



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

VIGILADA MINEDUCACIÓN - SNIES: 1704



1

TRABAJO PROFESIONAL INTEGRADO II

ESTUDIO PATOLOGICO PARA EL EDIFICIO RINCON DE PUENTE LARGO PH.

BOGOTÁ, D.C

HÉCTOR MAURICIO ROMERO PINZÓN

ASESORA DEL TRABAJO:

Dra. MSc. María Paz Duque Gutiérrez

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

Especialización En Patología De La Construcción

Centro De Atención Universitario Bogotá

(BOGOTÁ), 2024-1



Tabla de Contenido

Índice de Ilustraciones	5
Índice de Gráficos.....	6
Índice de planos	7
Índice de Anexos.....	8
1. Introducción.....	9
2. Justificación.....	11
3. Objetivos.....	12
3.1. Objetivo General.....	12
3.2. Objetivos Específicos.....	12
4. Marco Referencial	13
4.1. Teórico.	13
4.2. Conceptual.	14
4.2.1. Calidad.	14
4.2.2. Buena praxis.	14
4.2.3. Reglamento sismorresistente	15
4.2.4. Patología	15
4.2.5. Patología de la construcción.....	15
4.2.6. Lesiones.	15
4.2.7. Tipología de las Lesiones.	15
4.2.7.1. Lesiones físicas.	15
4.2.7.2. Lesiones Mecánicas.	16
4.2.7.3. Lesiones Químicas.	16
4.2.7.3.1. Eflorescencias	16
4.2.7.3.2. Erosiones.....	16
4.2.8. Causa de las Lesiones.	17
4.2.8.1. Causas directas.	17
4.2.8.2. Causas indirectas.....	17
4.3. Legal	17
4.4. Histórico.....	18
5. Alcances Y Limitaciones.....	18
6. Metodología.....	19
6.1. Descripción De La Selección Del Paciente.....	19
6.2. Preparación y Planteamiento del Estudio.....	20
6.2.1. Inspección preliminar del paciente.....	20



6.2.2. Recopilación de información necesaria para el estudio.	20
6.2.3. Permisos y autorizaciones para abordar el estudio al paciente.	21
6.2.4. Definición del equipo de trabajo que realizará la exploración.....	21
6.2.5. Definición de los medios para realizar la exploración.	21
6.3. Historia Clínica	21
6.3.1. Responsable del Estudio.	21
6.3.2. Fecha De Realización Del Estudio.....	22
6.3.3. Datos generales del paciente.	22
6.3.4. En la edificación y/o construcción civil.	24
6.3.5. Aplicación patológica.....	26
6.3.6. Datos específicos de las lesiones.....	26
6.3.7. Descripción de la patología más relevante en el paciente.	39
6.3.8. Clasificación y origen de las patologías.	39
6.3.9. Datos generales del entorno.	40
6.3.9.1. Edificaciones u obras vecinas.	40
6.3.9.2. Medio ambiente.....	40
6.3.9.3. Temperatura.	41
6.3.9.4. Precipitaciones.....	42
6.3.9.5. Nivel freático y escorrentías.....	42
6.3.10. Arquitectura – descripción general.	43
6.3.10.1. Calificación.	43
6.3.10.2. Estilo arquitectónico.....	43
6.3.10.3. Contexto histórico, (social, económico, geográfico, ideológico político y jurídico).44	
6.3.10.5. Materiales, sistema constructivo, proceso constructivo (técnico y tecnológico).	44
6.3.11. Estructura – Descripción general.	45
6.3.11.1. Calificación.	45
6.3.11.2. Por diseño y Construcción.	45
6.3.11.3. Por estado de la estructura.	45
6.3.11.4. Evaluación de la estructura en general.....	45
6.3.12. Suelos y Cimentaciones	45
6.3.12.1. Geología general del paciente.	45
6.3.12.2. Estudio de suelos.....	47
6.3.12.2. Tipo de cimentación realizada.	50
6.4. Diagnóstico	51
6.4.1. Lesiones.....	51
6.4.2. Ensayos no destructivos.	52
7. Estudio De Vulnerabilidad Sísmica.....	54
7.1. Fallas geológicas en Bogotá o municipios aledaños.....	54
7.2. Fallas geológicas (Mapas, Estratigrafía, Geológico Microzonificación).....	54



7.3. Mapa de microzonificación sísmica de Bogotá.	56
7.4. Historia de sismos en la zona de estudio.	57
7.5. Matriz de Vulnerabilidad.	58
7. Propuestas De Intervención.	60
8. Presupuesto.	64
9. Programación.	65
10. Conclusiones.	66
11. Bibliografía.	68
12. Anexos.	70
13.1. Ensayos Realizados.	71
13.2. Estudio de Suelos.	78
13.3. Fichas de Información General del Paciente	93
13.4. Fichas de Historia Clínica y Prediagnóstico	94
13.5. Fichas De Productos Recomendados Para El Paciente	106
13.6. Autorización de la administración de la copropiedad.	108



Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Ubicación. Fuente: Google earth.	22
Ilustración 2. Lesión 1. Fuente: el autor	27
Ilustración 3. Lesión 2. Fuente: el autor	28
Ilustración 4. Lesión 3. Fuente: el autor	29
Ilustración 5. Lesión 3. Fuente: el autor	29
Ilustración 6. Lesión 3. Fuente: el autor	29
Ilustración 7. Lesión 4. Fuente: el autor	29
Ilustración 8. Lesión 5. Fuente: el autor	30
Ilustración 9. Lesión 6. Fuente: el autor	31
Ilustración 10. Lesión 7. Fuente: el autor	31
Ilustración 11. Lesión 8. Fuente: el autor	33
Ilustración 12. Lesión 8. Fuente: el autor	33
Ilustración 13. Lesión 8. Fuente: el autor	33
Ilustración 14. Lesión 9. Fuente: el autor	34
Ilustración 15. Lesión 9. Fuente: el autor	34
Ilustración 16. Lesión 9. Fuente: el autor	34
Ilustración 17. Lesión 9. Fuente: el autor	34
Ilustración 18. Lesión 10. Fuente: el autor	34
Ilustración 19. Lesión 11. Fuente: el autor	35
Ilustración 20. Lesión 12. Fuente: el autor	37
Ilustración 21. Lesión 12. Fuente: el autor	37
Ilustración 22. Lesión 12. Fuente: el autor	37



Índice de Gráficos

Gráfico 1. Temperatura Bogotá D.C. Fuente: weatherspark.	41
Gráfico 2. Probabilidad diaria de precipitación en Bogotá. Fuente: Weatherspark.....	42
Gráfico 3. Mapa actualizado de zonificación geotécnica. Fuente: FOPAE.....	46
Gráfico 4. Mapa ubicación del edificio. Fuente: mapas.bogota.gov.co.....	47
Gráfico 5. Cuadro de unidades cronoestratigráficas para Bogotá. Fuente: Servicio geológico colombiano, https://datos.sgc.gov.co/	48
Gráfico 6. Cuadro de resultados de ensayos. Fuente: el autor.....	49
Gráfico 7. Estratos del suelo según estudio. Fuente: el autor.....	49
Gráfico 8. Comportamiento del suelo por clasificación. Fuente: el autor	50
Gráfico 9. Forma de trabajo de los pilotes. Fuente: Documento Básico SE-C Cimientos	51
Gráfico 10. Mapa de Bogotá con ilustración donde presenta fallas geológicas. Fuente: Igac.	54
Gráfico 11. Zonas de Amenaza Sísmica aplicable a edificaciones para la NSR-10 en función de Aa y Av. Fuente: NSR-10.....	55
Gráfico 12. Mapa de microzonificación sísmica de Bogotá. Fuente: Ingeominas y Universidad de los Andes 1997.....	56
Gráfico 13. Línea de tiempo sismos Bogotá. Fuente el autor, imágenes de internet.....	57
Gráfico 14. Ficha de vulnerabilidad sísmica. Fuente: el autor	58
Gráfico 15. Ficha de vulnerabilidad sísmica. Fuente: el autor	59
Gráfico 16. Dependiendo de su función, las juntas de pisos podrán tener acabados diferentes. Fuente: Sikaflex	61
Gráfico 17. Condiciones de dimensión de junta para correcto desempeño.	61
Gráfico 18. Limpieza y sellado de las juntas de expansión y fisuras. Fuente: Sikaflex.	63
Gráfico 19. Propuesta económica. Fuente el autor.	64
Gráfico 20. Programación. Fuente el autor.	65



Índice de planos

Plano 1. Planta de sótano. Fuente: el autor	32
Plano 2. Planta de primer piso. Fuente: el autor	36
Plano 3. Fachada principal. Fuente: Pirámide siete Ltda.....	38



Índice de Anexos

Anexo 1. Ensayo No. 1 para medir el número de rebote. Fuente: el autor.	71
Anexo 2. Ensayo No. 2 para medir el número de rebote. Fuente: el autor.	72
Anexo 3. Ensayo No. 3 para medir el número de rebote del concreto. Fuente: el autor.	73
Anexo 4. Ensayo No. 4 para medir el número de rebote. Fuente: el autor.	74
Anexo 5. Condición de Humedad comparativa del concreto. Muestra 1. Fuente: el autor.	75
Anexo 6. Condición de Humedad comparativa del concreto. Muestra 2. Fuente: el autor.	76
Anexo 7. Condición de Humedad comparativa del concreto. Muestra 3. Fuente: el autor.	77
Anexo 8. Estudio de suelos. Fuente: MIIG. Servicio Geologico Colombiano.	78
Anexo 9. Ficha de información general del paciente. Fuente: el autor.	93
Anexo 10. Ficha de identificación de lesiones (L1). Fuente: el autor.	94
Anexo 11. Ficha de identificación de lesiones (L2). Fuente: el autor.	95
Anexo 12. Ficha de identificación de lesiones (L3). Fuente: el autor.	96
Anexo 13. Ficha de identificación de lesiones (L4). Fuente: el autor.	97
Anexo 14. Ficha de identificación de lesiones (L5). Fuente: el autor.	98
Anexo 15. Ficha de identificación de lesiones (L6). Fuente: el autor.	99
Anexo 16. Ficha de identificación de lesiones (L7). Fuente: el autor.	100
Anexo 17. Ficha de identificación de lesiones (L8). Fuente: el autor.	101
Anexo 18. Ficha de identificación de lesiones (L9). Fuente: el autor.	102
Anexo 19. Ficha de identificación de lesiones (L10). Fuente: el autor.	103
Anexo 20. Ficha de identificación de lesiones (L11). Fuente: el autor.	104
Anexo 21. Ficha de identificación de lesiones (L12). Fuente: el autor.	105
Anexo 22. Fichas De Productos Recomendados Para El Paciente. Fuente: Sika Colombia.	107
Anexo 23. Autorización de la administración de la copropiedad	108



1. Introducción

La construcción de edificaciones o infraestructura en Colombia es cada vez más acelerada y tiene que ir a la vanguardia con avances tanto tecnológicos como en actualizaciones de normas o reglamentos que las controla o rige. En nuestro país, contamos con el reglamento colombiano de construcción sismorresistente (NSR-10), la cual ha venido mejorando su disposición a medida que se van encontrando falencias desde que se reguló la construcción con el decreto 1400 de 1984. La actualización de la NSR-10 tendrá en cuenta la patología de las construcciones, lo que indica que cada vez será un campo más controlado y estricto el ejercicio de la construcción en nuestro país.

Aunque es común que una edificación presente patologías, con causas que se dan incluso desde sus diseños, es decir, existen construcciones que en sus diseños son dimensionadas, configuradas, calculadas, etc. de manera que presentan lesiones tanto en obra como tiempo después de su ejecución. Los fallos en la ejecución son muy comunes, normalmente por malas prácticas o la falta de cumplir las condiciones o técnicas y/ especificaciones del proyecto y pueden ser un sinnúmero de fallos si no se supervisa o controla a tiempo.

Otra causa importante se origina desde el manejo de los materiales, errores tan evidentes como la calidad, el acopio, la colocación, etc. Afecta enormemente la edificación o infraestructura a corto o largo plazo.

La edificación que observaremos en esta investigación es un paciente de más de 28 años de construido, por esta razón, fue desarrollado con los lineamientos del decreto 1400 de 1984, es un paciente ubicado al norte de Bogotá, en el barrio puente largo, un sector residencial y de estrato 4.



El edificio Rincón de puente largo P.H es netamente de uso residencial con sus áreas comunes y parqueaderos, en la inspección y levantamiento de información preliminar, este paciente evidentemente muestra que su estado es bueno desde su estructura como manera general. A lo largo del tiempo le han realizado mantenimientos preventivos y correctivos, en casos de manera mal ejecutada o con materiales incompatibles por lo que se han desencadenado lesiones que lo afectan.

El área que vamos a observar puntualmente es el sótano, semisótano y placa de primer piso donde quedan algunos parqueaderos privados. Esta área es donde más se presentan lesiones, que van desde lo físico, como diferentes tipologías de humedades, filtraciones etc. por causas mecánicas tiene grietas y fisuras hasta lesiones químicas como oxidación y/o corrosiones causadas por humedades.



2. Justificación

En la edificación, se debe garantizar el confort y buen funcionamiento de sus instalaciones y áreas, evitando que una lesión desencadene otras y agrave sus aspecto físico y funcionalidad. En el edificio rincón de puente largo las lesiones prioritarias están en sus sótanos y primer piso, la placa de entre piso del primer nivel es evidentemente la más afectada con fisuras y reparaciones inadecuadas, las cuales han causado más lesiones a elementos estructurales. La intención es inspeccionar todos los detalles a intervenir, haciendo el levantamiento de su historia clínica para poder diagnosticar y dar la mejor solución con el fin de presentar una adecuada intervención, impidiendo que al futuro la edificación presente problemas patológicos y evitar que sus copropietarios sigan gastando dinero por intervenciones mal ejecutadas.

Ahora, estas humedades pueden generar en el futuro problemas que comprometan la seguridad estructural del edificio.



3. Objetivos

3.1. Objetivo General

Efectuar la evaluación patológica del edificio Rincón de puente largo, con el fin de poder dar un diagnóstico acertado, identificando el origen de las lesiones presentadas en la edificación, para que sus copropietarios tengan la seguridad que la intervención sugerida será adecuada y con materiales compatibles.

3.2. Objetivos Específicos

- Organizar un levantamiento del estado general de la edificación atreves de fichas de información de lesiones.
- Identificar las lesiones presentadas en la edificación.
- Clasificar la tipología y el grado de las lesiones para dar el diagnóstico y la posible solución a cada lesión según su causa.
- Sugerir la mejor alternativa para intervenir y reparar las lesiones y sus causas.



4. Marco Referencial

4.1. Teórico.

De esta edificación particularmente, no existe ninguna investigación de algún proceso patológico.

Se referencian trabajos e investigaciones de la construcción para patologías del concreto, placas de entrepiso y muros de sótano.

- Patologías, causas y soluciones del concreto arquitectónico en Medellín, por Tatiana Figueroa Ingeniera Civil, Escuela de Ingeniería de Antioquia. Ingeniera de Gerencia Técnica, Concreto S. A y Ricardo Palacio Ingeniero Civil, Escuela de Ingeniería de Antioquia. Ingeniero de Gerencia de Proyectos. Arquitectura y Concreto S.A., 2008.

- Construcción y Tecnología en Concreto, Revista CYT México, volumen 12, marzo de 2017.

- Patologías Estructurales De Losas De Entrepiso, Revista Internacional de Ingeniería de Estructuras Vol. 26, 4, 746-760 (2021)

- Patología producida por muros y pantallas, Por Juan Pérez Valcárcel, catedrático de estructuras E.T.S.A. de la coruña España,

- Enseñanzas de casos de inspección en sótanos, Revista ALCONPAT, Volumen 2, Número 2, mayo-agosto 2012, Páginas 109 – 118.

- Guía práctica. La humedad en el hormigón, Tecnomagazin By Tecnopoli, Barcelona, 2018.



4.2. Conceptual.

Conceptos generales presentados en el estudio patológico, compuesto en fallos y lesiones en una edificación tanto en materiales, elementos estructurales y elementos no estructurales, que se evidencian por errores de ejecución, diseño, falta de protección, etc.

4.2.1. Calidad.

Etimológicamente hablando esta palabra del latín “qualitatem” es básicamente un conjunto de cualidades que constituyen la manera de ser de una persona o cosa, Conforme al diccionario.

En definición de la norma ISO: 9000:2001 “Calidad es la facultad de un conjunto de características inherentes de un producto, sistema o proceso para cumplir los requisitos de los clientes y de otras partes interesadas”. (Departamento de Tecnología de la Edificación - (E.U.A.T.M.), 2004, pág. 8)

La calidad de una edificación se basa en el confort y tranquilidad que les da a las personas que habitan en tal sitio, de esta manera es habitable. Es decir, una edificación que empieza a presentar defectos ya sean de origen químico, biológico o físico, desencadena una serie de lesiones las cuales quitan la tranquilidad y confort al lugar.

4.2.2. Buena praxis.

Se refiere a los criterios de responsabilidad, ética y compromiso que requiere el correcto ejercicio de una profesión, es decir, su práctica debida.

En la construcción un proceso constructivo requiere de buena práctica para la edificación o infraestructura que cumpla con los criterios y condiciones de seguridad, estabilidad, uso, accesibilidad, habitabilidad, confort y en conjunto con un diseño adecuado.



4.2.3. Reglamento sismorresistente.

En países con actividad sísmica existe un reglamento o norma para regular y controlar las condiciones con las que se debe construir, para salvaguardar las vidas y el patrimonio ante un evento sísmico. En nuestro país es conocido como El Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10).

4.2.4. Patología.

Estudia las enfermedades y los síntomas de la enfermedad

4.2.5. Patología de la construcción.

Es la ciencia que estudia los problemas constructivos sus procesos y sus soluciones que surgen en una edificación. (Broto, 2007, pág. 31)

4.2.6. Lesiones.

Son las que se presentan por algún problema constructivo, están relacionadas con el síntoma de la patología.

4.2.7. Tipología de las Lesiones.

Es importante saber qué tipo de lesión se presenta en la edificación, para así poder partir de un punto el estudio patológico. Estas se tipifican de la siguiente manera:

4.2.7.1. Lesiones físicas.

Son aquellas que se presentan repentinamente y tienden a desarrollarse gradualmente de no repararse a tiempo. Estas se producen por efectos físicos como fenómenos debido a la humedad, erosión y a la suciedad.



4.2.7.2. Lesiones Mecánicas.

Estas son parte de las lesiones físicas, pero con un grado de importancia ya que predomina un factor mecánico que provoca algún movimiento en los elementos y se presentan en forma de grietas, fisuras, desprendimientos, deformaciones, y erosión mecánica.

4.2.7.3. Lesiones Químicas.

Es de carácter químico y su origen se presenta en sales, álcalis o ácido, que al reaccionar deterioran el material y desgastan su integridad produciendo disminuir de la vida útil del material o elemento.

4.2.7.3.1. Eflorescencias.

Es un proceso patológico que suele tener la presencia de agua o humedad constante: el material contiene sales solubles que son arrastradas por el agua y mediante la evaporación se alcanzan a cristalizar.

4.2.7.3.2. Erosiones.

Se produce por efecto de los agentes atmosféricos. Al entrar agua por los poros del material y al secarse, genera de manera cíclica un cambio de volumen y de temperatura, al aumentar de tamaño se producen fracturas en el material llevándolo al desprendimiento o descascaramiento.

4.2.7.3.3. Oxidación y Corrosiones.

Debido a la transformación molecular el material tiende a perder metal de su superficie. La oxidación, es cuando el metal entra en contacto con el oxígeno mostrando en la superficie óxido y químicamente es estable, de esa manera el material se protege de la acción del oxígeno.



La corrosión: es cuando el material pierde progresivamente partículas de su superficie, este proceso es la acción de una pila electroquímica donde el material trabaja como polo negativo y pierde electrones en el polo positivo.

4.2.8. Causa de las Lesiones.

Si llegase el caso, que la lesión origine el proceso patológico, la causa es su origen. Una lesión puede llegar a tener varias causas, por eso es importante su identificación y el estudio de estas.

4.2.8.1. Causas directas.

Cuando su origen es inmediato, por esfuerzos mecánicos, agentes atmosféricos, contaminación etc.

4.2.8.2. Causas indirectas.

Cuando son por errores de diseño o ejecución, en el momento de prevenir estas son las primeras para tener en cuenta.

4.3. Legal

La construcción en Colombia es regulada por reglamentos y normas, por ende, se debe conocer y aplicar en el diseño y construcción de edificaciones e infraestructura, con el fin de proteger la vida y el patrimonio de la nación.

- Código colombiano de construcción sismo-resistente (ley 1400 de 1984)
- Reglamento colombiano de construcción sismo-resistente (NRS-10)
- Guía técnica para la inspección después del sismo del Fondo de Prevención y Atención de Emergencias FOPAE y Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica – AIS. Define los aspectos de los cuales depende la vulnerabilidad en una edificación,



es decir, la geometría de la estructura, aspectos constructivos y aspectos estructurales.

- Normas de ensayo de materiales para carreteras, INVIAS, Ministerio de Transporte
- Norma Técnica NTC Colombiana.

4.4. Histórico

Desde que existe la construcción, por primitiva que sea, está sujeta a reparaciones y arreglos con el fin de tener confort y seguridad.

En nuestro país, las construcciones desde 1984 con el decreto 1400, adoptaron este código con el fin que las edificaciones fuesen construidas con esa regulación para establecer criterios para el diseño y construcción de las edificaciones que puedan verse sometidas a las fuerzas sísmicas, esto debido a que anteriormente las construcciones no tenían ningún criterio reglamentario para su construcción y debido a la catástrofe ocurrida en Popayán, el jueves santo 31 de marzo de 1983, se viró a construir con normas y reglamentaciones de sismo resistencia.

5. Alcances Y Limitaciones

Es un estudio patológico con fines académicos, en el caso que se requiera este estudio para algún aspecto legal debe ser necesario solicitar profesionales para tal fin. El edificio llamando Rincón de puente largo, ubicado en el barrio Puente largo al norte de Bogotá D.C con uso residencial en 7 niveles y 48 unidades de vivienda. En el primer nivel tiene además de áreas comunes, lobby, oficina de recepción administración, 17 parqueaderos de uso privado más dos sótanos de parqueaderos y tres rampas vehiculares.

Se hace un levantamiento fotográfico en la inspección preliminar de las lesiones que presenta, las cuales son en las áreas comunes de las placas de entrepisos del primer nivel,



semisótano, sótano y columnas de fachada en el primer nivel, se realiza levantamiento de información patológica presentada en el concreto, muros de sótanos, pisos, revestimientos.

El presente estudio se realiza solamente al estado de los elementos estructurales, se analizará por medio de ensayos no destructivos tales como, resistencia y dureza del concreto y potencial de corrosión.

La información que reposa en la administración es impresa, no se encuentra nada digital, por lo tanto, se digitaliza los planos arquitectónicos de sótanos, primera planta y fachada principal con el fin de puntualizar las lesiones evidenciadas.

Como el edificio tiene más de 28 años de construcción, no se encontraron estudios de suelos, ningún ensayo realizado a los materiales, ni minuta de obra, ni levantamiento topográfico. La oficina de administración cuenta con copia de licencia de construcción inicial diseño arquitectónico, estructural y de instalaciones.

Nuestro Paciente fue construido en el año 1995, desde entonces ha soportado los sismos, usos, cargas, inclemencia del clima y contaminación ambiental. No se tiene registro de daños graves que afecten la estructura o su uso.

Si se evidencia que ha sufrido de lesiones las cuales se han intervenido de manera constante como un mantenimiento por parte de su administración con diferentes empresas contratistas.

6. Metodología

6.1. Descripción De La Selección Del Paciente

Este paciente se seleccionó por sus patologías presentes ya que son notables y variadas, presenta patologías desde su ejecución, presuntamente por malas prácticas que deterioran la integridad de elementos estructurales, esto basado en el levantamiento de las



intervenciones de los elementos. Presenta lesiones indirectas que han desencadenado otras lesiones en elementos estructurales.

6.2. Preparación y Planteamiento del Estudio.

Se realizan visitas agendadas con el fin de contar con la autorización de la administración y poder realizar los recorridos necesarios para inspeccionar los sótanos y la placa de entre piso del primer nivel, la cual es la más lesionada y de donde desprende otras lesiones hacia los elementos estructurales. El planteamiento es iniciar por las lesiones que son la causa de problemas más severos y algunos refuerzos expuestos, posteriormente digitalizar los planos que tiene en administración, para puntualizar e identificar la tipología de las lesiones.

6.2.1. Inspección preliminar del paciente.

El paciente se visita preliminarmente, con la autorización de la administración del edificio se realiza un recorrido y se observa detalladamente los problemas presentados debido a las lesiones y las reparaciones que se han realizado de manera inadecuada. Se inicia con el registro fotográfico detallado en el primer piso y los sótanos del edificio.

6.2.2. Recopilación de información necesaria para el estudio.

Como ya es un edificio de más de 28 años de construcción, la información no está digitalizada, la administración cuenta con planos físicos pero suficientes para comenzar a registrar la información y plasmarla de forma digital. La información fotográfica es necesaria y esta se realiza detalle a detalle con el fin de evidenciar las lesiones presentadas, que van desde fisuras hasta corrosión en el acero de refuerzo y lixiviación en el concreto



6.2.3. Permisos y autorizaciones para abordar el estudio al paciente.

Se cuenta con el permiso de la admiración del edificio para poder adelantar la investigación y levantamiento de la información de las patologías de la edificación.

6.2.4. Definición del equipo de trabajo que realizará la exploración.

Dicha exploración es autónoma por el autor, desde el levantamiento de información, realización de planos, fichas, cuadros, ensayos, y todo lo requerido para su estudio patológico.

6.2.5. Definición de los medios para realizar la exploración.

Inicialmente comprende de cámara fotográfica, computadora con software de diseño para digitalizar los planos arquitectónicos (AutoCAD), herramientas ofimáticas para plasmar e investigar con el material de apoyo. Se realizan ensayos no destructivos a algunos elementos de concreto

6.3. Historia Clínica

El paciente no cuenta con una historia clínica abierta o realizada posteriormente. Lo que indica que el paciente no ha presentado anteriormente diagnósticos para sus defectos, fallas o anomalías. Si presenta reparaciones y/o arreglos de manera irregular en ejecución. Se abre historia clínica a partir de la información obtenida según síntomas y lesiones presentadas.

6.3.1. Responsable del Estudio.

El autor. Héctor Mauricio Romero, Constructor de arquitectura e ingeniería, egresado de la Universidad Santo Tomás – Bogotá, aspirante de la especialización patología de la construcción de la Universidad Santo Tomás – Bogotá.



6.3.2. Fecha De Realización Del Estudio

Entre los meses de mayo y noviembre de 2023, desde la fase preliminar, investigación, análisis, ensayos y todo lo requerido para su debido estudio patológico.

6.3.3. Datos generales del paciente.

6.3.3.1 Nombre. Rincón de puente largo PH.

6.3.3.2 Localización. Al norte de la ciudad de Bogotá, Calle 144A No. 56-34 barrio puente largo, Upz: 20 la Alhambra, código localidad 11.

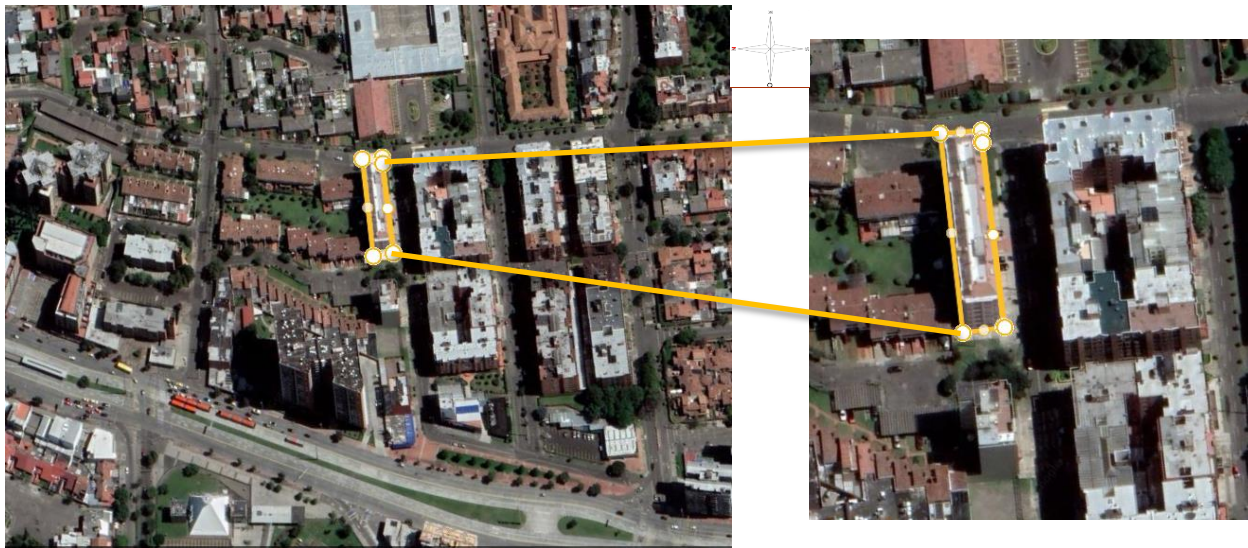


Ilustración 1. Ubicación. Fuente: Google earth.

6.3.3.3. Usos. Su uso es netamente residencial, es un edificio registrado como propiedad horizontal, el cual tiene apartamentos de diferentes áreas. Como copropiedad cuenta con lobby, dos ascensores, dos escaleras de emergencia, salón comunal, oficina de administración, parqueaderos de uso privado y de visitantes. Donde se centra el presente estudio, es particularmente en las áreas de primer piso y los dos sótanos, que es donde más se presentan lesiones la edificación.



6.3.3.4. Fecha de construcción. La edificación fue construida a finales de 1995.

6.3.3.5. Sistema constructivo. Es un sistema resistente a momentos, la construcción de sus elementos por lo general in situ, partiendo de las excavaciones para sótanos, y la conformación de la cimentación y su estructura es en concreto reforzado, el cual es premezclado en planta, transportado y puesto en obra.

6.3.3.6. Técnica constructiva. Es un sistema tradicional, compuesto por elementos estructurales de concreto armado, mampostería de fachadas en ladrillo de arcilla a la vista, muros divisorios en bloque de arcilla con perforación horizontal. Instalaciones hidráulicas PVC y CPVC, instalaciones eléctricas en tubería Conduit de PVC, instalaciones de gas natural en tubería galvanizada, placas de entre piso y cubierta aligeradas en de concreto armado.

6.3.3.7. Uso actual y previsto del sector. El uso actual es residencial, en el sector siempre se ha construido vivienda de estratos 4 y 5. En la carrera 56 calle 114^a, es decir, a media cuadra, queda una Institución Educativa. Cerca esta la Avenida Suba, la cual es de alto tránsito y opera el transporte público masivo (Transmilenio), encontramos un uso comercial a lo largo del corredor de la avenida suba en sus dos costados.

6.3.3.8. Importancia del paciente. Es una edificación que fue construida a finales de los 90 cuando ya estaba en vigencia la norma colombiana de sismo resistencia. Esto indica que estaba regulada por el reglamento, la edificación presenta varias lesiones, incluso algunas por malas prácticas constructivas. Otras son causadas por humedades, fisuras, malas reparaciones o intervenciones, la importancia del paciente se presenta por su variedad en lesiones y patologías en las que ya comienza a presentar daños cada vez más de cuidado y de no prevenir adecuadamente desencadenara daños irreversibles. Además, que es una



edificación de uso residencial donde la apariencia es un factor fundamental para el confort de sus usuarios.

6.3.3.9. Sistema estructural y constructivo. Sistema estructural dual, con pórticos resistentes a momentos, combinado con muros estructurales que resisten las fuerzas horizontales. El sistema constructivo de su sistema estructural parte del armado de sus refuerzos previamente figurados para los elementos estructurales, encofrado por lo general con formaleas metálicas de diferentes dimensiones y fundidas con concreto premezclado, el cual es vibrado. Posteriormente se desencofra cuando el concreto ya se encuentre en estado endurecido.

6.3.3.10. Normativa actual que lo rige.

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente. (NSR-10).
- Norma Técnica NTC Colombiana.

6.3.4. En la edificación y/o construcción civil.

Se obtienen los datos de los planos físicos que reposan en la administración de la propiedad y se apoya con lo visto en la visita y el registro fotográfico levantado.

6.3.4.1. Tipo de cimentación. La cimentación del edificio Rincón de puente largo es de pilotes en concreto reforzado premezclado, con una profundidad de 15 metros según los planos existentes.

6.3.4.2. Altura. Es de 22 metros que está representada, en el primer nivel, áreas comunes y parqueaderos más 6 pisos de apartamentos y un altillo, estos datos son tomados desde en nivel 0 de la vía, ya que el edificio cuenta con un semisótano y sótano, con una altura de 2.7m cada uno.



6.3.4.3. Área. (7 pisos)

El área del lote es de 1283,44 M2

El área libre es de 698.86 M2

El área del sótano es de 976.12 M2

El área del semisótano es de 837.60 M2

Las áreas del segundo, tercero, cuarto, quinto, sexto piso son cada una de 680.17 M2 para un subtotal de 3400.85 M2

El área del altillo de 252 M2. Para un área total construida de 6770 M2

6.3.4.4. Estado general de construcción. A simple vista la construcción se encuentra en buen estado, se realizan sus mantenimientos preventivos a tiempo, independientemente de su ejecución.

6.3.4.5. Información existente. Planos arquitectónicos; planta de semisótano y sótano, apartamentos, fachadas, planta de cubierta, cortes longitudinales y transversales. Localización, cuadro de áreas. Diseños estructurales. Diseños de redes sanitarias, eléctricas e hidráulicas y gas natural.

6.3.4.6. Fidelidad de los planos.

Se ajusta a la fidelidad de los planos. En la visita se corrobora la información existente comparando lo físico de la edificación en las áreas comunes y parqueaderos.

6.3.4.7. Constatación del estado del paciente.

El edificio Rincón de puente largo presenta fisuras en las placas de entre piso del primer nivel y semisótano, esto ha desencadenado una serie de lesiones tales como humedades por filtración y posteriormente en los elementos estructurales por falta de recubrimiento, los estribos están a la vista y presentan corrosión.



Las juntas de contracción de la placa se evidencian con algunas reparaciones, las cuales ya se ven en mal estado. Los muros del sótano presentan lesiones por humedades ascendentes.

Las losas de las rampas presentan fisuras. Se evidencia dos malas prácticas en las columnas que están a la vista en la fachada principal, una es, el recubrimiento del acero de refuerzo es mínimo y en casos nulo, exponiendo el acero a la intemperie y agentes ambientales. La otra mala práctica que se evidencia es que no fueron fundidas de manera monolítica, existe una huella en el mismo elemento vertical que evidencia lo indicado.

6.3.5. Aplicación patológica.

Es un paciente con más de 28 años, por lo tanto, es una aplicación geriátrica

6.3.6. Datos específicos de las lesiones.

6.3.6.1. Afectaciones. En la edificación se encuentran afectaciones por causas físicas de diferentes tipologías de humedades. Por causa mecánicas, se evidencian un gran número de fisuras en las placas de entrepiso del parqueadero del primer piso particularmente. Causas químicas que se presentan de manera puntal en algunos elementos estructurales de los sótanos.

6.3.6.2. Localización y levantamiento de daños.

➤ Lesión 1

Descripción de la lesión: debido a que es un muro que está en contacto con el terreno, el nivel freático mantiene con humedad esa área y se refleja en el muro, provocando que el revestimiento del muro se desprenda y muestre eflorescencias y manchas.



Ubicación de la lesión: en la rampa de acceso al sótano costado norte, en el muro lateral derecho, subiendo. Ver plano 1 planta de sótano, lesión 1



Ilustración 2. Lesión 1. Fuente: el autor

➤ Lesión 2

Descripción de la lesión: humedades ascendentes representada en los muros por capilaridad, el agua procede del terreno y asciende por estos muros ya que son del sótano y están en contacto directo con el terreno.



Ubicación de la lesión: bajando la rampa de acceso al sótano, en el muro de frente bajando. Ver plano 1, planta de sótano, lesión 2



Ilustración 3. Lesión 2. Fuente: el autor

➤ Lesión 3

Descripción de la lesión: falta de recubrimiento en los elementos estructurales. Se ve fácilmente el acero de refuerzo, el cual ya presenta una reacción química y el material tiene corrosión.

Ubicación de la lesión: debajo de la rampa de acceso al sótano, en los elementos estructurales que conforman el pórtico resistente. Ver plano 1, planta de sótano, lesión 3



Ilustración 6. Lesión 3.
Fuente: el autor



Ilustración 5. Lesión 3.
Fuente: el autor



Ilustración 4. Lesión 3.
Fuente: el autor

➤ Lesión 4

Descripción de la lesión: humedad por capilaridad, es una humedad ascendente ya que está el muro en contacto con el terreno, la lesión presenta reacción química y son evidente las eflorescencias, es decir, depósitos de sales minerales solubles

Ubicación de la lesión: en la esquina que forma el muro del costado norte con el muro del costado occidente. Ver plano 1, planta de sótano, lesión 4.

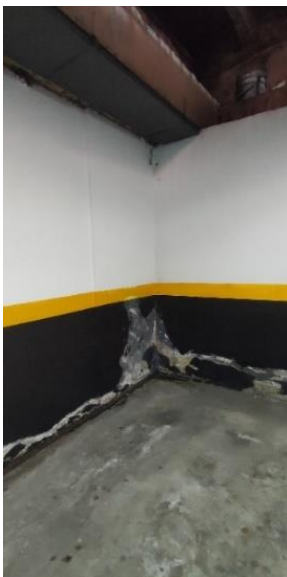


Ilustración 7. Lesión 4. Fuente: el autor



➤ Lesión 5

Descripción de la lesión: humedad por filtración, vemos como el agua es conducida por un canal hacia el desagüe, esta lesión presenta reacción química en los muros y son evidente las eflorescencias, es decir, depósitos de sales minerales solubles

Ubicación de la lesión: en el muro del costado occidente.

Ver plano 1, planta de sótano, lesión 4.



Ilustración 8. Lesión 5. Fuente: el autor

➤ Lesión 6

Descripción de la lesión: sangrado de concreto debido a la filtración del agua, ya que el acero de refuerzo está corroído, al pasar el agua lava dicha pieza y deja una huella en la superficie de la viga. Esta lesión se manifiesta con frecuencia, debido al lavado de aguas blandas que provienen de la superficie.

Ubicación de la lesión: en la viga de la placa de transición del sótano, en la parte superior del costado oriente.

Ver plano 1, planta de sótano, lesión 6



Ilustración 9. Lesión 6. Fuente: el autor

➤ Lesión 7

Descripción de la lesión: aparición de eflorescencias en las vigas de la placa de transición.

Ubicación de la lesión: en la viga de la placa de transición del sótano, en la parte superior del muro costado oriente.

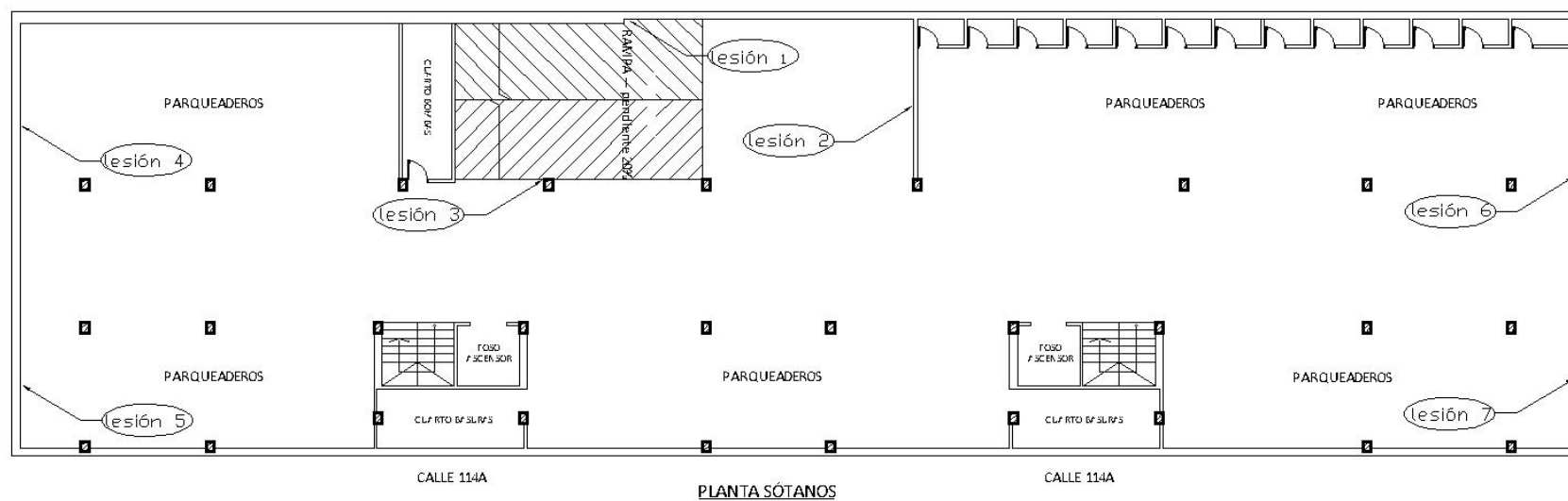
Ver plano 1, planta de sótano, lesión 7.



Ilustración 10. Lesión 7. Fuente: el autor



Plano 1. Planta de sótano. Fuente: el autor





➤ Lesión 8

Descripción de la lesión: las juntas de contracción de la placa se encuentran sin sellado adecuado, en algunos casos el sellado se desprendió, estas juntas están selladas con asfalto neme-brea y se encuentra cristalizado.

Ubicación de la lesión: en todas las juntas de contracción de la placa de entrepiso del parqueadero del primer nivel. Ver plano 2, planta de primer piso, lesión 8



Ilustración 12. Lesión 8.
Fuente: el autor



Ilustración 13. Lesión 8.
Fuente: el autor



Ilustración 11. Lesión 8.
Fuente: el autor

➤ Lesión 9

Descripción de la lesión: fisuras entre 1.5mm y 4m, se puede evidenciar que algunas presentan una patología geriátrica, es decir, son de la misma edad del edificio, lo que indica que tal vez se presentaron por alguna circunstancia ambiental o constructiva. Algunas fisuras se han tratado de curar con neme-brea, el cual no selló bien la junta de expansión.

Ubicación de la lesión: en la placa de entrepiso del parqueadero del primer piso.

Ver plano 2, planta de primer piso, lesión 9



Ilustración 15. Lesión 9. Fuente: el autor



Ilustración 17. Lesión 9. Fuente: el autor



Ilustración 16. Lesión 9. Fuente: el autor



Ilustración 14. Lesión 9. Fuente: el autor

➤ Lesión 10

Descripción de la lesión: grietas debido a la colocación del desagüe de la poceta para servicios generales. El resane e impermeabilización se encuentran en mal estado.

Ubicación de la lesión: parqueaderos del primer piso, al lado de los medidores del gas, costado nororiental. Ver plano 2, planta de primer piso, lesión 10



Ilustración 18. Lesión 10. Fuente: el autor



➤ Lesión 11

Descripción de la lesión: corrosión en el acero de refuerzo del elemento estructural presenta además sangrado en el concreto, esto, por filtración de agua proveniente de las fisuras en la placa de entrepiso del parqueadero. Se aprecia que el recubrimiento de concreto del elemento es muy mínimo

Ubicación de la lesión: en un elemento estructural horizontal que se encuentra en la parte inferior de la placa de entrepiso del primer nivel, a un metro de distancia de la rampa de bajada al semisótano.

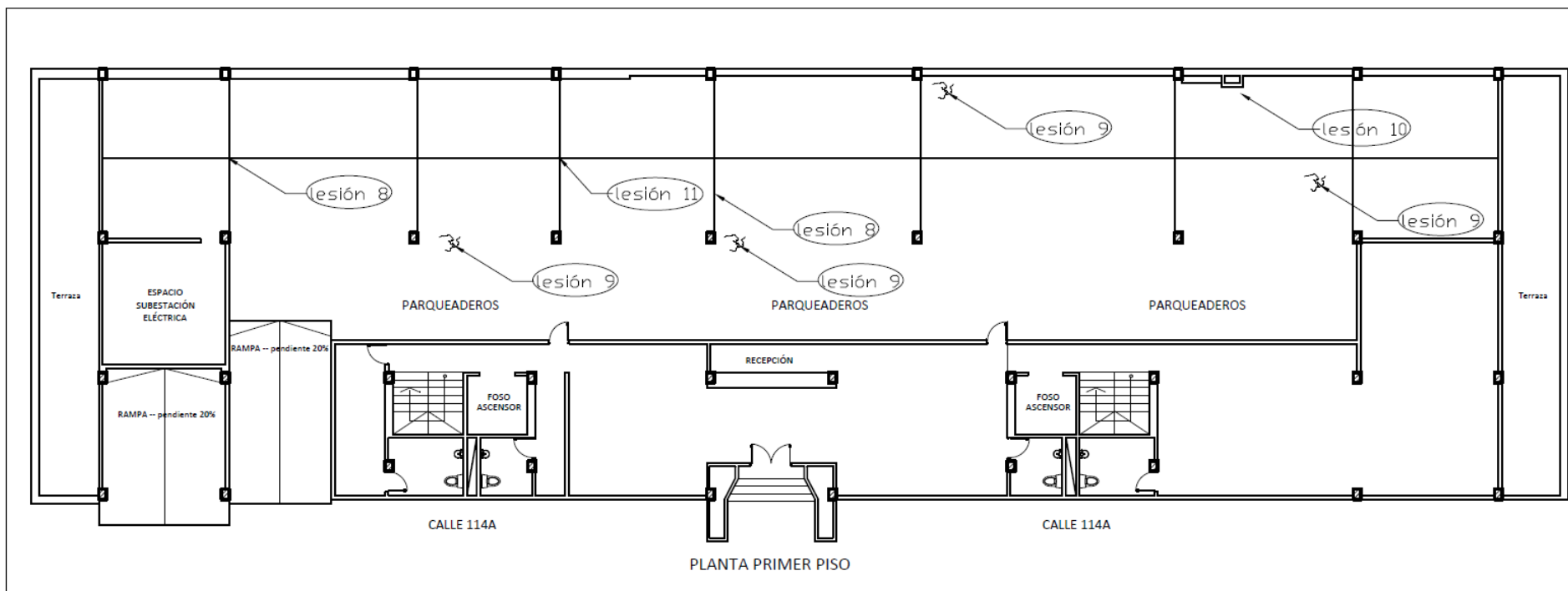
Ver plano 2, planta de primer piso, lesión 11



Ilustración 19. Lesión 11. Fuente: el autor



Plano 2. Planta de primer piso. Fuente: el autor





➤ Lesión 12

Descripción de la lesión: oxidación en los estribos de refuerzo de los elementos estructurales verticales y horizontales, esto debido a que el recubrimiento de concreto es mínimo y además abujardaron los elementos que están a la vista, esto dejó al descubierto el acero de refuerzo

Ubicación de la lesión: en la fachada de la edificación, se presenta en la viga que está al lado derecho de la entrada peatonal y en las columnas abujardadas.

Ver plano 3, Fachada principal, lesión 12.



Ilustración 20. Lesión 12. Fuente: el autor



Ilustración 21.
Lesión 12. Fuente:
el autor



Ilustración 22.
Lesión 12. Fuente:
el autor



Plano 3. Fachada principal. Fuente: Pirámide siete Ltda.

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

En la evaluación física del edificio se resalta que la mayor parte de las lesiones se encuentran entre el sótano y el primer nivel, de allí se encuentran lesiones que desencadenan lugar a otras. Es el caso del primer piso que tiene fisuras en el concreto de la placa y dilataciones, se filtra el agua lluvia incluso el agua de lavado de los parqueaderos que contiene desengrasantes y detergentes, que, como se sabe, este tipo de agua son acidas y provocan otras lesiones al concreto y el acero de refuerzo de los elementos estructurales.

En los arreglos o reparaciones que se realizaron a las fisuras y dilataciones se puede apreciar la incompatibilidad de los materiales de reparación con el concreto de la placa.

En la evaluación mecánica de la edificación, encontramos que en las actividades del vaciado del concreto de la placa del primer nivel se presentaron fisuras por retracción plástica desencadenando lesiones que influyen en la durabilidad de la estructura del edificio.

Composición del concreto usado en la construcción

Concreto $f'c = 4.000$ psi en columnas



$f'_c = 3.000$ psi en placas y vigas

Acero de refuerzo $f_y = 37.000$ psi ($\varnothing 1/4'' - \varnothing 3/8''$)

$f_y = 60.000$ psi ($\varnothing 1/2'' - \varnothing 1''$)

Se evidencia el concreto y demás materiales a simple vista que no presentan grandes fallas o anomalías que pongan en riesgo la edificación. No se ven lesiones graves ni desprendimiento de elementos de las fachadas o elementos no estructurales.

6.3.7. Descripción de la patología más relevante en el paciente.

La lesión más relevante del paciente son sin duda las fisuras que presentan en la placa de entrepiso del primer nivel, esto desencadena una serie de lesiones evidentes que afectan los elementos estructurales, muros, techos y pisos en sótano. Estas fisuras presentan en su mayoría filtraciones de agua, por lo que se presenta un grado importante de humedad, la humedad desencadena desde eflorescencias hasta corrosión en los elementos metálicos, que, a su vez, si el elemento metálico es el refuerzo del concreto este produce carbonatación y/o lixiviación al concreto.

Las fisuras que se ven en la placa de entrepiso del parqueadero del primer piso son en su mayoría presentadas desde hace varios años, las han curado y/o resanado evidentemente, pero el material con el que se ha realizado el curado e impermeabilización se ha levantado, cristalizado o desprendido provocando la filtración del agua al sótano.

6.3.8. Clasificación y origen de las patologías.

Para su clasificación y origen se realiza las fichas de historia clínica de las patologías presentadas en la edificación. Donde encontramos fotografías, descripción, ubicación, tipo de lesión, etc.

Ver anexos. Fichas de información de patologías presentadas en la edificación.



6.3.9. Datos generales del entorno.

Se recorre el lugar con el fin de investigar y ubicar aspectos generales del entorno. Además, se analiza otras variables importantes presuntas causales de las patologías del edificio Rincón de puente largo.

6.3.9.1. Edificaciones u obras vecinas.

Se encuentran edificaciones de una dimensión similar en cuanto a su altura o número de pisos construidos. En la parte posterior se encuentra una urbanización de casas con más de 35 años de construcción. La avenida suba, está a dos cuadras, esta cuenta con transporte público masivo además es comercial y muy traspasada. Esta avenida tuvo obras en el año 2004. Actualmente no se desarrollan obras vecinas.

6.3.9.2. Medio ambiente.

Su aire es contaminado debido a la cercanía con la avenida suba, por ende, contiene partículas suspendidas lo que provoca ensuciamiento a las fachadas y cubiertas.

Contaminación auditiva de baja incidencia en el sector, ya que este es residencial.

La contaminación del suelo es de baja incidencia, ya que el manejo de basuras es adecuado, existe el plan de reciclado y se lleva a cabo en la edificación, lo cual, los recolectores autorizados por la alcaldía local disponen del reciclado. No se evidencia escombros o elementos como llantas o residuos en su entorno. No se registra vertimiento de líquidos contaminados.

En el barrio Puente largo se encuentra el humedal Córdoba, el cual está protegido por el distrito y tiene su plan de manejo ambiental y como tal no representa problemática para el edificio rincón de puente largo.



El clima de Bogotá es muy cambiante en cuanto a su frío y lluvias, esto, debido a su ubicación y altitud, se caracteriza por ser algo seco y frío, aunque se precipitan lluvias constantemente con un día soleado, y esto hace variar la sensación térmica por ende los materiales de la edificación sufren de expansión y contracción de manera constante.

6.3.9.3. Temperatura.

La temperatura de Bogotá está en promedio de 14.4°C, a 18° C llegando a presentar una temperatura mínima de -3°C en enero y una temperatura máxima de 30°C entre julio y

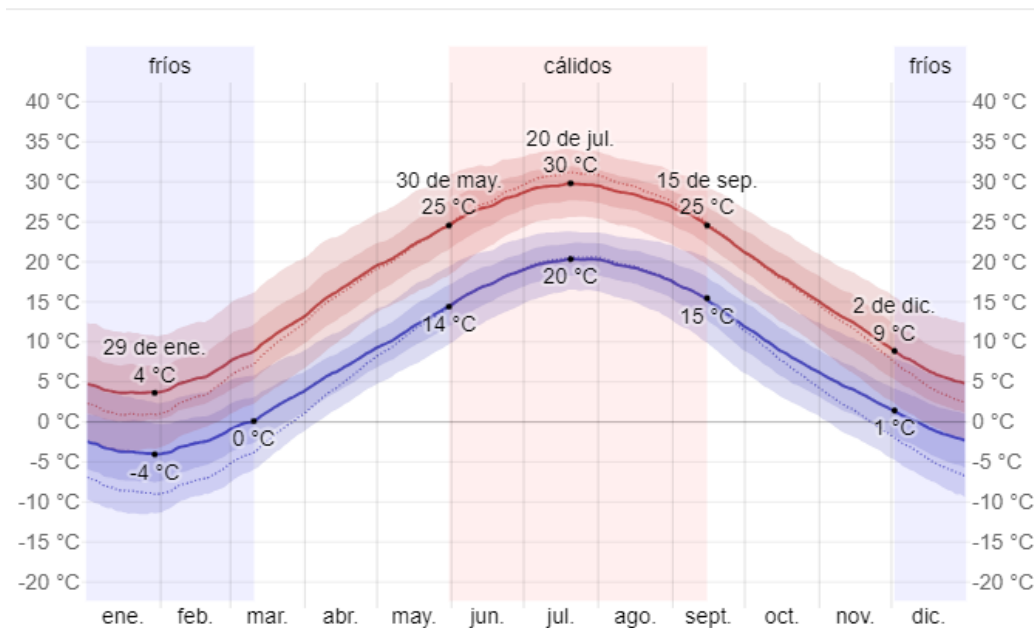


Gráfico 1. Temperatura Bogotá D.C. Fuente: weatherspark.

agosto. Como se puede observar el grafico 1, la variación de la temperatura en la ciudad de Bogotá desde el mes de enero al mes de julio tiende a aumentar y desde el mes de julio al mes de diciembre tiende a disminuir o ser más baja.



6.3.9.4. Precipitaciones.

La temporada de lluvias tiene una duración de 8.8 meses en promedio de probabilidad del 50% de precipitaciones, la variación de las lluvias en la ciudad de Bogotá la podemos observar en el grafico 2, entre los meses de abril y mayo es cuando más llueve, y en los meses de enero, febrero y diciembre es donde menos lluvias se presentan siendo la temporada más seca (3.2 meses).

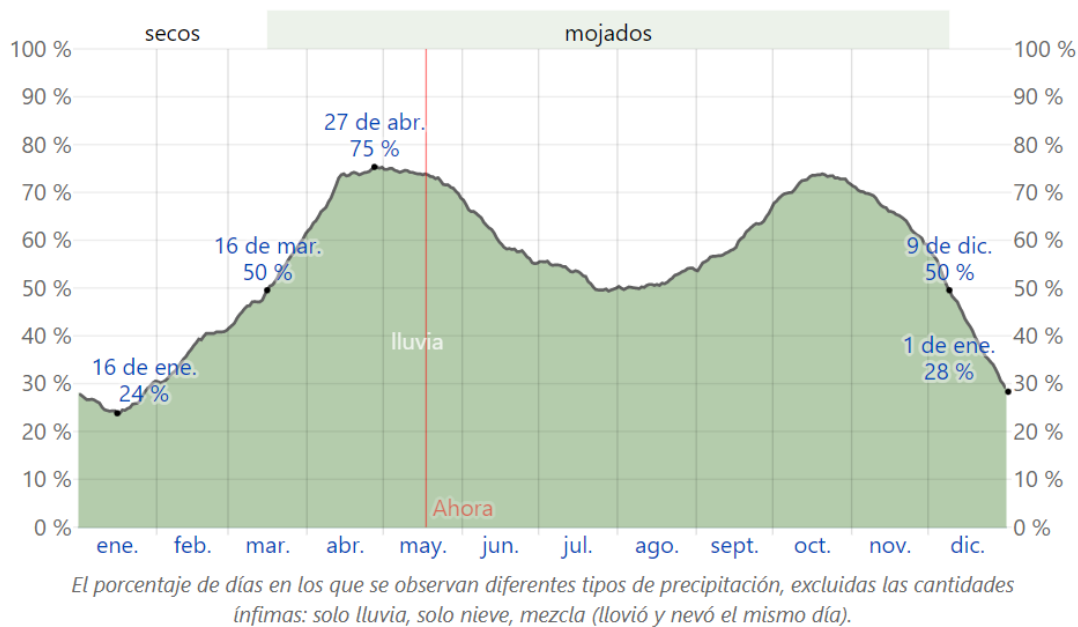


Gráfico 2. Probabilidad diaria de precipitación en Bogotá. Fuente: Weatherspark

6.3.9.5. Nivel freático y escorrentías.

En Bogotá la lluvia es común, llueve en todos los meses, aunque en algunos más que en otros, mayo es el mes de mayor precipitación con un promedio de 199 milímetros de lluvia. El edificio cuenta con buen manejo de aguas escorrentías y separado de las aguas negras, ya que el sector cuenta con el manejo de aguas independientes.

La humedad es una variable relativa en la sensación térmica; en ambientes muy secos o fríos, con un alto porcentaje de humedad, la sensación térmica de valores extremos se



incrementa. Para el caso de la Localidad de Suba, los registros del porcentaje de humedad promedio anual, varían entre el 65% y el 88%.

6.3.10. Arquitectura – descripción general.

El edificio Rincón de puente largo tiene una sola torre compuesta por sótanos de parqueaderos privados y de visitantes, zona de basuras, el primer piso compuesto por parqueaderos privados y de visitantes más salón social, baños de servicio, oficina de administración y recepción o lobby. Del segundo piso hasta el séptimo piso compuesto por apartamentos, adicionalmente cuenta con dos escaleras de emergencia y dos ascensores de capacidad máxima de 6 personas cada uno. En los laterales tiene aislamientos donde existen terrazas de uso público, en el frente sobre la calle 114ª cuenta con parquero exterior con uso para contratistas, domiciliarios o funcionarios del edificio, esto con el fin de evitar mal estacionamiento o uso de parqueros de visitantes propios del edificio.

6.3.10.1. Calificación.

El edificio Rincón de puente largo se encuentra en un buen estado, habitable y confortable con áreas de uso común, equipos e instalaciones de servicio tanto de uso privado y/o comunal funcionando, con sus mantenimientos requeridos y necesarios por parte de la copropiedad.

6.3.10.2. Estilo arquitectónico.

Este edificio tiene un estilo contemporáneo ya que reúne características típicas entre lo moderno y lo clásico, es un estilo que muestra elementos en materiales de vidrio, aluminio, arcilla a la vista, lo que lo hace elegante y simple. Es cubico y no muestra irregularidades es su geometría ni retrocesos pronunciados en sus esquinas.



6.3.10.3. Contexto histórico, (social, económico, geográfico, ideológico político y jurídico).

El edificio Rincón de puente largo fue construido en el año 1995, en esta década de los 90, la construcción pasaba por un momento de mucha oferta y restringida demanda, donde la tendencia era la caída intensa, lo cual era causado por el precio de la construcción, y el aumento de la inflación.

El edificio Rincón de puente largo se encuentra ubicado al norte de Bogotá, en el barrio Puente largo, con edificios vecinos con una edad contemporánea y una urbanización en la parte de atrás, la cual es 10 años más antigua. Es un barrio que se ha mantenido y desarrollado en infraestructura y edificaciones.

6.3.10.5. Materiales, sistema constructivo, proceso constructivo (técnico y tecnológico).

Los materiales usados en su construcción y revestimientos son comunes y homologados por el reglamento de sismo resistencia y la norma técnica colombiana. Para sus elementos estructurales y cimentación tenemos, según diseño estructural;

Composición del concreto usado en la construcción

Concreto $f'_c = 4.000$ psi en columnas

$f'_c = 3.000$ psi en placas y vigas

Acero de refuerzo $f_y = 37.000$ psi ($\emptyset 1/4'' - \emptyset 3/8''$)

$f_y = 60.000$ psi ($\emptyset 1/2'' - \emptyset 1''$)

Las placas de entrepiso son aligeradas con casetón de poliestireno expandido recuperable.

Las fachadas son en ladrillo rejilla de arcilla, los muros internos son en bloque de perforación horizontal de arcilla, ventanería en aluminio, vidrio, cubiertas en concreto y teja de arcilla.



6.3.11. Estructura – Descripción general.

Sistema estructural dual, con pórticos resistentes a momentos combinados con muros estructurales que resisten las fuerzas horizontales.

6.3.11.1. Calificación.

El edificio Rincón de puente largo se califica según el reglamento colombiano de sismo resistencia (NSR-10) por el título A. 10.2.2.1 y A. 10.2.2.2 de manera cualitativa.

6.3.11.2. Por diseño y Construcción.

Para la calidad del diseño y la construcción de la estructura original tenemos una calificación buena con tecnología existente en la época en que se construyó la edificación, con ausencia de diafragmas, ausencia de salientes excesivos, o de variación en masa.

6.3.11.3. Por estado de la estructura.

Para el estado de la estructura, su calificación es buena basado en que no existe afectación de funcionalidad por sismos, asentamientos diferenciales o deflexiones excesivas.

6.3.11.4. Evaluación de la estructura en general.

La edificación fue construida bajo los lineamientos del código colombiano de construcción sismo-resistente (ley 1400 de 1984) con materiales de calidad y supervisión técnica. En general la evaluación se realiza de manera visual y con detenimiento, llegando a la conclusión que está en buen estado.

6.3.12. Suelos y Cimentaciones

6.3.12.1. Geología general del paciente.

Colombia tiene un suelo geológico formado aproximadamente 2.000 millones de años. El periodo terciario y el cuaternario son los más importantes en la formación de sus suelos.



Los suelos incipientes, representan el 58,11% del país, el 28,79% son suelos un poco más evolucionados, pero poco fértiles.

Los suelos Vertisoles son los que predominan en la región costera o caribe.

El 4,5% del territorio, son suelos Andisoles, estos se encuentran en la región Andina, que es donde está ubicada la ciudad de Bogotá.

Mapa de zonas geotécnicas en Bogotá

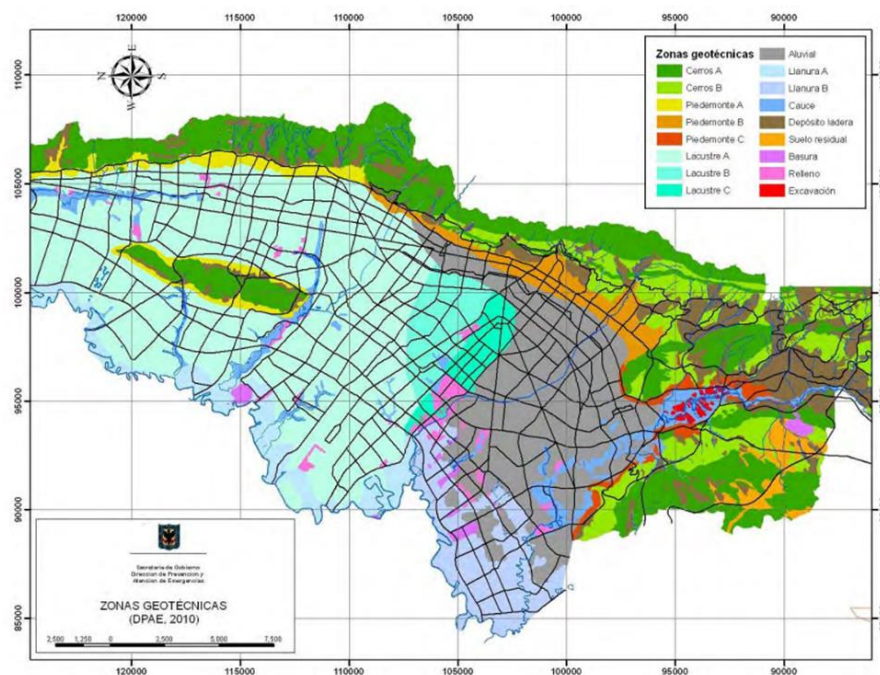


Gráfico 3. Mapa actualizado de zonificación geotécnica. Fuente: FOPAE

La ubicación de Bogotá es sobre una meseta a 2630 metros sobre el nivel del mar en la cordillera oriental al centro del territorio nacional, con una superficie de 1636 km².

El suelo de Bogotá es correspondiente a la era cuaternaria que evidencian diferentes condiciones de sedimentación (INGEOMINAS, 2005). Como la ciudad se encuentra en la parte más ancha del altiplano donde contiene planicies lacustres y terrazas altas la



composición de las capas someras sobre las cuales se asienta Bogotá se diferencian en seis zonas. (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2010).

Zona 1. Cerros.

Zona 4. lacustre B.

Zona 2. Piamonte

Zona 5. Terrazas y conos

Zona 3. Lacustre A

Zona 5A. Terrazas y conos potencialmente licuables

El suelo donde se encuentra ubicado el edificio Rincón de puente largo, es correspondiente a la zona 3, lacustre A, donde principalmente se compone por depósitos de arcillas blandas a una profundidad mayor a cincuenta (50) metros. Aparecen depósitos esporádicos de turbas y/o arenas de espesor intermedio (DECRETO 193 DE 2006).

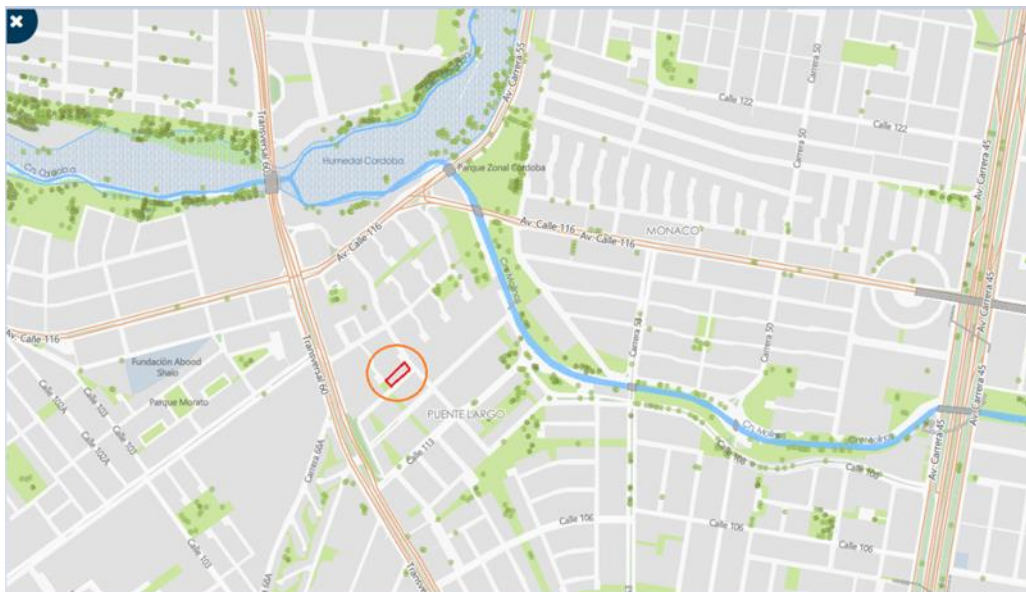


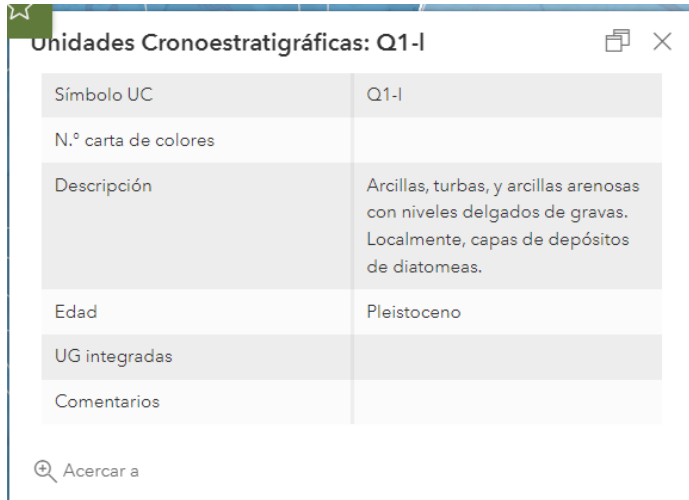
Gráfico 4. Mapa ubicación del edificio. Fuente: mapas.bogota.gov.co

6.3.12.2. Estudio de suelos.

El tipo de suelos de manera general para el sitio corresponde a arcillas, turbas y arcillas arenosas con niveles delgados de gravas. Localmente, capas de depósitos de diatomeas.



Según los datos que reposan en el portal de datos abiertos del servicio geológico colombiano



Símbolo UC	Q1-I
N.º carta de colores	
Descripción	Arcillas, turbas, y arcillas arenosas con niveles delgados de gravas. Localmente, capas de depósitos de diatomeas.
Edad	Pleistoceno
UG integradas	
Comentarios	

Gráfico 5. Cuadro de unidades cronoestratigráficas para Bogotá. Fuente: Servicio geológico colombiano, <https://datos.sgc.gov.co/>

Ahora de manera más detallada y/o puntual para el predio no se encontró en la base de datos del servicio geológico colombiano un estudio de suelos registrado, ni por parte de la administración de la propiedad horizontal. Se encontró un estudio de suelos realizado a un predio vecino correspondiente a la dirección diag. 106C # 40A – 69 (dirección de nomenclatura antigua), para una edificación de envergadura similar, dicho estudio de suelos correspondiente es del año 1992 por la empresa de ingenieros civiles, Rodríguez Molina y Cia Ltda. y firmado por el ingeniero civil Raúl E. Rodríguez, en donde hace una descripción del detalle estratigráfico con una profundidad máxima de 15 metros, para los tres sondeos.

- A. De 0.00 a 3.00 metros: Relleno y Capa vegetal
- B. De 3.00 a 3.50 metros: Limo Arcilloso carmelito con vetas de oxido, consistencia compacta.
- C. De 3.50 a 5.50 metros: Arcilla habana y gris, consistencia de mediana a blanda



D. De 5.50 a 15 metros: Arcilla carmelita con rastros de arenas y mica.

Características (resultados). Norma Invias, INV E-126-13

Profundidad		Porcentajes (%)			S1
en metros		W	LL	LP	IP
3,5	4	45	63	23	40
5	5,5	139	134	70	64
6,5	7	165	145	79	66
11	11,5	176	132	67	65
13	15	99	78	34	44

Gráfico 6. Cuadro de resultados de ensayos. Fuente: el autor.

Perfil estratigráfico

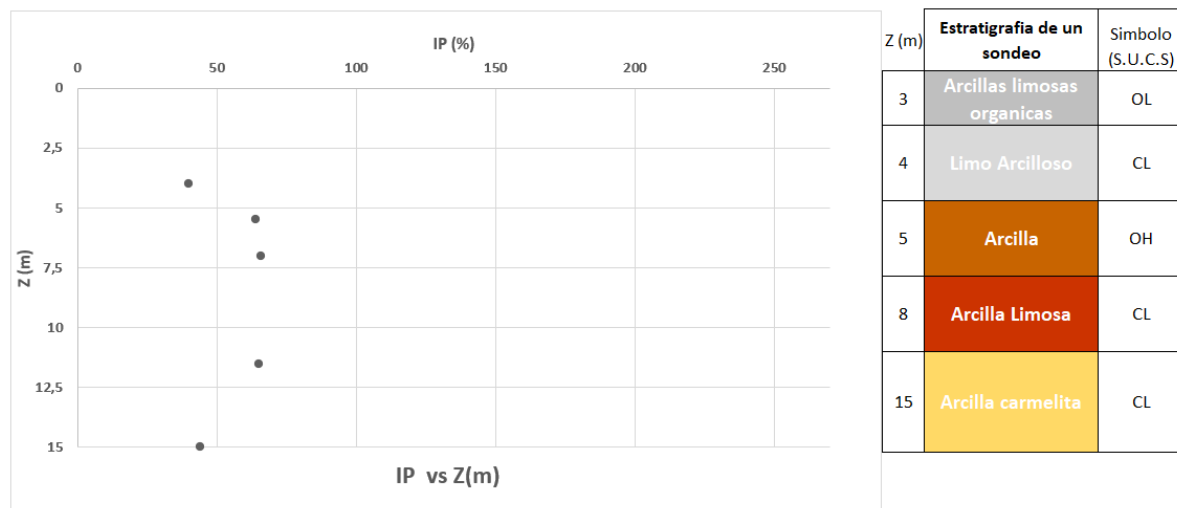


Gráfico 7. Estratos del suelo según estudio. Fuente: el autor



Propiedades índices y clasificación

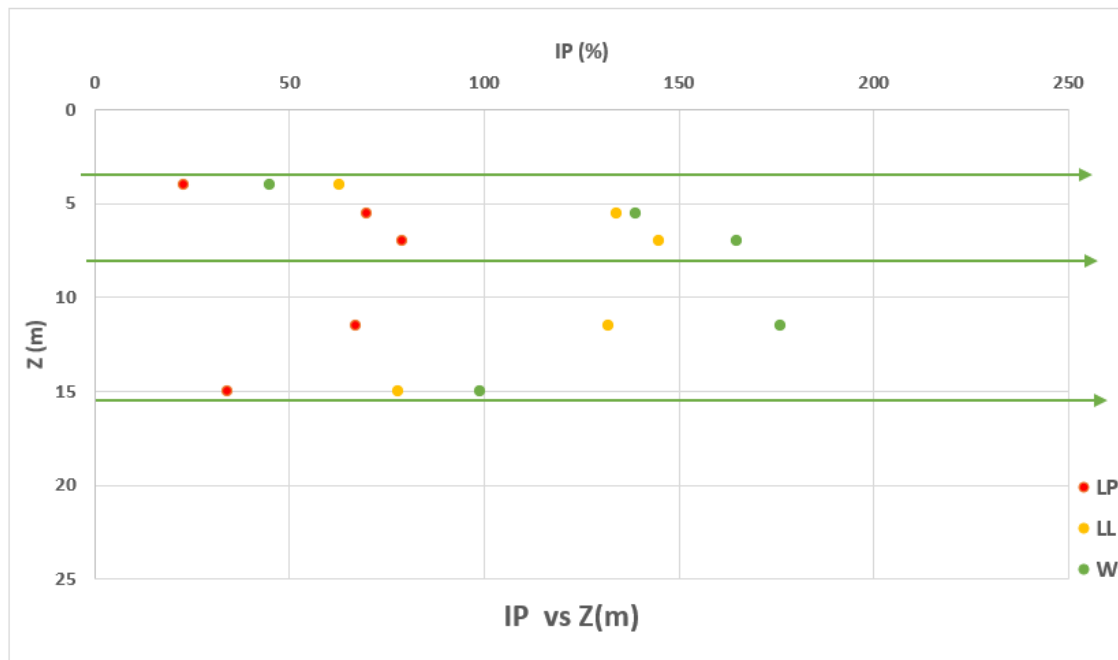


Gráfico 8. Comportamiento del suelo por clasificación. Fuente: el autor

En esta grafica se define que el estado del suelo es plástico hasta una profundidad de los 8 metros, a partir de allí, hasta los 15 metros es un estado semiduro.

El estado plástico del suelo genera grandes deformaciones al suelo, disminuyendo su capacidad portante.

6.3.12.2. Tipo de cimentación realizada.

La cimentación del edificio es con pilotes pre-excavados y fundidos en sitio en concreto premezclado, con diámetros de 0.5m, 0.6m, 0.7m y 0.8m y una profundidad de hasta 37 metros ya que el perfil estratigráfico del suelo hasta los 15 metros de profundidad es plástico y entregaría grandes deformaciones, luego de los 15 metros es un suelo de resistencia creciente con la profundidad.



Se construyeron para algunas columnas de a 1 (un) pilote y para otras de a 2 unidades de pilotes para el soporte de cada columna unidos entre sí con dados estructurales de dimensiones aproximadas de 1.00m por 3.00m y peralte de 0.55m, unidos con vigas de cimentación con dimensiones entre 0.5m y 0.6m, con el fin de obtener transmisión de cargas que sea vertical entre columnas y cimentación. En total de pilotes tenemos 81 unidades.

La placa de contrapiso estructural del sótano es construida en concreto reforzado doble acero de refuerzo de $\varnothing 1\frac{1}{2}$ " cada 0.25m y un espesor de 0.18m. Según los datos obtenidos de los planos estructurales y de cimentación que reposan en administración.

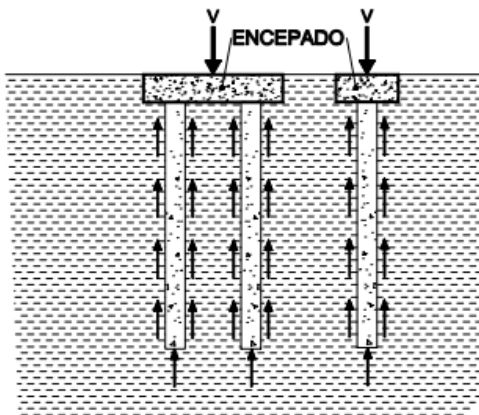


Gráfico 9. Forma de trabajo de los pilotes. Fuente: Documento Básico SE-C Cimientos

6.4. Diagnóstico

6.4.1. Lesiones

El caso que más se repite son las lesiones físicas y químicas que se refieren a las manifestaciones observables en la placa de entrepiso del primer nivel en la parte superior tales como fisuras y juntas de expansión mal curadas, ahora, en la parte inferior, es decir, las huellas que sobresalen de las estructuras tales como; sales solubles, eflorescencias blancas, desprendimiento del recubrimiento, exposición del acero de refuerzo, oxidación del acero y sangrado del concreto.



Todo esto es causado por la humedad provocada por filtraciones, es decir, las lesiones anteriormente mencionadas son desencadenadas por las fisuras y juntas de expansión que tiene la placa de entre piso del primer nivel, adicionalmente, existe una intervención que hicieron en uso del edificio, la cual es un desagüe que realizaron para una poceta lava trapero, donde exploraron la placa y además su resane es inadecuado en conjunto con su impermeabilización, con materiales incompatibles. En esta misma placa de entrepiso encontramos juntas de contracción rellenas e impermeabilizadas con material incompatible, la cuales están activas por el paso vehicular y la exposición a la intemperie genera fatiga en dicho material y presenta cristalización y desprendimientos.

Entonces, como podemos ver, se han desencadenado varias lesiones a causa de la filtración de agua por las fisuras y juntas de expansión existentes en la placa de entrepiso, aunque se evidencia que la administración ha realizado los mantenimientos correctivos y preventivos, estos carecen de una buena ejecución con materiales modernos y compatibles. El acero de refuerzo de algunas vigas muestra corrosión en los estribos debido al desprendimiento del recubrimiento, por eso es importante intervenir pronto ya que, el concreto de los elementos estructurales puede sufrir de lesiones tales como lixiviación, carbonatación y pérdida de resistencia.

6.4.2. Ensayos no destructivos.

Ensayo de condición de humedad comparativa a los muros pantalla de concreto reforzado en sótano, se utilizó un equipo digital que mide en porcentajes la humedad relativa, llamado Pinless inductive moisture meter (MT510), marca POVLEN, con un rango de medición de muro en concreto: 0~33% con una precisión de la medición $\pm 4\%$.



La profundidad de penetración de la señal variará según el material y el contenido de humedad del material que se está probando. Generalmente varía de 0,5 pulgadas a 1,0 pulgadas (12,7 mm a 25,4 mm). (ASTM F2659, 2023)

En el ensayo de humedad a los muros de concreto de las pantallas del sótano, se encontró un claro índice que es de la parte baja hacia arriba, es decir, de manera ascendente contiene la humedad en la mayoría de los muros, esto debido a la porosidad del concreto y la tensión del agua en el terreno.

Se realizaron varias muestras en los muros que presentan lesiones y/o evidencia de humedad, desde la parte superior del muro hacia la parte inferior del mismo, para poder determinar el porcentaje relativo y así mismo ver donde es la mayor concentración del agua dentro del concreto del muro.

Se realizó un estudio de esclerometría que se realiza con el uso de un instrumento de medición calibrado, llamado martillo Schmidt con el cual se realizan ensayos de rebote sobre la superficie del concreto con el fin de determinar su dureza superficial. Se realizó en los elementos ensayados una cuadrícula de 12 cuadros de 5 x 5cms y dando un disparo de rebote en cada una de ellas para obtener un índice de rebote promedio.

Se realizó el ensayo al concreto en la placa de entrepiso del primer nivel, en tres lugares distintos y un ensayo a una de las columnas del sótano.

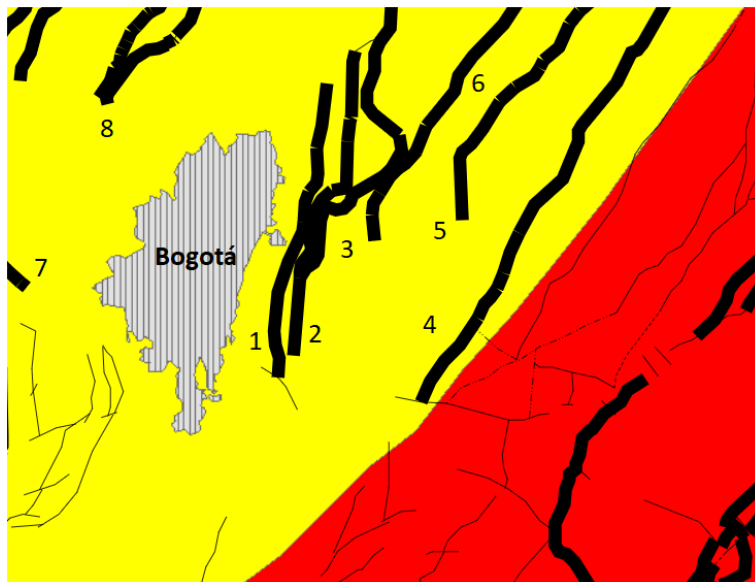
Donde nos arrojó un resultado relacionado con la dureza superficial del concreto de la placa de entrepisos de 5896 psi en promedio y para el concreto de la columna de 7251 psi, entonces, correlacionando la dureza con la resistencia construida según las especificaciones en los planos esta coincide de manera general.



También se realizó las características del suelo teniendo en cuenta su límite plástico, límite líquido, porcentaje de humedad para obtener su índice plástico. Su respectivo perfil estratigráfico con sus graficas más sus propiedades e índices y clasificación según el estudio de suelos realizado en el año 1992 por la empresa de ingenieros civiles, Rodríguez Molina y Cia Ltda. y firmado por el ingeniero civil Raúl E. Rodríguez.

7. Estudio De Vulnerabilidad Sísmica.

7.1. Fallas geológicas en Bogotá o municipios aledaños



1. Falla de Teusacá
2. Falla del Salitre
3. Falla de Pericos- Chocontá
4. Falla de Salinero
5. Falla de Machetá
6. Falla de Suralá
7. Falla de Santa Barbara
8. Falla de Camacho

Gráfico 10. Mapa de Bogotá con ilustración donde presenta fallas geológicas. Fuente: Igac.

El grafico 10, representa las ocho (8) fallas geológicas de la ciudad de Bogotá las cuales se encuentran mayormente en los municipios cercanos ubicados al occidente de la ciudad.

7.2. Fallas geológicas (Mapas, Estratigrafía, Geológico Microzonificación)

El reglamento colombiano de sismorresistencia (NSR-10) título A, del numeral 2.3 y en la tabla A.2.2-1, indica los valores Aa y del Av, asociados a las regiones y para las ciudades capitales del país se encuentran en la tabla A.2.3-2.



7.3. Mapa de microzonificación sísmica de Bogotá.

En el siguiente mapa encontramos que el edificio se encuentra en la zona 3, lacustre A y el cuadro donde muestra el coeficiente espectral para diseño.

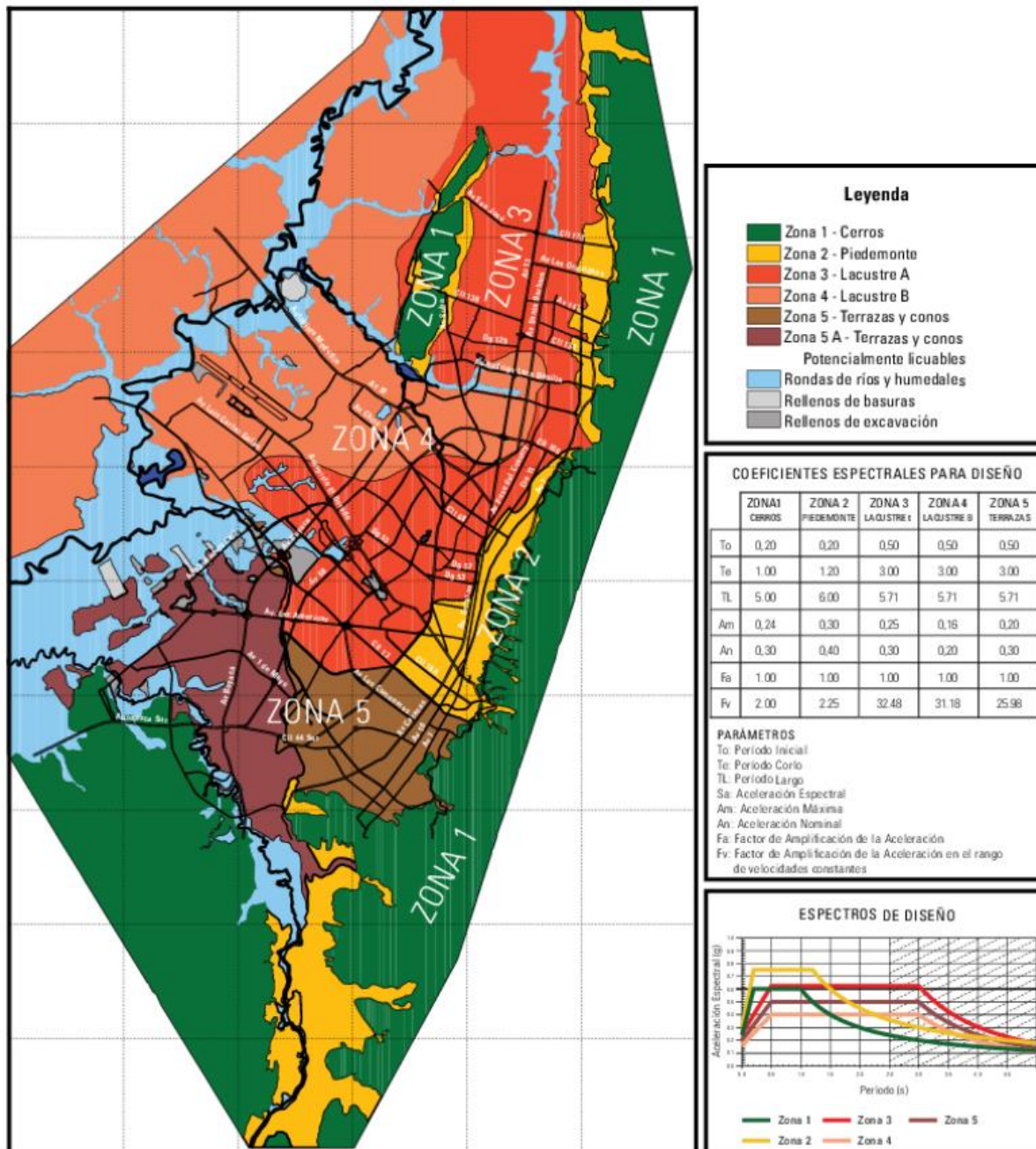


Gráfico 12. Mapa de microzonificación sísmica de Bogotá. Fuente: Ingeominas y

Universidad de los Andes 1997.



Línea de tiempo
de los sismos que han
afectado a la ciudad de
Bogotá.

7.4. Historia de sismos en la zona de estudio.



1995 - Construcción

En este año se termina la obra de construcción del edificio El Rincón de Puente Largo PH.

1999 - Sismo de Armenia

Este sismo fue de magnitud 6.1 (mw), con epicentro en el eje cafetero a las 13:19, dejando un 75% de Armenia en escombros y con múltiples pérdidas humanas. En Bogotá se sintió levemente y dejó daños moderados.

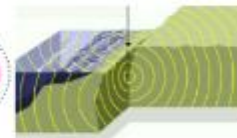


2008 - Sismo Quetame

Este sismo fue de magnitud 5.9 (mw), intensidad máxima en Quetame, Fomeque y El Calvario, dejando daños severos. Se registró a las 14:20. En Bogotá presentó daños muy leves.

2013 - Ospina, Nariño.

Con una magnitud de 6.8 (Mw) y debido a la profundidad de 183 km, el sismo fue sentido en un área extensa del país, en poblaciones ubicadas a más de 500 km del epicentro, como Bogotá.



2015 - Los Santos

Este sismo fue de magnitud 6.6 (mw), ocurrió a las 15:55 horas con una duración de 55 segundos, con una profundidad de 161 km. En Bogotá tuvo una intensidad V, presentó daños muy leves.

2016 - Huila

Con una magnitud de 5.3 (mw), este fue dentro del sistema de Algeciras, cerca del to Altamira. En Bogotá se ampliamente, dejando daños es.



2023 - El Calvario, Meta

El sismo más reciente que se sintió ampliamente en el territorio nacional con una magnitud de 6.1 (mw) y profundidad superficial, menos de 30 km y un reporte de réplicas constantes. En Bogotá se sintió fuertemente y no dejó daños considerables.

Gráfico 13. Línea de tiempo sismos Bogotá. Fuente el autor, imágenes de internet.

7.5. Matriz de Vulnerabilidad.

	Estructura					Suelos
	Fachada	Placas	Columnas	Vigas	Muros	
Fotografía						
Ejes	Compuesto de 21 ejes nombrados alfanuméricos, por la calle, de la A, a la P y por la carrera del 1 Al 5	1 piso: del 1B al 2B y del 1O al 2O	1 piso: desde del 5A hasta el 5P	Sótano 1C, P1 y P2	Sótano: entre A1 y A5 -1D y 1J	Estudio de suelo del sector
Descripción	-De manera general no se observa desprendimientos o fisuras en los muros. -En la planta del primer piso quedan parqueaderos, lobby y salón comunal, esto hace que la edificación tenga el efecto de planta blanda.	-Presenta un alto grado de fisuración -Regata del sifón -Juntas de expansión mal selladas	Columnas de fachada con acabado rustico abujardado, -Acero expuesto	Debido a filtraciones desde la placa del primer piso, provoco desprendimiento de recubrimiento de concreto y corrosión al acero de refuerzo	Humedad en los muros pantalla, contacto directo con el terreno y falta de drenaje adecuado. Muestra salinidad y verdosidades.	1-3m. Arcillas limosas orgánicas 4m. Limo arcilloso 5m. Arcilla 8-15m. Arcilla limosa carmelita

Gráfico 14. Ficha de vulnerabilidad sísmica. Fuente: el autor

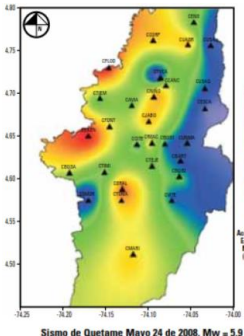
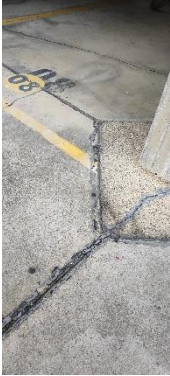
	Materiales	Sismos	Fisuras	Fisuras	Filtraciones	Exploración
Fotografía						
Descripción	Concreto reforzado f'c = 4000 psi, Columnas. f'c = 3000 psi, placas y vigas. Acero Fy= 37.000 psi (Ø1/4" Ø3/8") Fy= 60.000 psi (Ø1/2" Ø1") -Datos según planos existentes	Sismos recientes 2013 Ospina Nariño 2015 los santos 2016 Huila 2023 el calvario Meta Bogotá está en una zona de amenaza intermedia. Las fallas más cercanas son Bogotá y rio Juan amarillo	Principalmente se evidencian las fisuras en la placa del primer piso en la parte posterior de la edificación, donde ese encuentran parqueaderos.	Las juntas de expansión de encuentran con materiales de reparación inadecuados o incompatibles. Se evidencian fisuras en el sentido de la junta de expansión	Debido al fisuramiento de la placa del primer piso, se presentan varias filtraciones de agua. Se evidencian por la aparición de salinidad y verdosidades además del sangrado del concreto, las cuales son lesiones desencadenadas y que pueden generar otras de no intervenir a tiempo	Exploración de la placa del primer piso con daño permanente al acero de refuerzo y perdida de resistencia del concreto.

Gráfico 15. Ficha de vulnerabilidad sísmica. Fuente: el autor

Calificación del Riesgo



El edificio Rincón de puente largo corresponde a un riesgo que necesita INVESTIGACION, planes de actuación preventivos, es por eso, que requiere una intervención pronta con los materiales compatibles.



7. Propuestas De Intervención.

-Intervención 1.

Para intervenir las fisuras y juntas de expansión de la placa de entepiso, se debe comenzar por descontaminar y limpiar todo el material, impermeabilización y sellado existente, tanto con una pulidora, cincel y puntero más una aplicación de aire comprimido por medio de un soplador adaptado al equipo de compresión neumática.

En las juntas de expansión se instala un relleno para juntas de expansión a base de espuma de Polietileno y posteriormente la aplicación del producto elastómero de poliuretano y esparcido con una espátula de goma.

-Intervención 2.

En las fisuras se repite el proceso de limpieza, descontaminación y retiro del material de sellado existente. y posteriormente la aplicación del producto elastómero de poliuretano y esparcido con una espátula de goma.

Este proceso se recomienda para hacerlo en las terrazas exteriores de los laterales del edificio ya que por allí también se evidencio la filtración de agua hacia el sótano

-Intervención 3.

Para las humedades que presentan los muros de las pantallas del sótano, aprovechando que cuenta con unas canalizaciones pequeñas para conducir el agua de los muros. Se realizan perforaciones con un rotomartillo y una broca no mayor a $\frac{3}{4}$ " a una altura de 20 cms del piso y un espaciamiento no mayor a 1 metro, para generar unos lloraderos al muro y evitar que la humedad suba por el muro.

Sin embargo, cabe aclarar que las filtraciones de agua son provenientes por causa de la falta de un filtro en los laterales exteriores del edificio. Se recomienda construir un filtro



para conducir el agua lluvia hacia la calle o sumidero con el fin que el agua no sature el terreno. Aunque es espacio público, se deberá sacar el permiso con la entidad distrital encargada.

-Intervención 4.

Una vez evidenciado que las humedades y filtraciones han desaparecido, se puede resanar y pintar las áreas afectadas.

Usar para estos revestimientos productos acrílicos y plastificantes preferiblemente.

Detalle de Intervención del sellado de las juntas y fisuras

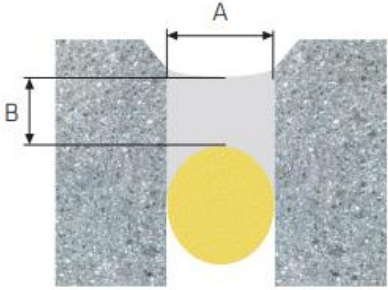
	Dimensión	Valor
	A	min. 6 mm, máx. 30 mm
	A:B	1:1 para juntas de tamaño menor a 10 mm; 2:1 para juntas mayores

Gráfico 17. Condiciones de dimensión de junta para correcto desempeño.

Fuente: Sikaflex

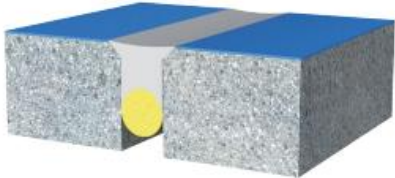
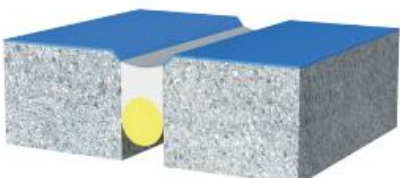
	
Áreas peatonales con tráfico liviano Como el sellante y el piso de forman una superficie más o menos uniforme el riesgo de tropiezo se reduce al mínimo.	Áreas de tráfico pesado El sellante está por debajo de la superficie del suelo y por lo tanto protegido de daños mecánicos (por ejemplo, por las ruedas de los vehículos). En estos casos se debe aplicar el sellante de forma tal que su superficie quede a unos 2 a 5 mm por debajo de las losas.

Gráfico 16. Dependiendo de su función, las juntas de pisos podrán tener acabados diferentes. Fuente: Sikaflex



El paso a paso de la intervención.

Paso	
	Eliminar todas las partículas sueltas: Las superficies deben estar sanas, limpias y secas. Todos los agentes desmoldantes, impermeabilizaciones, polvo, mortero suelto, pintura, u otros acabados deben eliminarse. Esto puede efectuarse con un cepillado minucioso con cepillo de alambre, lija u otros, dependiendo de la contaminación.
	Remover el polvo con cepillo o con aire comprimido (libre de aceites).
Paso	
	Instalar el fondo de junta usando herramientas apropiadas para tal fin. Asegurar que no haya daños sobre la superficie del fondo de junta.
	Verificar la correcta posición del fondo de junta para que quede correcta la dimensión de la junta a rellenar con el sellante.
Paso	
	Limpieza, encintado y preparación: La superficie ya debe estar limpia y seca. Encintar los labios de la junta y las áreas sobre las que no debe caer el imprimante. Tomar una pequeña cantidad del imprimante seleccionado y cerrar inmediatamente su envase original.
	Aplicar el Primer con una brocha limpia y seca, o un rodillo libre de pelusa, y dejarlo evaporar por lo menos durante 30 min (o por el tiempo que se recomiende en la hoja técnica del imprimante).



Sellado

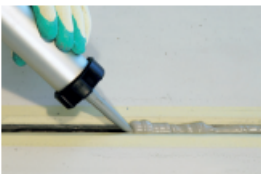
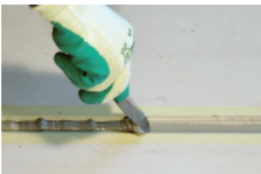
Paso	
	Encintado: Para asegurar un trabajo estético, se sugiere encintar las zonas adyacentes a la junta. En el caso de sellantes autonivelentes, como el Sikaflex®-401 Pavement SL, y dependiendo de la pericia del aplicador, normalmente se omite esta operación.
	Boquilla: La aplicación puede hacerse directamente desde el cuñete / galón, si se cuenta con la bomba para tal fin, o re-embasando el producto en pistolas de calafateo u otros dispositivos que permitan verter el producto en la junta. En cualquier caso, se recomienda usar boquillas de aplicación tales que su apertura sea del mismo diámetro del ancho de la junta.
 	Aplicación: Se recomienda que la temperatura de la superficie sea $> 5^{\circ}\text{C}$ en el momento que se aplique el sellante. Es necesario mantener el producto aproximadamente en 20°C, por lo tanto se deben llevar las unidades a las áreas de trabajo justo antes de su aplicación. Para aplicar, verter sobre la junta en una dirección, llenar completamente desde el fondo de la junta hacia arriba, y permitir que el sellante se auto-nivele hasta dar un terminado suave. Debe asegurarse que el sellante quede en total contacto con todas las superficies. Para tratamiento de juntas sometidas a movimiento, la aplicación se debe efectuar en el punto medio de su expansión y contracción.

Gráfico 18. Limpieza y sellado de las juntas de expansión y fisuras. Fuente: Sikaflex.



8. Presupuesto.

Fecha de emisión: 24/04/2024

Propuesta No. 24500

Datos del cliente

Razón social	Edificio Rincon de Puente Largo P.H.	Número de NIT	830.056.930-7
Ciudad	Bogotá D.C.	Dirección	CL 114A # 56-34
Contacto	Luz Marina Pinzón	Teléfono/Móvil	
Dirección Obra	CL 114A # 56-34	E-Mail	

Ítem	Descripción	Cant	Und	V/ Unitario	Total
Filtraciones de agua y Humedades					
1	Limpieza y descontaminación de juntas de expansión de la placa de primer piso en el parqueadero	125	ML	\$ 25.000,00	\$ 3.125.000,00
2	Limpieza y descontaminación de fisuras de la placa de primer piso en el parqueadero	70	ML	\$ 20.600,00	\$ 1.442.000,00
3	Suministro y aplicación de material elastomerico de poliuretano (impermeabilizante y resistente al agua), en las juntas de expansión de la placa del parqueadero, incluye tiras de espuma de poliuretano para el relleno	125	ML	\$ 148.000,00	\$ 18.500.000,00
4	Suministro y aplicación de material elastomerico de poliuretano (impermeabilizante y resistente al agua), en las fisuras del concreto	70	ML	\$ 75.000,00	\$ 5.250.000,00
5	Perforaciones con rotomartillo en los muros de pantalla de concreto	60	Und	\$ 65.000,00	\$ 3.900.000,00
6	Resanes y pintura para muros donde presento la humedad incluye materiales acrílicos y plastificados	70	M2	\$ 36.000,00	\$ 2.520.000,00
7	Evacuación de escombros	1	GL	\$ 180.000,00	\$ 180.000,00

Observaciones / Condiciones

Para las actividades se contempla suministro, instalación, mano de obra, transporte de materiales cotizados, herramientas, escaleras, andamios, arnés, equipos y todo lo necesario para la debida ejecución P.U.O.T

Duración de la obra:	25 días
Forma de pago:	A convenir entre las partes
Vigencia cotización:	Diez (10) días calendario

Notas adicionales:

Valor Bruto	\$ 34.917.000,00
6% Administración	\$ 2.095.020,00
6% Imprevistos	\$ 2.095.020,00
10% Utilidad	\$ 3.491.700,00
Subtotal	\$ 42.598.740,00
19% IVA sobre AIU	\$ 1.459.530,60
2% RteFuente	\$ 851.974,80
6,90 Rete ICA	\$ 293.931,31
0% Descuentos	\$ 0,00
Total cotización	\$ 42.912.364,49
Ajuste al peso	-\$ 14,49
TOTAL	\$ 42.912.350,00

Gráfico 19. Propuesta económica. Fuente el autor.



9. Programación

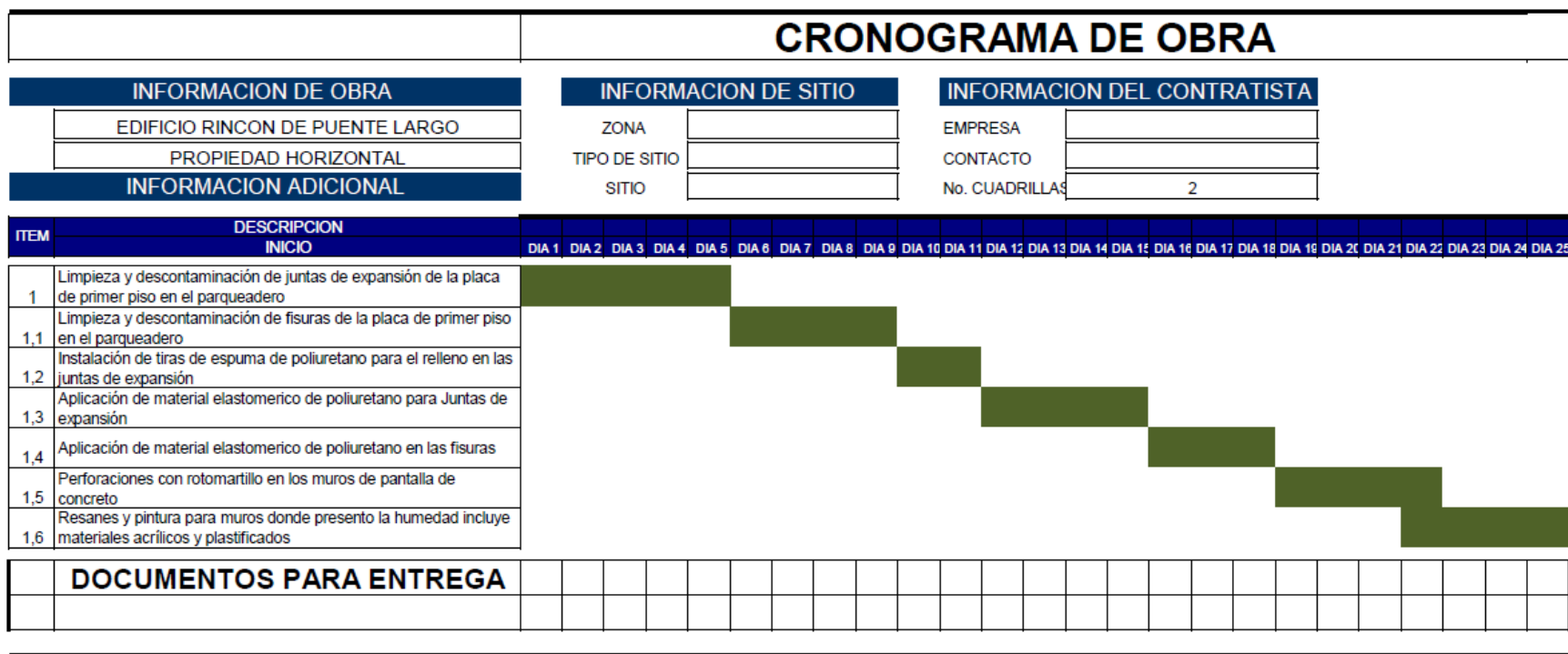


Gráfico 20. Programación. Fuente el autor.



10. Conclusiones

Desde que se inició con el caso del estudio patológico, hemos recibido la autorización por parte de la administración de la copropiedad lo cual ha facilitado el ingreso para realizar las visitas, recorridos, levantamiento de información, registro fotográfico y todo lo necesario para adelantar el estudio.

De esta manera se pudo reconocer las lesiones que presenta el edificio en sus sótanos y planta de primer piso, las cuales están incluso desde la construcción del edificio, es decir, algunas fisuras que tiene la placa de entrepiso del sótano uno son por causas ambientales tales como dilataciones plásticas, además tenemos las juntas de expansión que diseñó y realizó el constructor las cuales se encuentran con materiales incompatibles y fatigados. Esta misma placa presenta otras fisuras presuntamente por asentamientos diferenciales de la edificación, lo cual está generando filtración de agua hacia los sótanos lavando otros elementos estructurales y dejando un sinnúmero de lesiones, algunas evidentes tales como manchado del concreto, eflorescencias, corrosión a los refuerzos, provocando desprendimiento del recubrimiento y dejando expuesto el acero de refuerzo.

Esto nos lleva a prevenir inmediatamente este tipo de problemas, y finalmente viendo o conociendo la causa, es muy fácil la solución, Aunque se ve que la copropiedad ha tenido la intención de solucionar en ocasiones anteriores, las intervenciones no han durado lo suficiente debido a materiales fatigados e incompatibles.

En la propuesta de intervención se dejó una fácil, clara y definitiva solución, de esta manera podemos no simplemente quitar la filtración sino también dejar de afectar los elementos estructurales que pueden perder resistencia y durabilidad.



De igual manera en dicha propuesta tenemos un ítem donde sugerimos una intervención adecuada para drenar los muros y evitar que la humedad ascienda por los muros de concreto y dañe el elemento estructural y dar, no solo un aspecto sin eflorescencias y desprendimientos sino también otorgar durabilidad, resistencia, y brindar seguridad y tranquilidad a sus copropietarios.

-Recomendaciones para las intervenciones

Adjudicar el contrato a empresas y/o personas con experiencia y conocimientos amplio en este tipo de impermeabilizaciones, para que ejecuten desde una descontaminación adecuada hasta un sellado perdurable en el tiempo y uso.

Para las perforaciones en los muros pantalla de los sótanos es importante usar un pachómetro para encontrar el acero de refuerzo y su distanciamiento, de esta manera al realizar las perforaciones no se encuentra con las barras de refuerzo.

-Recomendaciones en materiales

Para garantizar la durabilidad, es necesario usar materiales de marca reconocida y que dentro de sus ventajas tenga alto rendimiento, durabilidad, alto desempeño, resistencia a intemperismo y envejecimiento. (ASTM C-719, 2022)

Para poder evaluar el estado estructural de una edificación debe ser riguroso el estudio de patologías estructurales, desde su inspección inicial, análisis, ensayos necesarios, hasta su diagnóstico y propuesta de intervención. Las lesiones estructurales pueden suceder en cualquier fase del proyecto, por ejemplo, desde sus diseños o construcción, materiales, cambio de uso, asentamientos, sobre cargas, etc. Es por esto, por lo que es importante el estudio inflexible de las patologías que afecten una construcción para lograr un correcto diagnóstico y la definición de las alternativas de solución.



11. Bibliografía

- NTC 5551, Norma Técnica Colombiana. (2007,12,12). *Durabilidad del concreto*. Bogotá: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC).
- NTC 3692 Norma Técnica Colombiana. (2018). *Método De Ensayo Para Medir El Número De Rebote Del Concreto Endurecido*. Bogotá: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC).
- ACI 224R-01. (2001). *Causas, Evaluación y Reparación de Fisuras en Estructuras de Hormigón*. Seccional Colombiana del ACI.
- ACI 364.1R. (2008). *Evaluación de Estructuras de concreto reforzado previa a su rehabilitación*. Bogotá, D.C.: Seccional Colombiana del ACI.
- ASTM C-719. (2022). *Standard Test Method for Adhesion and Cohesion of Elastomeric Joint Sealants Under Cyclic Movement (Hockman Cycle)*. USA.
- ASTM C-805. (2018). *Standard Test Method for Rebound Number of Hardened Concrete*. Pensilvania: American Society for Testing and Materials.
- ASTM F2659. (2023). *Standard Guide for Preliminary Evaluation of Comparative Moisture Condition of Concrete, Gypsum Cement and Other Floor Slabs and Screeds Using a Non-Destructive Electronic Moisture Meter*. Pensilvania.
- ASTM-D1293. (2018). *Standard Test Methods for pH of Water*. Pensilvania: American Society for Testing and Materials.
- ASTM-D1411. (1999). *Standard Test Methods for Water-Soluble Chlorides Present as Admixtures in Graded Aggregate Road Mixes*. Pensilvania: American Society for Testing and Materials.
- Broto, C. (2007). *Enciclopedia Broto de patologías de la construcción* (Vol. 5). Links International.
- Carrio, J. M. (1997). *Patología de Cerramientos y Acabados Arquitectónicos*. Madrid: Munilla-Leria.
- Charola, E. (2011). *SALTS IN THE DETERIORATION OF POROUS MATERIALS*. USA: The American Institute for Conservation of Historic & Artistic Works.
- CSIC. (1988). *Manual inspección de obras dañadas por corrosión de armaduras*. Madrid: Instituto Eduardo Torroja.



Departamento de Tecnología de la Edificación - (E.U.A.T.M.). (2004). *Manual de Patología de la Edificación*. Madrid: U.P.M.

Fernando Lopez Rodríguez, V. R. (2004). *Manual de Patología de la Edificación*. Madrid: Universidad Politecnica de Madrid, Departamento de Tecnología de la edificación (E.U.A.T.M).

Instituto Nacional de Vías. (2013). *INV E-126-13 LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS*. Bogotá: MInisterio de Transporte Colombia.

Marcos., D. J. (1998). *ESTUDIO GENERAL SOBRE LAS EFLORESCENCIAS EN OBRA*. Madrid: FRUPESA.

Michelle Santos, D. S. (2021). *Patologías Estructurales de losas de concreto*. Portoviejo, Manabí (Ecuador): Revista Internacional de Vol. 26, 4, 746-760 (2021).

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Colombia. (19 de marzo de 2010). *Norma colombiana de sismoresistencia*. Bogota, Colombia.

Monjo, J. (1999). *Teoría e Historia de la Rehabilitación tomo 1 y 2*. Madrid: Munilla-Lería.

Raul E. Rodríguez Molina. Ingenieros Civiles. (1991). *Estudio de Suelos Edificio Puente Largo*. Bogotá.

Red Iberoamericana XV.B. (1997). *Durabilidad de la Armadura*. Rio de Janeiro: Leonardouller.

Revista ALCONPAT. (Mayo-agosto de 2023). *Revista ALCONPAT*. Obtenido de <https://www.revistaalconpat.org/index.php/RA/article/view/691/1771>

Rodríguez, J. C. (2003). *Restauración y Rehabilitación de Edificios*. Madrid: Thomson Paraninfo editores.

Standard Test Method for Half-Cell Potentials of Uncoated Reinforcing Steel in Concrete. (1991). C 876 – 91. United States.

Toirac Corral, J. (2004). Patología de la construcción grietas y fisuras en obras de hormigón. *CIENCIA Y SOCIEDAD*, 44.

Villalaz, I. C. (2017). *Mecánica de suelos y cimentaciones*. Mexico: Limusa, S.A de C.V.



12. Anexos.



13.1. Ensayos Realizados

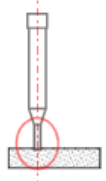
ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO

NTC-3692 de 2018-09-12

ASTM C805-13A

OBRA:	ED. RINCON DE PUENTE LARGO	ENSAYO. No:	1	FECHA	15-marzo-2024
DIRECCION:	CALLE 114A # 56-34 BOGOTÁ	ELEMENTO	LOSA ENTREPISO	Secc:	
CLIENTE:	ESP. PATOLOGIA DE LA CONSTRUCCION	VISTA	ORIENTAL	EJE:	

Descripción del concreto:

CONTROLS 58-C0181/N	IMÁGENES DE REFERENCIA	PERFIL
DATOS CONCRETO Edad Concreto: 29 Años Tipo de Cemento: Desconocido Aditivos usados: Desconocido Humedad Interna: Seco Curado del Conc.: Desconocido Formaleta Usada: madera		

LECTURAS DEL ESCLEROMETRO						LECTURAS DEPURADAS					
NUMERO DE LECTURA											
1	39					39					
2	38					38					
3	42					42					
4	37					37					
5	41					41					
6	42					42					
7	40					40					
8	40					40					
9	39					39					
10	36					36					
11	39					39					
12	38					38					
Σ	471										
valor	42	36	Rango	48	30						
Lecturas Promedio						39					
Dureza de rebote Schmidt, R						R _{corr promedio} = 39					
Factor de Corrección Yunque ... C ₈						F _c (kg/cm ²) = 449					
Dureza de rebote Schmidt, R promedio						F _c (psi) = 6380					
Índice de Dureza = R ⁿ C ₈						±900					
Resist/compresión mpa											
	44	kgf/cm ²	449								

Diagnostico: El concreto ensayado tiene una dureza de rebote de 6380 Psi con un indice de dispersion ±900

Anexo 1. Ensayo No. 1 para medir el número de rebote. Fuente: el autor.



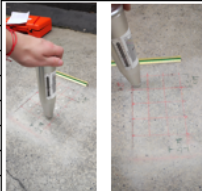
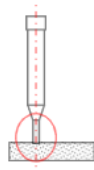
ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO

NTC-3692 de 2018-09-12

ASTM C805-13A

OBRA:	ED. RINCON DE PUENTE LARGO	ENSAYO. No:	2	FECHA	15-marzo-2024
DIRECCION:	CALLE 114A # 56-34 BOGOTA	ELEMENTO	LOSA ENTREPISO	Secc:	
CLIENTE:	ESP. PATOLOGIA DE LA CONSTRUCCION	VISTA	ORIENTAL	EJE:	

Descripción del concreto:

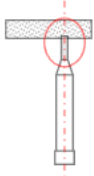
CONTROLS 58-C0181/N	IMÁGENES DE REFERENCIA	PERFIL
DATOS CONCRETO Edad Concreto 29 Años Tipo de Cemento Desconocido Aditivos usados. Desconocido Humedad Interna Seco Curado del Conc. Desconocido Formaleta Usada madera		

LECTURAS DEL ESCLEROMETRO							LECTURAS DEPURADAS						
NÚMERO DE LECTURA													
1	32						32						
2	36						36						
3	39						39						
4	38						38						
5	39						39						
6	45						45						
7	37						37						
8	33						33						
9	34						34						
10	38						38						
11	37						37						
12	39						39						
Σ	447												
valor	45	32	Rango	51	26								
Lecturas Promedio							37						
Dureza de rebote Schmidt, R							R corr promedio = 37						
Factor de Corrección Yunque ... C _s					1.05		F'c (kg/cm²) = 428						
Dureza de rebote Schmidt, R promedio					37		f'c (psi) = 6090						
Índice de Dureza = R* C _s					39		Índice dispersión						
Resist/compresión mpa					42	kgf/cm²	428	(psi)	±900	LD : Lecturas descartadas (0 lecturas prom ± 6)			
										* Lectura por fuera del rango en ± 6			

Diagnostico: El concreto ensayado tiene una dureza de rebote de 6090 Psi con un indice de dispersion ±900

Anexo 2. Ensayo No. 2 para medir el número de rebote. Fuente: el autor.



ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO											
NTC-3692 de 2018-09-12						ASTM C805-13A					
OBRA:	ED. RINCON DE PUENTE LARGO				ENSAYO. No:	3		FECHA	15-marzo-2024		
DIRECCION:	CALLE 114A # 56-34 BOGOTÁ				ELEMENTO	LOSA ENTREPISO		Secc:			
CLIENTE:	ESP. PATOLOGIA DE LA CONSTRUCCION				VISTA	ORIENTAL		EJE:			
Descripción del concreto:											
CONTROLS 58-C0181/N				IMÁGENES DE REFERENCIA				PERFIL			
DATOS CONCRETO				 -90 ° Vista Perfil Esclerometro Vertical 							
Edad Concreto	29 Años										
Tipo de Cemento	Desconocido										
Aditivos usados.	Desconocido										
Humedad Interna	Seco										
Curado del Conc.	Desconocido										
Formaleta Usada	madera										
LECTURAS DEL ESCLEROMETRO						LECTURAS DEPURADAS					
NÚMERO DE LECTURA											
1	40						40				
2	43						43				
3	45						45				
4	42						42				
5	42						42				
6	39						39				
7	44						44				
8	40						40				
9	41						41				
10	45						45				
11	40						40				
12	39						39				
Σ	500										
valor	45	39	Rango	51	33						
Lecturas Promedio						42					
Dureza de rebote Schmidt, R						R_{corr promedio} = 42					
Factor de Corrección Yunque ... C _s				0,60	f'c (kg/cm²) = 367						
Dureza de rebote Schmidt, R promedio				42	f'c (psi) = 5220						
Índice de Dureza = R* C _s				25	Índice dispersión (psi)		±850	LD : Lecturas descartadas (0 lecturas prom ± 6) * Lectura por fuera del rango en ± 6			
Resist/compresión mpa		36	kgf/cm²	367							
Diagnostico: El concreto ensayado tiene una dureza de rebote de 5220 Psi con un indice de dispersion ±850											

Anexo 3. Ensayo No. 3 para medir el número de rebote del concreto. Fuente: el autor.



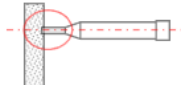
ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO

NTC-3692 de 2018-09-12

ASTM C805-13A

OBRA:	ED. RINCON DE PUENTE LARGO	ENSAYO. No:	4	FECHA	15-marzo-2024
DIRECCION:	CALLE 114A # 56-34 BOGOTA	ELEMENTO	COLUMNA	Secc:	
CLIENTE:	ESP. PATOLOGIA DE LA CONSTRUCCION	VISTA	ORIENTAL	EJE:	

Descripción del concreto:

CONTROLS 58-C0181/N		IMÁGENES DE REFERENCIA		PERFIL
DATOS CONCRETO		 45° Vista Perfil Esclerometro Horizontal 		
Edad Concreto	29 Años			
Tipo de Cemento	Desconocido			
Aditivos usados.	Desconocido			
Humedad Interna	Seco			
Curado del Conc.	Desconocido			
Formaleta Usada	madera			

LECTURAS DEL ESCLEROMETRO							LECTURAS DEPURADAS						
NÚMERO DE LECTURA													
1	46						46						
2	40						40						
3	42						42						
4	52						52						
5	48						48						
6	40						40						
7	46						46						
8	50						50						
9	41						41						
10	40						40						
11	42						42						
12	51						51						
Σ	538												
valor	52	40	Rango	58	34								
Lecturas Promedio							45						
Dureza de rebote Schmidt, R							R _{corr promedio} =	45					
Factor de Corrección Yunque ... C _s					1.17		f'c (kg/cm²) =		510				
Dureza de rebote Schmidt, R promedio					45		f'c (psi) =		7250				
Índice de Dureza = R* C _s					52		Índice dispersión		±900				
Resist/compresión mpa		50	kgf/cm²	510			LD : Lecturas descartadas (0 lecturas prom ± 6) * Lectura por fuera del rango en ± 6						

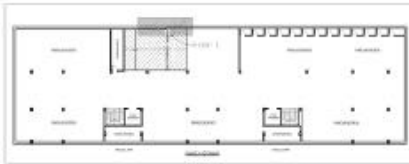
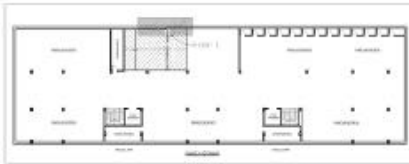
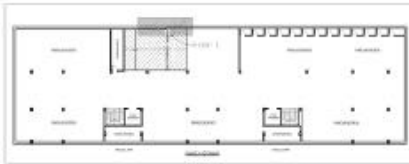
Diagnostico: El concreto ensayado tiene una dureza de rebote de 7250 Psi con un indice de dispersion ±900

Anexo 4. Ensayo No. 4 para medir el número de rebote. Fuente: el autor.



ENSAYO DE CONDICION DE HUMEDAD COMPARATIVA DE MUROS DE CONCRETO ASTM F2659 - 23					
OBRA:	ED. RINCON DE PUENTE LARGO	ENSAYO. No.:	1	FECHA:	17-marzo-2024
DIRECCION:	CALLE 114A # 56-34 BOGOTÁ	ELEMENTO	MURO PANTALLA	Secc:	sótano 1
CLIENTE:	ESP. PATOLOGIA DE LA CONSTRUCCION	VISTA	OCCIDENTAL	EJE:	1G,1H

IMAGENES	DATOS GENERALES DE LECTURA
	Altura de la lectura: 1,3 metros Lectura 1 Valor de lectura: 5,7% Nivel de humedad: Bajo Revestimiento: Pintura Porosidad del muro: sin información
	Altura de la lectura: 0,9 metros Lectura 2 Valor de lectura: 16,4% Nivel de humedad: Bajo Revestimiento: Pintura Porosidad del muro: sin información
	Altura de la lectura: 0,5 metros Lectura 3 Valor de lectura: 20,2% Nivel de humedad: Medio-alto Revestimiento: Pintura Porosidad del muro: sin información
	Altura de la lectura: 0,25 metros Lectura 4 Valor de lectura: 24,4% Nivel de humedad: Alto Revestimiento: Pintura Porosidad del muro: observable

<table style="width: 100%;"> <tr> <th style="text-align: center; padding: 5px;">Lesiones que presenta</th> </tr> <tr><td>Desprendimientos de pintura</td></tr> <tr><td>Eflorescencias</td></tr> <tr><td>Sales solubles</td></tr> <tr><td>Manchas</td></tr> <tr><td>Ensuciamiento</td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Síntoma:</td> <td style="padding: 5px;">Humedades ascendentes</td> </tr> </table>	Lesiones que presenta	Desprendimientos de pintura	Eflorescencias	Sales solubles	Manchas	Ensuciamiento		Síntoma:	Humedades ascendentes	<table style="width: 100%;"> <tr> <th style="text-align: center; padding: 5px;">Ubicación</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 10px;">  </td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Causa:</td> <td style="padding: 5px;">Terreno saturado</td> </tr> </table>	Ubicación		Causa:	Terreno saturado
Lesiones que presenta														
Desprendimientos de pintura														
Eflorescencias														
Sales solubles														
Manchas														
Ensuciamiento														
Síntoma:	Humedades ascendentes													
Ubicación														
														
Causa:	Terreno saturado													

Anexo 5. Condición de Humedad comparativa del concreto. Muestra 1. Fuente: el autor.



ENSAYO DE CONDICION DE HUMEDAD COMPARATIVA DE MUROS DE CONCRETO

ASTM F2659 - 23

OBRA:	ED. RINCON DE PUENTE LARGO	ENSAYO. No:	2	FECHA	17-marzo-2024
DIRECCION:	CALLE 114A # 56-34 BOGOTÁ	ELEMENTO	MURO PANTALLA	Secc:	sótano 1
CLIENTE:	ESP. PATOLOGIA DE LA CONSTRUCCION	VISTA	OCCIDENTAL	EJE:	1G,1H

IMAGENES	DATOS GENERALES DE LECTURA
	Altura de la lectura: 1,3 metros Lectura 1 Valor de lectura: 11,3% Nivel de humedad: Bajo Revestimiento: Pintura Porosidad del muro: sin información
	Altura de la lectura: 0,9 metros Lectura 2 Valor de lectura: 21,8% Nivel de humedad: Medio-alto Revestimiento: Pintura Porosidad del muro: en superficie
	Altura de la lectura: 0,5 metros Lectura 3 Valor de lectura: 22,8% Nivel de humedad: Alto Revestimiento: Pintura Porosidad del muro: sin información
	Altura de la lectura: 0,25 metros Lectura 4 Valor de lectura: 23,4% Nivel de humedad: Alto Revestimiento: Pintura Porosidad del muro: observable

Lesiones que presenta		Ubicación	
Desprendimientos de pintura			
Eflorescencias			
Sales solubles			
Manchas			
Ensuciamiento			
Síntoma:	Humedades ascendentes	Causa:	Terreno saturado

Anexo 6. Condición de Humedad comparativa del concreto. Muestra 2. Fuente: el autor.



ENSAYO DE CONDICION DE HUMEDAD COMPARATIVA DE MUROS DE CONCRETO

ASTM F2659 - 23

OBRA:	ED. RINCON DE PUENTE LARGO	ENSAYO. No:	3	FECHA	17-marzo-2024
DIRECCION:	CALLE 114A # 56-34 BOGOTÁ	ELEMENTO	MURO PANTALLA	Secc:	sótano 1
CLIENTE:	ESP. PATOLOGIA DE LA CONSTRUCCION	VISTA	NOROCCIDENTAL	EJE:	1A, 1B

IMAGENES	DATOS GENERALES DE LECTURA
	Altura de la lectura: 1,3 metros Lectura 1 Valor de lectura: 23,8% Nivel de humedad: Alto Revestimiento: Pintura Porosidad del muro: sin información
	Altura de la lectura: 0,9 metros Lectura 2 Valor de lectura: 20,7% Nivel de humedad: Medio-alto Revestimiento: Pintura Porosidad del muro: en superficie
	Altura de la lectura: 0,5 metros Lectura 3 Valor de lectura: 26,6% Nivel de humedad: Alto Revestimiento: Pintura Porosidad del muro: sin información
	Altura de la lectura: 0,25 metros Lectura 4 Valor de lectura: 29,5% Nivel de humedad: Alto Revestimiento: Pintura Porosidad del muro: observable

Lesiones que presenta		Ubicación	
Desprendimientos de pintura			
Eflorescencias			
Sales solubles			
Manchas			
Ensuciamiento			
Agua en el piso			
Síntoma:	Humedades ascendentes	Causa:	Terreno saturado

Anexo 7. Condición de Humedad comparativa del concreto. Muestra 3. Fuente: el autor.



13.2. Estudio de Suelos

177 RAUL E. RODRIGUEZ MOLINA

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ, D. E.
SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS
REGISTRO DE PROFESIONALES

S.O.P.-D.A.P.O.

PROFESION INGENIERO CIVIL 1871016
NOMBRES RAUL EDUARDO
APELLIDOS RODRIGUEZ MOLINA
FECHA DE EXPEDICION 06/24/87 13.227
MAT. PROFESIONAL 117044
23 MAYO 1991
Nº 0508

FIRMA REGISTRADA
C.C. 19.121.707 DE BOGOTÁ
DIRECTOR DIVISION DE ESTUDIOS
VALIDO UNICAMENTE PARA TRABAJOS DE ESTUDIOS D.P.
RESOLUCION 119/87

INFOR

(F

ESTUDIO DE SUELOS Y RECOMENDACIONES DE CIMENTACION PARA EL
EDIFICIO DE VIVIENDA QUE SE CONSTRUIRA EN LA DIAGONAL 106 C #
40 A - 69 D.E.)

ARCHIVO PLANOS DE PROYECTO
DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACION
BOGOTÁ, D. E.

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO
DE PLANEACION DISTRICTAL
DIVISION DE CONTROL
2 ABR. 1991
PLANOS ESTRUCTURALES
ING. DE ESTRUCTURAS

DEPTO. ADMINISTRATIVO
DE PLANEACION DISTRICTAL
ACERTADO
410
BOGOTÁ, D. E.
FECHA

Calle 72 N°. 15-41 — Oficina 603 — Teléfono: 2 35 92 72 — Bogotá, D. E.

Anexo 8. Estudio de suelos. Fuente: MIIG. Servicio Geologico Colombiano.



117644

Bogotá, Febrero 11 de 1991.

Formato # 6

Señor
DIRECTOR DE LA DIVISION DE CONTROL
SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS DEL D.E.
E. S. D.

23 MAYO 1991

Yo, RAUL E. RODRIGUEZ MOLINA, ingeniero civil, con matrícula profesional # 13.227 debidamente inscrito en esa secretaría presento el estudio de suelos el cual ha sido elaborado teniendo en cuenta el DECRETO 1400 de junio 4 de 1.984 para el edificio de vivienda que se construirán en Diagonal 106 C # 40 A - 69 y declaro que asumo la responsabilidad que a causa de el pueda deducirse, exonerando al Distrito Especial de toda responsabilidad.

INGENIERO:

RAUL E. RODRIGUEZ MOLINA
Matricula # 13.227 de Cundinamarca.



RAUL E. RODRIGUEZ MOLINA & CIA LTDA.
INGENIEROS CIVILES

RAUL E. RODRIGUEZ MOLINA
RAFAEL RODRIGUEZ MOLINA

I N D I C E

- I. DESCRICION DEL PROYECTO
 - II. TOPOGRAFIA Y NIVELES
 - III. SUB-SUELO Y LABORATORIO
 - IV. SISTEMA DE FUNDACION PROPUESTO
 - V. PROFUNDIDAD DE LA CIMENTACION
 - VI. PARAMETROS DE DISEÑO
 - VII. ASENTAMIENTOS PROBABLES
 - VIII. RECOMENDACIONES GENERALES
 - IX. ALCANCES DEL ESTUDIO
 - X. ANEXOS
- REGISTROS DE PERFORACION
- LOCALIZACION
- ENSAYOS DE LABORATORIO
- MEMORIA DE CALCULO



RAUL E. RODRIGUEZ MOLINA & CIA LTDA.
INGENIEROS CIVILES

RAUL E. RODRIGUEZ MOLINA
RAFAEL RODRIGUEZ MOLINA

INFORME DEFINITIVO

(Febrero 11 de 1991)

ESTUDIO DE SUELOS Y RECOMENDACIONES DE CIMENTACION PARA EL
EDIFICIO DE VIVIENDA QUE SE CONSTRUIRA EN LA DIAGONAL 106 C #
40 A - 69 D.E.)

I. DESCRIPCION DEL PROYECTO

En un lote de terreno de 10.00 mts de frente por 27.00 mts de fondo, se proyecta la construcción de un edificio destinado a vivienda. Dicho edificio está conformado así: Semisótano para parqueo y siete pisos para vivienda, lo que arroja una área total construida de 1.500 M2.

Este edificio corresponde a la segunda etapa de la construcción del proyecto.

La estructura se ha proyectado con entresuelos de concreto reforzado aligerados con casetones de quadra, apoyandose en columnas del mismo material con una modulación tal que se traduce en cargas a nivel de cimentacion variables entre 50 y 200 toneladas.

II. TOPOGRAFIA Y NIVELES DEL TERRENO

El lote presenta una topografia plana sin cambios apreciables de nivel; limita al oriente con zona verde, al



RAUL E. RODRIGUEZ MOLINA & CIA LTDA.
INGENIEROS CIVILES

RAUL E. RODRIGUEZ MOLINA
RAFAEL RODRIGUEZ MOLINA

occidente con la diagonal 106 C, al norte con la primera etapa del proyecto (s.sótano y siete pisos) y al sur con edificio construido de s.sótano y cinco pisos.

III. SUB-SUELO Y LABORATORIO

La investigación de los materiales que conforman la estratigrafía del sub-suelo se realizó mediante dos sondeos de 15.00 mts. empleando para tal efecto un equipo estandar de percusión y lavado; Simultaneamente con la perforación y en las profundidades adecuadas se obtuvieron muestras alteradas para clasificación visual y determinación de la resistencia al corte in-situ; igualmente se obtuvieron muestras inalteradas para determinar las propiedades fisico-mecánicas mediante ensayos de laboratorio.

Una descripción del perfil estratigráfico en la zona hasta la profundidad explorada es como sigue:

- A. De 0.00 a 3.00 mts : RELLENO Y CAPA VEGETAL
- B. De 3.00 a 3.50 mts : LIMO ARCILLOSO carmelito con vetas de óxido.
Consistencia Compacta.
- C. De 3.50 a 5.50 mts : ARCILLA habana y gris.
Consistencia de Mediana a Blanda
- D. De 5.50 a 15.00 mts : ARCILLA carmelita rastros de arena y mica.



RAUL E. RODRIGUEZ MOLINA & CIA LTDA.
INGENIEROS CIVILES

RAUL E. RODRIGUEZ MOLINA
RAFAEL RODRIGUEZ MOLINA

Consistencia muy blanda.

El nivel freático no apareció durante la ejecución de los barrenos en seco hasta una profundidad de 6.00 mts. sin embargo se estima que en el sector el nivel freático está a una profundidad de 8.00 mts.

IV. SISTEMA DE FUNDACION PROPUESTO

Considerando las características arquitectónicas, la topografía, así como las características del sub-suelo se recomienda utilizar como cimentación una placa corrida de concreto reforzado, aligerada con casetones de quadua y con una altura mínima de 1.20 mts. Adicionalmente se hincarán 50 pilotes de madera de 6.00 mts de longitud, con diámetro promedio de 0.17 mts, en cantidad de 10 por cada eje principal y a una separación de 1.00 mts; estos pilotes tendrán como función disminuir los asentamientos.

V. PROFUNDIDAD DE LA CIMENTACION

Considerando que el proyecto tiene un Semisótano a - 1.80 mts y como la placa tendrá 1.20 mts de espesor la cota de cimentación se estima en - 3.00 mts respecto al andén.

VI. PARAMETROS DE DISEÑO

1. Emplear para efectos de diseño la presión de contacto resultante de dividir el peso del edificio entre el área en planta de la cimentación, sin sobre pasar el valor de 0.65 kgs/cm², para mantener los asentamientos dentro de los



RAUL E. RODRIGUEZ MOLINA & CIA LTDA.
INGENIEROS CIVILES

RAUL E. RODRIGUEZ MOLINA
RAFAEL RODRIGUEZ MOLINA

límites admisibles.

2. Por razones de economía y rigidez la placa no tendrá una dimensión en altura inferior a 1.20 mts.

3. Todos los casetones se intercomunicarán para garantizar que las aguas freáticas e infiltradas sean evacuadas o distribuidas uniformemente y no se presenten lastres desestabilizadores.

4. Los muros de contención se diseñarán para resistir el empuje producido por un material con un peso unitario de 1.7 t/m³, actuando con un coeficiente de presión activa de 0.33, además se deberán considerar los efectos de la sobrecarga de cimentaciones vecinas y tráfico.

5. Para cumplir con los requerimientos del código 1400 de junio de 1.984 se emplearán los siguientes parámetros:

Tipo de suelo S - 3

S = 1.5

Aa = 0.15

Av = 0.20

El potencial de licuefacción es bajo.

VII. ASENTAMIENTOS PROBABLES

Los asentamientos probables serán de 1.5 cms.

VIII. RECOMENDACIONES GENERALES

1. Las excavaciones deberán tener berma de 0.80 mts y talud de 45 grados.



RAUL E. RODRIGUEZ MOLINA & CIA LTDA.
INGENIEROS CIVILES

RAUL E. RODRIGUEZ MOLINA
RAFAEL RODRIGUEZ MOLINA

2. la construcción de la placa en el costado sur se hará por tramos alternados, entrando en trincheras de máximo de 2.50 mts y sub-murando cualquier cimentación vecina que se fuera descubriendo.
3. Concluida la excavación inmediatamente se fundirá una capa delgada de concreto pobre que evita los cambios de humedad en el sub-suelo y facilita la colocación del refuerzo en condiciones de limpieza.
4. Se deberá garantizar independencia total de la construcción con las construcciones vecinas mediante junta total tanto en acabados como en estructura.

IX. ALCANCES DEL ESTUDIO

Las recomendaciones del presente informe se basan en los sondeos y ensayos practicados sobre las muestras obtenidas de los mismos, cualquier diferencia entre las condiciones aquí consignadas y las encontradas en la construcción deberá informarse inmediatamente para estudiar el fenómeno.

Atentamente:

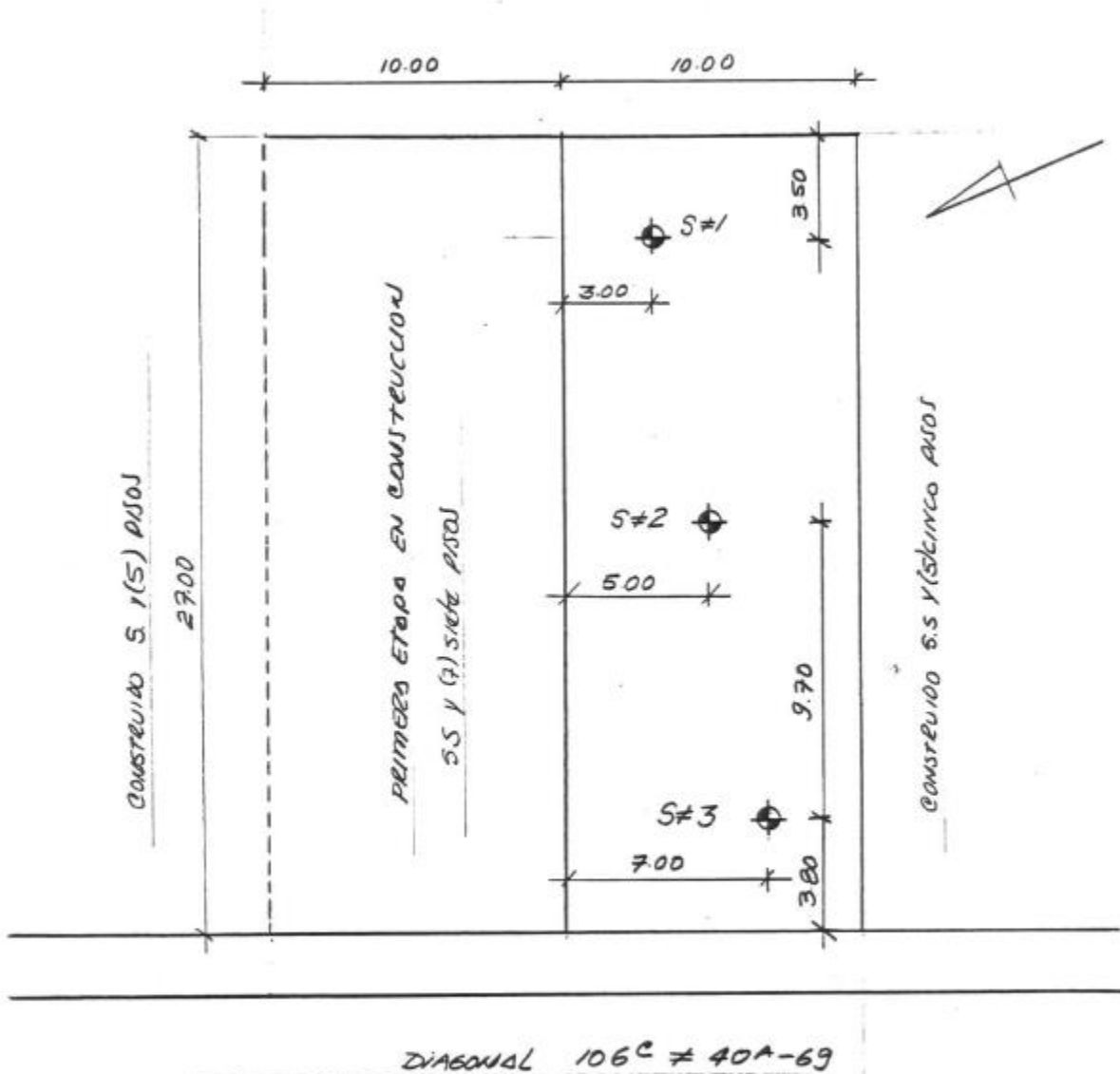
RAUL E. RODRIGUEZ MOLINA

Matricula # 13.227 de Cundinamarca



RAUL E. RODRIGUEZ MOLINA & CIA LTDA.
INGENIEROS CIVILES

RAUL E. RODRIGUEZ MOLINA
RAFAEL RODRIGUEZ MOLINA





REGISTRO DE PERFORACION No ST -1														
INICIADA: Febrero 8-91 TERMINADA: Febrero 8-91 HOJA 1 DE 3					PROYECTO: Diagonal 106 C # 40A - 69 CLIENTE: RAUL RODRIGUEZ & CIA. LTDA. LOCALIZACION:									
Profundidad Metros	Muestra Nº	Elevación Muestra	Tipo de Muestra	Rescibo	DESCRIPCION DEL MATERIAL	Ensayo de Penetración Standard - Golpes/Pie	Penetrómetro de Bolsillo, KG/cm ²	Valeto de Torsión, KG/cm ²	Comp. Inconfineda KG/cm ²					
									1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	
									Valeto de Torsión KG/cm ²					
ELEVACION DE LA SUPERFICIE					0.5					1.0	1.5	2.0	2.5	
					10					20	30	40	50	
					CAPA VEGETAL									
1	1		TS		RELLENO: Arcilla limosa carmelita, medio oscura. Algo de arena fina. Rastros de residuos de demolición.	$\frac{3}{6''}$ $\frac{4}{6''}$ $\frac{5}{6''}$	350							
2	2		SS		Consistencia dura.									
3	3		TS		IDEM Relleno: Limo arcilloso carmelito		050							
4	4		SS		IDEM: Relleno: Arcilla gris y carmelita. Vetas oxidadas. Rastros de raices..	$\frac{1}{18''}$								
5	5		TS		Consistencia firme		050							
6	6		SS		ARCILLA limosa habana y gris. Vetas negras.	$\frac{1}{18''}$								
VARIACION DEL NIVEL DE AGUA					Equipo: <u>Percusión.</u>					INGENIEROS CONSULTORES SUELOS - CIMENTACIONES				
No se detectó nivel de agua hasta 6.00 mts.					Martillo: <u>140 lbs</u>									
					Carrera: <u>30"</u>									
					Perforador: <u>A. Gamba.</u>									



REGISTRO DE PERFORACION No. ST - 1																		
INICIADA: Febrero 8-91					PROYECTO Diagonal 106 C # 40A - 69													
TERMINADA: Febrero 8-91					CLIENTE: RAUL RODRIGUEZ & CIA. LTDA.													
HOJA: 2 DE 3					LOCALIZACIÓN: Ver plano de Sondeos.													
Profundidad Metros	Muestra No	Elevación Muestra	Tipo de Muestra	Recorrido	DESCRIPCION DEL MATERIAL	Ensayo de Penetración Standard - Golpes/Pie	Penetrómetro de Bolsillo, KG/cm ²	Velocidad de Torsión, KG/cm ²	Comp. Inconfinada KG/cm ²									
									1.0	2.0	3.0	4.0	5.0					
									Velocidad de Torsión KG/cm ²									
ELEVACION DE LA SUPERFICIE					0.5	1.0	1.5	2.0	2.5									
					10	20	30	40	50									
6		SS			ARCILLA limosa habana y gris. Vetas negras.	$\frac{1}{18''}$												
5					Consistencia blanda.													
7		TS					045											
8		SS				$\frac{1}{18''}$												
6																		
9		TS			ARCILLA limosa carmelita. Rastros de arena y mica.		040											
7																		
10		SS				$\frac{1}{18''}$												
8					Consistencia blanda.													

VARIACION DEL NIVEL DE AGUA		Equipo: <u>Percusión</u>	INGENIEROS CONSULTORES SUELOS - CIMENTACIONES
		Martillo: <u>140 lbs</u>	
		Carrera: <u>30"</u>	
		Perforador: <u>A. Gamba,</u>	



REGISTRO DE PERFORACION No ST - 1													
INICIADA : Febrero 8-91 TERMINADA : Febrero 8-91 HOJA : 3 DE 3					PROYECTO : Diagonal 106 C # 40A - 69 CLIENTE : RAUL RODRIGUEZ & CIA. LTDA. LOCALIZACION : Ver Plano de Sondeos.								
Profundidad Metros	Muestra No	Elevación Muestra	Tipo de Muestra	DESCRIPCION DEL MATERIAL	Ensayo de Penetración Standard - Golpes/Pie	Penetrómetro de Bolsillo, KG/cm ²	Velocidad de Torsión, KG/cm ²	Comp. Inconfineda KG / cm ²					
								10	20	30	40	50	
								Velocidad de Torsión KG / cm ²					
								0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	
								10	20	30	40	50	
11			TS	ARCILLA limosa carmelita. Ratros de arena y mica. Consistencia blanda.		040							
9													
12			SS			1 18"							
10				FIN SONDEO.									

VARIACION DEL NIVEL DE AGUA	Equipo : Percusión	INGENIEROS CONSULTORES SUELOS - CIMENTACIONES
	Martillo : 140 lbs.	
	Carrera : 30"	
	Perforador : A. Gamba.	



RAUL E. RODRIGUEZ MOLINA & CIA. LTDA
INGENIEROS CIVILES

RAUL E. RODRIGUEZ MOLINA
RAFAEL RODRIGUEZ MOLINA

CLIENTE RAUL RODRIGUEZ & CIA. LTDA.

SONDEO ST - 1

OBRA Diagonal 106 C # 40A - 69

MUESTRA NUMERO 5

ENTRADA Febrero 8-91

PROFUNDIDAD 3.50 - 4.00

FECHAS

ENSAYO Febrero 15-91

CLASIFICACION U.S.C.

DESCRIPCION Limo arcilloso carmelito. Algo de arena fina.

CONTENIDO DE HUMEDAD

LATA NO.	H ₁
PESO DE LA LATA+MUESTRA HUMEDA	227.10
PESO DE LA LATA+MUESTRA SECA	157.10
PESO DEL AGUA	70.00
PESO DE LA LATA	52.30
PESO DEL SUELO SECO	104.80
CONTENIDO DE HUMEDAD	66.79

Anillo No. 6605

DIMENSIONES DE LA MUESTRA

PESO (gm)	309.40
DIAMETRO (cms)	5.05
ALTURA (cms)	10.16
AREA (cms ²)	20.03
VOLUMEN (cms ³)	203.50
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm ³)	1.52
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	0.91

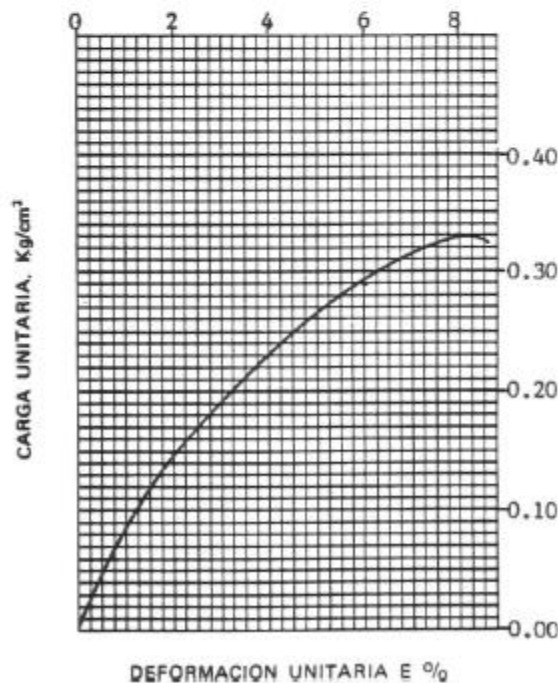
FENETROMETRO DE BOLSILLO 0.50 Kg/cm²

RECIBO 0.21 mt

VELETA DE TORSION Kg/cm²

CARGA UNITARIA VS. DEFORMACION

DIAL DE CARGA	CARGA (Kgs)	DIAL DE DEFORM.	DEFORM. UNIT.	AREA CORREG	CARGA UNITARIA
13	1.85	40	1.0	20.23	0.09
22	3.12	80	2.0	20.44	0.15
29	4.12	120	3.0	20.65	0.20
34	4.83	160	4.0	20.86	0.23
39	5.54	200	5.0	21.08	0.26
43	6.11	240	6.0	21.31	0.29
48	6.82	280	7.0	21.54	0.32
51	7.24	320	8.0	21.77	0.33
50	7.10	340	8.5	21.89	0.32





RAUL E. RODRIGUEZ MOLINA & CIA. LTDA
INGENIEROS CIVILES

RAUL E. RODRIGUEZ MOLINA
RAFAEL RODRIGUEZ MOLINA

CLIENTE RAUL RODRIGUEZ & CIA. LTDA.

SONDEO ST - 2

OBRA Diagonal 16 C # 40A - 69

MUESTRA NUMERO 10

FECHAS ENTRADA Febrero 8-91

PROFUNDIDAD 7.00 - 7.50

ENSAYO Febrero 15-91

CLASIFICACION U.S.C. CH

DESCRIPCION Arcilla limosa carmelita. Rastros de arena y mica.

CONTENIDO DE HUMEDAD

LATA NO.	HP
PESO DE LA LATA+MUESTRA HUMEDA	207.30
PESO DE LA LATA+MUESTRA SECA	106.70
PESO DEL AGUA	100.60
PESO DE LA LATA	36.10
PESO DEL SUELO SECO	70.60
CONTENIDO DE HUMEDAD	142.49

Anillo No. 6605

DIMENSIONES DE LA MUESTRA

PESO (gm)	281.00
DIAMETRO (cms)	5.22
ALTURA (cms)	10.21
AREA (cms ²)	21.40
VOLUMEN (cms ³)	218.50
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm ³)	1.29
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	0.53

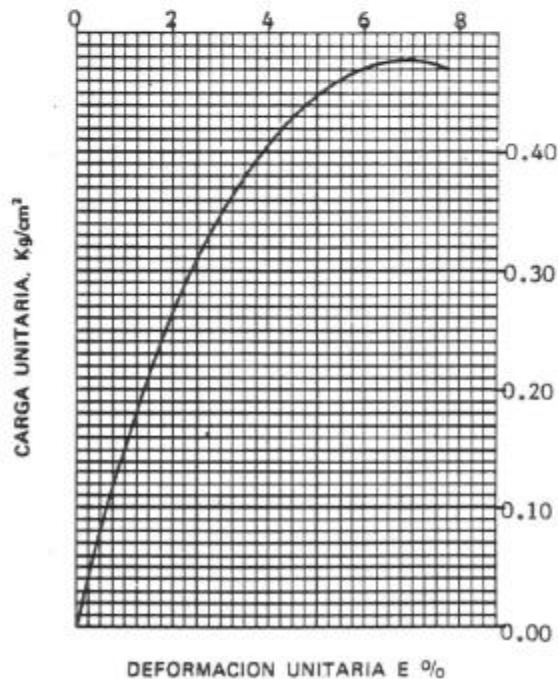
PENETROMETRO DE BOLSILLO 0.50 Kg/cm²

RECIBO 0.29 mt

VELETA DE TORSION 0.25 Kg/cm²

CARGA UNITARIA VS. DEFORMACION

DIAL DE CARGA	CARGA (Kgs)	DIAL DE DEFORM.	DEFORM. UNIT.	AREA CORREG	CARGA UNITARIA
25	3.55	40	1.0	21.62	0.16
40	5.68	80	2.0	21.84	0.26
53	7.53	120	3.0	22.06	0.34
61	8.66	160	4.0	22.29	0.39
68	9.66	200	5.0	22.53	0.43
74	10.51	240	6.0	22.77	0.46
78	11.08	280	7.0	23.01	0.48
77	10.93	300	7.5	23.14	0.47





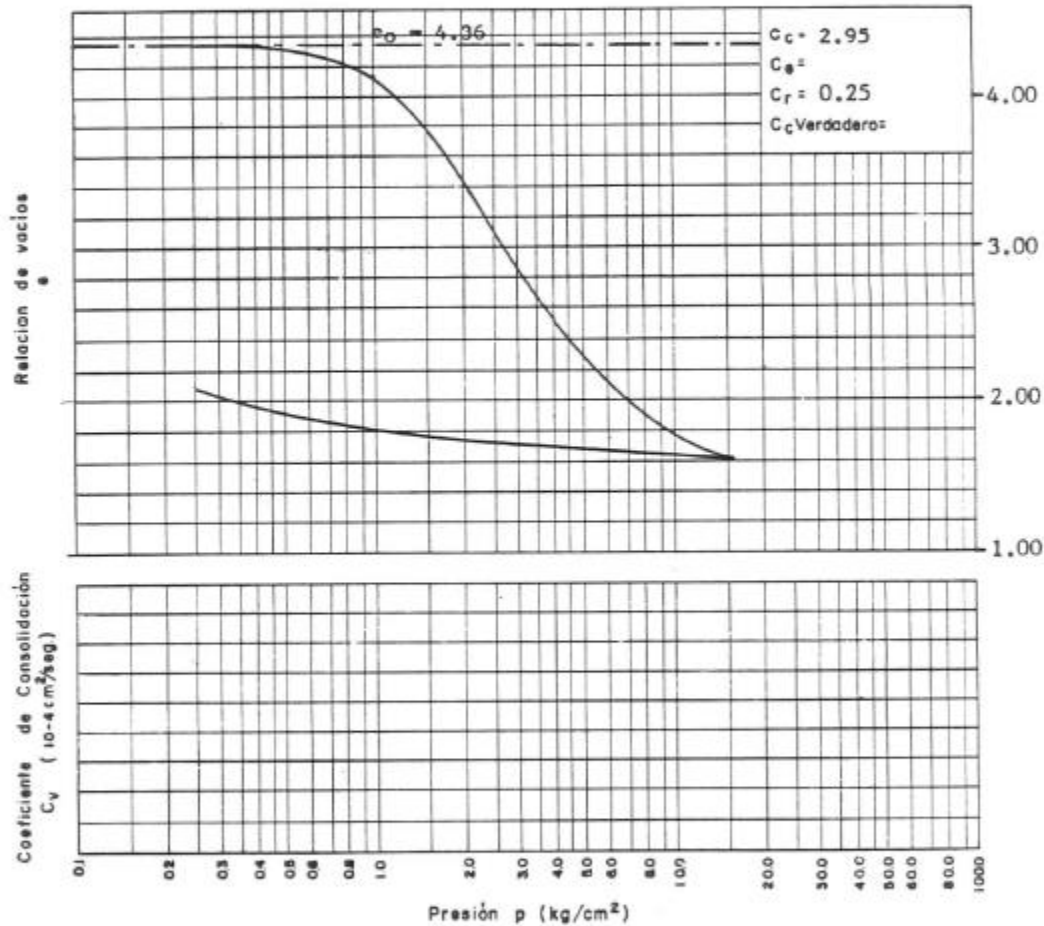
RAUL E. RODRIGUEZ MOLINA & CIA. LTDA
INGENIEROS CIVILES

RAUL E. RODRIGUEZ MOLINA
RAFAEL RODRIGUEZ MOLINA

CLIENTE RAUL RODRIGUEZ & CIA. LTDA. SONDEO ST-2 MUESTRA No. 10

OBRA Diagonal 106 C # 40A -69 PROFUNDIDAD 7.00 - 7.50

DESCRIPCION Arcilla limosa carmelita. Rastros de arena y mica.



Peso específico, $G_s = 2.60$	Límite líquido, $LL = 145\%$	Rel. de vacíos inicial, $e_0 = 4.36$
Contenido humedad nat, $w_0 = 164.86\%$	Límite plástico, $LP = 51\%$	Rel. de vacíos final, $e_f = 2.10$
Contenido humedad final, $w_f = 77.39\%$	Grado saturación inicial, $S_0 = 100.0\%$	Presión de preconsolidación = $0.95 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$
Precio unitario total inicial, $Y_t = 1.29$	Grado saturación final, $S_f = 100.0\%$	Presión intergranular actual, $P_0 =$



13.3. Fichas de Información General del Paciente

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		Ficha de información - Patología presentada en la edificación		Versión de la ficha: V1 Fecha: Marzo 2023 Ficha de información No. 1																									
Localización 			Información General Fecha de visita: 2/04/2023 Ciudad: Bogotá Barrio: Puente largo Upz: 11 Dirección: Calle 114A # 56-34 Usos de la edificación: Residencial Fecha inicio de obra: Enero de 1994 Fecha de termino de la obra: Octubre 1995 Sistema Estructural: Dual, pórticos y muros Tipo de cimentación: Profunda Numero de pisos: 7 Numero de sótanos: 2 Área del lote: 1283.44 m2 No. De unidades: 48 apartamentos																										
Foto de la edificación 			Sistema constructivo Estructura en concreto armado, mampostería en bloque y ladrillo, cubierta liviana Tipo de mampostería en muros divisorios <table border="1"> <tr> <td>Bloque arcilla</td> <td>Bloque cemento</td> <td>otro/cual</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> Tipo de Mampostería en fachada <table border="1"> <tr> <td>Ladrillo arcilla</td> <td>Bloque arcilla</td> <td>Liviana/cual</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> Placa de entrepisos <table border="1"> <tr> <td>Placa maciza</td> <td>Placa aligerada</td> <td>otra/cual</td> </tr> <tr> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> </table> Materiales de cubierta <table border="1"> <tr> <td>Placa maciza</td> <td>Placa aligerada</td> <td>Teja arcilla</td> </tr> <tr> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> </table>			Bloque arcilla	Bloque cemento	otro/cual	X			Ladrillo arcilla	Bloque arcilla	Liviana/cual	X			Placa maciza	Placa aligerada	otra/cual		X		Placa maciza	Placa aligerada	Teja arcilla		X	X
Bloque arcilla	Bloque cemento	otro/cual																											
X																													
Ladrillo arcilla	Bloque arcilla	Liviana/cual																											
X																													
Placa maciza	Placa aligerada	otra/cual																											
	X																												
Placa maciza	Placa aligerada	Teja arcilla																											
	X	X																											
Datos relevantes del entorno		Cual	Distancia	Estado general de la estructura El estado de la estructura de la edificación es bueno																									
Jardines al perímetro	no	No registra	-	Estado general de elementos no estructurales El estado de los elementos no estructurales es bueno, en la inspección visual, se evidencia que están bien mantenidos																									
Parque infantil	si	Publico	15 metros																										
Parques naturales	si	Ilarco, Puente largo	200 metros																										
Humedales	si	Córdoba	500 metros																										
Montañas	no	-	-																										
Ríos	si	Canal rio Molinos	300 metros																										
Vías Principales	si	av. Suba	150 metros																										
Obras	no	-	-																										
Comercio	si	de la av. suba	150 metros																										
Instituciones	si	Emanuel d alzon	20 metros																										
Trasporte	si	Transmilenio	150 metros																										
Temperatura	Máxima 19°	Mínima 8°																											
Clima	Frio	Lluvia	media																										
Velocidad del viento	6 Km prom.	Humedad	82%																										

Anexo 9. Ficha de información general del paciente. Fuente: el autor.



13.4. Fichas de Historia Clínica y Prediagnostico

		Ficha de identificación de lesiones		Versión de la ficha: V1
		Edificio Rincón de puente largo PH.		Fecha: Marzo 2023 Ficha de información No. 2
(L1) Lesión 1				Imagen
Tipo de lesión Física	Ubicación Interior			
Observación general Humedades, eflorescencias.	bajando la rampa al sótano, lado izquierdo			
Grado Moderado	Lugar Sótano			
Descripción: Se observa que la humedad tiene tiempo de estar presente en el muro. En temporada de lluvia presenta filtración de agua				
Clasificación causa		Prediagnóstico: Debió a que es un muro que esta en contacto con el terreno, el nivel freático mantiene con humedad esa área y se refleja en el muro, provocando que el revestimiento del muro se desprenda y muestre eflorescencias y sales salubres		
Directa	Indirecta			
Física: - Capilar	Falta de mantenimientos e impermeabilización			
Prevención, Intervención o Reparación				
Prevención	Eliminar causa	Posibles Reparaciones		
No intervenir o reparar sin antes consultar y eliminar la causa primaria	Revisar filtro de los muros	Una vez revisado los filtros de los muros, aplicar aditivos impermeabilizantes y estucar nuevamente con productos acrílicos.		
Localización de la lesión. Planta de sótano				

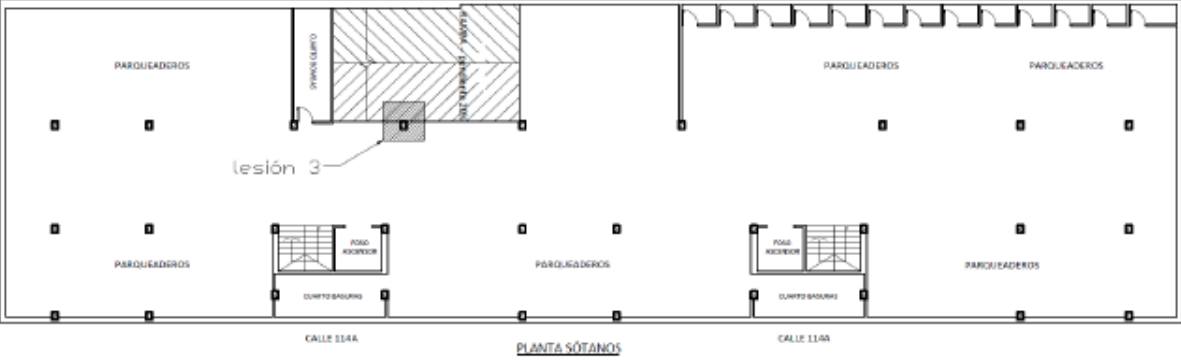
Anexo 10. Ficha de identificación de lesiones (L1). Fuente: el autor.



		Ficha de identificación de lesiones		Versión de la ficha: V1
		Edificio Rincón de puente largo PH.		Fecha: Marzo 2023 Ficha de información No. 3
(L2) Lesión 2				Imagen
Tipo de lesión Física	Ubicación Interior			
Observación general Humedades, eflorescencias	bajando la rampa de acceso al sótano, en el muro de frente			
Grado Moderado	Lugar Sótano			
Descripción: Se observa que son muros divisorios y no estructurales, que muestran lesiones leves				
Clasificación causa				Prediagnóstico: humedades ascendentes representada en los muros por capilaridad, el agua procede del terreno y asciende por estos muros ya que son del sótano y están en contacto directo con el suelo.
Directa		Indirecta		
Física: - Capilar		Falta de mantenimientos e impermeabilización		
Prevención, Intervención o Reparación				
Prevención	Eliminar causa		Posibles Reparaciones	
No intervenir o reparar sin antes consultar y eliminar la causa primaria	Revisar filtro de los muros		Una vez revisado los filtros de los muros, aplicar aditivos impermeabilizantes y estucar nuevamente con productos acrílicos.	
Localización de la lesión. Planta de sótano				

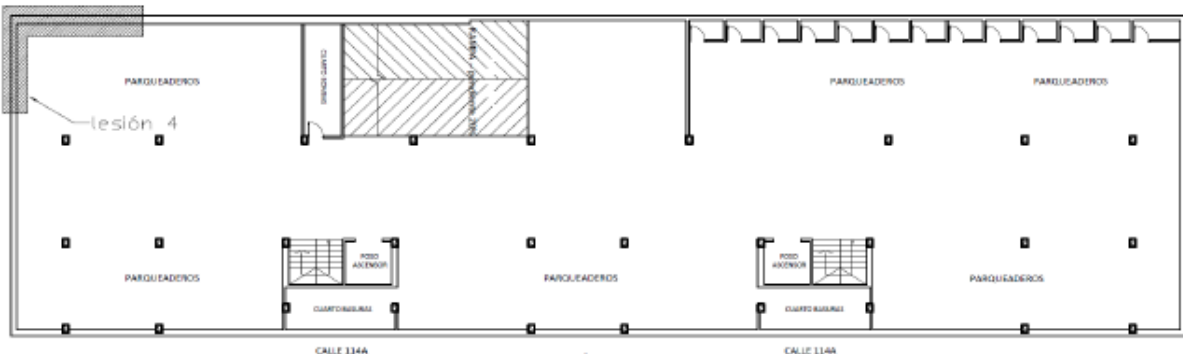
Anexo 11. Ficha de identificación de lesiones (L2). Fuente: el autor.



		Ficha de identificación de lesiones		Versión de la ficha: V1 Fecha: Marzo 2023 Ficha de información No. 4
		Edificio Rincón de puente largo PH.		
(L3) Lesión 3			Imágenes	
Tipo de lesión Mecánica/química		Ubicación Interior		
Observación general. Desprendimiento del recubrimiento del concreto, oxidación, corrosión		debajo de la rampa de acceso al sótano, en los elementos estructurales que conforman el pórtico resistente.		
Grado Moderado	Lugar Sótano			
Descripción: en esta lesión vemos que se presenta desprendimientos de las reparaciones que ah realizado como mantenimiento preventivo				
Clasificación causa			Prediagnóstico: falta de recubrimiento en los elementos estructurales. Se ve fácilmente el acero de refuerzo el cual ya presenta una reacción química y el material tiene corrosión, esto debido al ambiente húmedo de los sótanos	
Directa		Indirecta		
Química: - oxidación previa		falta de cumplimiento de especificaciones técnicas		
Prevención, Intervención o Reparación				
Prevención		Eliminar causa	Posibles Reparaciones	
No se debe revestir o pañetar para evitar que el acero se vea, sin descontaminar		es una lesión que se origina por mala práctica en la ejecución	Descontaminar el acero con aditivos, impermeabilizar la superficie y pañetar con mortero plastificado	
Localización de la lesión. Planta de sótano				
				

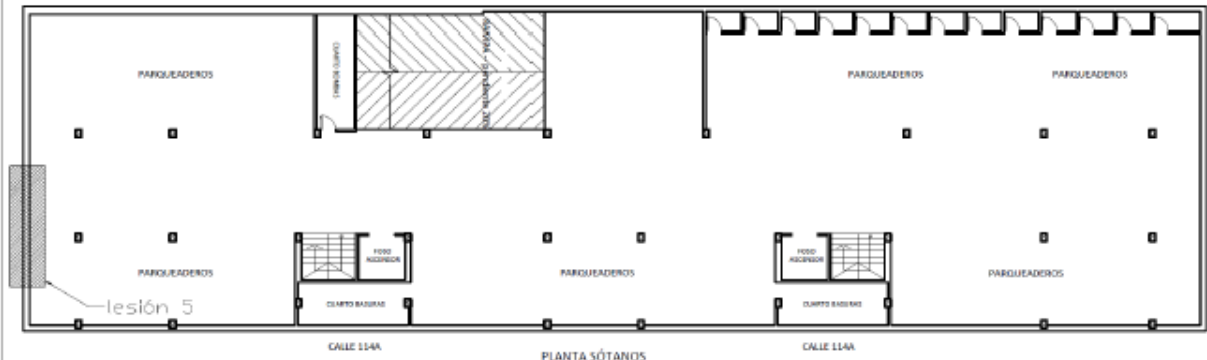
Anexo 12. Ficha de identificación de lesiones (L3). Fuente: el autor.



		Ficha de identificación de lesiones		Versión de la ficha: V1 Fecha: Marzo 2023 Ficha de información No. 5
		Edificio Rincón de puente largo PH.		
(L4) Lesión 4				Imagen
Tipo de lesión Observación general Humedades, desprendimiento, eflorescencias Grado Moderado	Física	Ubicación Interior en la esquina que forma el muro del costado norte con el muro del costado occidente. Lugar Sótano		
Descripción: Estos muros son parte estructural de la edificación, en este lugar el agua se empoza por falta desnivel hacia el sifón, adicionalmente el drenaje de los muros no trabaja plenamente				Prediagnóstico: humedad por micro capilaridad, es una humedad ascendente ya que el muro esta en contacto constante con el agua, ya la lesión presenta reacción química y son evidente las eflorescencias, es decir, depósitos de sales minerales solubles.
Clasificación causa				
Directa		indirecta		
Física: - micro capilaridad		Inadecuado desnivel en los pisos		
Prevención, Intervención o Reparación				
Prevención Tomar niveles para lograr adecuadamente un desnivel hacia el sifón		Eliminar causa Disminuir la presencia del agua en la zona		Posibles Reparaciones sobre piso en concreto plantificado con un desnivel adecuado para la evacuación del agua.
Localización de la lesión. Planta de sótano				
				

Anexo 13. Ficha de identificación de lesiones (L4). Fuente: el autor.



		Ficha de identificación de lesiones		Versión de la ficha: V1
		Edificio Rincón de puente largo PH.		Fecha: Marzo 2023 Ficha de información No. 6
(L5) Lesión 5				Imagen
Tipo de lesión Física	Ubicación Interior			
Observación general Filtración, Humedades, eflorasencias				
Grado Moderado				
Descripción: existe una canal que conduce agua que se filtra constantemente hacia un resumidero, esta canal esta justo al pie del muro				
Clasificación causa				Prediagnóstico: humedad por filtración, vemos como el agua es conducida por una canal hacia el desagüe, ya la lesión presenta reacción química en los muros y son evidente las eflorasencias, es decir, depósitos de sales minerales solubles
Directa		indirecta		
Física: - filtración		canal de conducción del agua		
Prevención, Intervención o Reparación				
Prevención conducir el agua filtrada por medio de tubería PVC		Eliminar causa Disminuir la presencia del agua en la zona		Posibles Reparaciones Instalación de tubería sanitaria PVC hasta el tanque de filtración
Localización de la lesión. Planta de sótano				
				

Anexo 14. Ficha de identificación de lesiones (L5). Fuente: el autor.



		Ficha de identificación de lesiones		Versión de la ficha: V1
		Edificio Rincón de puente largo PH.		Fecha: Marzo 2023 Ficha de información No. 7
(L6) Lesión 6				Imagen
Tipo de lesión: Física/química		Ubicación	Interior	
Observación general		en la viga de la placa de transición del sótano, en la parte superior del costado oriente		
Ensuciamiento, eflorescencias. Manchas				
Grado	Moderado	Lugar	Sótano	
Descripción: como la edificación en esta zona por la parte superior tiene terrazas, el agua se acumula o empoza y se filtra por las fisuras presentadas				
Clasificación causa				
Directa		indirecta		
Física: - filtración		faltar de impermeabilizaciones		
Prediagnóstico: sangrado de concreto, es debido a la filtración del agua, ya que el acero de refuerzo esta con corrosión, al pasar el agua lava dicha pieza y deja una huella en la superficie de la viga. Esta lesión se manifiesta con frecuencia, debido al lavado de aguas blandas que provienen de la superficie.				
Prevención, Intervención o Reparación				
Prevención		Eliminar causa		Posibles Reparaciones
intervenir primero la causa primaria		instalar cubiertas, impermeabilizar terrazas		Instalación de Cubiertas en las terrazas evitaría que el agua lluvia este presente, e impermeabilizar terrazas, instalar enchapes.
Localización de la lesión. Planta de sótano				

Anexo 15. Ficha de identificación de lesiones (L6). Fuente: el autor.



		Ficha de identificación de lesiones		Versión de la ficha: V1	
				Fecha: Marzo 2023	
		Edificio Rincón de puente largo PH.		Ficha de información No. 8	
(L7) Lesión 7				Imagen	
Tipo de lesión	Física	Ubicación	Interior		
Observación general		en la viga de la placa de transición del sótano, en la parte superior del muro, costado oriente.			
Ensuciamiento, eflorescencias. Manchas					
Grado	Leve	Lugar	Sótano		
Descripción: aparición de eflorescencias en las vigas de la placa de transición				Prediagnóstico: debido a la presencia de humedad y la poca ventilación existe condensación y alimenta un ambiente propicio para las eflorescencias	
Clasificación causa					
Directa		indirecta			
Física: - condensación		poca ventilación			
Prevención, Intervención o Reparación					
Prevención		Eliminar causa		Posibles Reparaciones	
no perforar las placas de entripiso		Aumentar la ventilación del sitio		Instalación de ventilación mecánica	
Localización de la lesión. Planta de sótano					

Anexo 16. Ficha de identificación de lesiones (L7). Fuente: el autor.



		Ficha de identificación de lesiones		Versión de la ficha: V1	
				Fecha: Marzo 2023	
Edificio Rincón de puente largo PH.				Ficha de información No. 9	
(L8) Lesión 8				Imágenes	
Tipo de lesión Mecánica	Ubicación Interior				
Observación general fisuras, desprendimientos, filtraciones de agua,					
Grado Severo					
Lugar nivel 1					
Descripción: La placa de contrapiso se encuentra con múltiples juntas de contracción en mal estado				Prediagnóstico: las juntas de contracción de la placa se encuentran sin sellado adecuado, en algunos casos el sellado se desprendió, estas juntas están selladas con asfalto neme-brea y se encuentra cristalizado.	
Clasificación causa					
Directa		indirecta			
Mecánica: - fisuras, esfuerzos mecánicos		Técnica o sistema constructivo inadecuados.			
Prevención, Intervención o Reparación					
Prevención usar materiales compatibles		Eliminar causa descontaminar todo antes de volver a intervenir		Posibles Reparaciones Aplicación de siliconas de poliuretano	
Localización de la lesión. Planta de primer piso					

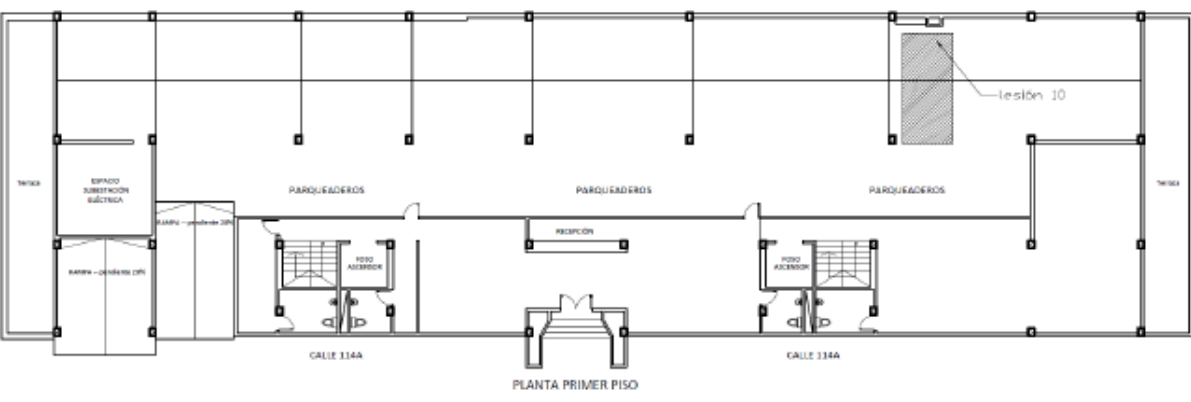
Anexo 17. Ficha de identificación de lesiones (L8). Fuente: el autor.



		Ficha de identificación de lesiones		Versión de la ficha: V1 Fecha: Marzo 2023 Ficha de información No. 10
		Edificio Rincón de puente largo PH.		
(L9) Lesión 9				
Tipo de lesión Mecánica	Ubicación Interior	Imágenes		
Observación general fisuras, filtraciones de agua	en la placa de entepiso del parqueadero del primer piso			
Grado Severo	Lugar nivel 1			
Descripción: Se evidencia un sinnúmero de fisuras mal curadas con materiales incompatibles				
Clasificación causa		Prediagnóstico: fisuras entre 1.5mm y 4m, se puede evidenciar que algunas presentan una patología geriátrica, es decir, son de la misma edad del edificio, lo que indica que tal vez se presentaron por alguna circunstancia ambiental. Algunas fisuras se han tratado de curar con neme-brea, el cual no penetra bien en la fisura.		
Directa	indirecta			
Mecánica: - deformaciones estructurales	materiales y elementos, con problemas de filtraciones			
Prevención, Intervención o Reparación				
Prevención	Eliminar causa	Posibles Reparaciones		
usar materiales compatibles	descontaminar todo antes de volver a intervenir	Aplicación de siliconas de poliuretano		
Localización de la lesión. Planta de primer piso				

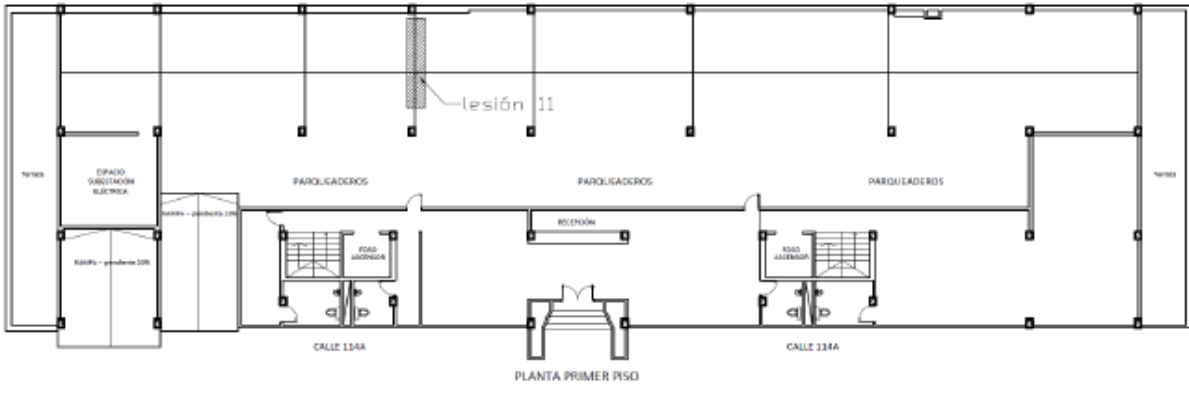
Anexo 18. Ficha de identificación de lesiones (L9). Fuente: el autor.



		Ficha de identificación de lesiones		Versión de la ficha: V1	
				Fecha: Marzo 2023	
Edificio Rincón de puente largo PH.				Ficha de información No. 11	
(L10) Lesión 10				Imagen	
Tipo de lesión Física	Ubicación Interior				
Observación general Grieta, filtración de agua	parqueaderos del primer piso, al lado de los medidores del gas, costado nororiental				
Grado Severo	Lugar nivel 1				
Descripción: el lavatraperos requería de un desagüe y lo hicieron regateando la placa de entrepiso, esto causa además de mal aspecto filtraciones al semisótano					
Clasificación causa				Prediagnóstico: grietas debido a la colocación del desagüe de la poceta para lavar plateros. El resane e impermeabilización se encuentran en mal estado	
Directa		indirecta			
Física : - accidental		Inadecuada instalación del desagüe			
Prevención, Intervención o Reparación					
Prevención		Eliminar causa		Posibles Reparaciones	
descontaminar zona a intervenir		contemplar ayuda de personal con conocimiento		Aplicación de mortero plastificado y sellar dilataciones con siliconas de poliuretano	
Localización de la lesión. Planta de primer piso					
					

Anexo 19. Ficha de identificación de lesiones (L10). Fuente: el autor.



		Ficha de identificación de lesiones		Versión de la ficha: V1	
				Fecha: Marzo 2023	
Edificio Rincón de puente largo PH.				Ficha de información No. 12	
(L11) Lesión 11				Imagen	
Tipo de lesión Química	Ubicación Interior				
Observación general filtración de agua, corrosión, eflorescencias, sangrado de concreto					
Grado Severo					
Lugar semisótano					
Descripción: en este elemento estructural vemos una lesión avanzada, los estribos presentan corrosión, vemos eflorescencias, desprendimiento del poco recubrimiento del concreto				Prediagnóstico: corrosión en el acero de refuerzo del elemento estructural, presenta además sangrado en el concreto, esto por filtración de agua proveniente de las fisuras en la placa de entrepiso del parqueadero. Se aprecia que el recubrimiento de concreto del elemento es mínimo	
Clasificación causa					
Directa		indirecta			
Química: - corrosión		Inadecuada impermeabilización de fisuras y juntas de la placa de entrepiso			
Prevención, Intervención o Reparación					
Prevención		Eliminar causa		Posibles Reparaciones	
eliminar causas primarias		curar fisuras y juntas de contracción de la placa		Limpiar y descontaminar áreas, en la placa, aplicación de siliconas de poliuretano en fisuras y juntas	
Localización de la lesión. Planta de primer piso					
					

Anexo 20. Ficha de identificación de lesiones (L11). Fuente: el autor.



		Ficha de identificación de lesiones		Versión de la ficha: V1
		Edificio Rincón de puente largo PH.		Fecha: Marzo 2023 Ficha de información No. 13
(L12) Lesión 12			Imagen	
Tipo de lesión: Mecánica		Ubicación Exterior		
Observación general		en la fachada de la edificación, se presenta en la viga que esta al lado derecho de la entrada peatonal y en las columnas abujardadas.		
Causa indirecta - ejecución. Falta de recubrimiento, mala practica		Lugar Fachada Prin		
Grado	Severo			
Descripción: en la fachada existen columnas y vigas a la vista, para darle un acabado las abujardaron y el recubrimiento del acero es pobre, esto provocó dejar expuesto el acero de refuerzo de los elementos estructurales.				
Clasificación causa			Prediagnóstico: oxidación en los estribos de refuerzo de los elementos estructurales verticales y horizontales, esto debido a que el recubrimiento de concreto es mínimo y además abujardaron los elementos que están a la vista, esto dejó al descubierto el acero de refuerzo.	
Directa		indirecta		
Mecánica: - acabado por elemento		Factores inherentes a la ejecución de obra.		
Prevención, Intervención o Reparación				
Prevención		Eliminar causa		Posibles Reparaciones
evitar que el acero siga expuesto al medio ambiente		proteger los elementos estructurales		revestir los elementos estructurales con algún tipo de acabado. Enchapes, pañetes etc.
Localización de la lesión, fachada principal				
				
Edificio Rincón de puente largo P.H, Bogotá		Elabora: Héctor Mauricio Romero Pinzón		Historia Clínica y Diagnostico. Especialización Patología de la construcción
				Para. Universidad Santo Tomás

Anexo 21. Ficha de identificación de lesiones (L12). Fuente: el autor.



13.5. Fichas De Productos Recomendados Para El Paciente



HOJA DE DATOS DEL PRODUCTO

Sikaflex®-1A PLUS

SELLADOR PROFESIONAL DE ALTO DESEMPEÑO, TECNOLOGÍA DE POLIURETANO I-CURE.



DESCRIPCION DEL PRODUCTO

Sikaflex®-1A PLUS es un sellador elástico monocomponente, que cura con la humedad ambiental, de bajo módulo, adecuado para juntas de unión y juntas de movimiento.

USOS

Sikaflex®-1A PLUS es una masilla multipropósito, diseñada para el sellado de juntas de unión y juntas con movimiento.

- Juntas de movimiento
- Juntas de unión
- Acabado de sistemas de aislamiento exterior
- Concreto
- Mampostería y ladrillos
- Juntas entre elementos prefabricados
- Sello superficial en tanques y muros.

CARACTERISTICAS / VENTAJAS

- Excelente resistencia a intemperismo y envejecimiento
- Capacidad de movimiento de +/-50 % (ASTM C 719)
- Curado sin formación de burbujas
- Fácil trabajabilidad y alisado
- Excelente adherencia a la mayoría de superficies
- Sin disolventes
- Sin olor
- Muy bajas emisiones

INFORMACION AMBIENTAL

- EMICODE EC1PLUS R, emisiones muy bajas
- LEED® EQc 4.1
- SCAQMD, 1168
- BAAQMD, Reg. 8, 51

CERTIFICADOS / NORMAS

- EN 15651-1 F EXT-INT CC 25 LM
- ISO 11600 F 25 LM
- DIN 18540 F
- ASTM C 920 clase 50



INFORMACION DE APLICACIÓN

Consumo	Consumo aproximado por cada 600 ml de producto:		
	Longitud de junta (m)	Ancho de junta (mm)	Profundidad de la junta (mm)
	6	10	10
	4	15	10
	3	20	10
	2	25	12
	1.3	30	15
Material de Apoyo	Usar rellenos de junta de polietileno de celda cerrada, como el Sika Rod.		
Tixotropía	0 mm (20 mm, 50°C) (ISO 7390)		
Temperatura Ambiente	+5°C a +40°C		
Temperatura del Sustrato	+5°C a +40°C, mínimo 3°C por encima del punto de rocío.		
Índice de Curado	3 mm/24h aprox. (23°C / 50% h.r.) (CQP 049-2)		
Tiempo de Formación de Piel	70 minutos aprox. (23°C / 50% h.r.) (CQP 019-1)		
Tiempo de Ejecución	65 minutos aprox. (23°C / 50% h.r.) (CQP 019-2)		

INSTRUCCIONES DE APLICACION

PREPARACION DEL SUSTRATO

El sustrato debe estar limpio, seco y homogéneo, libre de aceites, grasas o material particulado.

METODO DE APLICACIÓN / HERRAMIENTAS

Usar rellenos de junta de polietileno de celda cerrada, como el Sika Rod.
Sikaflex®-1A PLUS se suministra listo para usar. Preparar la superficie, instalar el fondo de junta e imprimir (en caso que sea necesario). Insertar el cartucho en la pistola de calafeteo, colocar la boquilla de la pistola en el fondo de la junta y rellenar la totalidad de la junta, manteniendo la boquilla profundamente entre el sellante—en contacto con el fondo de junta - y continuar con un flujo estable de sellante para evitar atrapar aire.
Sikaflex®-1A PLUS debe alisarse firmemente de modo tal que quede en complete contacto con la totalidad de la superficie, para asegurar buena adherencia.
Se recomienda usar cinta de enmascarar para proteger las áreas que no deben quedar en contacto con el sellante; la cinta debe removerse antes de la formación de piel del producto. Para el alisado no emplear productos que contengan solventes.

DOCUMENTOS ADICIONALES

Hoja de datos de seguridad (MSDS)

LIMITACIONES

- Sikaflex®-1A PLUS puede ser pintado con la mayoría de sistemas tradicionales de pintura; sin embargo, deben efectuarse pruebas previas para evaluar la compatibilidad entre los sistemas. Nota: Sistemas no flexibles de pintura pueden generar la aparición de vetas sobre el sellador pintado.
- La exposición a sustancias químicas, temperaturas y/o radiación UV puede generar variaciones en el color. Sin embargo, este cambio es puramente estético y no afecta significativamente el desempeño técnico ni la durabilidad del producto.
- No emplear Sikaflex®-1A PLUS sobre piedra natural.
- No emplear Sikaflex®-1A PLUS sobre sustratos bituminosos, caucho, EPDM, o ningún material constructivo del que puedan migrar aceites, plastificantes o solventes que puedan atacar al sellante.
- No exponer Sikaflex®-1A PLUS sin curar a productos que contengan alcohol, pues pueden interferir en su proceso de curado.
- Todos los datos mencionados en la presente Hoja Técnica están basados en ensayos de laboratorio. Valores medidos en otras circunstancias pueden variar debido a condiciones fuera de nuestro control.

Anexo 22. Fichas De Productos Recomendados Para El Paciente. Fuente: Sika Colombia.

13.6. Autorización de la administración de la copropiedad.

Bogotá, 17 de marzo del 2023

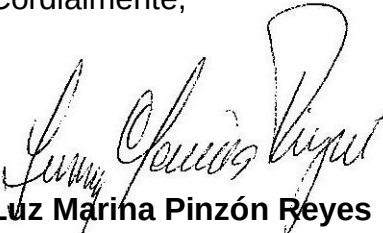
Señores

Universidad Santo Tomas

Ref. Autorización para la realización del estudio patológico

Por medio de la presente yo Luz Marina Pinzon con cedula de ciudadanía No. 63.295.277 en calidad de administradora del edificio El Rincón de Puente Largo PH. Ubicado en la calle 114A # 56 – 34, autorizo al Profesional Héctor Mauricio Romero Pinzón con cedula de ciudadanía No. 11258330 a realizar el estudio patológico del edificio, en las áreas comprendidas del sótano 1, sótano 2, y primer piso de la copropiedad. Entiendo que será un paciente con fines académicos y se les realizaran ensayos no destructivos o invasivos a algunos de sus elementos o materiales con el fin de dar un diagnóstico.

Cordialmente,


Luz Marina Pinzón Reyes
Administradora

Anexo 23. Autorización de la administración de la copropiedad