



UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

VIGILADA MINEDUCACIÓN - SNIES: 1704



**ESTUDIO DE PATOLOGÍAS PARA UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR UBICADA
EN EL POLO CLUB EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ**

CARLOS ALBERTO REYES RAMIREZ

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
EDUCACION ABIERTA Y A DISTANCIA
ESPECIALIZACION EN PATOLOGIAS DE LA CONTRUCCION
BOGOTÁ
JULIO 2022



UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

VIGILADA MINEDUCACIÓN - SNIES: 1704



**ESTUDIO DE PATOLOGÍAS PARA UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR UBICADA
EN EL POLO CLUB EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ**

CARLOS ALBERTO REYES RAMIREZ

TRABAJO PRESENTADO A:

WALTER MAURICIO BARRETO CASTILLO

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS

EDUCACION ABIERTA Y A DISTANCIA

ESPECIALIZACION EN PATOLOGIAS DE LA CONTRUCCION

BOGOTÁ

JULIO 2022



TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	6
2. JUSTIFICACIÓN.....	7
3. OBJETIVOS.....	8
3.1. Objetivo general	8
3.2. Objetivos específicos.....	8
4. MARCO REFERENCIAL	9
4.1. Marco teórico.....	9
4.2. Marco legal.....	11
4.3. Marco histórico.....	13
4.4. Estado del arte	16
5. ALCANCE	18
6. METODOLOGÍA.....	19
6.1. Descripción de la selección del paciente	19
6.2. Preparación del estudio.....	19
6.3. Historia clínica.....	19
6.3.1. Responsables del estudio.....	20
6.3.2. Fecha de realización del estudio.....	20
6.3.3. Datos generales del paciente.....	20
6.3.4. En la edificación y/o construcción civil - Planimetría original de la vivienda.....	23
6.3.5. Aplicación patológica.....	30
6.3.6. Datos específicos de las lesiones.....	30
6.3.7. Descripción de la patología más relevante del paciente.....	34
6.3.8. Calificación y origen de las patologías.....	34
6.3.9. Datos generales del entorno - Contexto de la vivienda.....	35
6.3.9. Suelos y Cimentaciones.....	36
7. ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA.....	48
7.1. Vulnerabilidad sísmica	50
7.2. Vulnerabilidad estructural.....	51
7.3. Matriz de vulnerabilidad.....	60
7.3.1. Fichas de vulnerabilidad.....	62



8. PROPUESTAS DE INTERVENCIÓN	67
8.1. Cimentación	67
8.2. Estructura porticada y muros portantes	67
8.3. Tratamiento de humedades	67
9. PRESUPUESTO.....	69
10. PROGRAMACIÓN.....	73
11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	76
Bibliografía	79
ANEXO	81

TABLA DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1, patologías de la construcción</i>	<i>9</i>
<i>Ilustración 2, Centro de Bogotá</i>	<i>13</i>
<i>Ilustración 3, Foto aérea hacienda el Polo Club</i>	<i>15</i>
<i>Ilustración 4, fotografía tipología de vivienda</i>	<i>17</i>
<i>Ilustración 5, Localización de vivienda.....</i>	<i>21</i>
<i>Ilustración 6, Localización manzana catastral</i>	<i>22</i>
<i>Ilustración 7, Imagen fachada de vivienda</i>	<i>23</i>
<i>Ilustración 8, Hall de acceso a vivienda</i>	<i>29</i>
<i>Ilustración 9, Patio interior.....</i>	<i>30</i>
<i>Ilustración 10, Vías de acceso a la vivienda</i>	<i>35</i>
<i>Ilustración 11, Realización de sondeos</i>	<i>38</i>
<i>Ilustración 12, Apiques revisión de cimentación.....</i>	<i>42</i>
<i>Ilustración 13, Ensayo de ferrosan.....</i>	<i>43</i>
<i>Ilustración 14, Ensayo de esclerometro</i>	<i>44</i>
<i>Ilustración 15, Grafica resultado esclerometria</i>	<i>46</i>
<i>Ilustración 16, Compresion de cilindros</i>	<i>47</i>
<i>Ilustración 17, Muestra arcilla de Bogotá</i>	<i>48</i>
<i>Ilustración 18, Canal rio Negro</i>	<i>49</i>
<i>Ilustración 19, Falla de Bogotá.....</i>	<i>49</i>
<i>Ilustración 20, Longitud ente el paciente y falla</i>	<i>50</i>
<i>Ilustración 21, Ilustración 1. Mapa de amenaza sísmica de Colombia – NSR-10.....</i>	<i>51</i>
<i>Ilustración 22, Muestras de carbonatación.....</i>	<i>60</i>



TABLA DE PLANIMETRÍA

Planimetría 1, Bogotá Centro urbano	14
Planimetría 2, Planta primer piso plano original	23
Planimetría 3, Planta segundo piso plano original	24
Planimetría 4, primer piso	25
Planimetría 5, segundo piso	26
Planimetría 6, Planta de cubierta	27
Planimetría 7, Fachada No. 1	27
Planimetría 8, Fachada No. 2	28
Planimetría 9, Planta segundo piso	53
Planimetría 10, Planta primer piso	52

TABLA DE TABLAS

Tabla 1, Norma NSR-10 títulos	12
Tabla 2, etapas de estudio	19
Tabla 3, Tipos de sondeos	37
Tabla 4, Muestra No. 1	39
Tabla 5, Muestra No. 2	40
Tabla 6, Muestra no. 3	41
Tabla 7, Registro de resultados	44
Tabla 8, lesiones existentes	53
Tabla 9, Calidad del diseño	58
Tabla 10, Resistencia efectiva	59
Tabla 11, Presupuesto de estudio	69
Tabla 12, Presupuesto de intervención	70
Tabla 13, Programación de estudio	73
Tabla 14, Programación de intervención	74



1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo corresponde a un diagnóstico, revisión y patología de una vivienda unifamiliar localizada en la ciudad de Bogotá D.C en el barrio el Polo Club, uno de los más antiguos de la ciudad de Bogotá, por su ubicación y condiciones de conformación inicial, algunas de las viviendas allí ubicadas fueron registradas como patrimonio cultural por el Instituto Distrital de Patrimonio Cultura (IDPC), siendo este el caso del paciente en específico.

A continuación, se presentará la etapa de diagnóstico realizada al paciente en la cual se realizó una serie de actividades visuales, revisión de datos, determinación de lesiones entre otros que permiten evidenciar cuáles son las principales patologías de la construcción y sus causas.

Posteriormente se realizará una recolección de información de los materiales que presentan lesiones a partir de ensayos, lo anterior con el fin de poder utilizar los resultados y el conocimiento adquirido, como base para dar una posible intervención que mejore las condiciones del paciente.



2. JUSTIFICACIÓN

El Polo Club es uno de los barrios más antiguos de la ciudad de Bogotá conformado en los años 50, su urbanismo fue diseñado por el Arquitecto German Samper y sus viviendas fueron diseñadas y construidas por el Instituto de Crédito Territorial (ICT), por la época en que fue construido cuenta con una tipología de vivienda de amplios espacios internos, patios y zonas verdes.

Así mismo, la estructura del barrio presenta una conformación rectangular que respeta las dimensiones de espacio público, razón por la que se considera una zona urbana en conservación.

Es importante preservar en el tiempo la arquitectura y el interés cultural que este representa para la ciudad, así mismo cada vivienda se debe mantener con el fin de generar dinámicas sociales que representa el barrio, en el tendido que en la actualidad es considerada de clase media alta.

Dicho lo anterior, la presente investigación busca generar un diagnóstico que permita evidenciar a profundidad las patologías que se presentan en la vivienda escogida como paciente, con el fin de salvaguardar la estructura y arquitectura que representa siendo esta vivienda de interés cultural, el diagnóstico permitirá identificar cuáles son los tratamientos pertinentes para cada una de las lesiones que se identifiquen de esta forma poder dar una solución coherente y eficiente que mejore las condiciones estéticas y estructurales de la vivienda.



3. OBJETIVOS

Una vez plantadas las problemáticas se logra identificar los siguientes objetivos para el desarrollo del informe:

3.1. Objetivo general

Realizar el levantamiento patológico y detallado de las lesiones que presenta la vivienda unifamiliar ubicada en el sector del Polo Club, con el fin de elegir el método adecuado para su tratamiento y conservación, orientado a proponer soluciones técnicas - constructivas.

3.2. Objetivos específicos

- ♦ Identificar las lesiones existentes en la vivienda a partir de una revisión detallada de la edificación, apoyado del conocimiento y conceptos propios de las patologías de la construcción.
- ♦ Generar un diagnóstico donde se evidencia la recolección de datos e información de las patologías y cuál es su nivel de gravedad.
- ♦ Determinar cuál es el tratamiento más adecuado para el tipo de lesión con el fin de buscar la recuperación de la vivienda.
- ♦ Proponer soluciones técnicas, para solucionar los daños actuantes en la edificación, con el fin de prolongar su funcionalidad.



4. MARCO REFERENCIAL

4.1. Marco teórico

Las patologías de la construcción se entienden como las lesiones que se generan en elementos estructurales que afectan de manera directa la estética y estabilidad de las construcciones, estas se clasifican dependiendo las razones que las provoquen y tiene un nivel de gradad sobre la estructura, en una sola edificación se puede presentar varias patologías que deben ser diagnosticada por el nivel de afectación sobre la misma.

Para poder evaluar y diagnosticar las lesiones de cualquier edificación es importante recurrir a un equipo que cuente con los conocimientos necesarios para poder identificar las fallas, así mimos es necesario apoyarse de herramientas como normas, ensayos, registro fotográfico entre otros que permita realizar un seguimiento desde el momento en que se origina la lesión. De las patologías más comunes se encuentra las generadas por hongo y humedad, fisuras y grietas leves, estas por lo general tiene un tratamiento fácil y rápido de realizar y no presentan mayor afectación sobre la edificación, ahora bien, cuando la lesión es grave es necesario revisar que medias se pueden tomar desde un reforzamiento estructural hasta la demolición total de la construcción, esto se determinara una vez se hagan las pruebas necesarias al paciente. A continuación, en la ilustración 1 muestra las patologías de la construcción.

Ilustración 1, patologías de la construcción



Fuente: Google imágenes, patologías de la construcción



Es importante revisar en qué momento se generó la lesión ya que puede ser resultado de alguna de las etapas de formulación, ejecución o funcionamiento de la edificación, Paulo Helene (Brasil - Argentina) en su manual de Rehabilitación de Estructuras en Hormigón evalúa unos porcentajes teniendo en cuenta la etapa de la edificación, es de precisar que estos puede variar dependiendo de las condiciones en la que se encuentra la edificación, sin embargo, si es un posible acercamiento sobre qué porcentaje de error se puede presentar en cada etapa, es así que el autor plantea:

- Etapa de planeamiento = 4% de error, se pueden presentar fallas por implantación.
- Etapa proyecto = 40% de error, no se tiene la información necesaria o detallada para cada fase del proceso constructivo, durante esta etapa se debe ser preciso con las condiciones normativas, físicas, y administrativas del proyecto.
- Materiales = 18% de error, cuando no se cumple con los parámetros mínimos de calidad establecidos y que se desempeñen de acuerdo a las resistencias y características mínimas de estabilidad.
- Ejecución = 28% de error, se refiere a la mano de obra y seguimiento profesional, es necesario teniendo en cuenta que la ejecución del proyecto debe ser supervisada y realizada por personal calificado a fin a la disciplina.
- Uso = 10% de error, corresponde a como se utilice la edificación una vez se encuentre terminado el proyecto, en este caso se debe tener en cuenta la función para la cual fue diseñada la edificación.

Es de precisar que este es un concepto relativamente nuevo visto desde la academia, en los últimos años ha tomado fuerza volviendo común la utilización de palabras propias de disciplina dentro de la arquitectura y la ingeniería civil entre las cuales se tiene:

PATOLOGÍA: Especialidad dentro del campo de la Construcción, que tiene como fin estudiar las alteraciones que se producen en la edificación.

ALTERACIÓN-LESIÓN: Pérdida parcial o total del funcionamiento o servicio de una construcción dada por la aparición de una anomalía física.

SÍNTOMA: Es la manifestación de la lesión en un edificio o parte del mismo.



DIAGNÓSTICO: Se trata del reconocimiento y la determinación del origen de la enfermedad o lesión.

TRATAMIENTO: El conjunto de acciones o pasos a seguir, para intervenir la edificación el fin de mitigar, mejoría o cura de la lesión.

CONSERVACIÓN: Se refiere específicamente al mantenimiento preventivo de la edificación.

INTERVENCIÓN o RESTAURO: Este es necesario cuando el nivel de afectación es grave sobre la edificación, es este caso se busca mediante la intervención, la rehabilitar un parcial o total, por medio de:

Estabilización → compensación de cargas que mitigue el aumento de la lesión.

Reparación → intervenir parte del edificio donde se presente mayores lesiones.

Refuerzo → aumenta la resistencia mediante elementos estructurales.

Sustitución → Demolición o repuesto parcial o total de la edificación.

4.2.Margo legal

En Colombia desde los años 80 fue necesaria la creación de una norma que guiara y controlar la construcción desde el sismo resistencia, teniendo en cuenta que existe un constante movimiento de las placas tectónicas por la ubicación geográfica sobre el Anillo de Fuego del Pacífico.

En 1984 se crea la primera norma colombiana de sismo resistencia mediante el Decreto 1400 de 1984, sin embargo, este no era obligación de cumplir ya que no se constituía como ley, hasta 1990 se inicia el proceso de legalización con el fin de controlar los procesos de construcción y poder actualizar la normar cada que se requiera, en 1997 el congreso expide la ley 400 por la cual se regula la sismo resistencia en edificaciones colombianas.

Durante los años siguientes el Ministerio de Obras Públicas como entidad se encargó de la regulación y aplicación de las normas mínimas para la construcción de edificación, sin



embargo, esto no aseguro que todas las obras cumplieran con su implementación y aun se encontraban vacíos que no permitían asegurar la estadidad de esta.

En el 2010 se decreta la NSR-10 como el reglamento colombiano de construcción sismo resistente, siendo este la ley que debería ser implementada para la regulación y construcción en fundición al uso de la edificación es así que se crean diferentes capítulos en los cuales se normaliza dimensiones de espacios, materiales, estudios, redes especiales entre otros que permiten mejorar la estabilidad de las edificaciones desde su contexto estructural.

Esta norma ha tenido actualizaciones en los años 2010, 2011, 2012, 2017 y 2019 es así que actualmente se trabaja y construye con la versión del año 2019, se proyecta para el 2022 generar una nueva actualización teniendo en cuenta los criterios del equipo de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica.

Actualmente es obligación que todas las construcciones que requiera ser tramitadas por una curaduría para su construcción, cumplan con las condiciones técnicas que se establezcan en la NSR-10 con el fin de mitigar daños a gran escala de las infraestructuras y salvaguardar la vida humana.

Ahora bien, la NSR-10 también da lineamientos para poder reconocer y diagnosticar diferentes tipos de patologías en edificaciones que fueron construidas previo a la creación de esta norma, es así que mediante la norma se puede revisar y evaluar hasta qué punto se ve afectada una edificación ya sea por patologías naturales o fallas estructurales. Dicho lo anterior para el presente informe se reconoce la NSR-10 como la norma bajo la cual se realice la revisión y diagnóstico del paciente, es así que por sus condiciones funcionales y estructurales se revisara los siguientes títulos con el fin de obtener los lineamientos para la validación de patologías de la construcción:

Tabla 1, Norma NSR-10 títulos

Título D – Mampostería Estructural
Título E – Casas de uno y dos pisos
Título H – Estudios Geotécnicos

Fuente: Elaboración propia



4.3.Marco histórico

Bogotá en sus inicios se concentraba urbanizado únicamente en lo que es conocido actualmente como la candelaria, un sector localizado en el centro oriental de Bogotá D.C, allí se desarrollaban, dinámicas sociales más importantes de la época, en la ilustración 2, se refleja históricamente el centro de Bogotá.

Ilustración 2, Centro de Bogotá

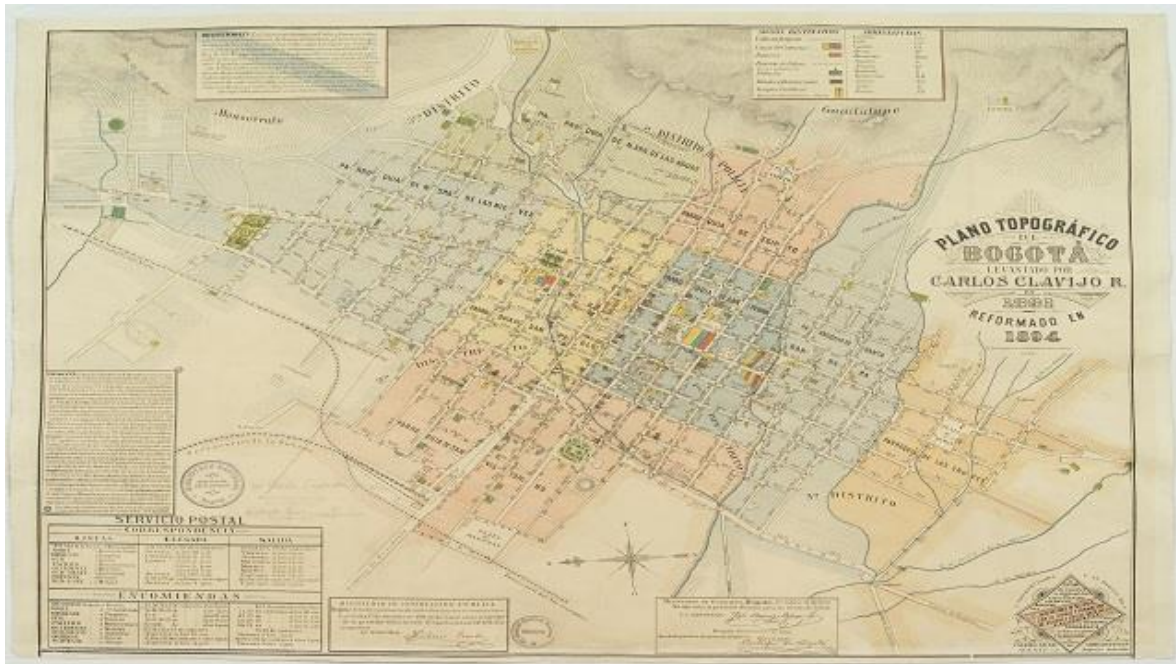


Fuente: La historia de Bogotá / Bogota.gov.co

Para esta época la ciudad se conformaba de 8 barrios los cuales eran Santa Bárbara, Las Cruces, San Luís, La Catedral, Belén, Egipto, Usaquén y La Candelaria, así mismo la vía principal de movilidad era la calle 11 o como se conoce en la actualidad la carrera séptima, se tiene conocimiento de que habitaban un total de 20.000 personas en el sector, es así que el territorio que se encontraba en las periferias de estos 8 barrios era fincas de grandes hacendados o humedales propios de la formación natural de la zona, en la planimetría 1, se presenta el plano topográfico de los centros urbanos de su momento.



Planimetría 1, Bogotá Centro urbano



Fuente: La historia de Bogotá / Bogota.gov.co

Los nuevos centros urbanos de municipios como Fontibón, Chapinero, Suba entre otros se fueron generando lejos del centro principal de Bogotá razón por la que fue necesario generar una articulación de a través de ejes viales que permitieran la salida e ingreso del comercio.

A raíz de la generación de diferentes dinámicas en la ciudad capital, se una migración masiva de personas en busca de oportunidades, lo que da apertura a un rápido crecimiento y desarrollo de la ciudad, así las cosas se comienza a urbanizar sobre los ejes viales que conectaban lo que era los municipios empezando a desaparecer los grandes fincas, es tanta la expansión sobre el territorio que en 1954 la administración bajo el decreto 3640 decide a creación del distrito Especial de Bogotá, donde se anexó los municipios aledaños de Bosa, Fontibón, Usme, Usaquén, Engativá y Suba, convirtiéndolas parte de las 20 localidades que tiene la ciudad capital.



Con la unión de estas localidades se crean condiciones de desarrollo urbano que permite la creación de nuevos barrios que van consolidando la ciudad de Bogotá, es de aclarar que no todos los barrios tuvieron una planeación, razón por la que en la actualidad se puede evidencia barrios con alta densificación.

Paralelamente, el barrio el Polo Club igualmente fue parte un municipio cercano a la ciudad de Bogotá que se conformaba por haciendas de alto estrato social. En 1987 llega desde Inglaterra Federico Carlos Child, hijo de un hacendado con el propósito de traer a Colombia un famoso juego llamado Polo, su objetivo fue generar una escuela para aprender y practicar el deporte con un grupo de distinguidos hombres de la época.

Con el crecimiento de Bogotá y las oportunidades que, ofrecida la ciudad, en 1950 se da inicio a una alta migración de personas obreras generando urbanizaciones en varias de las haciendas, lo que conformaría posteriormente la calle 80, sin embargo, para ese momento aún se conserva la hacienda donde se practicaba el deporte, en la ilustración 3, se presenta foto aérea de la hacienda el Polo Club, parte integral de la historia del barrio.

Ilustración 3, Foto aérea hacienda el Polo Club



Fuente: Repositorio universidad de los Andes



En 1956 se consolidó el sector como el barrio Polo Club, su nombre en honor al deporte que se practicaba, de igual forma en su principio el sector fue habitado por varias de las personas que practicaban el deporte.

El barrio tiene un diseño urbanístico creado por el Arquitecto German Samper quien repondría a las necesidades de la población por tanto en principio se generaron servicio como una iglesia, un centro comercial, área de deportes bajo techo, y un complejo cultural con amplias zonas verdes bajo una cuadrícula exacta. Los diseños de las casas fueron realizados por el Instituto de crédito territorial, convirtiendo este en un barrio de estrato medio alto por sus condiciones físicas y sociales.

4.4.Estado del arte

En la actualidad el barrio el Polo Club conserva el uso residencial con viviendas de dos pisos, amplios espacios público y ante jardines verdes. De la propuesta inicial del Arquitecto Samper solo se conserva la iglesia. Actualmente el uso que predomina hacia el interior del barrio es el residencial, sin embargo, se pueden encontrar otros usos que corresponden al comercio ubicado principalmente en la Carrera 24, vía que presenta mayor flujo vehicular. Así mismo, este eje vial tiene equipamientos de culto y de salud de escala local. No obstante, el uso residencial ha sido modificado debido a la alta demanda de oficinas, esta transformación de usos ha generado un fenómeno de aislamiento en horas no laborales, y en horas pico el flujo es mayor por personas flotantes del sector, a continuación, en la ilustración 4, se refleja las tipologías actuales de las viviendas correspondientes al barrio del Polo Club.



Ilustración 4, fotografía tipología de vivienda



Fuente: Google imágenes

El barrio hasta la fecha no ha tenido modificaciones invasivas, con el fin de conservar su arquitectura y urbanismo, el barrio el Polo Club fue declarado como patrimonio Cultural, por tanto en la actualidad se encuentra protegido para hacer cualquier tipo de obra en su infraestructura, las modificaciones deben ser informada a la Alcaldía local y esta a su vez Instituto Distrital de Patrimonio Cultural -IDPC, razón por la que en la actualidad los desarrollos de construcción se encuentra únicamente en los barrios vecinos estas propuestas permitirá articular el sector de manera funcional, con servicios y mejorando las condiciones ambientales.

En general se conserva las tipologías de las viviendas, se evidencia una estructura continua con bajo deterioro en sus fachadas, se preserva la uniformidad en colores y materiales, se mantiene la apropiación del espacio conservando las amplias zonas vedes y antejardines.



5. ALCANCE

Realizar un informe donde sean claros los conceptos de patologías evidenciados en la vivienda, así mismo generar un diagnóstico donde identifique cada lesión y su nivel de gravedad para lo que será necesario la recolección de información, visitas al sitio, registro fotográfico, recolección de muestras, ensayos y demás actividades que permitan colocar en práctica los conocimientos propios de las patologías.

Posteriormente se determinará los tratamientos necesarios para cada patología dejando constancia escrita de los procesos que son necesarios para la conversación y recuperación de la vivienda, presupuesto y programación, en función a lo conceptuado, lo anterior quedara registrado en el presente informe de carácter educativo.



6. METODOLOGÍA

6.1.Descripción de la selección del paciente

Estas viviendas han sido consolidadas como patrimonio de interés cultural por la tipología que se evidencia en la totalidad del barrio, razón por la que es importante su conversación y mantenimiento. El diagnóstico profundo y detallado al paciente escogió permitirá evidenciar las lesiones y su nivel de gravedad, de esta manera se busca priorizar y concertar con un tratamiento puntual y único para cada lesión identificada, lo anterior con el fin entregar un informe donde sea claro que intervenciones necesarias para conservar y restaurar la vivienda siendo este el objetivo principal.

6.2.Preparación del estudio

A continuación, se presenta las etapas que son necesarias para lograr el objetivo principal y específicos del presente informe.

Tabla 2, etapas de estudio

Etapas	Descripción
1	Recolección de información de la vivienda (historia, planimetría, registro fotográfico)
2	Identificación de lesiones, trabajo de campo.
3	Verificación y reconocimiento de la gravedad de las lesiones identificadas.
4	Registro y análisis de la investigación para generar el análisis de la vivienda.
5	Definir los tratamientos y recomendaciones de acuerdo a cada lesión identificada.
6	Conclusiones del informe

Fuente: Elaboración propia



6.3. Historia clínica

6.3.1. Responsables del estudio

Carlos Alberto Reyes Ramírez, estudiante de la especialización Patología de la Construcción.

6.3.2. Fecha de realización del estudio

El presente informe se divide en dos etapas, la primera fue desarrollada en el periodo de octubre a diciembre de 2021. Y la segunda de enero a julio de 2022.

6.3.3. Datos generales del paciente

Una vez revisada la información sobre la vivienda se logra identificar las siguientes cualidades para entender las características y contexto en que se encuentra.

Nombre

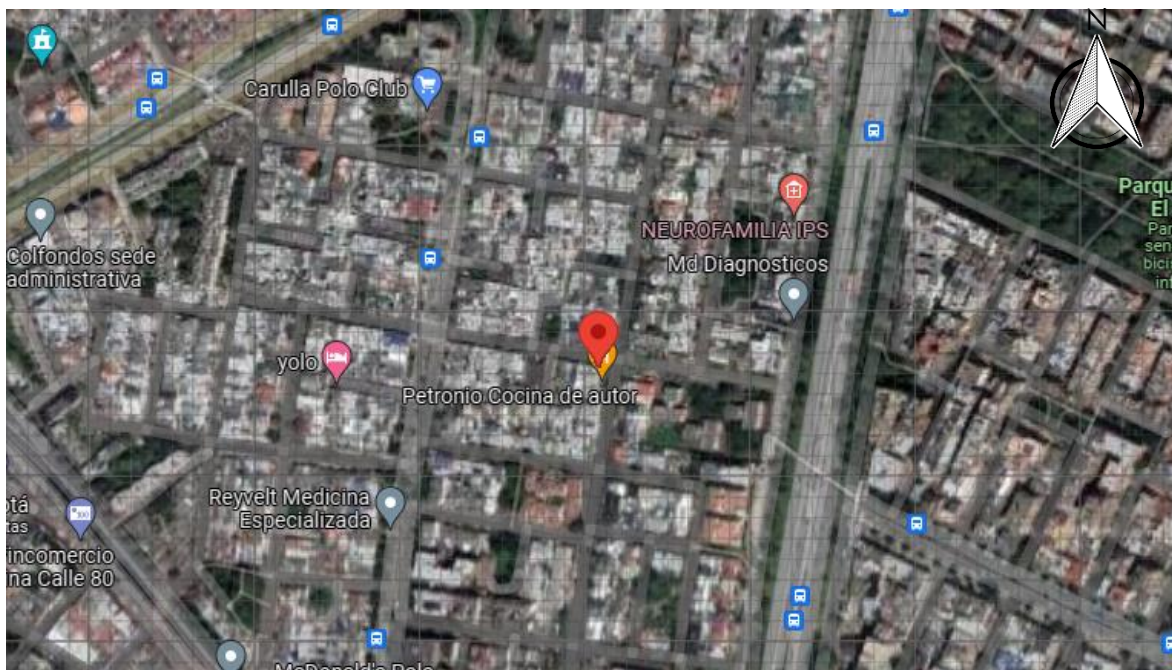
Estudio de patologías para una vivienda unifamiliar ubicada en el polo club en la ciudad de Bogotá

Localización

- Ubicado en la Calle 85a #22-05, al centro oriente de la ciudad de Bogotá.
- Localidad Barrios Unidos, UPZ 98 los Alcaceres.
- Barrio Polo Club.



Ilustración 5, Localización de vivienda



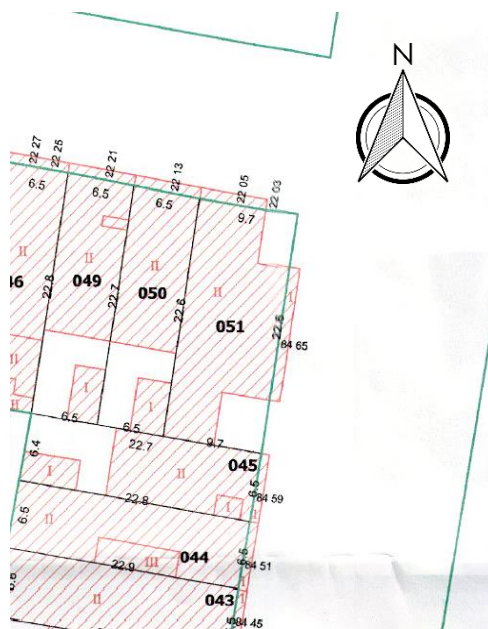
Fuente: Google maps

Datos normativos de la vivienda

- | | |
|----------------------|------------|
| 1. Manzana: | 23 |
| 2. Lote: | 051 |
| 3. Matrícula: | 50c-348363 |
| 4. Código catastral: | 0074012351 |
| 5. CHIP: | AAA0086JKC |



Ilustración 6, Localización manzana catastral



Fuente: Plano catastral

Datos históricos de la vivienda

- Fecha de construcción: 1958
- Diseño Arquitecto: Fabio Vergara
- Uso original: Residencia unifamiliar
- Nivel de declaración: Sector normativo 01 con tratamiento de conservación artículo 380 decreto 190 de 2004
- Límites: Calle 85 a por el norte Carrera 22 por el oriente colinda con edificación por el sur Colinda con edificación por el occidente.

A continuación, mediante la ilustración No.7, se aprecia el estado actual de la fachada del paciente, el cual se encuentra construida en concreto y mampostería, con acabados en pañete en mortero.



Ilustración 7, Imagen fachada de vivienda construida en concreto y mampostería



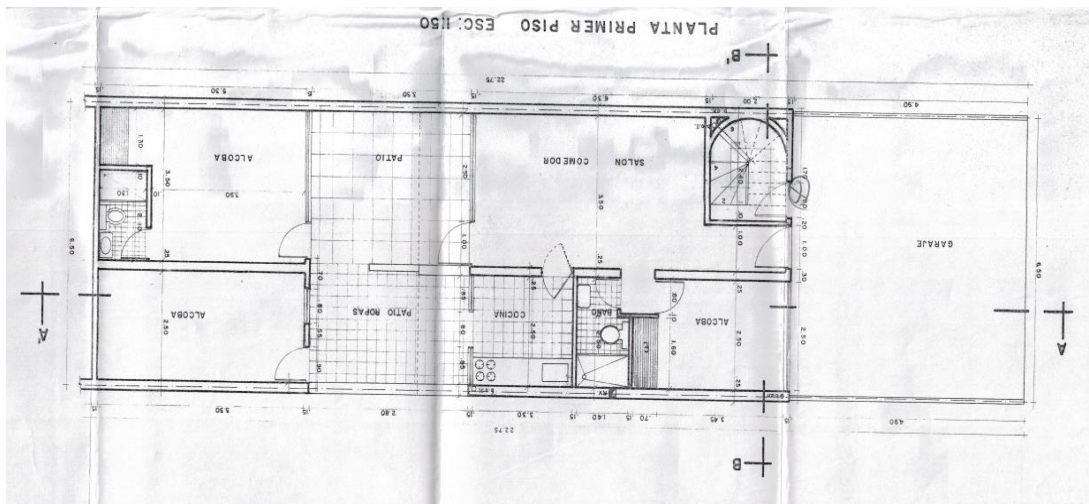
Fuente: Google Street

6.3.4. En la edificación y/o construcción civil - Planimetría original de la vivienda.

Durante la recolección de información fue posible adquirir los planos originales de la vivienda, esta información es importante ya que se logra identificar las modificaciones que se han realizado al interior de la vivienda.

Planta primer piso

Planimetría 2, Planta primer piso plano original

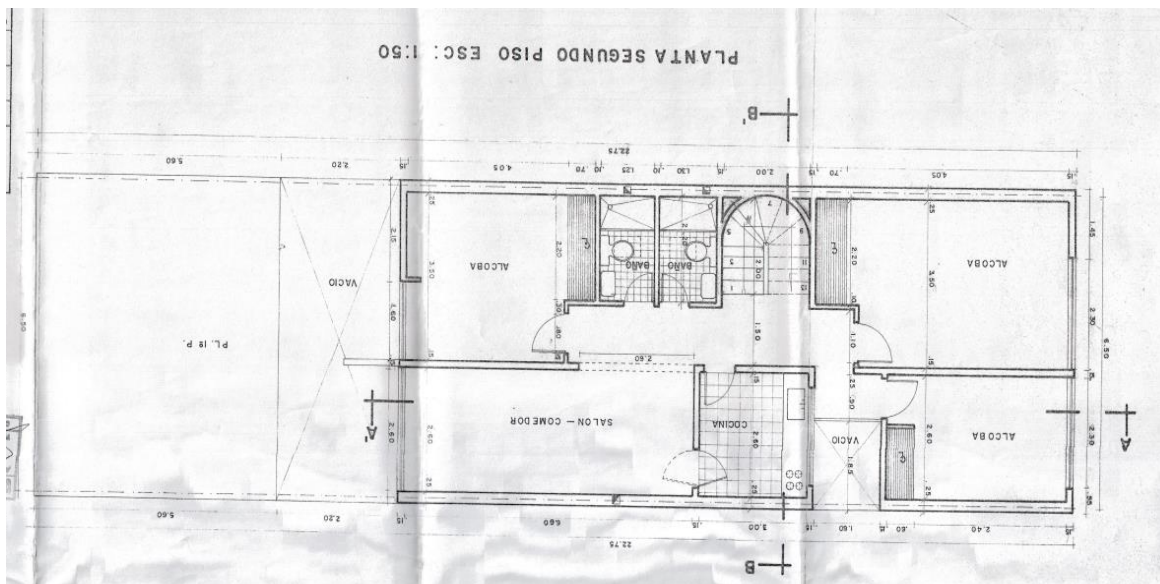


Fuente: plano suministrado por el propietario



Planta segundo piso

Planimetría 3, Planta segundo piso plano original



Fuente: plano suministrado por el propietario

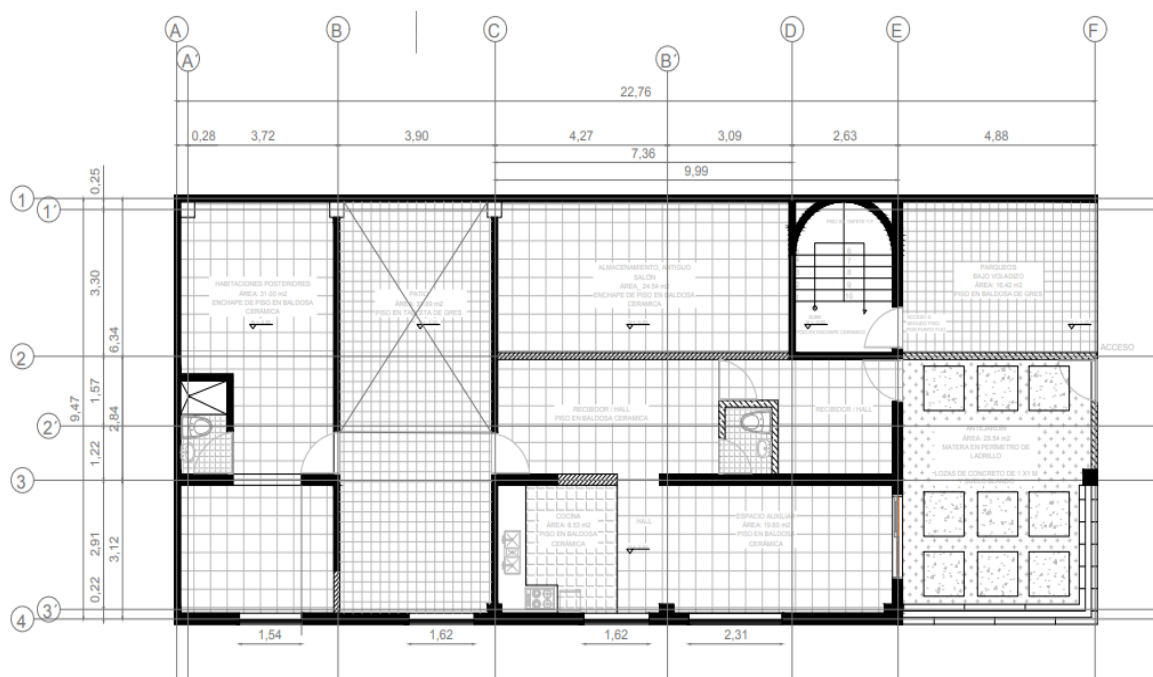
Al hacer el comparativo con la estructura actual se evidencia modificaciones en el segundo piso donde se amplió la parte posterior de la vivienda y se hacen una modificación en el uso de los espacios se identifican como dos unidades de vivienda independiente.



Levantamiento arquitectónico actual

- Planta primer piso

Planimetría 4, primer piso



Fuente: elaboración propia

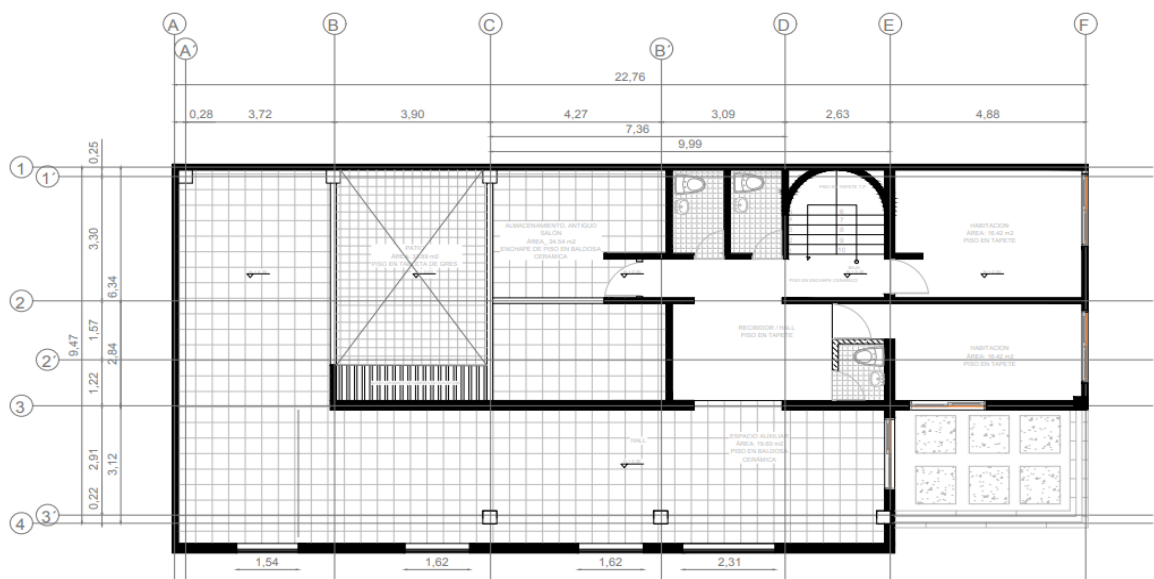
Modificación de muros encostado izquierdo se genera un solo espacios.

Modificación de muros al centro, suspensión de baños.



1 Planta segundo piso

Planimetría 5, segundo piso



Fuente: elaboración propia

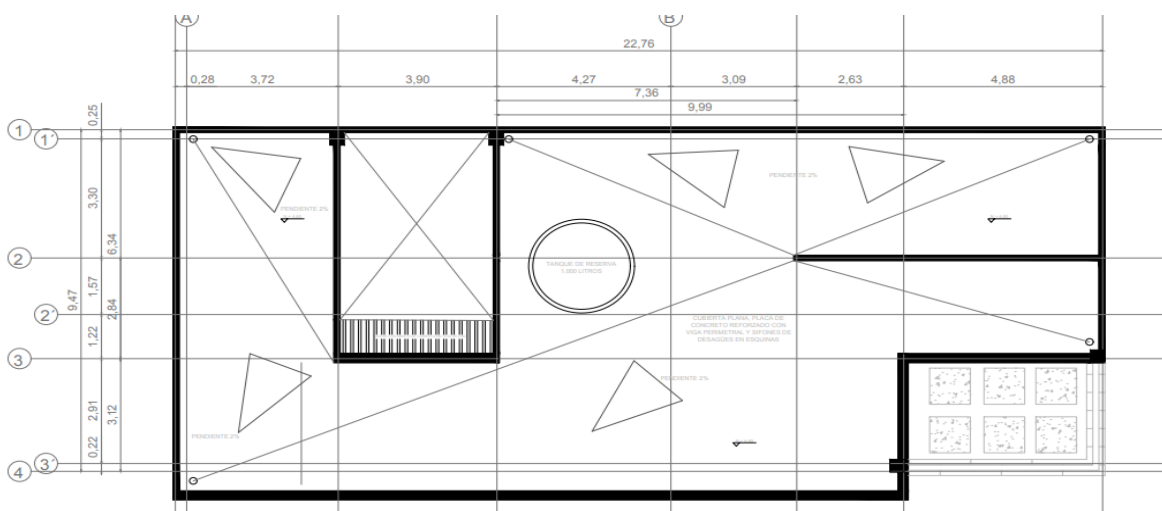
Ampliación en el costado izquierdo del plano sobre habitaciones.

Modificación de muros costado derecho.



- Planta de cubierta

Planimetría 6, Planta de cubierta

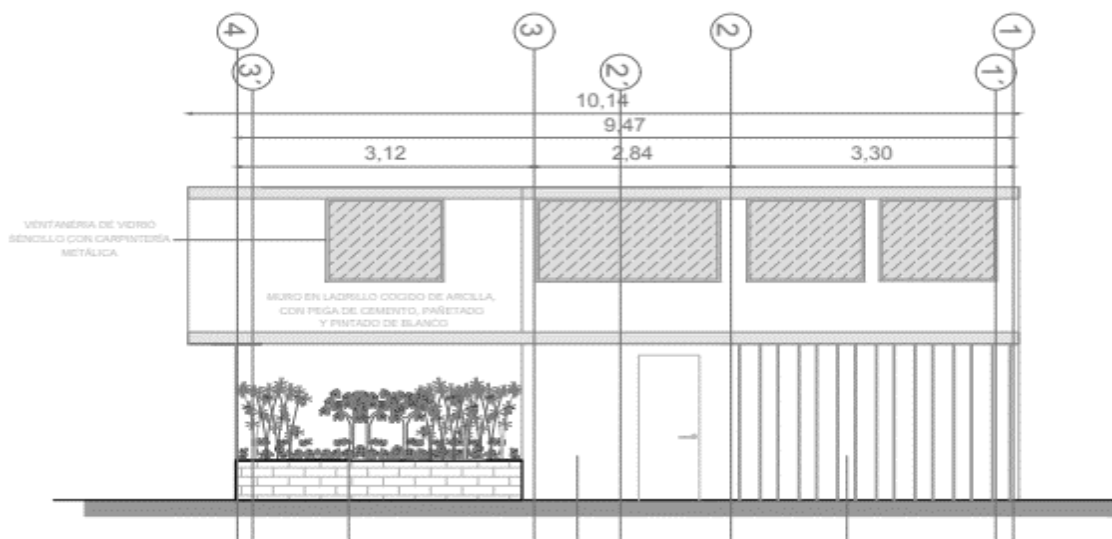


Fuente: elaboración propia

Ampliación de cubierta en costado izquierdo

1. Fachada calle 85 a

Planimetría 7, Fachada No. 1



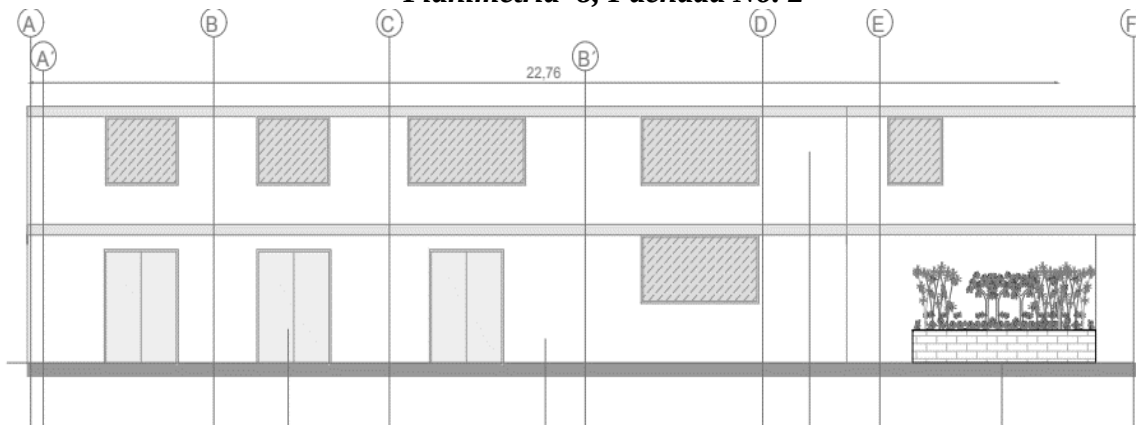
Fuente: elaboración propia



En cuando a las fachadas se conserva la tipología original de la vivienda.

2. Fachada carrera 22

Planimetría 8, Fachada No. 2



Fuente: elaboración propia

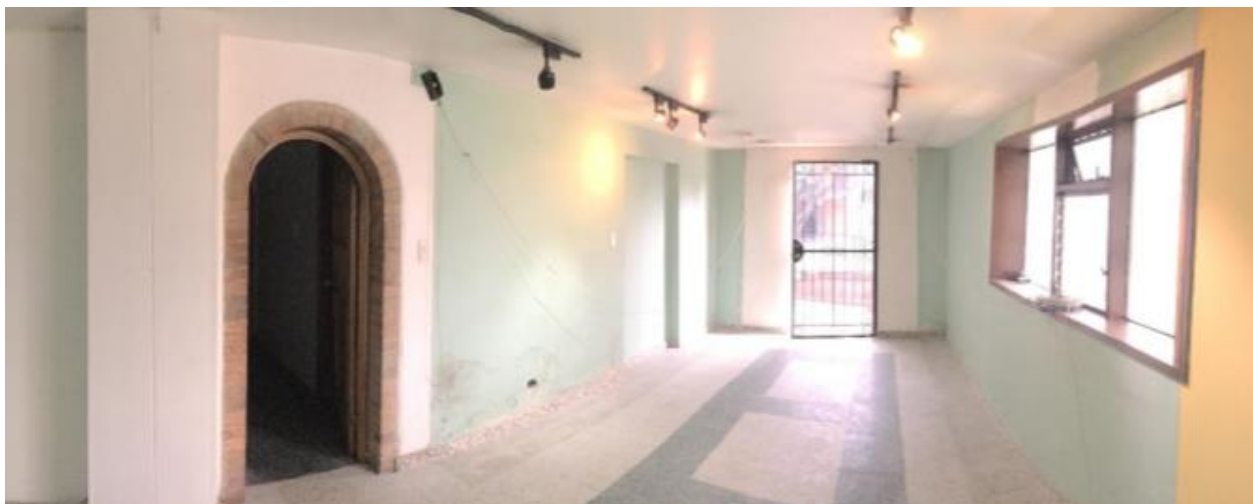
Descripción de la vivienda

- Área del predio	369,69m ²
- Área libre	215,14m ²
- Área construida	249,29m ²
- Número de pisos	2
- Altura entre pisos	2,15m
- Patio	2
- Sótanos	No
- Voladizos	Si
- Espesor de muros	0,15m
- Espesor de placa	0,15m
- Estructura cubierta	Perfiles
- Cocina	si
- Sala	si
- Comedor	si
- Habitaciones	4



- Baños	5
- Espacio auxiliar	2
- Hall	si
- Parqueadero	1
- Balcones	No
- Jardines	si
- Terrazas	No
- Carpintería	Metálica y madera
- Acabado de piso	Baldosa, alfombra
- Enchapes	Baños y cocina
- Muebles fijos	Madera
- Punto fijo	1
- Ejes vertical	6
- Ejes horizontal	4

Ilustración 8, Hall de acceso a vivienda



Fuente: fotografía propia



Ilustración 9, Patio interior



Fuente: fotografía propia

6.3.5. Aplicación patológica

Una vez evaluada las condiciones de las edificaciones y desde los conocimientos adquiridos en cuando a las patologías se concluye que la aplicación más acorde para la verificación de lesiones en la vivienda de unifamiliar es Geriátrica ya que las lesiones presentadas son presuntamente por los años de construcción.

6.3.6. Datos específicos de las lesiones

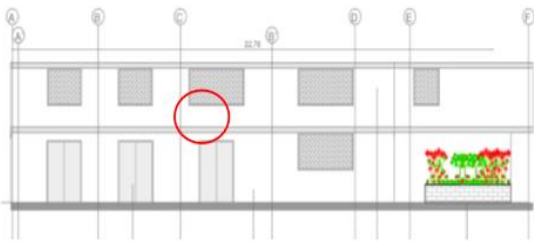
Vivienda unifamiliar que presenta patologías en sus fachadas y muros internos sin presuntas afectaciones sobre la estructura. Se requiere realizar un diagnóstico detallado de cada patología encontrada con el fin de poder identificar el nivel de afectación sobre la edificación, las problemáticas evidenciadas presuntamente corresponden a deterioros generados por el paso del tiempo, teniendo en cuenta que la vivienda es del año 1958 y por su carácter patrimonial no puede tener intervenciones invasivas o ser demolida.

Es de resaltar que para ser una vivienda de la década del 50 que no ha tenido intervenciones importantes se mantiene en condiciones habitables.



Descripción de lesiones

Lesiones en fachada

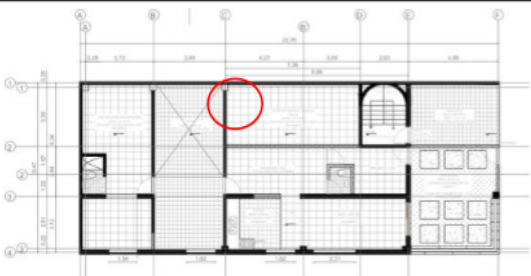
Lesión No. 1		Humedad				
Descripción de lesión		Se presenta suciedad sobre voladizos de la fachadas, por posible rebose de agua del empozamiento que se genera sobre estos elementos.				
Ubicación de lesión			Registro fotográfico			
						
Fachada Carrera 22						
Tipo	Física	Grado	Leve	Severo	Grave	Muy Grave
Diagnostico	Humedad ocasionada por posibles falta de pendiente en elementos estructurales de la vivienda, el color que se evidencia es debido al grado de humedad que se ha generado durante largo tiempo.				Directa	X
Prevención	Se debe realizar una limpieza de elementos posteriormente utilizar productos que mitigan la formación de suciedad.				Indirecta	

Lesión No. 2		Erosión				
Descripción de lesión		Se presenta desprendimiento de unidades de mampostería ubicado en fachada, por posible exposición a las condiciones ambientales .				
Ubicación de lesión			Registro fotográfico			
						
Fachada Carrera 22						
Tipo	Física	Grado	Leve	Severo	Grave	Muy Grave
Diagnostico	Erosiones ocasionadas por posible falta de mantenimiento y protección hacia las condiciones ambientales, se presenta perdida de adherencia de los elementos de manera mínima.				Directa	X
Prevención	Realizar una limpieza de elementos para posteriormente aplicar sellantes y aislantes, en caso de que la pieza este se encuentre muy deteriorada se sugiere el cambio de la misma.				Indirecta	

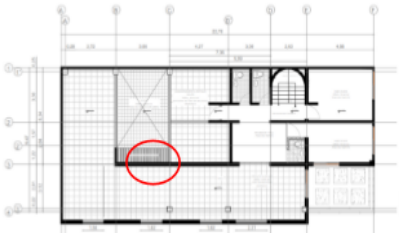


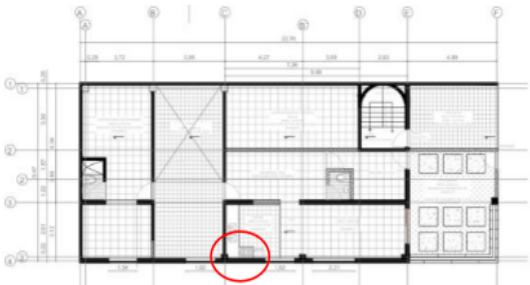
Lesión No. 3		Hongos				
Descripción de lesión		Presencia de musgo en la parte inferior de muro en mampostería por empozamiento de agua.				
Ubicación de lesión			Registro fotográfico			
 Fachada Carrera 22						
Tipo	Químicas	Grado	Leve	Severo	Grave	Muy Grave
Diagnostico	Se evidencia crecimiento mínimo de musgo en la parte inferior de muro debido a la humedad que permanece por aguas lluvias, es posible que la pendiente del andén no se encuentre homogénea hacia el exterior razón por la que se crea la lesión.				Directa	X
Prevención	Revisar pendiente y posible empozamiento de aguas, retirar musgo y hacer limpieza continua especialmente en época de lluvia.				Indirecta	

Lesiones internas

Lesión No. 1		Desconchados				
Descripción de lesión		Se presenta humedad en muro de un salón en primer piso, generando un cambio de tonalidad en la pintura.				
Ubicación de lesión			Registro fotográfico			
 Primer nivel						
Tipo	Física	Grado	Leve	Severo	Grave	Muy Grave
Diagnostico	Humedad ocasionada por posible filtración ya que el muro se encuentra expuesto al agua por la parte posterior donde se ubica un patio interno.				Directa	
Prevención	Se debe realizar el retiro del acabo y dejar secar paralelamente se debe realizar un mantenimiento por la parte posterior para repelar el agua y prevenir la aparición nuevamente de la humedad, finalmente se deberá aplicar pintura.				Indirecta	X



Lesión No. 2		Embolsados				
Descripción de lesión		Se presenta humedad con presencia de abombamiento de acabado.				
Ubicación de lesión			Registro fotográfico			
						
Segundo nivel						
Tipo	Física	Grado	Leve	Severo	Grave	Muy Grave
Diagnostico	Se realiza inspección visual se determina que existe embolsamiento en la pintura, aparentemente por cambio de temperatura que se generar al interior y exterior del espacio.				Directa	X
Prevención	Generar retiro del material limpieza de la zona aplicación de pintura es este caso de debe generar mayor ventilación y evitar la condensación interna.				Indirecta	

Lesión No. 3		Fisuras				
Descripción de lesión		Se presenta fisura sobre enchape de cocina.				
Ubicación de lesión			Registro fotográfico			
						
Segundo nivel						
Tipo	Física	Grado	Leve	Severo	Grave	Muy Grave
Diagnostico	Se evidencia fisura superficial en enchape de cocina generada por la perdida de boquilla y elementos suelto que generaron la factura de la misma.				Directa	
Prevención	Retiro de elementos fisurados, nivelación con pañete e instalación de enchape nuevo.				Indirecta	X



6.3.6. Descripción de la patología más relevante del paciente

Una vez revisadas y plantadas las posibles lesiones que se presentan en la vivienda se logra identificar que:

Al ser una vivienda esquinera y adicionalmente al contar con un patio interior se encuentra más expuesta a la filtración, razón por la que la lesión más común y de mayor extensión sobre la vivienda es la humedad y hongos lo que ha generado el levantamiento de pintura en el interior y manchas en las fachadas, dando así una apariencia poco higiénica al paciente.

6.3.8. Calificación y origen de las patologías

En la revisión de patologías del paciente escogido se presenta las siguientes lesiones importantes que se evidencian con mayor fuerza en la estructura:

Moho y humedad

Provocada por la humedad, la cual está generando que surjan manchas y moho en los paramentos. Así mismo influye la presencia de contenido orgánico en la zona inferior de la fachada. Por otro lado, la presencia de agua lluvia y ambiente en los muros genera afectaciones sobre la textura y tonalidad de las pinturas, lo que se evidencia con la siguiente patología.

Desconchados y embolsados

Se origina a raíz de una mala adherencia de la pintura o en caso de humedad por capilaridad lo que genera desconchados y embolsados que se evidencia en la vivienda. Se presume que, en el primer caso, la mala adherencia puede ser causa de que la pintura se haya aplicado sobre una superficie sucia o caleada. En el segundo caso puede que la porosidad de algunos materiales de construcción aumenta la humedad y el arrastre de las sales generan eflorescencias de manchas.



Fisuras

Se evidencia fisura de tamaño pequeño sobre los acabados de la vivienda, se estima que surgen por consecuencia de la contracción y retracción del mortero, lo cual pudo ser generado por el acelerado del fraguado a causa de cambios repentinos de humedad y temperatura, o por deterioro normal generado por el desgaste y paso del tiempo. Se presumen que ninguna fisura es de daño estructural por las dimensiones y formas que se presentan en el paciente.

6.3.9. Datos generales del entorno - Contexto de la vivienda

La edificación se encuentra ubicada en un sector residencial con amplias zonas verdes y antejardines, el sector cuenta con un bajo flujo vehicular razón por la que la contaminación es mínima, sin embargo para el presente diagnóstico se tiene en cuenta la Av. Carrera 24 siendo esta un carril secundario de flujo medio que sirve como conexión entre la av. Calle 80 y la Av. Carrera 30, esta vía se encuentra aproximadamente a 134 m del paciente, las vías que pasan frente al paciente son de uso residencial flujo mínimo.

Ilustración 10, Vías de acceso a la vivienda





Fuente: Google Street, mapas Bogotá, edición propia

En cuanto al barrio se encuentra rodeado por 3 avenidas principales que forman un triángulo, lo que genera una alta accesibilidad vehicular y peatonal, estas avenidas son de alto flujo y tiene conexión con la ciudad de sur a norte y de oriente a occidente, así mismo cuenta con una amplia red de transporte público lo que valoriza el sector.

6.3.9. Suelos y Cimentaciones

Los suelos y cimentaciones son elementos estructurales, de carácter principal, los cuales su función principal es transmitir las cargas al subsuelo, es importante destacar que las cargas a recibir por parte del terreno, deben ser inferiores a la capacidad portante de la subrasante, esto con el fin de garantizar la estabilidad de la edificación, así las cosas, para el presente informe, se tiene un paciente, en la ciudad de Bogotá, la cual corresponde a edificación de dos pisos de altura.

Para la identificación del tipo de cimentación, se requirió efectuar un apique, con el fin de identificar lo siguiente:

Se realizó un apique de reconocimiento con el fin de identificar la profundidad de desplante de la misma, para lo cual se encontró que la misma se encuentra una cimentación superficial configurada entre zapatas y vigas, con una profundidad de desplante de 1m, fundada sobre una arcilla de color café, de consistencia media.

Adicionalmente se realizó el ensayo de esclerómetro en la zapata y la viga de cimentación con el objetivo de verificar la resistencia a la compresión del concreto mediante técnicas no destructivas, para lo cual se evidencia que la cimentación tiene una resistencia entre 21 MPa.



Tipo de sondeos

Teniendo en cuenta los requerimientos de la edificación y en aras de dar cumplimiento a lo establecido por el código vigente, se desarrollaron tres sondeos, con recuperación de muestras y verificación de cimentación existente, de acuerdo a lo establecido en el título H de la NSR-10, es así, que verificando el cumplimiento a lo establecido por la norma colombiana, respecto a la cantidad de sondeos y su categoría, esta corresponde que es baja para una unidad de construcción.

Tabla 3, Tipos de sondeos

Categoría Baja	Categoría Media	Categoría Alta	Categoría Especial
Profundidad Mínima de sondeos: 6 m. Número mínimo de sondeos: 3	Profundidad Mínima de sondeos: 15 m. Número mínimo de sondeos: 4	Profundidad Mínima de sondeos: 25 m. Número mínimo de sondeos: 4	Profundidad Mínima de sondeos: 30 m. Número mínimo de sondeos: 5

Fuente: NSR-10 Título H

Ahora bien, con respecto a la recuperación de las muestras, estas se realiza con el fin de conocer el estudio de suelos, sobre en que se encuentra fundada la edificación, por ende se realizó la recuperación de muestras de la subrasante y así clasificarlas mediante ensayos de laboratorio (Granulometría, humedad natural, límites de consistencia, entre otros los requeridos por el especialista en Geotecnia), de igual forma, sobre los mismos sondeos, se efectuaron las exploraciones para la verificación de la cimentación existente, así las cosas, mediante la ilustración No.1, se presenta la exploración en campo, con el fin de realizar la recuperación de muestras y posteriormente realizar los ensayos de laboratorio.



Ilustración 11, Realización de sondeos



Fuente: Fotografía propia

Ensayos de laboratorio

Tomando como referencia el estudio de suelos y recuperación de las muestras, en documento anexo encontramos los ensayos de laboratorio correspondientes a las muestras recuperadas en el sitio:

- Límites de consistencia
- Granulometría
- Humedad natural
- Peso unitario
- Ensayo de Compresión Inconfinada

Perfiles estratigraficos



SONDEO 1

Tabla 4, Muestra No. 1

PROFUNDIDAD (m)		CLASIF.	DESCRIPCION
DESDE	HASTA	SUCS	
0.000	0.080	N.A.	CAPA VEGETAL
0.080	0.800	N.A.	MATERIAL DE RELLENO DE COLOR CAFÉ CON PRESENCIA DE RAICES
0.800	1.600	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR CAFÉ CON PRESENCIA DE VETAS DE COLOR NEGRO
1.500	1.500	N.A.	NIVEL FREÁTICO
1.600	3.000	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE OXIDACIÓN
3.000	4.800	CH	ARCILLA LIMOSA DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE OXIDACIÓN
4.800	6.000	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE OXIDACIÓN

Fuente: Elaboración propia



SONDEO 2

Tabla 5, Muestra No. 2

PROFUNDIDAD (m)		CLASIF.	DESCRIPCION
DESDE	HASTA	SUCS	
0.000	0.200	N.A.	LOSA DE CONCRETO
0.200	1.100	N.A.	MATERIAL DE RELLENO DE COLOR CAFÉ CON PRESENCIA DE RAICES
1.100	2.200	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR HABANO
2.000	2.000	N.A.	NIVEL FREÁTICO
2.200	3.500	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE OXIDACIÓN
3.500	5.000	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE OXIDACIÓN
5.000	6.000	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR CAFÉ CON PRESENCIA DE VETAS DE COLOR NEGRO

Fuente: Elaboración propia



SONDEO 3

Tabla 6, Muestra no. 3

PROFUNDIDAD (m)		CLASIF.	DESCRIPCION
DESDE	HASTA	SUCS	
0.000	0.180	N.A.	LOSA DE CONCRETO
0.180	1.100	N.A.	MATERIAL DE RELLENO DE COLOR CAFÉ CON PRESENCIA DE RAICES
1.100	2.000	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR HABANO
1.800	1.800	N.A.	NIVEL FREÁTICO
2.000	3.200	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE OXIDACIÓN
3.200	4.500	CH	ARCILLA LIMOSA DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE OXIDACIÓN
4.500	6.000	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR HABANO CON PRESENCIA DE VETAS DE COLOR CAFÉ

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta lo correspondiente al estudio de suelos, se recomienda al especialista de geotecnia, realizar la verificación de la capacidad de portante del suelo de fundación, toda vez, con el fin de identificar la necesidad en el reforzamiento de la cimentación o en su defecto la correspondiente actualización frente a lo establecido en la Norma NSR – 10, ahora bien, para efectuar este análisis, es necesario realizar el avalúo de cargas de la edificación, con el fin de efectuar esta revisión y cumplimiento del mismo.

Análisis de cimentación preexistente

Se realizó un apique de verificación, con el fin de identificar cual es la cimentación existente, de igual manera, también para verificar el estado en el que se encuentra el mismo, por lo que se encontró una cimentación superficial, con las siguientes dimensiones:

- Ancho de cimentación = 1m zapata excéntrica
- Longitud de cimentación = 1m
- Profundidad de desplante = 0.5m



Respecto al tipo de refuerzo que se encuentra dentro de la cimentación, este corresponde a varilla lisa 3/8", con un recubrimiento de 3cm y separación tanto longitudinal y transversal cada 22cm, este fue identificado mediante regate.

Ilustración 12, Apiques revisión de cimentación



Fuente: Fotografía propia

Así las cosas, se recomienda al especialista de geotecnia, la revisión y verificación de la capacidad portante, en función a la cimentación encontrada, esto con el fin si es o no necesario plantear el reforzamiento de la cimentación preexistente, garantizando el cumplimiento en la profundidad de desplante requerida, según estudio de suelos, por lo que la fundación debe garantizar la transmisión de las reacciones de la estructura y que los asentamientos de la misma se encuentren dentro de los límites permisibles de la NSR-2010.

Detección de refuerzo

El detector de refuerzo, se utiliza para identificar la presencia del acero, orientación y separación, es un método rápido y no destructivo, a continuación, se relaciona el respectivo registro fotográfico:



Ilustración 13, Ensayo de ferroskan



Fuente: Fotografía propia

Revisión de la resistencia del concreto in-situ

Se efectuó la recuperación de un núcleo en concreto y ensayos de esclerometría, este último se realiza con un equipo de medición que sirve para determinar la dureza del concreto, el cual se calcula mediante la medición de la energía cinética del esclerómetro impactando a la superficie del elemento en revisión, es de indicar que este se efectuó en la superficie lisa el cual fue necesario usar la piedra porosa, en función al área del impacto, se presenta el registro fotográfico de la actividad:



Ilustración 14, Ensayo de esclerometro



Fuente: Fotografía propia

De igual forma, con las lecturas obtenidas del dispositivo, se realiza el registro en la siguiente tabla, para un total de 12 lecturas por elemento, una vez obtenida, se realiza su determinación estadística, por promedio o moda, este último corresponde al número que se presenta con más frecuencia, una vez obtenido este dato, se revisa el nomograma predeterminado por el equipo o proveedor y se realiza su lectura en función al posicionamiento del equipo.

Tabla 7, Registro de resultados

DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE REBOTE (INDICE ESCLEROMETRICO) EN EL CONCRETO ENDURECIDO - I.N.V. E -413 V-13	
INFORMACIÓN GENERAL DE LOS ELEMENTOS A INSPECCIONAR	
EDAD DEL CONCRETO:	>28 DÍAS
RESISTENCIA DE DISEÑO DEL CONCRETO:	21 MPa
TIPO DE ELEMENTO:	LOSA DE ENTREPISO
CARACTERÍSTICAS SUPERFICIALES DEL ÁREA:	LISA DEBIDO A FORMALETA
CONDICIÓN DE HUMEDAD SUPERFICIAL	SECA



(SECA Ó HUMEDA):

LOCALIZACIÓN DEL CUADRILATERO DE

0

ENSAYO RESPECTO A N+000 RELATIVO:

INFORMACIÓN GENERAL DEL MARTILLO

INFORMACIÓN GENERICA DEL

MARTILLO DE REBOTE

INSTRUMENTO:

ANALISIS DE DATOS

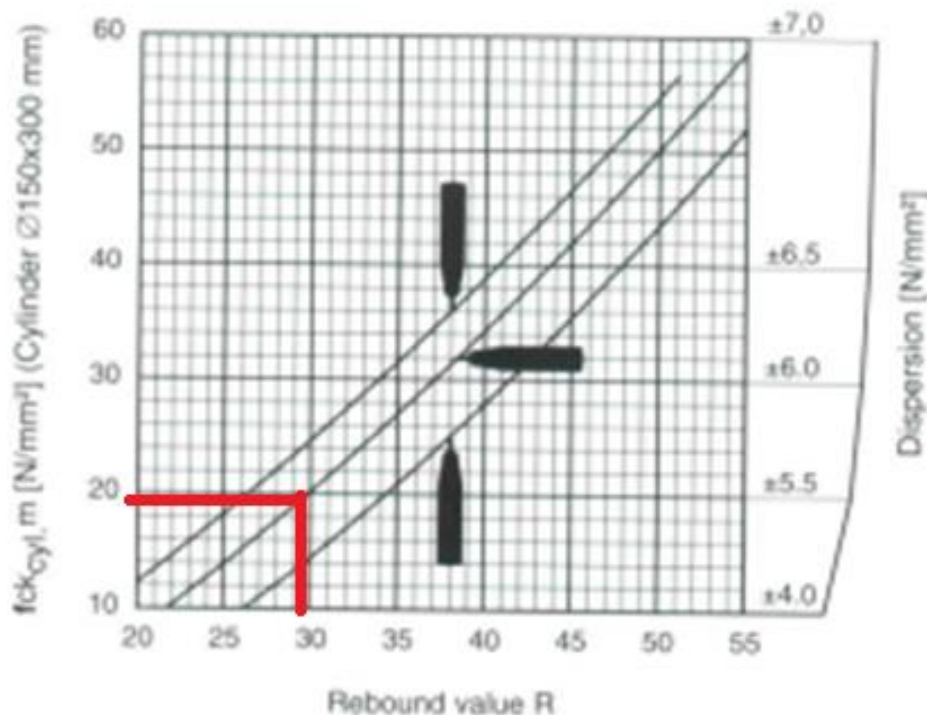
VALORES INDIVIDUALES DEL INDICE DE REBOTE		ORIENTACIÓN PERPENDICULAR DEL MARTILLO:
ITEM	INDICE DE REBOTE	OBSERVACIONES
1	31	-
2	27	-
3	29	-
4	31	-
5	32	-
6	33	-
7	30	-
8	30	-
9	30	-
10	28	-
11	26	-
12	32	-
PROMEDIO	29.9	MEDIA ARITMÉTICA SOBRE 12 DATOS
f'c [MPa]	19.3	CORRELACIÓN PROPIA DEL MARTILLO EMPLEADO

Fuente: Elaboración propia



Tomando la lectura obtenida del equipo de 29.9, se realiza la lectura mediante nomograma de calibración del equipo y teniendo en cuenta la posición del equipo al momento del ensayo, se obtiene como resultado una resistencia de 19.3MPa, así:

Ilustración 15, Grafica resultado esclerometria



Fuente: Elaboración propia

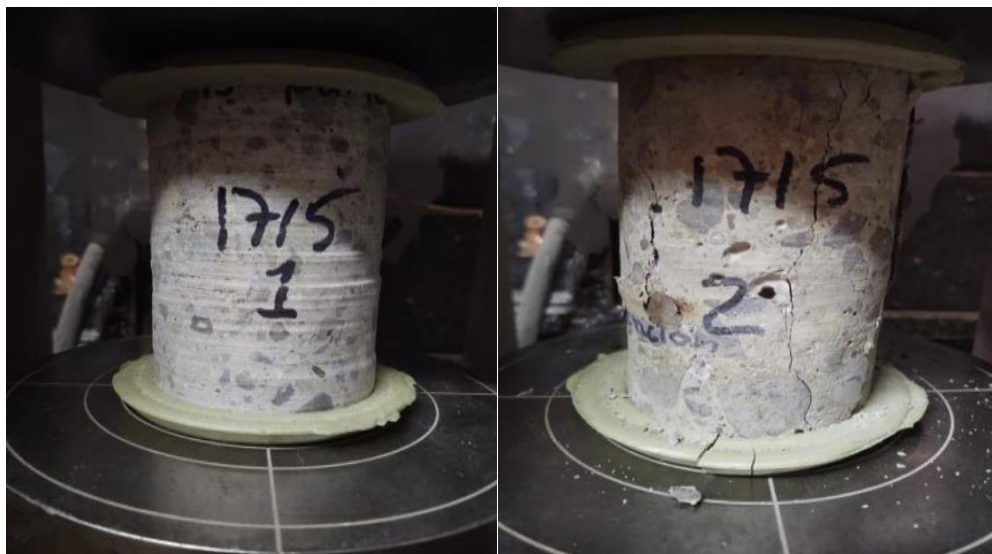
Resistencia a la compresión

La resistencia a la compresión del concreto es el esfuerzo o parámetro indicado al constructor, que debe cumplir durante su elaboración en obra, así garantiza que el mismo cumple con las calidades mínimas requeridas, este comprende en establecer mediante carga monotónica, se determina mediante la relación de carga por unidad de área en kg/cm², MPa o en libras por pulgada cuadrada (Psi). Teniendo en cuenta lo establecido, para la evaluación de las muestras, se realizó la recuperación de un núcleo y así identificar resistencia actual que presenta los elementos, a continuación, se presenta el registro



fotográfico de la muestra en concreto antes y después de su falla en una prensa con capacidad de 1000KN, obteniendo una resistencia a la compresión de 19.7 Kg/cm².

Ilustración 16, Compresion de cilindros



Fuente: Fotografía propia



7. ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

Fallas geológicas que afectan el paciente

Referente a su geología, el paciente se encuentra, bajo la formación Sabana (Qs) constituye la mayor parte de la superficie plana del área de estudio, geomorfológicamente, corresponde al nivel de terraza alta que consta de arcillas plásticas de color gris oscuro en estratos de 0.4 a 1.0 m de espesor, con interestratificaciones de lentes de arena y grava e intercalaciones de ceniza volcánica de color gris blancuzco, las cuales son más abundantes hacia la parte media del depósito. Sus niveles arenosos y de gravas son importantes para el almacenamiento de agua. El espesor total alcanza los 320 m.

Ilustración 17, Muestra arcilla de Bogotá



Fuente: fotografía propia

Dicho lo anterior el barrio el Polo se encuentra ubicado dentro de la zona plana de la ciudad, en costado norte se localiza el río negro el cual fue canalizado en el año 1962 gracias a la propuesta hidráulica para la ciudad de Bogotá, lo anterior con el fin de captar las aguas por precipitación y dirigir las hacia las afueras de la ciudad.



Ilustración 18, Canal rio Negro



Fuente: Google imágenes

La canalización de estas aguas mitiga la deformación del suelo por absorción, previniendo así daños a las estructuras que se encuentran perimetral al río por movimiento de tierras, en este caso garantiza la estabilidad del paciente, ahora bien, Bogotá 1940 presento actividad sísmica lo que llevo a investigaciones que revelan una falla longitudinal que ha sido objeto de estudio por su ubicación al borde occidental de los cerros con una longitud de 107km representando así un peligro para la ciudad.

Ilustración 19, Falla de Bogotá



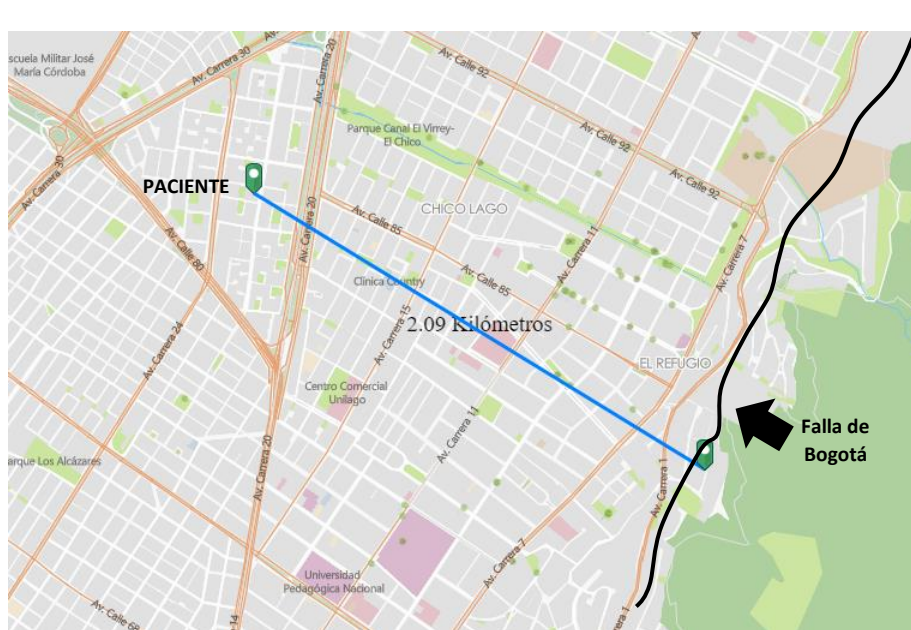
Fuente: la falla de Bogotá en Cundinamarca

*Geólogo, M.Sc., Alberto Lobo-Guerrero Uscátegui**



Clements en 1940, afirma que la falla está en actividad, sin embargo, en 1996 INGEOMINAS-UNIANDES informa que la actividad es incierta. Es así que se cree que la falla es inactiva ya que no ha generado epicentros sísmicos en años, ahora bien si la falla fuera actividad generaría afectaciones críticas sobre las vías y edificaciones existente, en caso de que el movimiento sísmico sea leve no tendría alcance en relación al paciente escogido, por el contrario si el movimiento sísmico es fuerte se presume que podría alcanzar a tener afectaciones sobre el paciente teniendo en cuenta que su ubicación esta aproximadamente a 2.09km del eje central de la falla, además es importante tener en cuenta que esta es una edificación construida en los años 50, por tanto sus materiales y estructura ya presentan un desgaste natural por el paso del tiempo, así las cosas la edificación puede ser más frágil en comparación a otras.

Ilustración 20, Longitud ente el paciente y falla



Fuente: mapas Bogotá, edición propia

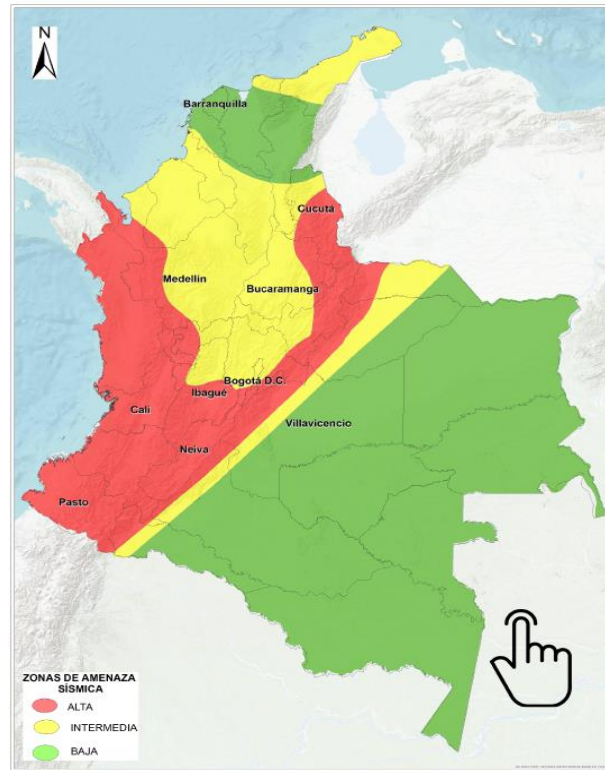
7.1. Vulnerabilidad sísmica

Referente a la localización del proyecto, de manera preliminar Colombia se encuentra ubicada dentro de una de las zonas sísmicamente más activas y se denomina Anillo Circumpacífico y corresponde a los bordes del Océano Pacífico, por tanto y según el código



colombiano de construcciones sismo resistentes - NSR-10, este se encuentra en una zona de amenaza sísmica intermedia.

Ilustración 21, Ilustración 1. Mapa de amenaza sísmica de Colombia – NSR-10.



Fuente: Google imágenes

7.2. Vulnerabilidad estructural

La edificación presenta un sistema mixto entre muros de carga y elementos sostenidos por columnas similares a pórticos. Sin embargo, no se evidencian vigas que unan las columnas y se presenta ausencia de algunas de estas sobre algunos ejes, tales como en las intersecciones entre ejes, la calidad del concreto oscila entre los 18 y 20 MPa, con lo cual se puede inferir que es un concreto en buen estado de conservación.

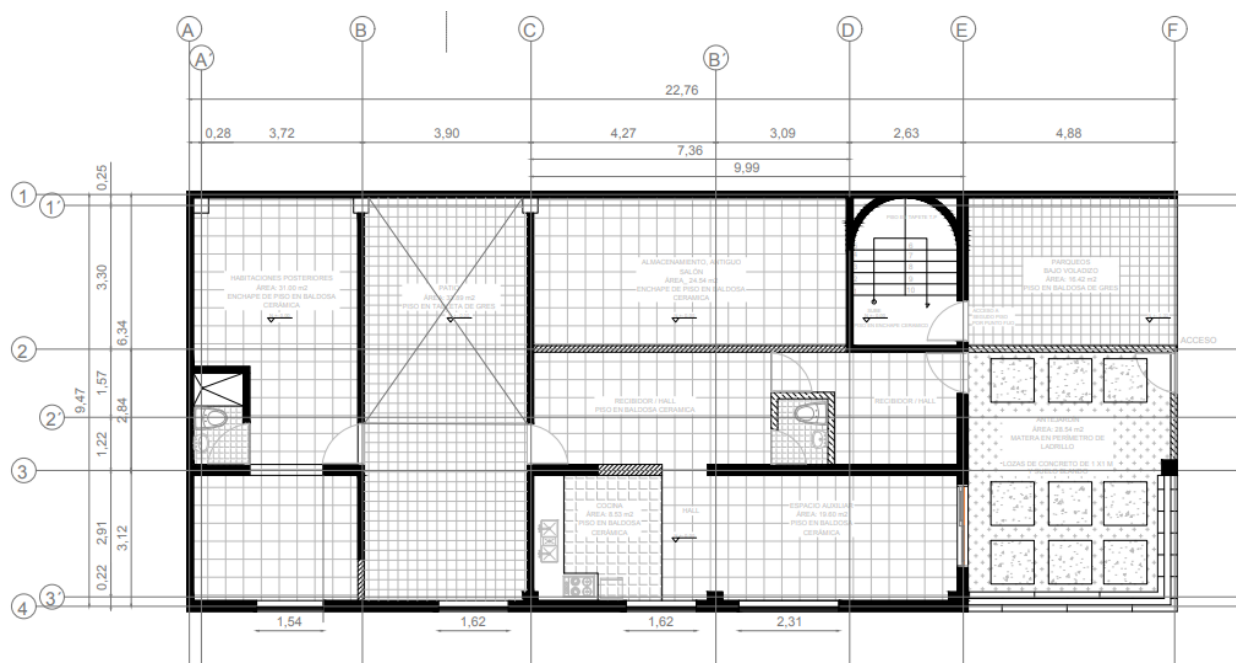
La construcción presenta patologías estructurales leves, quiere decir esto que los principales elementos estructurales no presentan grietas o fisuras, teniendo en cuenta



que se mantenga su operación de uso residencial, ya que si su uso cambiará, si puede afectar de manera trascendental el sistema estructural de la edificación.

Durante el ejercicio de verificación de las condiciones actuales se realizó el levantamiento arquitectónico de la vivienda con el fin de poder tener información actualizada y para las posibles revisiones estructurales, así las cosas, se relaciona a continuación la planimetría del primer y segundo nivel de la vivienda.

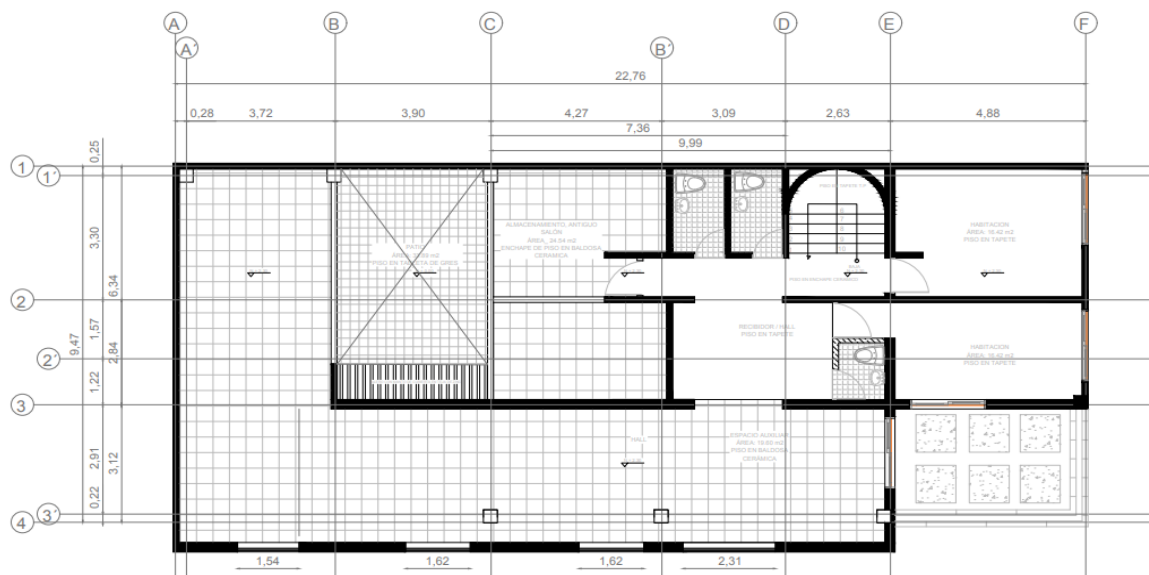
Planimetría 9, Planta primer piso



Fuente: elaboración propia



Planimetría 10, Planta segundo piso



Fuente: elaboración propia

Se realiza consulta de que si la edificación se encuentra en zona de alto riesgo, lo cual confirma que no se encuentra dentro de esta zona, además se precisa que el paciente no comparte muros o algún otro elemento (estructural o no estructural) con edificaciones colindantes.

Con las visitas y diagnósticos realizados al apaciente se evidencia que en su mayoría se presentan lesiones leves sobre los acabados de obra las cuales se relaciona a continuación:

Tabla 8, lesiones existentes

Tipo de Lesión	Grad o	Riesgo
Humedad	Leve	Se presenta un riesgo biológico, sin embargo, este no afecta la estructura de la edificación por tanto puede ser tratado de manera superficial.
Erosión	Leve	Una vez verificado la mampostería se



		identifica que el daño es superficial por tanto no genera un riesgo estructural.
Hongos	Leve	Se evidencia presencia en la parte inferior de los muros exteriores debido al empozamiento de agua sin embargo puede ser trato a impermeables o aislamientos que mitigan la formación de hongo no tiene afectación estructural.
s	Desconchado ro	Seve Es una lesión que se presenta a lo largo de los muros que colindan con áreas abiertas, su presencia es significativa dentro de la estructura interior, sin embargo, su afectación es principalmente en pinturas.
Embolsados	Leve	Igualmente es una patología presentada por la humedad que adsorbe los muros, por tanto, su presencia es sobre la pintura.
Fisuras	Leve	Se presentan fisura miento en enchapes de muro de cocinas y baños, la verificación superficial indica que es producida por desprendimiento del pañete, ya que las fisuras solo se reflejan por una cara del muro son de mínimo grosor, esta mide 15cm y un anchoo de 2mm, no es posible medir su espesor, debido a su severidad.

Fuente: elaboración propia

En cuanto a las patologías de la estructura con la información recolectada hasta la fecha, se logra identificar que no se presenta mayor riesgo en general su estructura es funcional y estable, a continuación, se describe los hallazgos encontrados los principales elementos estructurales:



Profundidad de desplante de zapatas

Se realizó un apique de reconocimiento con el fin de identificar la profundidad de desplante de la misma, para lo cual se encontró que la misma se encuentra acorde con los detalles considerados en los planos preexistentes suministrados para el presente trabajo.

Adicionalmente se realizó el ensayo de esclerómetro en la zapata y la viga de cimentación con el objetivo de verificar la resistencia a la compresión del concreto mediante técnicas no destructivas, para lo cual se evidencia que la cimentación tiene una resistencia entre 18.8 MPa y 20.2 MPa.

Características de las columnas

Se realizó la revisión de las columnas de la vivienda con el ensayo de esclerómetro para verificar la resistencia a la compresión del concreto mediante técnicas no destructivas, donde se evidencia que las columnas tienen una resistencia de entre 18.8 MPa y 19.7 MPa.

Adicionalmente se desarrolló un levantamiento dimensional de la sección de las mismas y se realizó el ensayo de Ferroskan con el fin de detectar la configuración del acero de refuerzo, donde se evidencia cumplimiento de los planos de diseño en los elementos evaluados aleatoriamente.

Características de las vigas

Se realizó la revisión de las vigas de la vivienda con el ensayo de esclerómetro para verificar la resistencia a la compresión del concreto mediante técnicas no destructivas, donde se evidencia que las columnas tienen una resistencia entre 18.1 MPa y 20.2 MPa.

Adicionalmente se desarrolló un levantamiento dimensional de la sección de las mismas y se realizó el ensayo de Ferroskan con el fin de detectar la configuración del acero de refuerzo, donde se evidencia cumplimiento de los planos de diseño en los elementos evaluados aleatoriamente.



Normativa del paciente

Una vez verifica la normativa vigente que aplica para este tipo de edificaciones, se identifica que el título E de la NSR-10 es la principal herramienta de verificación y cumplimiento en cuanto a norma de la estructura. Por tanto, a continuación, se hace una relación de alguno de los puntos analizados de la norma en comparación con el paciente:

Generalidad de título de conformidad a lo establecido en el código vigente nsr-10

Si bien es cierto esta es una vivienda existente, se encuentra conformada por muros en mampostería y sistemas porticados, por tanto, con el alcance del capítulo se puede identificar el funcionamiento y vida útil de la estructura del paciente en cumplimiento a la normativa vigente.

Sistema de resistencia sísmica

Al verificar la estructura y realizar el levantamiento se logra identificar que las comunas y vigas se encuentra amarradas generar un estructura estable y firme ante cualquier movimiento, así mismo se puede concluir que el amarre se encuentra en buenas condiciones funcionales razón por la que la vivienda aun es habitable, es preciso informar que la vivienda no cuenta con muros estructurales por el contrario funciona como muros de carga.

La cimentación es rígida y en la actualidad continúa cumpliendo con la función de transmisión de cargas de la vivienda hacia el terreno, en general se encuentra en buenas condiciones estructurales y no representa un peligro para la edificación.

Simetría

La vivienda presenta una uniformidad arquitectónica en ambos sentidos de la estructura razón por la que funciona como un único modulo, así mismo presenta una relación similar entre ejes cumpliendo con la norma.



Integridad estructural

La vivienda en cuanto a la a su estructura vertical y horizontal es continua en ambos sentidos generando un amarre de toda la estructura con el fin de que funcione como un solo elemento, no se encuentra corta para la placa de entrepiso y termina en la estructura de cubierta, los muros son continuos de piso a techo uniforme en ambos sentidos, tanto el primer como segundo piso son regulares contando con espacios similares que se repiten de una planta a otra lo que permite mas estabilidad en la estructura, en cuanto a las fachas son lineales no presentan grande voladizo o extracciones de la misa, mantiene la misma distancia entre pisos.

Amarre de los muros no estructurales

Los muros que componen la vivienda se encuentran confinados en medio de las columnas y vidas existentes no presentan desprendimiento ni fisuras en sus piezas, razón por la que los muros no estructurales se encuentran amarrados y no representan un peligro.

Columnas de confinamiento

Las columnas existentes en la vivienda, no presentan ningún tipo de fisura miento ni fallas de compresión, la resistencia es óptima y la composición de cada elemento es continuo desde la cimentación hasta la cubierta sin presentar ningún tipo de desplome. Con los ensayos realizados se evidencia el uso de acero de interno.

Vigas de confinamiento

Las vigas no presentan deflexión en ningún punto con continuas y se encuentra amarradas a cada columna generando una cuadrícula estructural, funcionan como elemento de confinamiento a los muros y no han generado ningún tipo de afectación sobre los mismo, se mantiene en posición sobre el eje vertical y con los ensayos realizados se evidencia el uso de acero de interno.



Losas de entrepiso

La placa de entre piso no presenta fisura miento en ninguna de sus caras, se encuentra en buenas condiciones de estabilidad no presenta humedad, no presenta deformaciones en ninguno de sus puntos y se encuentra confinada a las vigas estructurales, es totalmente regular y funcional a las cargas expuestas.

Resistencia efectiva

Se realiza la verificación de la Resistencia efectiva de los elementos de acuerdo con el criterio propuesto en el reglamento colombiano de construcciones sismo resistentes – NSR-2010 A.10.4.3.4, donde la resistencia efectiva NEF, se determina teniendo en cuenta la resistencia existente NEX, multiplicada por los coeficientes de reducción de resistencia ϕ_c Y ϕ_e , los coeficientes se asignan mediante el siguiente método del reglamento colombiano de construcciones sismo resistentes NSR-10.

Tabla 9, Calidad del diseño

Calidad del diseño y la construcción o del estado de la edificación.			
ϕ_c o ϕ_e	Buena	Regular	Mala
	1.0	0.8	0.6

Fuente: elaboración propia

Teniendo en cuenta la evaluación realizada se considera que la calidad de la edificación es regular, por tanto, se asigna el siguiente coeficiente:

$$\phi_c = 0.8$$

Teniendo en cuenta la evaluación realizada se considera que el estado de la edificación es regular, por tanto, se asigna el siguiente coeficiente:

$$\phi_e = 0.8$$



Con base en lo anterior nos permitimos calcular la resistencia efectiva:

$$NEF = \phi_e \phi_c NEX = NEX$$

Por tanto, con base en los resultados obtenidos se presenta la respectiva relación de resistencias:

Tabla 10, Resistencia efectiva

Determinación de la resistencia efectiva de los elementos				
Elemento	NEX – f'c [MPa]	ϕ_c – calidad	ϕ_e – estado	NEF – f'c [MPa]
Losas	21.0	0.8	0.8	13.44
Zapatas	21.0	0.8	0.8	13.44
Columnas	28.0	0.8	0.8	17.92
Vigas	21.0	0.8	0.8	13.44

Fuente: elaboración propia

Ensayo de carbonatación

Comprende a la pérdida de pH que ocurre cuando el dióxido de carbono atmosférico reacciona con la humedad dentro de los poros del concreto y convierte el hidróxido de calcio (con alto pH) a carbonato de calcio, es por eso que, si su PH baja, produce corrosión en la armadura existente, a continuación, se presenta el siguiente registro fotográfico desarrollado en campo:



Ilustración 22, Muestras de carbonatación



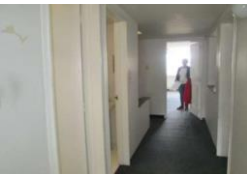
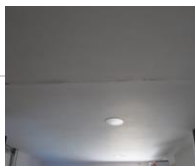
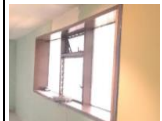
Fuente: Fotografía propia

La profundidad de avance promedio por carbonatación como resultado máximo 30mm, lo anterior, se recomienda al propietario adoptar las acciones correctivas de prevención, ya que el proceso de carbonatación es completamente natural. Esta afectación puede ser por variables naturales que se encuentran en el concreto, es de precisar que este va aumentando, en gran medida por el contenido de humedad y permeabilidad del concreto, por lo que estos elementos se encuentran expuestos, es necesario garantizar la vida técnica del concreto, aplicando un recubrimiento de anti carbonatación.

7.3. Matriz de vulnerabilidad



MATRIZ DE VULNERABILIDAD DE ESTUDIO DE PATOLOGÍAS PARA UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR UBICADA EN EL POLO CLUB EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ

Estructura	Suelos	Materiales	Sismo	Agrietamiento	Proceso de remoción en masa	Inundación	Clasificación	Color																																																																																																					
Durante el desarrollo y obtención de información realizado para el paciente, se logra identificar que es una construcción de los años 50 conformada por un sistema a porticado de columnas y vigas con muros de carga. 	Para identificar el tipo de suelo se realizaron tres sondeos a 6 muestras de profundidad, los cuales fueron posteriormente analizados. 	Concreto: Se presenta en todo el sistema estructural de la vivienda  	No se ha presentado sismos que afecten la estructura de la edificación	Si bien es cierto no se presenta afectaciones por sismos, la vivienda si presenta agrietamientos superficiales sobre los acabado de obra. Dentro del ejercicio de revisión visual se identifica que las fisuras presentadas son por desprendimiento de pañetes y asentamiento de la estructura por paso del tiempo.  	El paciente se encuentra ubicado en la ciudad de Bogotá costado nor oriental barrio el polo, topográficamente en un sector plano, por tanto no aplica. 	La vivienda se encuentra a 0,33km aproximadamente del río Negro, siendo este el mayor riesgo por inundación, es de precisar que este fue canalizado en el año 1962, por tanto a la fecha se encuentra controlado, aunque su caudal sube en ocasiones teniendo en cuenta que recibe aguas del río Castellana y río Virrey, aun en un rebose no alcanzaría afectar al paciente, por su distancia. 	C3	Riesgo que necesita monitorización.																																																																																																					
ZAPATAS Se realizó un apique para lo cual se encontró una cimentación de tipo superficial, caracterizada por presentar un elemento de tipo pedestal, con las siguientes dimensiones características: B: Ancho Característico de cimentación = 1.00 metros L: Longitud Característica de cimentación = 1.00 metros DF: Profundidad de desplante = 1.00 metros COLUMNAS Las columnas tienen una resistencia de entre 18.8 MPa y 19.7 MPa. Adicionalmente se desarrolló un levantamiento dimensional de la sección de las mismas se evidencia cumplimiento de los planos de diseño en los elementos evaluados aleatoriamente. VIGAS Las vigas tienen una resistencia entre 18.1 MPa y 20.2 MPa. Adicionalmente se desarrolló un levantamiento dimensional de la sección de las mismas se evidencia cumplimiento de los planos de diseño en los elementos evaluados aleatoriamente. Para la obtención de valores anteriormente relacionados se realizaron los ensayos correspondientes 	Sondeo 1 <table><thead><tr><th>PROFUNDIDAD (m)</th><th>CLASIF.</th><th>DESCRIPCION</th></tr><tr><th>DESDE</th><th>HASTA</th><th>SUCS</th></tr></thead><tbody><tr><td>0.000</td><td>0.080</td><td>NA.</td><td>CAPA VEGETAL</td></tr><tr><td>0.080</td><td>0.800</td><td>NA.</td><td>MATERIAL DE RELLENO DE COLOR CAFE CON PRESENCIA DE RAICES</td></tr><tr><td>0.800</td><td>1.600</td><td>MH</td><td>LIMO ARCILLOSO DE COLOR CAFE CON PRESENCIA DE VETAS DE COLOR NEGRO</td></tr><tr><td>1.500</td><td>1.500</td><td>NA.</td><td>NIVEL FREÁTICO</td></tr><tr><td>1.600</td><td>3.000</td><td>MH</td><td>LIMO ARCILLOSO DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE ONDACIÓN</td></tr><tr><td>3.000</td><td>4.800</td><td>CH</td><td>ARCILLA LIMOSA DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE ONDACIÓN</td></tr><tr><td>4.800</td><td>6.000</td><td>MH</td><td>LIMO ARCILLOSO DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE ONDACIÓN</td></tr></tbody></table> Sondeo 2 <table><thead><tr><th>PROFUNDIDAD (m)</th><th>CLASIF.</th><th>DESCRIPCION</th></tr><tr><th>DESDE</th><th>HASTA</th><th>SUCS</th></tr></thead><tbody><tr><td>0.000</td><td>0.200</td><td>NA.</td><td>LOSA DE CONCRETO</td></tr><tr><td>0.200</td><td>1.100</td><td>NA.</td><td>MATERIAL DE RELLENO DE COLOR CAFE CON PRESENCIA DE RAICES</td></tr><tr><td>1.100</td><td>2.200</td><td>MH</td><td>LIMO ARCILLOSO DE COLOR HABANO</td></tr><tr><td>2.000</td><td>2.000</td><td>NA.</td><td>NIVEL FREÁTICO</td></tr><tr><td>2.200</td><td>3.500</td><td>MH</td><td>LIMO ARCILLOSO DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE ONDACIÓN</td></tr><tr><td>3.500</td><td>5.000</td><td>MH</td><td>LIMO ARCILLOSO DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE ONDACIÓN</td></tr><tr><td>5.000</td><td>6.000</td><td>MH</td><td>LIMO ARCILLOSO DE COLOR CAFE CON PRESENCIA DE VETAS DE COLOR NEGRO</td></tr></tbody></table> Sondeo 3 <table><thead><tr><th>PROFUNDIDAD (m)</th><th>CLASIF.</th><th>DESCRIPCION</th></tr><tr><th>DESDE</th><th>HASTA</th><th>SUCS</th></tr></thead><tbody><tr><td>0.000</td><td>0.180</td><td>NA.</td><td>LOSA DE CONCRETO</td></tr><tr><td>0.180</td><td>1.100</td><td>NA.</td><td>MATERIAL DE RELLENO DE COLOR CAFE CON PRESENCIA DE RAICES</td></tr><tr><td>1.100</td><td>2.000</td><td>MH</td><td>LIMO ARCILLOSO DE COLOR HABANO</td></tr><tr><td>1.800</td><td>1.800</td><td>NA.</td><td>NIVEL FREÁTICO</td></tr><tr><td>2.000</td><td>3.200</td><td>MH</td><td>LIMO ARCILLOSO DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE ONDACIÓN</td></tr><tr><td>3.200</td><td>4.500</td><td>CH</td><td>ARCILLA LIMOSA DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE ONDACIÓN</td></tr><tr><td>4.500</td><td>6.000</td><td>MH</td><td>LIMO ARCILLOSO DE COLOR HABANO CON PRESENCIA DE VETAS DE COLOR CAFE</td></tr></tbody></table>	PROFUNDIDAD (m)	CLASIF.	DESCRIPCION	DESDE	HASTA	SUCS	0.000	0.080	NA.	CAPA VEGETAL	0.080	0.800	NA.	MATERIAL DE RELLENO DE COLOR CAFE CON PRESENCIA DE RAICES	0.800	1.600	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR CAFE CON PRESENCIA DE VETAS DE COLOR NEGRO	1.500	1.500	NA.	NIVEL FREÁTICO	1.600	3.000	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE ONDACIÓN	3.000	4.800	CH	ARCILLA LIMOSA DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE ONDACIÓN	4.800	6.000	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE ONDACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	CLASIF.	DESCRIPCION	DESDE	HASTA	SUCS	0.000	0.200	NA.	LOSA DE CONCRETO	0.200	1.100	NA.	MATERIAL DE RELLENO DE COLOR CAFE CON PRESENCIA DE RAICES	1.100	2.200	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR HABANO	2.000	2.000	NA.	NIVEL FREÁTICO	2.200	3.500	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE ONDACIÓN	3.500	5.000	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE ONDACIÓN	5.000	6.000	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR CAFE CON PRESENCIA DE VETAS DE COLOR NEGRO	PROFUNDIDAD (m)	CLASIF.	DESCRIPCION	DESDE	HASTA	SUCS	0.000	0.180	NA.	LOSA DE CONCRETO	0.180	1.100	NA.	MATERIAL DE RELLENO DE COLOR CAFE CON PRESENCIA DE RAICES	1.100	2.000	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR HABANO	1.800	1.800	NA.	NIVEL FREÁTICO	2.000	3.200	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE ONDACIÓN	3.200	4.500	CH	ARCILLA LIMOSA DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE ONDACIÓN	4.500	6.000	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR HABANO CON PRESENCIA DE VETAS DE COLOR CAFE	Mampostería: Se encuentra en muros interiores y exteriores de la vivienda, alguno recubierto con acabado otros, expuestos.   Madera: Se evidencia madera en puertas, marcos de ventanas, cielo raso, acabados. En general se conservan los elementos originales de la vivienda.   					
PROFUNDIDAD (m)	CLASIF.	DESCRIPCION																																																																																																											
DESDE	HASTA	SUCS																																																																																																											
0.000	0.080	NA.	CAPA VEGETAL																																																																																																										
0.080	0.800	NA.	MATERIAL DE RELLENO DE COLOR CAFE CON PRESENCIA DE RAICES																																																																																																										
0.800	1.600	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR CAFE CON PRESENCIA DE VETAS DE COLOR NEGRO																																																																																																										
1.500	1.500	NA.	NIVEL FREÁTICO																																																																																																										
1.600	3.000	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE ONDACIÓN																																																																																																										
3.000	4.800	CH	ARCILLA LIMOSA DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE ONDACIÓN																																																																																																										
4.800	6.000	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE ONDACIÓN																																																																																																										
PROFUNDIDAD (m)	CLASIF.	DESCRIPCION																																																																																																											
DESDE	HASTA	SUCS																																																																																																											
0.000	0.200	NA.	LOSA DE CONCRETO																																																																																																										
0.200	1.100	NA.	MATERIAL DE RELLENO DE COLOR CAFE CON PRESENCIA DE RAICES																																																																																																										
1.100	2.200	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR HABANO																																																																																																										
2.000	2.000	NA.	NIVEL FREÁTICO																																																																																																										
2.200	3.500	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE ONDACIÓN																																																																																																										
3.500	5.000	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE ONDACIÓN																																																																																																										
5.000	6.000	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR CAFE CON PRESENCIA DE VETAS DE COLOR NEGRO																																																																																																										
PROFUNDIDAD (m)	CLASIF.	DESCRIPCION																																																																																																											
DESDE	HASTA	SUCS																																																																																																											
0.000	0.180	NA.	LOSA DE CONCRETO																																																																																																										
0.180	1.100	NA.	MATERIAL DE RELLENO DE COLOR CAFE CON PRESENCIA DE RAICES																																																																																																										
1.100	2.000	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR HABANO																																																																																																										
1.800	1.800	NA.	NIVEL FREÁTICO																																																																																																										
2.000	3.200	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE ONDACIÓN																																																																																																										
3.200	4.500	CH	ARCILLA LIMOSA DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE ONDACIÓN																																																																																																										
4.500	6.000	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR HABANO CON PRESENCIA DE VETAS DE COLOR CAFE																																																																																																										

Fuente: elaboración propia



7.3.1. Fichas de vulnerabilidad

Ficha No. 1

FICHAS DE CARACTERIZACIÓN DEL INMUEBLE												
INFORMACION DE LA EDIFICACION				LOCALIZACIÓN ESPACIO								
Dirección	Ubicado en la Calle 85a #22-05, al centro oriente de la ciudad de Bogotá.											
Localidad	Barrios Unidos, UPZ 98 los Alcaceres.											
Barrio	Polo Club.											
Manzana:	23											
Lote:	51											
Matrícula:	50c-348363											
Código catastral:	74012351											
CHIP:	AAA0086JKC											
FECHA DE CONSTRUCCION:	1958			Carrera 22								
MATERIAL AFECTADO				CAUSA DE LA LESIÓN								
ELEMENTO	N.A			DIRECTA	X							
VIGA DE CIMENTACIÓN	N.A			FISICA	HUMEDAD	X		SUCIEDAD	X		EROSIÓN	
PLACA DE CONTRAPISO	N.A				ATAQUE DE FUEGO			ABRASIÓN			AMBIENTE	
DOVELA	N.A			QUIMICA	EFLORESCENCIA			LIXIVIACIÓN			MANCHAS	
MURO ANTEPECHO	SI				CORROSIÓN			MANCHA ORGÁNICA				
PLACA ENTREPISO	N.A			MECÁNICA	FISURA			GRIETA			FRACTURA	
VIGA DE CONFINAMIENTO	N.A				TRACCIÓN			FLEXIÓN			LONGITUD	
MAMPOSTERIA	N.A				TORSIÓN			PUNZONAMIENTO			CIZALLAMIENTO	
CUBIERTA	N.A				COMPRESIÓN SIMPLE			CORTANTE			DESPRENDIMIENTO	
ESCALERA	N.A			BIOLOGICA	ASENTAMIENTO			PERDIDA ELEMENTO			DEFLEXIÓN	
ACABADO	N.A				ANIMAL			VEGETAL			MUSGO	
OTRO	VIGA CANAL - CONCRETO			INDIRECTA								
DEFECTO Y/O DAÑO ENFERMEDAD				PROYECCIÓN	MATERIALES		USO INDEBIDO					
CONGENITO				CONSTRUCCIÓN	MANTENIMIENTO							
CONTRAIDO				REPRESENTACIÓN GRAFICA O VISUAL DE LA LESIÓN								
ACCIDENTAL												
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO AFETADO												
Humedad ocasionada por posible rebose, falta de pendiente en elemntos estructurales de la vivienda, el color que se evidencia, es debido al grado de humedad que se ha generado durante largo tiempo.												
RECOMENDACIONES												
Se debe realizar una limpieza de los elementos, realizar el retiro de la humedad, posteriormente utilizar productos que mitiguen la formación de la suciedad.												
GRADO												
LEVE												

Fuente: elaboración propia



Ficha No. 2

FICHAS DE CARACTERIZACIÓN DEL INMUEBLE										
INFORMACION DE LA EDIFICACION				LOCALIZACIÓN ESPACIO						
Dirección	Ubicado en la Calle 85a #22-05, al centro oriente de la ciudad de Bogotá.			Calle 85						
Localidad	Barrios Unidos, UPZ 98 los Alcaceres.									
Barrio	Polo Club.									
Manzana:	23									
Lote:	51									
Matrícula:	50c-348363									
Código catastral:	74012351									
CHIP:	AAA0086JKC									
FECHA DE CONSTRUCCION:	1958									
MATERIAL AFECTADO				CAUSA DE LA LESIÓN						
ELEMENTO		N.A	DIRECTA	X						
VIGA DE CIMENTACIÓN		N.A	FISICA		HUMEDAD		SUCIEDAD	X	EROSIÓN	
PLACA DE CONTRAPISO		N.A			ATAQUE DE FUEGO		ABRASIÓN		AMBIENTE	
DOVELA		N.A	QUIMICA		EFLORESCENCIA	X	LIXIVIACIÓN		MANCHAS	
MURO ANTEPECHO		N.A			CORROSIÓN		MANCHA ORGÁNICA			
PLACA ENTREPISO		N.A	MECÁNICA		FISURA		GRIETA		FRACTURA	
VIGA DE CONFINAMIENTO		N.A			TRACCIÓN		FLEXIÓN		LONGITUD	
MAMPOSTERIA		N.A			TORSIÓN		PUNZONAMIENTO		CIZALLAMIENTO	
CUBIERTA		N.A			COMPRESIÓN SIMPLE		CORTANTE		DESPRENDIMIENTO	
ESCALERA		N.A			ASENTAMIENTO		PERDIDA ELEMENTO		DEFLEXIÓN	
ACABADO	MAMPOSTERÍA EN ARCILLA		BIOLOGICA		ANIMAL		VEGETAL		MUSGO	
OTRO			INDIRECTA							
DEFECTO Y/O DAÑO ENFERMEDAD			PROYECCIÓN		MATERIALES		USO INDEBIDO			
CONGENITO			CONSTRUCCIÓN		MANTENIMIENTO					
CONTRAIDO			REPRESENTACIÓN GRAFICA O VISUAL DE LA LESIÓN							
ACCIDENTAL										
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO AFETADO										
Erosiones ocasionadas por posible falta de mantenimiento y protección hacia las condiciones ambientales, se presenta pérdida de adherencia de los elementos de manera mínima.										
RECOMENDACIONES										
Realizar una limpieza de elemtnos para posteriormente aplicar sellantes y aislantes, en caso de que la pieza este se encuentre muy deteriorada se sugiere el cambio de la misma..										
GRADO										
LEVE										

Fuente: elaboración propia



Ficha No. 3

FICHAS DE CARACTERIZACIÓN DEL INMUEBLE									
INFORMACION DE LA EDIFICACION				LOCALIZACIÓN ESPACIO					
Dirección	Ubicado en la Calle 85a #22-05, al centro oriente de la ciudad de Bogotá.								
Localidad	Barrios Unidos, UPZ 98 los Alcaceres.								
Barrio	Polo Club.								
Manzana:	23								
Lote:	51								
Matrícula:	50c-348363								
Código catastral:	74012351								
CHIP:	AAA0086JKC								
FECHA DE CONSTRUCCION:	1958			Calle 85					
MATERIAL AFECTADO				CAUSA DE LA LESIÓN					
ELEMENTO		N.A	DIRECTA	X					
VIGA DE CIMENTACIÓN		N.A	FISICA		HUMEDAD	SUCIEDAD	EROSIÓN		
PLACA DE CONTRAPISO		N.A			ATAQUE DE FUEGO	ABRASIÓN	AMBIENTE	X	
DOVELA		N.A	QUIMICA		EFLORESCENCIA	LIXIVIACIÓN	MANCHAS		
MURO ANTEPECHO		N.A			CORROSIÓN	MANCHA ORGÁNICA			
PLACA ENTREPISO		N.A	MECÁNICA		FISURA	GRIETA	FRACTURA		
VIGA DE CONFINAMIENTO		N.A			TRACCIÓN	FLEXIÓN	LONGITUD		
MAMPOSTERIA		N.A			TORSIÓN	PUNZONAMIENTO	CIZALLAMIENTO		
CUBIERTA		N.A			COMPRESIÓN SIMPLE	CORTANTE	DESPRENDIMIENTO		
ESCALERA		N.A			ASENTAMIENTO	PERDIDA ELEMENTO	DEFLEXIÓN		
ACABADO	MAMPOSTERÍA EN ARCILLA		BIOLOGICA		ANIMAL	VEGETAL	MUSGO	X	
OTRO			INDIRECTA						
DEFECTO Y/O DAÑO ENFERMEDAD				PROYECCIÓN	MATERIALES	USO INDEBIDO			
CONGENITO			CONSTRUCCIÓN		MANTENIMIENTO				
CONTRAIDO			REPRESENTACIÓN GRAFICA O VISUAL DE LA LESIÓN						
ACCIDENTAL									
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO AFETADO									
Se evidencia crecimiento minimo de musgo en la parte inferior de muros debido a la humedad que permanece por aguas lluvias, es posible que la pendiente del andén no se encuentre homogénea hacia el exterior generando la lesión.									
RECOMENDACIONES									
Revisar pendiente y posible empozamiento de aguas, retirar musgo y hacer limpieza continua, especialmente en época de lluvias									
GRADO									
LEVE									

Fuente: elaboración propia



Ficha No. 4

FICHAS DE CARACTERIZACIÓN DEL INMUEBLE									
INFORMACION DE LA EDIFICACION				LOCALIZACIÓN ESPACIO					
Dirección	Ubicado en la Calle 85a #22-05, al centro oriente de la ciudad de Bogotá.			muros internos patio					
Localidad	Barrios Unidos, UPZ 98 los Alcaceres.								
Barrio	Polo Club.								
Manzana:	23								
Lote:	51								
Matrícula:	50c-348363								
Código catastral:	74012351								
CHIP:	AAA0086JKC								
FECHA DE CONSTRUCCION:	1958								
MATERIAL AFECTADO				CAUSA DE LA LESIÓN					
ELEMENTO		N.A	DIRECTA	X					
VIGA DE CIMENTACIÓN		N.A	FISICA		HUMEDAD	X	SUCIEDAD		EROSIÓN
PLACA DE CONTRAPISO		N.A			ATAQUE DE FUEGO		ABRASIÓN		AMBIENTE
DOVELA		N.A	QUIMICA		EFLORESCENCIA	X	LIXIVIACIÓN		MANCHAS
MURO ANTEPECHO		N.A			CORROSIÓN		MANCHA ORGÁNICA		
PLACA ENTREPISO		N.A	MECÁNICA		FISURA		GRIETA		FRACTURA
VIGA DE CONFINAMIENTO		N.A			TRACCIÓN		FLEXIÓN		LONGITUD
MAMPOSTERIA		N.A			TORSIÓN		PUNZONAMIENTO		CIZALLAMIENTO
CUBIERTA		N.A			COMPRESIÓN SIMPLE		CORTANTE		DESPRENDIMIENTO
ESCALERA		N.A		ASENTAMIENTO		PERDIDA ELEMENTO		DEFLEXIÓN	
ACABADO	PINTURA Y PAÑETES		BIOLOGICA		ANIMAL		VEGETAL		MUSGO
OTRO			INDIRECTA						
DEFECTO Y/O DAÑO ENFERMEDAD			PROYECCIÓN		MATERIALES		USO INDEBIDO		
CONGENITO			CONSTRUCCIÓN		MANTENIMIENTO				
CONTRAIDO			REPRESENTACIÓN GRAFICA O VISUAL DE LA LESIÓN						
ACCIDENTAL									
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO AFETADO									
Humedad ocasionado por posible filtración ya que el muro se encuentra expuesto al agua en patio interior lo que provoca desprendimiento del acabado.									
RECOMENDACIONES									
Se debe realizar retiro del acabo y dejar secar, paralelamente se debe realizar un mantenimiento de impermeabilización con el fin de repelar el agua y prevenir nuevamente la aparición nuevamente de la humedad, finalmente se deberá aplicar pintura.									
GRADO									
SEVERO									

Fuente: elaboración propia



Ficha No. 5

FICHAS DE CARACTERIZACIÓN DEL INMUEBLE									
INFORMACION DE LA EDIFICACION				LOCALIZACIÓN ESPACIO					
Dirección	Ubicado en la Calle 85a #22-05, al centro oriente de la ciudad de Bogotá.			muros internos patio					
Localidad	Barrios Unidos, UPZ 98 los Alcaceres.								
Barrio	Polo Club.								
Manzana:	23								
Lote:	51								
Matrícula:	50c-348363								
Código catastral:	74012351								
CHIP:	AAA0086JKC								
FECHA DE CONSTRUCCION:	1958								
MATERIAL AFECTADO				CAUSA DE LA LESIÓN					
ELEMENTO		N.A	DIRECTA						
VIGA DE CIMENTACIÓN		N.A	FISICA	HUMEDAD	X	SUCIEDAD	EROSIÓN		
PLACA DE CONTRAPISO		N.A		ATAQUE DE FUEGO		ABRASIÓN	AMBIENTE		
DOVELA		N.A	QUIMICA	EFLORESCENCIA	X	LIXIVIACIÓN	MANCHAS		
MURO ANTEPECHO		N.A		CORROSIÓN		MANCHA ORGÁNICA			
PLACA ENTREPISO		N.A	MECÁNICA	FISURA		GRIETA	FRACTURA		
VIGA DE CONFINAMIENTO		N.A		TRACCIÓN		FLEXIÓN	LONGITUD		
MAMPOSTERIA		N.A		TORSIÓN		PUNZONAMIENTO	CIZALLAMIENTO		
CUBIERTA		N.A		COMPRESIÓN SIMPLE		CORTANTE	DESPRENDIMIENTO		
ESCALERA		N.A		ASENTAMIENTO		PERDIDA ELEMENTO	DEFLEXIÓN		
ACABADO	ENCHAPES Y PAÑETES		BIOLOGICA	ANIMAL		VEGETAL	MUSGO		
OTRO			INDIRECTA	X					
DEFECTO Y/O DAÑO ENFERMEDAD				PROYECCIÓN	MATERIALES	X	USO INDEBIDO		
CONGENITO			CONSTRUCCIÓN		MANTENIMIENTO	X			
CONTRAIDO			REPRESENTACIÓN GRAFICA O VISUAL DE LA LESIÓN						
ACCIDENTAL									
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO AFETADO									
Se evidencia fisuras superficiales en enchape de cocina generada por la pérdida de boquilla elementos sueltos, así mismo se ven fisuras en los pañetes de la vivienda.									
RECOMENDACIONES									
Retiro de elementos fisurados nivelación del pañete e instalación de enchape, para la demás fisuras se debe realizar el sello de las mimas y aplicación de pintura.									
GRADO									
LEVE									

Fuente: elaboración propia



8. PROPUESTAS DE INTERVENCIÓN

De acuerdo al diagnóstico y controles realizados a la estructura, se propone realizar actividades de mantenimiento, conservación y reforzamiento, estas actividades se deben desarrollar, de tal manera que garantice la estabilidad y cumplimiento a lo establecido en la NSR-10, siendo así se propone a desarrollar las siguientes actividades:

8.1. Cimentación

Teniendo en cuenta la necesidad de garantizar la estabilidad de la estructura, es necesario realizar el reforzamiento de la cimentación existente, esto debido, a que la estructura actual, debe mejorarse, con el fin de dar cumplimiento a lo establecido por la NSR-10, por tanto, para el caso del estudio de suelos, se recomienda al especialista de geotecnia, realizar la verificación de la capacidad de portante del suelo de fundación, toda vez, con el fin de identificar la necesidad en el reforzamiento de la cimentación o en su defecto la correspondiente actualización frente a lo establecido en la Norma NSR – 10, ahora bien, para efectuar este análisis, es necesario realizar el avalúo de cargas de la edificación, garantizando el cumplimiento del mismo.

8.2. Estructura porticada y muros portantes

Respecto a la preexistencia de los muros y sabiendo la necesidad de conservación de esta estructura, se debe desarrollar el reforzamiento, de algunos elementos, siempre y cuando se mantenga la armonía de estos materiales y garantice la conservación, es por eso que en algunas zonas se desarrolla el reforzamiento con muros de carga, así las cosas, se recomienda el acompañamiento de un especialista de estructuras, esto con el fin que este profesional realice el avalúo de carga y vea pertinente, si la estructura requiere el reforzamiento o en su defecto la actualización frente a la normatividad vigente.

8.3. Tratamiento de humedades



Para el tratamiento, en primera instancia, es necesario realizar el abatimiento de agua, que está generando el exceso de humedad, para esto, es necesario efectuar las reparaciones de la acometida de agua potable, realizar el correspondiente mantenimiento, tanto en cubierta, canal y bajantes, garantizando un descargue adecuado, así, una vez atendida, las razones de humedad, se debe efectuar el mantenimiento en los muros, el cual consiste en retirar la pintura, lavar los muros, nuevamente aplicar la pintura y así realizar los correspondientes mantenimientos, con el fin que la patología no se vuelva a presentar, es por eso la importancia de realizar los mantenimiento preventivos y rutinarios.



9. PRESUPUESTO

Para la determinación del presupuesto este se desarrolla bajo dos etapas, la primera etapa corresponde a la inspección, diagnóstico e informe patológico, donde el documento sustenta el estado actual de la edificación, problemáticas entre otros y producto de este se formulará un presupuesto de intervención mínimo, de acuerdo a lo establecido en el informe patológico.

Tabla 11, Presupuesto de estudio

Actividad	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor parcial	Valor total
1	Antecedentes	UND	1	\$ 100,000	\$ 100,000
2	Reconocimiento del contexto	UND	1	\$ 300,000	\$ 300,000
3	Reconocimiento del alcance	UND	1	\$ 500,000	\$ 500,000
4	Metodología	UND	1	\$ 200,000	\$ 200,000
5	Levantamiento topográfico	UND	1	\$ 300,000	\$ 300,000
6	Datos generales del paciente	UND	1	\$ 120,000	\$ 120,000
7	Planimetría del paciente	UND	5	\$ 350,000	\$ 1,750,000
8	Identificación de lesiones	UND	6	\$ 350,000	\$ 2,100,000
9	Entrega parcial	UND	1	\$ 500,000	\$ 500,000
1	Revisión de la estructura	UND	1	\$ 500,000	\$ 500,000
2	Verificación de suelos	UND	1	\$ 500,000	\$ 500,000
3	Ensayos	UND	5	\$ 200,000	\$ 1,000,000
4	Diagnostico	UND	1	\$ 200,000	\$ 200,000
5	Estudio de vulnerabilidad	UND	1	\$ 1,000,000	\$ 1,000,000
6	Propuesta de intervención	UND	1	\$ 200,000	\$ 200,000
7	Presupuesto	UND	1	\$ 300,000	\$ 300,000
8	Programación	UND	1	\$ 100,000	\$ 100,000
9	Entrega final	UND	1	\$ 500,000	\$ 500,000
Costo directo					\$ 10,170,000
IVA 19%					\$ 1,932,300
Costo total					\$ 12,102,300

Fuente: elaboración propia

Teniendo en cuenta las propuestas de intervención y con el fin de realizar la actualización de la edificación, a lo establecido por el código, como también efectuar la respectiva recuperación de conformidad a las patologías evidenciadas, se desarrollarán las siguientes actividades, cabe destacar, que las mismas solo contemplan actividades de reforzamiento, sin acabados.



Tabla 12, Presupuesto de intervención

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	PRELIMINARES, PROVISIONALES DE OBRA Y DEMOLICIONES.				
1.1	DEMOLICIONES Y/O DESMONTES DE CARPINTERÍAS.				
1.1.1	Desmante manual de marco divisiones y vidrios de ventanas metálicas (indiferente del tamaño). Incluye implementos para trabajos en altura.	u	6.00	\$ 17,579.18	\$ 105,475.10
1.1.2	Desmante manual de marco y hoja de puerta (de una hoja / hoja sencilla) (indiferente del material y tamaño).	u	4.00	\$ 31,319.73	\$ 125,278.91
1.2	DEMOLICIONES Y/O DESMONTES DE CUBIERTAS.				\$ -
1.2.1	Desmante manual de canal Ds.<=50 cm	m	12.00	\$ 11,853.31	\$ 142,239.71
1.2.2	Desmante manual de bajante ø.<=4" cm	m	6.00	\$ 9,877.60	\$ 59,265.57
1.2.3	Desmante manual de tejas metálicas termoacústicas y/o de tipo bandeja sencilla de cubierta y/o de zinc	m2	155.00	\$ 9,395.33	\$ 1,456,276.91
1.3	DEMOLICIONES Y/O DESMONTES DE PISOS Y GUARDAESCOBAS.				
1.3.1	Demolición manual de guardaescobas (indiferente del material y espesor). Incluye cargue, retiro, disposición de escombros a sitio aprobado por la autoridad ambiental.	m	74.15	\$ 4,385.07	\$ 325,153.16
1.4	DEMOLICIONES Y/O DESMONTES DE MUROS, PAÑETES, ENCHAPES, Y DIVISIONES LIVIANAS.				
1.4.1	Raspado de pintura existente en muros, realizado con grata metálica y agua a presión, garantizando una superficie lisa. Incluye limpieza y aseo de los escombros generados.	m2	85.00	\$ 3,757.94	\$ 319,424.86
1.4.2	Desmante / Demolición manual de muro / división dos caras en sistema drywall con láminas de yeso de espesor hasta 1/2".	m2	68.00	\$ 8,143.01	\$ 553,724.85
1.4.3	Demolición manual de muros sencillos en mampostería de arcilla e.<=15,0 cm, incluye (en caso de aplicar) el pañete y el enchape asociado.	m2	56.11	\$ 18,929.71	\$ 1,062,191.39
2	ESTRUCTURAS (Concreto, metal, madera) Y CONCRETOS ARQUITECTÓNICOS.				
2.1	REFORZAMIENTOS, REPARACIONES Y REPOSICIONES DE ESTRUCTURAS.				
2.1.1	Concreto F'c= 28 Mpa 4000 Psi Gravilla Fina Auto Compactante De Baja Retraccion Para Recalce De Columnas . Incluye formaleta tablero liso aglomerado e.=19 mm tipo Formaleta T de TABLEMAC. NO incluye aceros	m3	3.30	\$ 966,980.55	\$ 3,188,279.91
2.2	ACEROS DE REFUERZO PARA REFORZAMIENTOS, REPARACIONES Y				



	REPOSICIONES DE ESTRUCTURAS.				
2.2.1	Anclaje Epóxico con diámetros menores a 5/8" Para Elementos Estructurales (Profundidad de Anclaje ≤ 15 Cm y/o de acuerdo con NSR-10) incluye perforación con taladro percutor con broca con medida superior al diámetro de la barra, producto de anclaje epóxico tipo sika anchorfixs 300ml o similar. No Incluye Acero	un	80.00	\$ 10,984.07	\$ 878,725.85
2.2.2	Anclaje Epóxico Con Diámetros Mayores O Iguales A 5/8" Para Elementos Estructurales (Profundidad De Anclaje ≤ 30 Cm y/o de acuerdo Con NSR-10) incluye perforación con taladro percutor con broca con medida superior al diámetro de la barra, producto de anclaje epóxico tipo sika anchorfixs 300ml o similar. No Incluye Acero	un	60.00	\$ 13,483.86	\$ 809,031.38
3	MAMPOSTERÍAS Y RELACIONADOS.				
3.1	MAMPOSTERÍA DE ARCILLA.				
3.1.1	Muros e.=10 cm en bloque hueco de arcilla No.4 33x9x23 cm (L x a x h), superficie estriada. Incluye mortero de pega y emboquille. NO incluye aceros de refuerzos, ni grafiles, ni grouting de dovelado.	m2	250.00	\$ 31,731.98	\$ 7,932,995.70
3.2	ELEMENTOS ESTRUCTURALES RELACIONADOS CON LA MAMPOSTERÍA.				
3.2.1	Viga cinta de remate / confinamiento para mampostería estructural h.>10,0 $\leq$ 12,5 cm a.>10,0 $\leq$ 12,5 cm en concreto f'c=3000 PSI impermeabilizado integralmente en la mezcla, formaleta corriente con acabado NO visto. Incluye desmoldante, curador de concreto, impermeabilizante. NO incluye acero de refuerzo.	m	35.00	\$ 44,068.53	\$ 1,542,398.38
3.2.2	Columnetas en concreto f'c=3000 PSI a la vista dimensiones 0,12 m x 0,20 m, para reforzamiento y/o confinamiento de vanos de rejas	m	35.00	\$ 28,144.20	\$ 985,046.85
4	PAÑETES, REVOQUES Y REPELLOS.				
4.1	Pañete liso común 1:3 e.=2 cm. Incluye filos y dilataciones según diseño.	m2	500.00	\$ 19,396.41	\$ 9,698,206.35
4.2	Pañete liso impermeabilizado integralmente 1:3 e.=2 cm. Incluye filos y dilataciones según diseño.	m2	85.00	\$ 20,911.26	\$ 1,777,456.77
VALOR TOTAL COSTOS DIRECTOS					\$ 30,961,171.66
VALOR TOTAL COSTOS INDIRECTOS					\$ 6,795,978.00
ADMINISTRACIÓN		15%			\$ 4,644,176.00
IMPREVISTOS		1%			\$ 309,612.00
UTILIDAD		5%			\$ 1,548,059.00
IVA 19% SOBRE UTILIDAD		19%			\$ 294,131.00
VALOR TOTAL COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS					\$ 37,757,150

Fuente: elaboración propia



De acuerdo a los presupuestos anteriores, se concluye que el valor aproximado para el levantamiento patológico y revisión de la estructura tiene un valor de \$ 12,102,300, y para la etapa 2, que corresponde a las actividades de intervención sin acabados tiene un valor de \$37.757.150, presentando un valor total del proyecto por \$49.859.450, es importante destacar que el presupuesto para la etapa 2, este se encuentra en perfeccionamiento, esto debido que dentro de la etapa 1, se realizarán las respectivas conclusiones y recomendaciones tanto del especialista de geotecnia y estructural, en función al avalúo de cargas.



10. PROGRAMACIÓN

Para la determinación de la programación este se desarrolla bajo dos etapas, la primera etapa corresponde a la inspección, diagnóstico e informe patológico, donde el documento sustenta el estado actual de la edificación, problemáticas entre otros y producto de este se formulará también una programación de intervención mínima, de acuerdo a lo establecido en el informe patológico.

Tabla 13, Programación de estudio

Actividad	Descripción	Semanas								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Antecedentes									
2	Reconocimiento del contexto									
3	Reconocimiento del alcance									
4	Metodología									
5	Levantamiento topográfico									
6	Datos generales del paciente									
7	Planimetría del paciente									
8	Identificación de lesiones									
9	Entrega parcial									
1	Revisión de la estructura									
2	Verificación de suelos									
3	Ensayos									
4	Diagnostico									
5	Estudio de vulnerabilidad									
6	Propuesta de intervención									
7	Presupuesto									
8	Programación									
9	Entrega final									

Fuente: elaboración propia

Teniendo en cuenta la necesidad de intervención, de la edificación y de acuerdo a las actividades propuestas, se realiza la respectiva programación, con el fin de garantizar la actualización y conservación de la infraestructura, es de precisar que esta programación esta propuesta en semanas y se desarrollara de conformidad a las actividades tanto antecedente como precedente.

Tabla 14, Programación de intervención

No	ACTIVIDAD	UNIDAD	MES	1				2				3				4			
			SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	PRELIMINAR - OBRA Y DEMOLICIÓN																		
1.1	DEMOLICIÓN																		
1.1.1	Desmonte manual de marco para ventana	u	1	X															
1.1.2	Desmonte manual de marco para puerta	u	1	X															
1.2	DESMONTE DE CUBIERTA																		
1.2.1	Retiro de canal	m	1	X															
1.2.2	Retiro de bajante	m	1	X															
1.2.3	Retiro de teja	m2	1	X															
1.3	Retiro de pisos																		
1.3.1	Demolición de guardaescoba	m	1		X														
1.4	DEMOLICIÓN DE MUROS – PAÑETE - ENCHAPE																		
1.4.1	Raspado y limpieza de pintura existente	m2	1		X														
1.4.2	Demolición de muro en drywall	m2	1		X														
1.4.3	Demolición de muro en mampostería	m2	1		X														
4	ESTRUCTURAS (Concreto, metal, madera)																		
4.1	REFORZAMIENTOS, REPARACIONES Y REPOSICIONES DE ESTRUCTURAS.																		
4.1.1	Concreto F´C= 28 Mpa 4000 Psi Gravilla Fina Auto Compactante De Baja Retracción Para Recalce De Columnas . Incluye formaleta tablero liso aglomerado e.=19 mm tipo Formaleta T de TABLEMAC. NO incluye aceros	m3	3												X	X	X		
4.2	ACEROS DE REFUERZO PARA REFORZAMIENTOS, REPARACIONES Y REPOSICIONES DE ESTRUCTURAS.																		
4.2.1	Anclaje Epóxico con diámetros menores a 5/8"	un	6				X	X	X	X	X	X							
4.2.2	Anclaje Epóxico Con Diámetros Mayores O Iguales A 5/8"	un	6				X	X	X	X	X	X							
5	MAMPOSTERÍA																		
5.1	MAMPOSTERÍA DE ARCILLA																		
5.1.1	Muros e.=10 cm	m2	4										X	X	X	X			
5.2	ELEMENTOS ESTRUCTURALES.																		
5.2.1	Viga cinta de remate f´c=3000 PSI	m	3												X	X	X		
5.2.2	Columnetas en concreto f´c=3000 PSI	m	3												X	X	X		
6	PAÑETES, REVOQUES Y REPELLOS.																		
6.1	Pañete liso común 1:3 e.=2 cm	m2	3															X	X
6.2	Pañete liso impermeabilizado integralmente 1:3 e.=2 cm.	m2	3															X	X

Fuente: elaboración propia

De acuerdo a la programación propuesta, se concluye que el tiempo aproximado de ejecución para el levantamiento patológico y revisión de la estructura es de 9 semanas, y para la etapa 2, que corresponde a las actividades de intervención sin acabados es de 16 semanas, presentando un tiempo total de ejecución de 25 semanas.



11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente estudio patológico y propuesta de intervención, emplea los conceptos obtenidos en cada uno de los módulos de la especialización, los cuales son aplicados al paciente, en el cual se proporciona alternativas de solución, de acuerdo a los diferentes síntomas evidenciados a la estructura.

Se realizó el diagnóstico mediante procedimiento de inspección visual, donde se identificaron las diferentes lesiones, tales como fisuras, humedades, los cuales se encuentran detalladas en las fichas patológicas.

Respecto al estudio de suelos, se realizaron las actividades correspondientes tanto de verificación de la cimentación y recuperación de las muestras, sin embargo, frente al estudio existe la diferencia de la profundidad de desplante recomendado por el de geotecnia, como también es recomendable, realizar la evaluación de las capacidades portantes, en función al avalúo de cargas, esto con el fin de realizar el correspondiente paralelo frente a las condiciones actuales y lo requerido, y así determinar su posible intervención y o actualización de la estructura frente a lo dispuesto por la normatividad vigente. Vale la pena destacar, que de acuerdo a la exploración de reconocimiento de la cimentación esta se encontró en condiciones aceptables, sin embargo, el especialista en geotecnia es quien determina si las misma requiere algún tipo de intervención, la cual estará en función al avalúo de cargas.

El paciente presenta patologías en sus fachadas y muros internos sin presuntas afectaciones sobre la estructura, es así, que parte de las recomendaciones se requiere la evaluación tanto estructural y geotecnia, en función a las cargas actuantes de la vivienda y así verificar tanto la estabilidad actual de la obra y cumplimiento frente a lo normalizado, sin embargo, los deterioros actuales, son por causa del paso del tiempo, teniendo en cuenta que la vivienda es del año 1950.



Teniendo en cuenta la localización de la vivienda y al contar con un patio interior esta se encuentra expuesta a la filtración, razón por la que la lesión más común y de mayor extensión sobre la vivienda es la humedad y hongos lo que ha generado el levantamiento de pintura en el interior y manchas en las fachadas, dando así una apariencia poco higiénica al paciente, es por eso que el tratamiento a desarrollar en la misma, es realizar el retiro de toda la pintura, impermeabilizar e identificar las zonas donde se presentan estas lesiones, toda vez con el fin de realizar el respectivo mantenimiento.

Referente al estado actual de la estructura, este corresponde a un sistema mixto, es decir aporticado y muros portantes, la cual se concluye que la misma no se encuentra comprometida o genera riesgo para los usuarios, ya que las lesiones identificadas corresponden a la mampostería que no es estructural, sino a muros divisorios.

La propuesta de intervención, corresponde a más actividades de actualización frente a lo normalizado por la NSR-10, es por eso, una vez obtenida la evaluación por parte del geotecnista, indicará si existe la necesidad en el reforzamiento de la cimentación, con respecto a la estructura, donde se encuentran los muros portantes, es necesario efectuar su reforzamiento en algunos elementos, los cuales se encuentran sujetos al avalúo de cargas por parte del especialista estructural, ahora bien, para el tratamiento de humedades, en primera instancia, es necesario realizar el abatimiento de agua, que está generando el exceso de humedad, para esto, es necesario efectuar las reparaciones de la acometida de agua potable, realizar el correspondiente mantenimiento, tanto en cubierta, canal y bajantes, garantizando un descargue adecuado, de igual manera aplica el abatimiento del nivel freático también que se encuentra a 1.5m de la rasante actual de la edificación, así, una vez atendida, las razones de humedad, se debe efectuar el mantenimiento en los muros, el cual consiste en retirar la pintura, lavar los muros, nuevamente aplicar la pintura y así realizar los correspondientes mantenimientos, con el fin que la patología no se vuelva a presentar, es por eso la importancia de realizar los mantenimiento preventivos y rutinarios.

La vivienda fue construida en el año de 1950 y sufrió remodelaciones empíricas y aumentos de carga en las que no se tuvo en cuenta procesos constructivos adecuados bajo



normatividad vigente, por tanto, es necesario realizar las correspondientes actualizaciones de conformidad a lo establecido por la normatividad actual.



Bibliografía

1. Lobo A. (2005). *LA FALLA DE BOGOTÁ EN CUNDINAMARCA* (X CONGRESO COLOMBIANO DE GEOLOGÍA). <https://docplayer.es/32135051-La-falla-de-bogota-en-cundinamarca-geologo-m-sc-alberto-lobo-guerrero-uscategui.html>
2. Moya, R. (2018). *MODELACIÓN HIDRÁULICA DE UN CANAL URBANO EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ, CASO DE ESTUDIO: CANAL RIO NEGRO*. UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA.
<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/16344/1/DOCUMENTO%20MODELACION%20HIDRAULICA%20CANAL%20RIO%20NEGRO%20%281%29.pdf>
3. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). *REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE NSR-10* (TÍTULO E CASAS DE UNO Y DOS PISOS).
http://www.uptc.edu.co/export/sites/default/facultades/f_ingenieria/pregrado/civil/documentos/NSR-10_Titulo_E.pdf
4. Polo club de Bogotá. (2012). Polo club. <http://poloclubdebogota.com/historia.php>
5. Helene, P. (2003). *Rehabilitación de Estructuras Hormigón Reparación Refuerzo* (Vol. 1). CYTED.
6. Alejos, D. (0000). *Enciclopedia broto patologías de la construcción* (Vol. 1). LINKS.
7. Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. (2010). *REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE*. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
8. García, L. (2015). *Desarrollo de la normativa sismo resistente colombiana en los 30 años desde su primera expedición*. *Revista de ingeniería*, 3.
<https://ojsrevistaing.uniandes.edu.co/ojs/index.php/revista/article/view/785/938>
9. Ramírez, L. (2017). *Historia de Bogotá*. Bogota.gov.co.
<https://bogota.gov.co/historia-de-bogota-recorrido-por-la-historia-de-la-ciudad-de-bogota>
10. SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN. (2004). Decreto 190 de 2004. Patrimonio Cultural del Distrito Capital.



11. Luciano, I., & Rincón, C. (2012). *Concreto para cimentaciones*. 58–61.
12. Pimentel, I. H. (n.d.). *Evitando problemas de cimentaciones en la construcción de vivienda*. 14–17.



ANEXO

- REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LAS ACTIVIDADES EN CAMPO
- RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO
- ESTUDIOS DE SUELOS



13.1 REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LAS ACTIVIDADES EN CAMPO

REGISTRO FOTOGRÁFICO



SONDEO 01



SONDEO 01



SONDEO 01



SONDEO 01

REGISTRO FOTOGRAFICO



PROCESO OPERATIVO



PROCESO OPERATIVO



PROCESO OPERATIVO



PROCESO OPERATIVO

REGISTRO FOTOGRAFICO



PROCESO OPERATIVO



PROCESO OPERATIVO



PROCESO OPERATIVO



PROCESO OPERATIVO

REGISTRO FOTOGRAFICO



PROCESO OPERATIVO



PROCESO OPERATIVO



PROCESO OPERATIVO



PROCESO OPERATIVO

REGISTRO FOTOGRAFICO



APIQUE DE RECONOCIMIENTO



APIQUE DE RECONOCIMIENTO



APIQUE DE RECONOCIMIENTO



APIQUE DE RECONOCIMIENTO

REGISTRO FOTOGRAFICO



ENSAYO DE FERROSCAN



ENSAYO DE FERROSCAN



ENSAYO DE FERROSCAN



ENSAYO DE FERROSCAN

REGISTRO FOTOGRAFICO



ENSAYO DE FERROSCAN



ENSAYO DE FERROSCAN



ENSAYO DE FERROSCAN



ENSAYO DE FERROSCAN

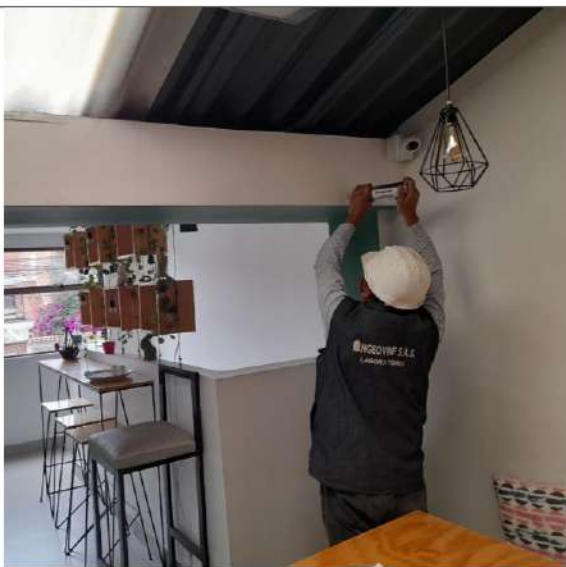
REGISTRO FOTOGRAFICO



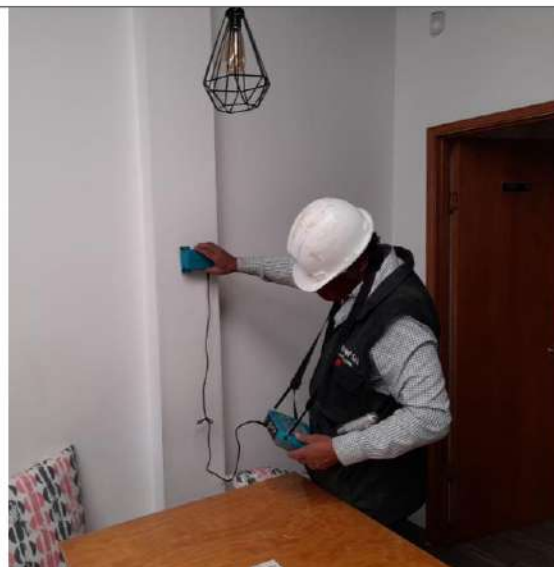
ENSAYO DE ESCLEROMETRO



ENSAYO DE FERROSCAN



ENSAYO DE ESCLEROMETRO



ENSAYO DE FERROSCAN

REGISTRO FOTOGRAFICO



ENSAYO DE ESCLEROMETRO



ENSAYO DE ESCLEROMETRO



ENSAYO DE ESCLEROMETRO



ENSAYO DE ESCLEROMETRO



13.2 RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

ÁREA DE GESTIÓN TÉCNICA

OT-2787-2021



NIT: 901103336-0
INGENIERÍA GEOTÉCNICA DE VÍAS E
INFRAESTRUCTURAS

ESTUDIO DE SUELOS PARA EL RECONOCIMIENTO Y
ANÁLISIS DE LA EDIFICACIÓN PREEXISTENTE
LOCALIZADA EN LA CALLE 85 A NO. 22-05 BARRIO POLO
CLUB DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ

RESULTADOS ENSAYO DE SONDEO 1

CALLE 85 A NO. 22-05



INGEOVIN F S.A.S.

NIT: 901103336-0

PERFIL ESTRATIGRAFICO 1D

PROYECTO:

ESTUDIO DE SUELOS PARA EL RECONOCIMIENTO Y ANÁLISIS DE LA EDIFICACIÓN PREEXISTENTE LOCALIZADA EN LA CALLE 85 A NO. 22-05
BARRIO POLO CLUB DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ

LOCALIZACIÓN:

CALLE 85 A NO. 22-05

FECHA RECEPCIÓN:

28/05/2021

TOMADO EN CAMPO SONDEO 1

FECHA ENSAYO:

29/05/2021

PROFUNDIDAD (m)		CLASIF	DESCRIPCIÓN	MUESTRA	Nº	SPT			W _n	LL	LP	IP	PASO TARRIZ No 200	COMPRESIÓN INCONFINADA Kg/cm ²	RESISTENCIA UNIF. RES q _u (kg/cm ²)
DESDE	HASTA	SUCS				1/2'	1/2'	1/2'							
0.000	0.080	N.A.	CAPA VEGETAL		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.080	0.800	N.A.	MATERIAL DE RELLENO DE COLOR CAFÉ CON PRESENCIA DE RAÍCES		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.800	1.600	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR CAFÉ CON PRESENCIA DE VETAS DE COLOR NEGRO		1	2	2	2	67.5	80.2	40.2	40.0	90.3	0.5	1.5
1.500	1.500	N.A.	NIVEL FREÁTICO												
1.600	3.000	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE OXIDACIÓN		2	1	2	2	60.0	86.3	38.7	47.6	67.7	-	-
3.000	4.800	CH	ARCILLA LIMOSA DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE OXIDACIÓN		3	2	2	2	55.9	96.4	36.6	59.8	91.6	-	-
4.800	6.000	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE OXIDACIÓN		4	2	3	2	81.1	155.7	63.2	92.5	91.9	-	-

PROFUNDIDAD (m) 6.000

CONVENCIONES

Muestra de tubo partido (Split Spoon)		Muestra inalterada Tuberia de pared delgada - Molde de CBR	
Perforación con corona N° y Bx		Muestra alterada	
Nivel freático dentro del sondeo			



INGENOVINF S.A.S.

LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN

NIT: 901103336-0

I.N.V. E-125 E-126- V-13

FORMATO DE MEDICIÓN Y RESULTADOS

Código: FML002

Vigencia: 1/03/2021

Versión: 001

CONTRATANTE: PETROLANDIA S.A.S.

VERSIÓN: 1

PROYECTO: ESTUDIO DE SUELOS PARA EL RECONOCIMIENTO Y ANÁLISIS DE LA EDIFICACIÓN PREEXISTENTE LOCALIZADA EN LA CALLE 85 A NO. 22-05 BARRIO POLO CLUB DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ

ORDEN TÉCNICA: OT-2787-2021

LOCALIZACIÓN: CALLE 85 A NO. 22-05

INFORME: OT-2787-2021

DESCRIPCIÓN: LIMO ARCILLOSO DE COLOR CAFÉ CON PRESENCIA DE VETAS DE COLOR NEGRO

FECHA RECEPCIÓN: 28/05/2021

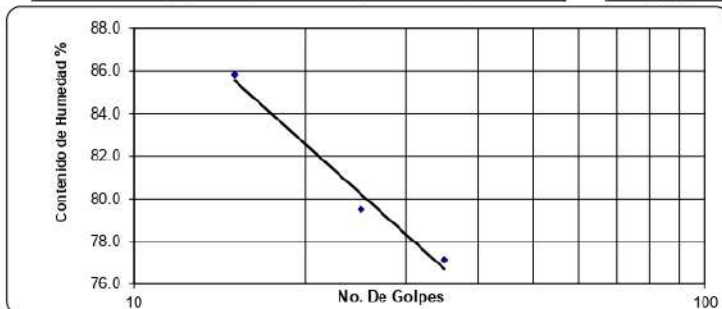
PROCEDENCIA: TOMADO EN CAMPO SONDEO 1

FECHA ENSAYO: 29/05/2021

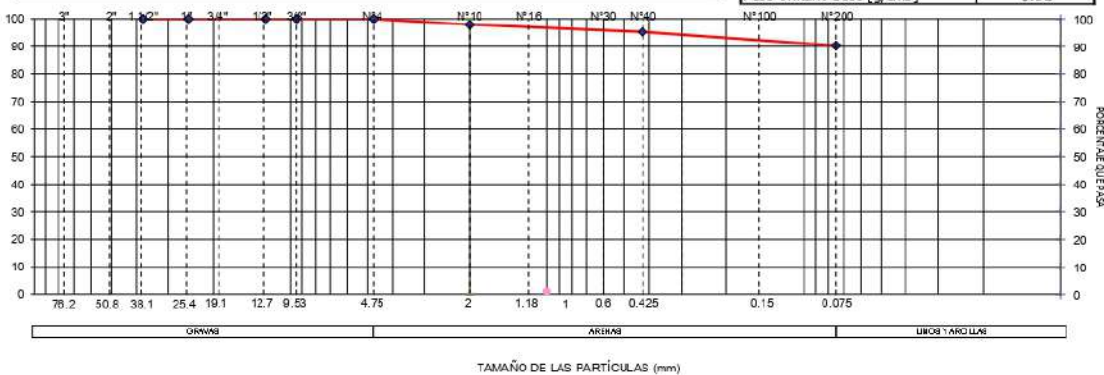
LÍMITES DE CONSISTENCIA			
LÍMITE LÍQUIDO			
Número de golpes	15	25	35
Vidrio No	1	2	3
W_{lnh} (g)	45.48	40.71	43.29
W_{lms} (g)	26.39	24.46	26.27
W_{ll} (g)	4.15	4.03	4.21
Contenido de Humedad, w (%)	85.83%	79.50%	77.13%
LÍMITE PLÁSTICO			
Vidrio No	4	5	1
W_{lnh} (g)	24.61	29.24	182.94
W_{lms} (g)	18.75	22.05	125.28
W_{ll} (g)	4.14	4.17	39.80
Contenido de Humedad (%)	40.12%	40.23%	67.45%

GRANULOMETRÍA			
P1 (g) =	207.2	P2 (g) =	20.0
Tamiz Tamaño	Peso Retenido (g)	(%) Retenido	(%) Pasa
1 1/2"	0.0	0.0	100.0
1"	0.0	0.0	100.0
1/2"	0.0	0.0	100.0
3/8"	0.0	0.0	100.0
No 4	0.0	0.0	100.0
No 10	4.3	2.1	97.9
No 40	5.5	2.7	95.3
No 200	10.2	4.9	90.3
FONDO	187.2	90.3	

Gravas (%)	0.0
Arenas (%)	9.7
Finos (%)	90.3



RESULTADOS	
Humedad Natural (%):	67.45
Límite Líquido (%):	80.21
Límite Plástico (%):	40.18
Índice de Plasticidad (%):	40.0
Clasificación del suelo SUCS:	MH
Índice de Grupo:	20
AASHTO:	A-7-5
Índice de Liquidez	0.68
Índice de Consistencia	0.32
Peso Unitario Total [g/cm ³]	1.54
Peso Unitario Seco [g/cm ³]	0.92



OBSERVACIONES: MUESTRA TOMADA EN CAMPO - SEGÚN INSTRUCCIONES DADAS POR EL CONTRATANTE.



INGEOVIN F S.A.S.

LIMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN

NIT: 901103336-0

I.N.V. E-125 E-126- V-13

FORMATO DE MEDICIÓN Y RESULTADOS

Código: FML002

Vigencia: 1/03/2021

Versión: 001

CONTRATANTE: PETROLANDIA S.A.S.

VERSIÓN: 1

PROYECTO: ESTUDIO DE SUELOS PARA EL RECONOCIMIENTO Y ANÁLISIS DE LA EDIFICACIÓN PREEXISTENTE LOCALIZADA EN LA CALLE 85 A NO. 22-05 BARRIO POLO CLUB DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ

ORDEN TÉCNICA: OT-2787-2021

LOCALIZACIÓN: CALLE 85 A NO. 22-05

INFORME: OT-2787-2021

DESCRIPCIÓN: LIMO ARCILLOSO DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE OXIDACIÓN

FECHA RECEPCIÓN: 28/05/2021

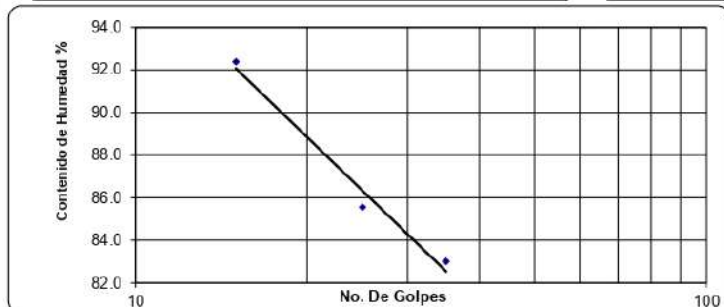
PROCEDENCIA: TOMADO EN CAMPO SONDEO 1

FECHA ENSAYO: 29/05/2021

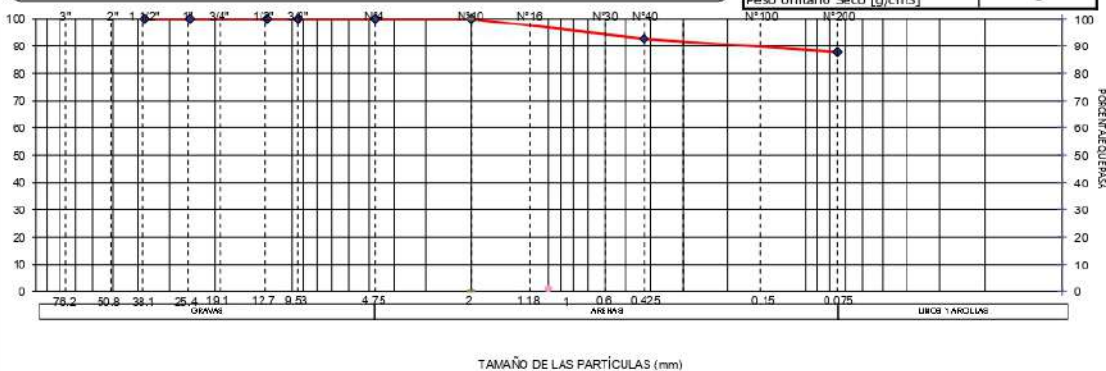
LIMITES DE CONSISTENCIA			
LÍMITE LÍQUIDO			
Número de golpes	15	25	35
Vidrio No	6	7	8
W _{mh} (g)	42.26	41.35	41.23
W _{ms} (g)	23.98	24.22	24.44
W _u (g)	4.19	4.20	4.22
Contenido de Humedad, w (%)	92.37%	85.56%	83.01%
LÍMITE PLÁSTICO			
Vidrio No	9	10	2
W _{mh} (g)	25.38	26.86	161.45
W _{ms} (g)	19.46	20.57	116.25
W _u (g)	4.23	4.25	40.90
Contenido de Humedad (%)	38.87%	38.54%	59.99%

GRANULOMETRÍA			
P1 (g) -	165.7	P2 (g) -	20.3
Tamiz Tamaño	Peso Retenido (g)	(%) Retenido	(%) Pasa
1 1/2"	0.0	0.0	100.0
1"	0.0	0.0	100.0
1/2"	0.0	0.0	100.0
3/8"	0.0	0.0	100.0
No 4	0.0	0.0	100.0
No 10	0.0	0.0	100.0
No 40	12.1	7.3	92.7
No 200	8.2	4.9	87.7
FONDO	145.4	87.7	

Gravas (%)	0.0
Arenas (%)	12.3
Finos (%)	87.7



RESULTADOS	
Humedad Natural (%)	59.99
Límite Líquido (%)	86.33
Límite Plástico (%)	38.71
Índice Plasticidad (%)	47.6
Clasificación del suelo SUCS	MH
Índice de Grupo	20
AASHTO	A-7-5
Índice de Liquidez	0.45
Índice de Consistencia	0.55
Peso Unitario Total [g/cm ³]	-
Peso Unitario Seco [g/cm ³]	-



OBSERVACIONES: MUESTRA TOMADA EN CAMPO - SEGÚN INSTRUCCIONES DADAS POR EL CONTRATANTE.



INGEOVIN F S.A.S.

LIMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN

NIT: 901103336-0

I.N.V. E-125 E-126- V-13

FORMATO DE MEDICIÓN Y RESULTADOS

Código: FML002

Vigencia: 1/03/2021

Versión: 001

CONTRATANTE: PETROLANDIA S.A.S.

VERSIÓN: 1

PROYECTO: ESTUDIO DE SUELOS PARA EL RECONOCIMIENTO Y ANÁLISIS DE LA EDIFICACIÓN PREEXISTENTE LOCALIZADA EN LA CALLE 85 A NO. 22-05 BARRIO POLO CLUB DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ

ORDEN TÉCNICA: OT-2787-2021

LOCALIZACIÓN: CALLE 85 A NO. 22-05

INFORME: OT-2787-2021

DESCRIPCIÓN: ARCILLA LIMOSA DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE OXIDACIÓN

FECHA RECEPCIÓN: 28/05/2021

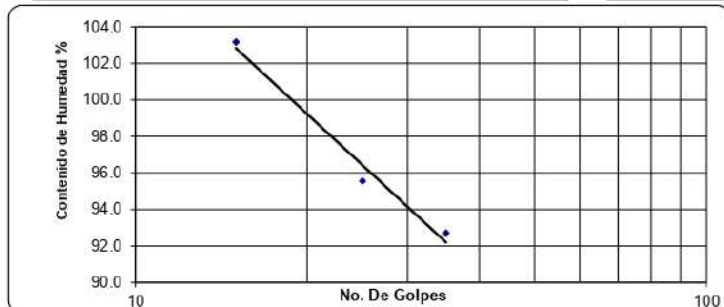
PROCEDENCIA: TOMADO EN CAMPO SONDEO 1

FECHA ENSAYO: 29/05/2021

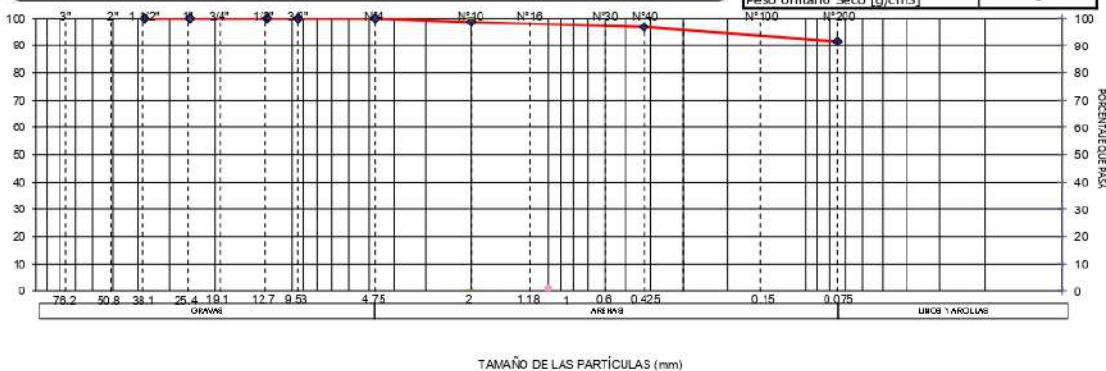
LIMITES DE CONSISTENCIA			
LÍMITE LÍQUIDO			
Número de golpes	15	25	35
Vidrio No	11	12	13
W _{LN} (g)	45.13	43.31	44.79
W _{ms} (g)	24.38	24.24	25.31
W _L (g)	4.26	4.28	4.29
Contenido de Humedad, w (%)	103.17%	95.56%	92.71%
LÍMITE PLÁSTICO			
Vidrio No	14	15	3
W _{LN} (g)	23.69	24.56	213.78
W _{ms} (g)	18.47	19.17	152.32
W _L (g)	4.31	4.33	42.33
Contenido de Humedad (%)	36.89%	36.34%	55.88%

GRANULOMETRÍA			
P1 (g) =	192.9	P2 (g) =	16.2
Tamiz Tamaño	Peso Retenido (g)	(%) Retenido	(%) Pasa
1 1/2"	0.0	0.0	100.0
1"	0.0	0.0	100.0
1/2"	0.0	0.0	100.0
3/8"	0.0	0.0	100.0
No 4	0.0	0.0	100.0
No 10	2.5	1.3	98.7
No 40	3.8	2.0	96.7
No 200	9.9	5.1	91.6
FONDO	176.7	91.6	

Gravas (%)	0.0
Arenas (%)	8.4
Finos (%)	91.6



RESULTADOS	
Humedad Natural (%)	55.88
Límite Líquido (%)	96.42
Límite Plástico (%)	36.62
Índice Plasticidad (%)	59.8
Clasificación del suelo SUCS	CH
Índice de Grupo	20
AASHTO	A-7-5
Índice de Liquidez	0.32
Índice de Consistencia	0.68
Peso Unitario Total [g/cm ³]	-
Peso Unitario Seco [g/cm ³]	-



OBSERVACIONES: MUESTRA TOMADA EN CAMPO - SEGÚN INSTRUCCIONES DADAS POR EL CONTRATANTE.



INGEOVIN F S.A.S.

LIMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN

NIT: 901103336-0

I.N.V. E-125 E-126- V-13

FORMATO DE MEDICIÓN Y RESULTADOS

Código: FML002

Vigencia: 1/03/2021

Versión: 001

CONTRATANTE: PETROLANDIA S.A.S.

VERSIÓN: 1

PROYECTO: ESTUDIO DE SUELOS PARA EL RECONOCIMIENTO Y ANÁLISIS DE LA EDIFICACIÓN PREEXISTENTE LOCALIZADA EN LA CALLE 85 A NO. 22-05 BARRIO POLO CLUB DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ

ORDEN TÉCNICA:

OT-2787-2021

LOCALIZACIÓN: CALLE 85 A NO. 22-05

INFORME:

OT-2787-2021

DESCRIPCIÓN: LIMO ARCILLOSO DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE OXIDACIÓN

FECHA RECEPCIÓN:

28/05/2021

PROCEDENCIA: TOMADO EN CAMPO SONDEO 1

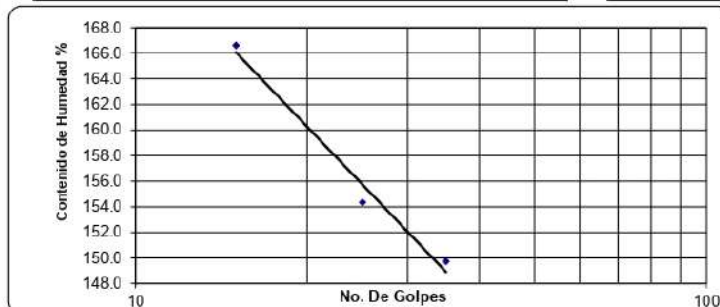
FECHA ENSAYO:

29/05/2021

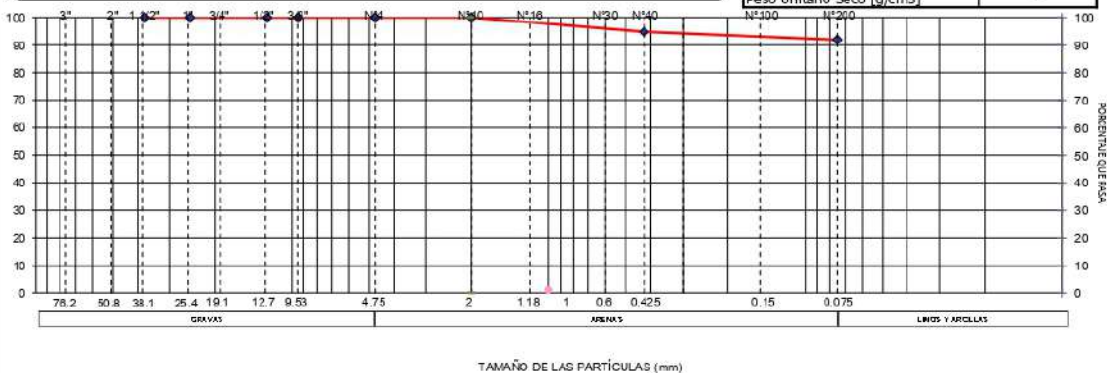
LIMITES DE CONSISTENCIA			
LÍMITE LÍQUIDO			
Número de golpes	15	25	35
Vidrio No	16	17	18
W_{mh} (g)	34.23	41.30	30.34
W_{ms} (g)	15.55	18.88	14.77
W_L (g)	4.34	4.36	4.37
Contenido de Humedad, w (%)	166.63%	154.34%	149.74%
LÍMITE PLÁSTICO			
Vidrio No	19	20	4
W_{mh} (g)	31.59	30.66	227.66
W_{ms} (g)	21.05	20.50	144.20
W_L (g)	4.39	4.40	41.32
Contenido de Humedad (%)	63.23%	63.12%	81.12%

GRANULOMETRÍA			
P1 (g) -	236.8	P2 (g) -	19.1
Tamiz Tamaño	Peso Retenido (g)	(%) Retenido	(%) Pasa
1 1/2"	0.0	0.0	100.0
1"	0.0	0.0	100.0
1/2"	0.0	0.0	100.0
3/8"	0.0	0.0	100.0
No 4	0.0	0.0	100.0
No 10	0.0	0.0	100.0
No 40	12.2	5.2	94.8
No 200	6.9	2.9	91.9
FONDO	217.7	91.9	

Gravas (%)	0.0
Arenas (%)	8.1
Finos (%)	91.9



RESULTADOS	
Humedad Natural (%)	81.12
Límite Líquido (%)	155.72
Límite Plástico (%)	63.18
Índice Plasticidad (%)	92.5
Clasificación del suelo SUCS	MH
Índice de Grupo	20
AASHTO	A-7-5
Índice de Liquidez	0.19
Índice de Consistencia	0.81
Peso Unitario Total [g/cm ³]	-
Peso Unitario Seco [g/cm ³]	-



OBSERVACIONES: MUESTRA TOMADA EN CAMPO - SEGÚN INSTRUCCIONES DADAS POR EL CONTRATANTE.



INGEOVIN S.A.S.

NIT: 901103336-0

ENSAYO DE COMPRESIÓN INCONFINADA

I.N.V. E-152-V-13

FORMATO DE MEDICIÓN Y RESULTADOS

Código: FML002

Vigencia: 1/03/2021

Versión: 001

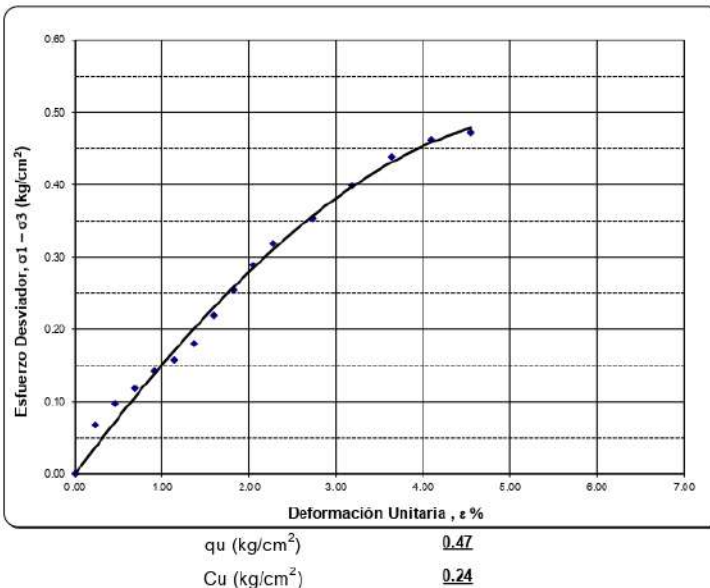
PROYECTO:	ESTUDIO DE SUELOS PARA EL RECONOCIMIENTO Y ANÁLISIS DE LA EDIFICACIÓN PREEXISTENTE LOCALIZADA EN LA CALLE 85 A NO. 22-05 BARRIO POLO CLUB DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ	VERSIÓN:	1
LOCALIZACIÓN:	CALLE 85 A NO. 22-05	ORDEN TÉCNICA:	OT-2787-2021
DESCRIPCIÓN:	LIMO ARCILLOSO DE COLOR CAFÉ CON PRESENCIA DE VETAS DE COLOR NEGRO	INFORME:	OT-2787-2021
PROCEDENCIA:	SONDEO 1 MUESTRA 1	FECHA RECEPCIÓN:	28-may-21
		FECHA ENSAYO:	29-may-21

PROPIEDADES DEL ESPECIMEN DE PRUEBA

Diámetro medio D (cm)	5.05	Recipiente No.	30
Altura, H (cm)	11.16	$W_{m\bar{h}}$ (g)	184.48
Área, A_0 (cm ²)	<u>20.03</u>	$W_{m\bar{h}s}$ (g)	117.05
Peso total, W_T (g)	344.25	$W_{r\bar{t}}$ (g)	15.10
Volumen total, V_T (cm ³)	<u>223.54</u>	w (%)	<u>66.2%</u>
Peso Unitario total (g/cm ³)	<u>1.54</u>	P. U. seco (g/cm ³)	<u>0.93</u>

FALLA POR COMPRESIÓN AXIAL-EXTENSIÓN LATERAL INCONFINADA

Carga	Deformimetro		Deformador	1- Deformación	Área Comp.	Esfuerzo Desviador, (k - a.)
[kg]	0,001"	mm	Unitaria, e %	Unitaria	cm ²	kg/ cm ²
0.00	0	0.00	0.00	1.00	20.03	0.00
1.35	10	0.25	0.23	1.00	20.08	0.07
1.95	20	0.51	0.46	1.00	20.12	0.10
2.38	30	0.76	0.68	0.99	20.17	0.12
2.87	40	1.02	0.91	0.99	20.21	0.14
3.20	50	1.27	1.14	0.99	20.26	0.16
3.66	60	1.52	1.37	0.99	20.31	0.18
4.46	70	1.78	1.59	0.98	20.35	0.22
5.19	80	2.03	1.82	0.98	20.40	0.25
5.89	90	2.28	2.05	0.98	20.45	0.29
6.53	100	2.54	2.28	0.98	20.50	0.32
7.28	120	3.05	2.73	0.97	20.59	0.35
8.24	140	3.56	3.19	0.97	20.69	0.40
9.11	160	4.06	3.64	0.96	20.79	0.44
9.65	180	4.57	4.10	0.96	20.89	0.46
9.90	200	5.08	4.55	0.95	20.96	0.47



OBSERVACIONES: MUESTRA TOMADA A EN CAMPO - SEGÚN INSTRUCCIONES DADAS POR EL ODITRANTE.

ÁREA DE GESTIÓN TÉCNICA OT-2787-2021



**NIT: 901103336-0
INGENIERÍA GEOTÉCNICA DE VÍAS E
INFRAESTRUCTURAS**

**ESTUDIO DE SUELOS PARA EL RECONOCIMIENTO Y
ANÁLISIS DE LA EDIFICACIÓN PREEXISTENTE
LOCALIZADA EN LA CALLE 85 A NO. 22-05 BARRIO POLO
CLUB DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ**

RESULTADOS ENSAYO DE SONDEO 2

CALLE 85 A NO. 22-05



INGEOVIN F S.A.S.

NIT: 901103336-0

PERFIL ESTRATIGRAFICO 1D

PROYECTO:

ESTUDIO DE SUELOS PARA EL RECONOCIMIENTO Y ANÁLISIS DE LA EDIFICACIÓN PREEXISTENTE LOCALIZADA EN LA CALLE 85 A NO. 22-05 BARRIO POLO CLUB DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ

LOCALIZACIÓN:

CALLE 85 A NO. 22-05

TOMADO EN CAMPO SONDEO 2

FECHA RECEPCIÓN:

28/05/2021

FECHA ENSAYO:

29/05/2021

PROFUNDIDAD (m)		CLASIF	DESCRIPCIÓN	MUESTRA	Nº	SPT			W _n	LL	LP	IP	PASO TARRIZ No 200	COMPRESIÓN INCONFINADA Kg/cm ²	RESISTENCIA UNIF. RES. g/cm ²
DESDE	HASTA	SUCS				1/2'	1/2'	1/2'							
0.000	0.200	N.A.	LOSAS DE CONCRETO		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.200	1.100	N.A.	MATERIAL DE RELLENO DE COLOR CAFÉ CON PRESENCIA DE RAÍCES												
1.100	2.200	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR HABANO		1	2	2	2	57.3	88.7	38.5	50.1	90.3	0.4	1.6
2.000	2.000	N.A.	NIVEL FREÁTICO												
2.200	3.500	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE OXIDACIÓN		2	2	1	3	62.6	94.1	45.3	48.7	67.7	-	-
3.500	5.000	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE OXIDACIÓN		3	2	2	3	62.3	93.1	53.3	39.8	91.6	-	-
5.000	6.000	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR CAFÉ CON PRESENCIA DE VETAS DE COLOR NEGRO		4	5	5	6	67.3	101.4	50.4	51.0	91.9	-	-

PROFUNDIDAD (m) 6.000

CONVENCIONES

Muestra de nabo partido (Split Spoon)		Muestra inalterada Tuberia de pared delgada - Molde de CBR	
Perforación con corona N° y B°		Muestra alterada	
Nivel freático dentro del sondeo			



INGEOVIN F S.A.S.

LIMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN

NIT: 901103336-0

I.N.V. E-125 E-126- V-13

FORMATO DE MEDICIÓN Y RESULTADOS

Código: FML002

Vigencia: 1/03/2021

Versión: 001

CONTRATANTE: PETROLANDIA S.A.S.

VERSIÓN: 1

PROYECTO: ESTUDIO DE SUELOS PARA EL RECONOCIMIENTO Y ANÁLISIS DE LA EDIFICACIÓN PREEXISTENTE LOCALIZADA EN LA CALLE 85 A NO. 22-05 BARRIO POLO CLUB DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ

ORDEN TÉCNICA: OT-2787-2021

LOCALIZACIÓN: CALLE 85 A NO. 22-05

INFORME: OT-2787-2021

DESCRIPCIÓN: LIMO ARCILLOSO DE COLOR HABANO

FECHA RECEPCIÓN: 28/05/2021

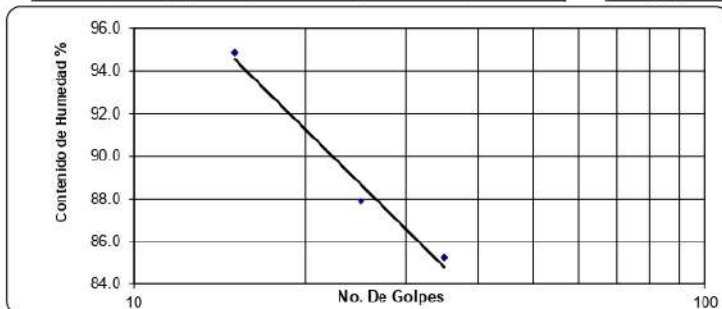
PROCEDENCIA: TOMADO EN CAMPO SONDEO 2

FECHA ENSAYO: 29/05/2021

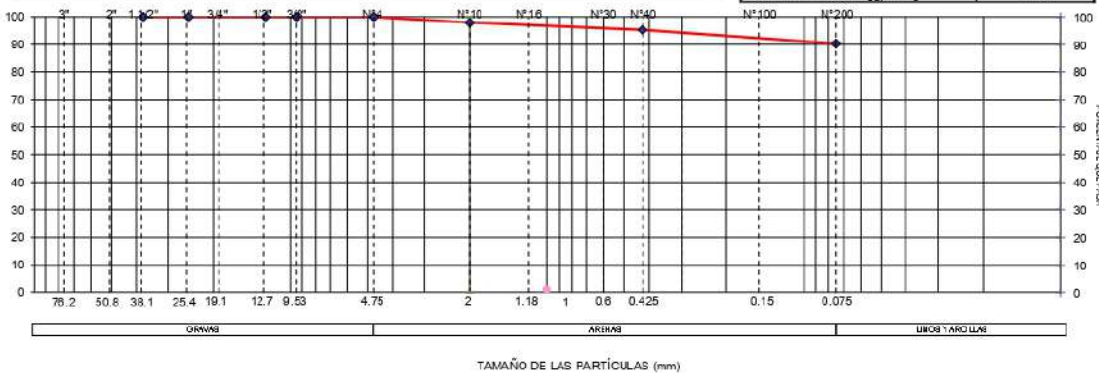
LIMITES DE CONSISTENCIA			
LÍMITE LÍQUIDO			
Número de golpes	15	25	35
Vidrio No	21	22	23
W _{inh} (g)	37.05	38.47	35.15
W _{ms} (g)	21.02	22.35	20.90
W _{il} (g)	4.13	4.00	4.18
Contenido de Humedad, w (%)	94.87%	87.87%	85.25%
LÍMITE PLÁSTICO			
Vidrio No	24	25	5
W _{inh} (g)	26.36	26.19	152.44
W _{ms} (g)	20.15	20.08	111.79
W _{il} (g)	4.12	4.15	40.89
Contenido de Humedad (%)	38.76%	38.32%	57.34%

GRANULOMETRÍA			
P1 (g) =	207.2	P2 (g) =	20.0
Tamiz	Tamaño	Peso Retenido (g)	(%) Retenido
			(%) Pasa
	1 1/2"	0.0	0.0
	1"	0.0	0.0
	1/2"	0.0	0.0
	3/8"	0.0	0.0
	No 4	0.0	0.0
	No 10	4.3	2.1
	No 40	5.5	2.7
	No 200	10.2	4.9
	FONDO	187.2	90.3

Gravas (%)	0.0
Arenas (%)	9.7
Finos (%)	90.3



RESULTADOS	
Humedad Natural (%):	57.34
Límite Líquido (%):	88.66
Límite Plástico (%):	38.54
Índice de Plasticidad (%):	50.1
Clasificación del suelo SUCS:	MH
Índice de Grupo:	20
AASHTO:	A-7-5
Índice de Liquidez:	0.38
Índice de Consistencia:	0.62
Peso Unitario Total [g/cm ³]:	1.64
Peso Unitario Seco [g/cm ³]:	1.04



OBSERVACIONES: MUESTRA TOMADA EN CAMPO - SEGÚN INSTRUCCIONES DADAS POR EL CONTRATANTE.



INGEOVIN F S.A.S.

LIMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN

NIT: 901103336-0

I.N.V. E-125 E-126- V-13

FORMATO DE MEDICIÓN Y RESULTADOS

Código: FML002

Vigencia: 1/03/2021

Versión: 001

CONTRATANTE: PETROLANDIA S.A.S.

VERSIÓN:

1

PROYECTO: ESTUDIO DE SUELOS PARA EL RECONOCIMIENTO Y ANÁLISIS DE LA EDIFICACIÓN PREEXISTENTE LOCALIZADA EN LA CALLE 85 A NO. 22-05 BARRIO POLO CLUB DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ

ORDEN TÉCNICA:

OT-2787-2021

LOCALIZACIÓN: CALLE 85 A NO. 22-05

INFORME:

OT-2787-2021

DESCRIPCIÓN: LIMO ARCILLOSO DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE OXIDACIÓN

FECHA RECEPCIÓN:

28/05/2021

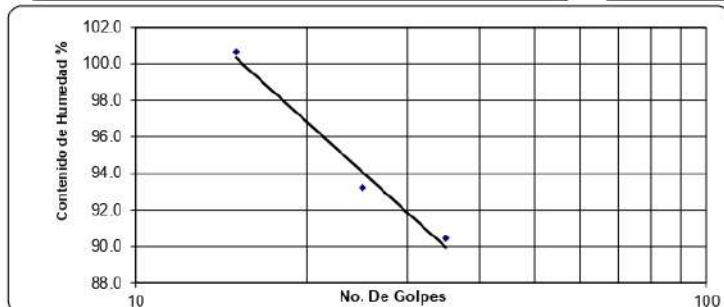
PROCEDENCIA: TOMADO EN CAMPO SONDEO 2

FECHA ENSAYO:

29/05/2021

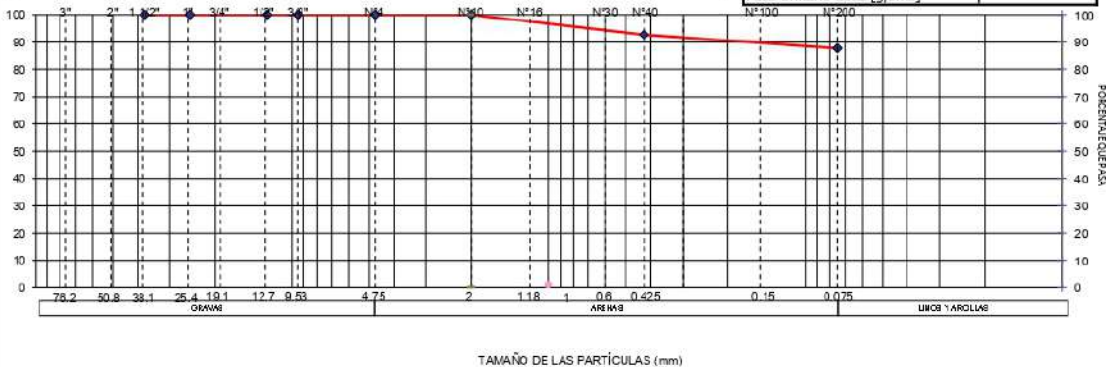
LIMITES DE CONSISTENCIA			
LÍMITE LÍQUIDO			
Número de golpes	15	25	35
Vidrio No	26	27	28
W _{nat} (g)	38.81	38.89	36.66
W _{liq} (g)	21.43	22.14	21.24
W _{pl} (g)	4.16	4.18	4.19
Contenido de Humedad, w (%)	100.65%	93.23%	90.45%
LÍMITE PLÁSTICO			
Vidrio No	29	30	6
W _{nat} (g)	27.40	30.21	185.74
W _{liq} (g)	20.18	22.09	130.70
W _{pl} (g)	4.21	4.22	42.72
Contenido de Humedad (%)	45.23%	45.45%	62.56%

GRANULOMETRÍA			
P1 (g) -	165.7	P2 (g) -	20.3
Tamiz Tamaño	Peso Retenido (g)	(%) Retenido	(%) Pasa
1 1/2"	0.0	0.0	100.0
1"	0.0	0.0	100.0
1/2"	0.0	0.0	100.0
3/8"	0.0	0.0	100.0
No 4	0.0	0.0	100.0
No 10	0.0	0.0	100.0
No 40	12.1	7.3	92.7
No 200	8.2	4.9	87.7
FONDO	145.4	87.7	



Gravas (%)	0.0
Arenas (%)	12.3
Finos (%)	87.7

RESULTADOS	
Humedad Natural (%)	62.56
Límite Líquido (%)	94.07
Límite Plástico (%)	45.34
Índice de Plasticidad (%)	48.7
Clasificación del suelo SUCS	MH
Índice de Grupo	20
AASHTO	A-7-5
Índice de Liquidez	0.35
Índice de Consistencia	0.65
Peso Unitario Total [g/cm ³]	-
Peso Unitario Seco [g/cm ³]	-



OBSERVACIONES: MUESTRA TOMADA EN CAMPO - SEGÚN INSTRUCCIONES DADAS POR EL CONTRATANTE.



INGEOVIN F S.A.S.

LIMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN

NIT: 901103336-0

I.N.V. E-125 E-126- V-13

FORMATO DE MEDICIÓN Y RESULTADOS

Código: FML002

Vigencia: 1/03/2021

Versión: 001

CONTRATANTE: PETROLANDIA S.A.S.

VERSIÓN: 1

PROYECTO: ESTUDIO DE SUELOS PARA EL RECONOCIMIENTO Y ANÁLISIS DE LA EDIFICACIÓN PREEXISTENTE LOCALIZADA EN LA CALLE 85 A NO. 22-05 BARRIO POLO CLUB DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ

ORDEN TECNICA: OT-2787-2021

LOCALIZACIÓN: CALLE 85 A NO. 22-05

INFORME: OT-2787-2021

DESCRIPCIÓN: LIMO ARCILLOSO DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE OXIDACIÓN

FECHA RECEPCIÓN: 28/05/2021

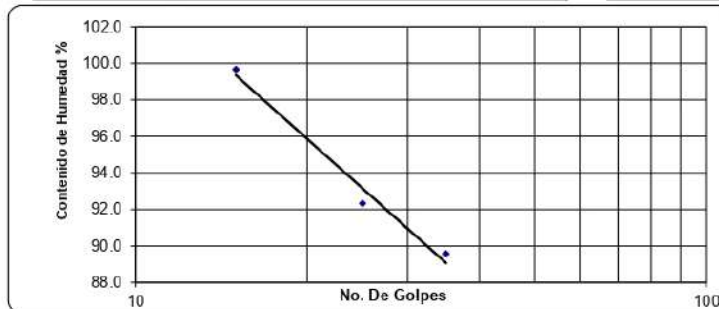
PROCEDENCIA: TOMADO EN CAMPO SONDEO 2

FECHA ENSAYO: 29/05/2021

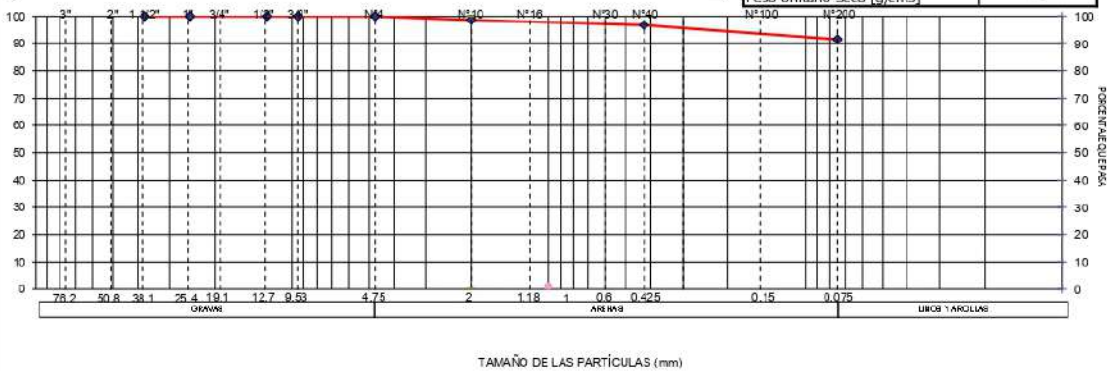
LIMITES DE CONSISTENCIA			
LÍMITE LÍQUIDO			
Número de golpes	15	25	35
Vidrio No	31	32	33
W _{LN} (g)	38.94	39.58	37.03
W _{ms} (g)	21.62	22.62	21.55
W _L (g)	4.24	4.25	4.27
Contenido de Humedad, w (%)	99.67%	92.32%	89.57%
LÍMITE PLÁSTICO			
Vidrio No	34	35	7
W _{LN} (g)	27.10	31.13	182.16
W _{ms} (g)	19.15	21.81	129.73
W _L (g)	4.28	4.30	45.60
Contenido de Humedad (%)	53.45%	53.23%	62.32%

GRANULOMETRÍA			
P1 (g) =	192.9	P2 (g) =	16.2
Tamiz Tamaño	Peso Retenido (g)	(%) Retenido	(%) Pasa
1 1/2"	0.0	0.0	100.0
1"	0.0	0.0	100.0
1/2"	0.0	0.0	100.0
3/8"	0.0	0.0	100.0
No 4	0.0	0.0	100.0
No 10	2.5	1.3	98.7
No 40	3.8	2.0	96.7
No 200	9.9	5.1	91.6
FONDO	176.7	91.6	

Gravas (%)	0.0
Arenas (%)	8.4
Finos (%)	91.6



RESULTADOS	
Humedad Natural (%)	62.32
Límite Líquido (%)	93.15
Límite Plástico (%)	53.34
Índice Plasticidad (%)	39.8
Clasificación del suelo SUCS	MH
Índice de Grupo	20
AASHTO	A-7-5
Índice de Liquidez	0.23
Índice de Consistencia	0.77
Peso Unitario Total [g/cm ³]	-
Peso Unitario Seco [g/cm ³]	-



OBSERVACIONES: MUESTRA TOMADA EN CAMPO - SEGÚN INSTRUCCIONES DADAS POR EL CONTRATANTE.



INGEOVIN F S.A.S.

LIMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN

NIT: 901103336-0

I.N.V. E-125 E-126- V-13

FORMATO DE MEDICIÓN Y RESULTADOS

Código: FML002

Vigencia: 1/03/2021

Versión: 001

CONTRATANTE: PETROLANDIA S.A.S.

VERSIÓN: 1

PROYECTO: ESTUDIO DE SUELOS PARA EL RECONOCIMIENTO Y ANÁLISIS DE LA EDIFICACIÓN PREEXISTENTE LOCALIZADA EN LA CALLE 85 A NO. 22-05 BARRIO POLO CLUB DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ

ORDEN TÉCNICA: OT-2787-2021

LOCALIZACIÓN: CALLE 85 A NO. 22-05

INFORME: OT-2787-2021

DESCRIPCIÓN: LIMO ARCILLOSO DE COLOR CAFÉ CON PRESENCIA DE VETAS DE COLOR NEGRO

FECHA RECEPCIÓN: 28/05/2021

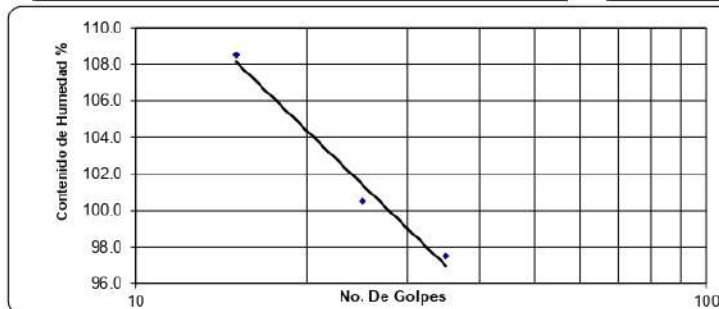
PROCEDENCIA: TOMADO EN CAMPO SONDEO 2

FECHA ENSAYO: 29/05/2021

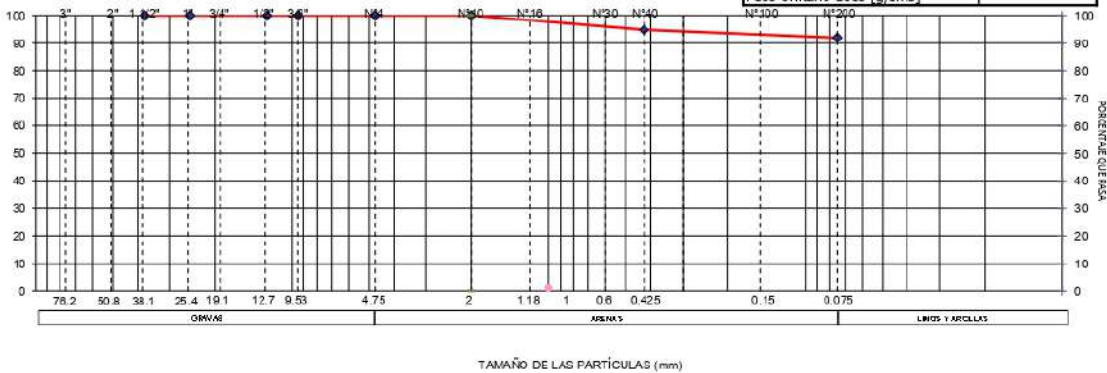
LÍMITES DE CONSISTENCIA			
LÍMITE LÍQUIDO			
Número de golpes	15	25	35
Vidrio No	36	37	38
W_{mh} (g)	40.77	39.02	38.27
W_{ms} (g)	21.80	21.63	21.52
W_L (g)	4.32	4.33	4.35
Contenido de Humedad, w (%)	108.50%	108.50%	97.50%
LÍMITE PLÁSTICO			
Vidrio No	39	40	8
W_{mh} (g)	30.92	28.95	156.34
W_{ms} (g)	22.03	20.71	116.83
W_L (g)	4.36	4.38	43.30
Contenido de Humedad (%)	50.30%	50.43%	67.33%

GRANULOMETRÍA			
P1 (g) -	236.8	P2 (g) -	19.1
Tamiz Tamaño	Peso Retenido (g)	(%) Retenido	(%) Pasa
1 1/2"	0.0	0.0	100.0
1"	0.0	0.0	100.0
1/2"	0.0	0.0	100.0
3/8"	0.0	0.0	100.0
No 4	0.0	0.0	100.0
No 10	0.0	0.0	100.0
No 40	12.2	5.2	94.8
No 200	6.9	2.9	91.9
FONDO	217.7	91.9	

Gravas (%)	0.0
Arenas (%)	8.1
Finos (%)	91.9



RESULTADOS	
Humedad Natural (%)	67.33
Límite Líquido (%)	101.40
Límite Plástico (%)	50.37
Índice Plasticidad (%)	51.0
Clasificación del suelo SUCS	MH
Índice de Grupo	20
AASHTO	A-7-5
Índice de Liquidez	0.33
Índice de Consistencia	0.67
Peso Unitario Total [g/cm³]	-
Peso Unitario Seco [g/cm³]	-



OBSERVACIONES: MUESTRA TOMADA EN CAMPO - SEGÚN INSTRUCCIONES DADAS POR EL CONTRATANTE.



INGEOVIN S.A.S.

NIT: 901103336-0

ENSAYO DE COMPRESIÓN INCONFINADA

I.N.V. E-152-V-13

FORMATO DE MEDICIÓN Y RESULTADOS

Código: FML002

Vigencia: 1/03/2021

Versión: 001

PROYECTO: ESTUDIO DE SUELOS PARA EL RECONOCIMIENTO Y ANÁLISIS DE LA EDIFICACIÓN PREEXISTENTE LOCALIZADA EN LA CALLE 85 A NO. 22-05 BARRIO POLO CLUB DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ

VERSIÓN:

1

LOCALIZACIÓN: CALLE 85 A NO. 22-05

ORDEN TÉCNICA:

OT-2787-2021

DESCRIPCIÓN: LIMO ARCILLOSO DE COLOR HABANO

INFORME:

OT-2787-2021

PROCEDENCIA: SONDEO 2 MUESTRA 1

FECHA RECEPCIÓN:

28-may-21

FECHA ENSAYO:

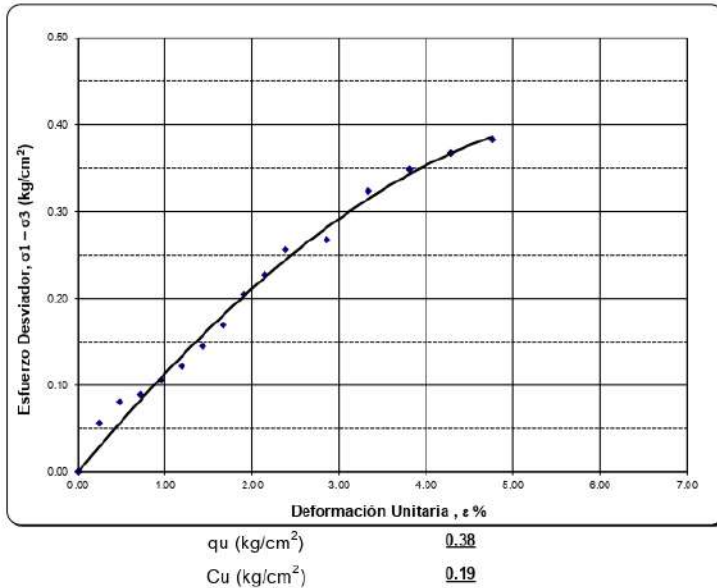
29-may-21

PROPIEDADES DEL ESPECIMEN DE PRUEBA

Diámetro medio D (cm)	5.05	Recipiente No.	89
Altura, H (cm)	10.66	W_{msh} (g)	176.56
Área, A_0 (cm ²)	<u>20.03</u>	W_{msh} (g)	119.01
Peso total, W_T (g)	350.02	W_{rl} (g)	16.30
Volumen total, V_T (cm ³)	<u>213.43</u>	w (%)	<u>56.0%</u>
Peso Unitario total (g/cm ³)	<u>1.64</u>	P. U. seco (g/cm ³)	<u>1.05</u>

FALLA POR COMPRESIÓN AXIAL-EXTENSIÓN LATERAL INCONFINADA

Carga	Detriminatio		Deformación	1- Deformación	Área Comp.	Esfuerzo Desviador, (k - a.)
[kg]	0,001"	mm	Unitaria, e %	Unitaria	cm ²	kg/ cm ²
0.00	0	0.00	0.00	1.00	20.03	0.00
1.12	10	0.25	0.24	1.00	20.08	0.06
1.62	20	0.51	0.48	1.00	20.13	0.08
1.80	30	0.76	0.72	0.99	20.17	0.09
2.15	40	1.02	0.95	0.99	20.22	0.11
2.47	50	1.27	1.19	0.99	20.27	0.12
2.94	60	1.52	1.43	0.99	20.32	0.14
3.44	70	1.78	1.67	0.98	20.37	0.17
4.18	80	2.03	1.91	0.98	20.42	0.20
4.85	90	2.28	2.15	0.98	20.47	0.23
5.25	100	2.54	2.38	0.98	20.52	0.26
5.51	120	3.05	2.86	0.97	20.62	0.27
6.70	140	3.56	3.34	0.97	20.72	0.32
7.26	160	4.06	3.81	0.96	20.82	0.35
7.69	180	4.57	4.29	0.96	20.93	0.37
8.05	200	5.08	4.77	0.95	21.03	0.38



OBSERVACIONES: MUESTRA TOMADA EN CAMPO - SEGÚN INSTRUCCIONES DADAS POR EL ODITRANTE.

ÁREA DE GESTIÓN TÉCNICA

OT-2787-2021



NIT: 901103336-0
INGENIERÍA GEOTÉCNICA DE VÍAS E
INFRAESTRUCTURAS

ESTUDIO DE SUELOS PARA EL RECONOCIMIENTO Y
ANÁLISIS DE LA EDIFICACIÓN PREEXISTENTE
LOCALIZADA EN LA CALLE 85 A NO. 22-05 BARRIO POLO
CLUB DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ

RESULTADOS ENSAYO DE SONDEO 3

CALLE 85 A NO. 22-05



INGEOVIN F S.A.S.

NIT: 901103336-0

PERFIL ESTRATIGRAFICO 1D

PROYECTO:

ESTUDIO DE SUELOS PARA EL RECONOCIMIENTO Y ANÁLISIS DE LA EDIFICACIÓN PREEXISTENTE LOCALIZADA EN LA CALLE 85 A NO. 22-05
BARRIO POLO CLUB DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ

LOCALIZACIÓN:

CALLE 85 A NO. 22-05

TOMADO EN CAMPO SONDEO 3

FECHA RECEPCIÓN:

28/05/2021

FECHA ENSAYO:

29/05/2021

PROFUNDIDAD (m)		CLASIF	DESCRIPCIÓN	MUESTRA	Nº	SPT			W _L	LL	LP	IP	PASO TARRIZ No 200	COMPRESIÓN INCONFIRMADA Kg/cm ²	RESISTENCIA UNIF. RES. g/cm ²
DESDE	HASTA	SUCS				1/2'	1/2'	1/2'							
0.000	0.180	N.A.	LOSAS DE CONCRETO		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.180	1.100	N.A.	MATERIAL DE RELLENO DE COLOR CAFÉ CON PRESENCIA DE RAÍCES												
1.100	2.000	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR HABANO		1	2	2	1	89.2	106.3	71.3	35.0	90.3	0.4	1.6
1.800	1.800	N.A.	NIVEL FREÁTICO												
2.000	3.200	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE OXIDACIÓN		2	2	2	2	65.3	90.5	48.7	41.9	67.7	-	-
3.200	4.500	CH	ARCILLA LIMOSA DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE OXIDACIÓN		3	3	2	3	59.2	93.2	38.8	54.4	91.6	-	-
4.500	6.000	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR HABANO CON PRESENCIA DE VETAS DE COLOR CAFÉ		4	3	3	3	71.2	96.2	45.8	50.4	91.9	-	-

PROFUNDIDAD (m) 6.000

CONVENCIONES

Muestra de nabo partido (Split Spoon)		Muestra inalterada Tuberia de pared delgada - Molde de CBR	
Perforación con corona N° y B°		Muestra alterada	
Nivel freático dentro del sondeo			



INGEOVIN F S.A.S.

LIMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN

NIT: 901103336-0

I.N.V. E-125 E-126- V-13

FORMATO DE MEDICIÓN Y RESULTADOS

Código: FML002

Vigencia: 1/03/2021

Versión: 001

CONTRATANTE: PETROLANDIA S.A.S.

VERSIÓN: 1

PROYECTO: ESTUDIO DE SUELOS PARA EL RECONOCIMIENTO Y ANÁLISIS DE LA EDIFICACIÓN PREEXISTENTE LOCALIZADA EN LA CALLE 85 A NO. 22-05 BARRIO POLO CLUB DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ

ORDEN TÉCNICA: OT-2787-2021

LOCALIZACIÓN: CALLE 85 A NO. 22-05

INFORME: OT-2787-2021

DESCRIPCIÓN: LIMO ARCILLOSO DE COLOR HABANO

FECHA RECEPCIÓN: 28/05/2021

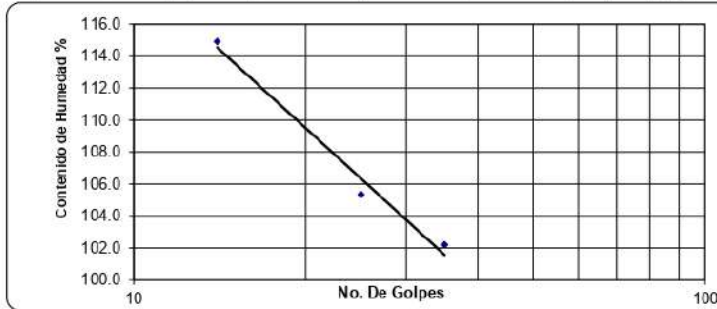
PROCEDENCIA: TOMADO EN CAMPO SONDEO 3

FECHA ENSAYO: 29/05/2021

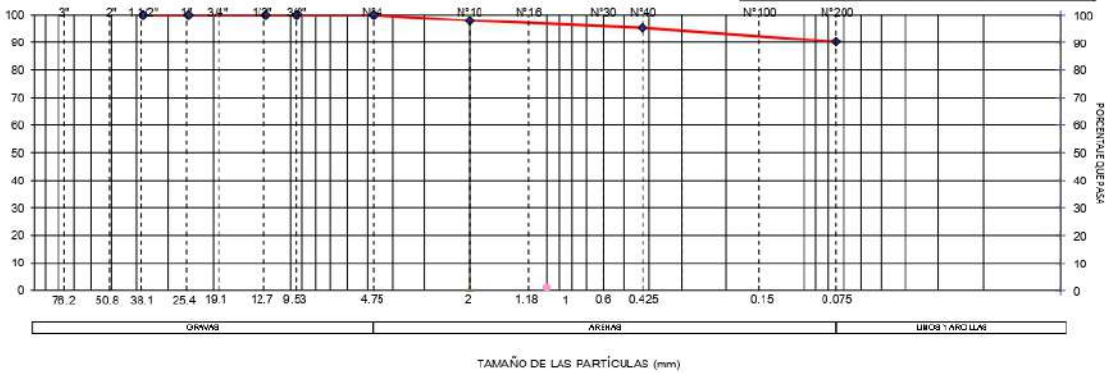
LIMITES DE CONSISTENCIA			
LÍMITE LÍQUIDO			
Número de golpes	14	25	35
Vidrio No	41	42	43
W_{lnh} (g)	43.53	39.56	38.51
W_{lms} (g)	22.46	21.32	21.16
W_{ll} (g)	4.13	4.00	4.18
Contenido de Humedad, w (%)	114.91%	105.34%	102.20%
LÍMITE PLÁSTICO			
Vidrio No	44	45	9
W_{lnh} (g)	30.32	34.21	208.55
W_{lms} (g)	19.43	21.67	130.91
W_{ll} (g)	4.12	4.15	43.90
Contenido de Humedad (%)	71.12%	71.56%	89.23%

GRANULOMETRÍA			
P1 (g) =	207.2	P2 (g) =	20.0
Tamiz Tamaño	Peso Retenido (g)	(%) Retenido	(%) Pasa
1 1/2"	0.0	0.0	100.0
1"	0.0	0.0	100.0
1/2"	0.0	0.0	100.0
3/8"	0.0	0.0	100.0
No 4	0.0	0.0	100.0
No 10	4.3	2.1	97.9
No 40	5.5	2.7	95.3
No 200	10.2	4.9	90.3
FONDO	187.2	90.3	

Gravas (%)	0.0
Arenas (%)	9.7
Finos (%)	90.3



RESULTADOS	
Humedad Natural (%):	89.23
Límite Líquido (%):	106.33
Límite Plástico (%):	71.34
Índice Plasticidad (%):	35.0
Clasificación del suelo SUCS:	MH
Índice de Grupo:	20
AASHTO:	A-7-5
Índice de Liquidez:	0.51
Índice de Consistencia:	0.49
Peso Unitario Total [g/cm³]:	1.58
Peso Unitario Seco [g/cm³]:	0.83



OBSERVACIONES: MUESTRA TOMADA EN CAMPO - SEGÚN INSTRUCCIONES DADAS POR EL CONTRATANTE.



INGEOVIN F S.A.S.

LIMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN

NIT: 901103336-0

I.N.V. E-125 E-126- V-13

FORMATO DE MEDICIÓN Y RESULTADOS

Código: FML002

Vigencia: 1/03/2021

Versión: 001

CONTRATANTE: PETROLANDIA S.A.S.

VERSIÓN:

1

PROYECTO: ESTUDIO DE SUELOS PARA EL RECONOCIMIENTO Y ANÁLISIS DE LA EDIFICACIÓN PREEXISTENTE LOCALIZADA EN LA CALLE 85 A NO. 22-05 BARRIO POLO CLUB DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ

ORDEN TÉCNICA:

OT-2787-2021

LOCALIZACIÓN: CALLE 85 A NO. 22-05

INFORME:

OT-2787-2021

DESCRIPCIÓN: LIMO ARCILLOSO DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE OXIDACIÓN

FECHA RECEPCIÓN:

28/05/2021

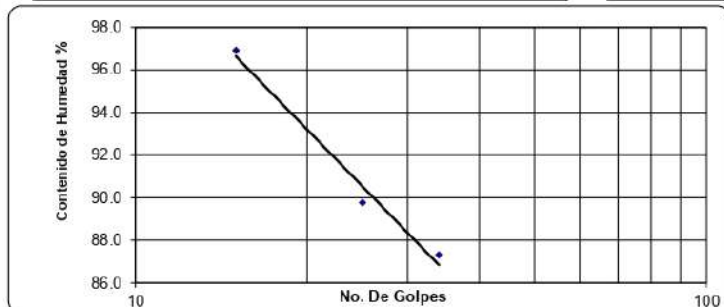
PROCEDENCIA: TOMADO EN CAMPO SONDEO 3

FECHA ENSAYO:

29/05/2021

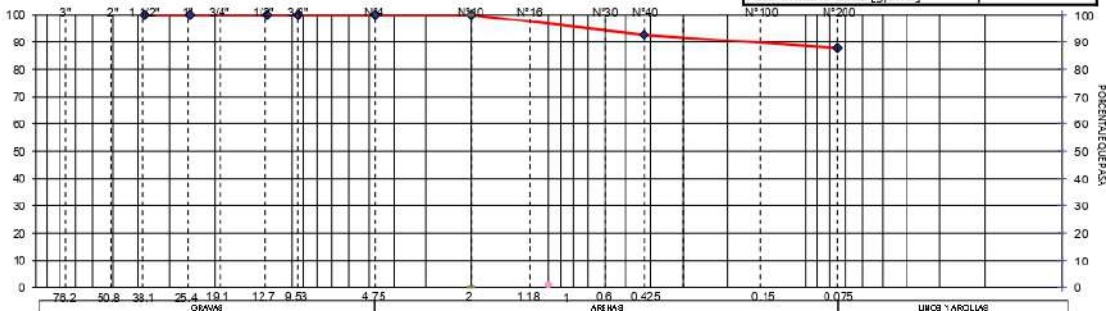
LIMITES DE CONSISTENCIA			
LÍMITE LÍQUIDO			
Número de golpes	15	25	34
Vidrio No	46	47	48
W_{mh} (g)	40.08	37.43	37.08
W_{ms} (g)	22.40	21.70	21.75
W_L (g)	4.16	4.18	4.19
Contenido de Humedad, w (%)	96.92%	89.77%	87.32%
LÍMITE PLÁSTICO			
Vidrio No	49	50	10
W_{mh} (g)	25.92	30.62	228.94
W_{ms} (g)	18.78	22.02	155.42
W_L (g)	4.21	4.22	42.90
Contenido de Humedad (%)	48.98%	48.34%	65.34%

GRANULOMETRÍA			
P1 (g) -	165.7	P2 (g) -	20.3
Tamiz Tamaño	Peso Retenido (g)	(%) Retenido	(%) Pasa
1 1/2"	0.0	0.0	100.0
1"	0.0	0.0	100.0
1/2"	0.0	0.0	100.0
3/8"	0.0	0.0	100.0
No 4	0.0	0.0	100.0
No 10	0.0	0.0	100.0
No 40	12.1	7.3	92.7
No 200	8.2	4.9	87.7
FONDO	145.4	87.7	



Gravas (%)	0.0
Arenas (%)	12.3
Finos (%)	87.7

RESULTADOS	
Humedad Natural (%)	65.34
Límite Líquido (%)	90.53
Límite Plástico (%)	48.66
Índice Plasticidad (%)	41.9
Clasificación del suelo SUCS	MH
Índice de Grupo	20
AASHTO	A-7-5
Índice de Liquidez	0.40
Índice de Consistencia	0.60
Peso Unitario Total [g/cm ³]	-
Peso Unitario Seco [g/cm ³]	-



TAMAÑO DE LAS PARTÍCULAS (mm)

OBSERVACIONES: MUESTRA TOMADA EN CAMPO - SEGÚN INSTRUCCIONES DADAS POR EL CONTRATANTE.



INGEOVIN F S.A.S.

LIMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN

NIT: 901103336-0

I.N.V. E-125 E-126- V-13

FORMATO DE MEDICIÓN Y RESULTADOS

Código: FML002

Vigencia: 1/03/2021

Versión: 001

CONTRATANTE: PETROLANDIA S.A.S.

VERSIÓN: 1

PROYECTO: ESTUDIO DE SUELOS PARA EL RECONOCIMIENTO Y ANÁLISIS DE LA EDIFICACIÓN PREEXISTENTE LOCALIZADA EN LA CALLE 85 A NO. 22-05 BARRIO POLO CLUB DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ

ORDEN TÉCNICA: OT-2787-2021

LOCALIZACIÓN: CALLE 85 A NO. 22-05

INFORME: OT-2787-2021

DESCRIPCIÓN: ARCILLA LIMOSA DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE OXIDACIÓN

FECHA RECEPCIÓN: 28/05/2021

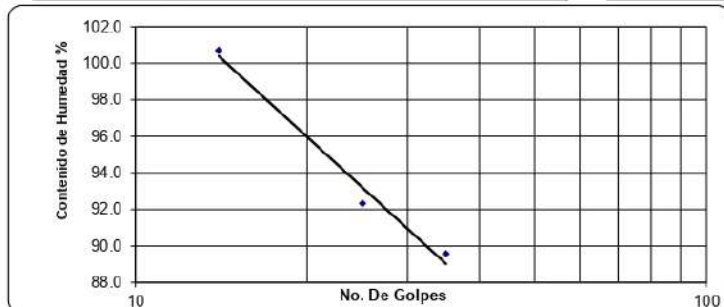
PROCEDENCIA: TOMADO EN CAMPO SONDEO 3

FECHA ENSAYO: 29/05/2021

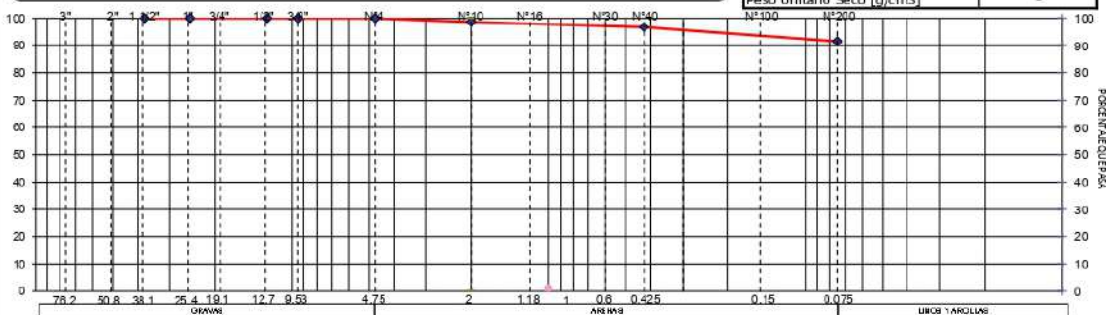
LIMITES DE CONSISTENCIA			
LÍMITE LÍQUIDO			
Número de golpes	14	25	35
Vidrio No	51	52	53
W _{nat} (g)	38.32	36.58	37.46
W _{ms} (g)	21.22	21.06	21.78
W _l (g)	4.24	4.25	4.27
Contenido de Humedad, w (%)	100.71%	92.32%	89.57%
LÍMITE PLÁSTICO			
Vidrio No	54	55	11
W _{nat} (g)	24.49	27.60	208.66
W _{ms} (g)	18.82	21.12	146.07
W _l (g)	4.28	4.30	40.40
Contenido de Humedad (%)	38.98%	38.54%	59.23%

GRANULOMETRÍA			
P1 (g) =	192.9	P2 (g) =	16.2
Tamiz Tamaño	Peso Retenido (g)	(%) Retenido	(%) Pasa
1 1/2"	0.0	0.0	100.0
1"	0.0	0.0	100.0
1/2"	0.0	0.0	100.0
3/8"	0.0	0.0	100.0
No 4	0.0	0.0	100.0
No 10	2.5	1.3	98.7
No 40	3.8	2.0	96.7
No 200	9.9	5.1	91.6
FONDO	176.7	91.6	

Gravas (%)	0.0
Arenas (%)	8.4
Finos (%)	91.6



RESULTADOS	
Humedad Natural (%)	59.23
Límite Líquido (%)	93.19
Límite Plástico (%)	38.76
Índice Plasticidad (%)	54.4
Clasificación del suelo SUCS	CH
Índice de Grupo	20
AASHTO	A-7-5
Índice de Liquidez	0.38
Índice de Consistencia	0.62
Peso Unitario Total [g/cm³]	-
Peso Unitario Seco [g/cm³]	-



OBSERVACIONES: MUESTRA TOMADA EN CAMPO - SEGÚN INSTRUCCIONES DADAS POR EL CONTRATANTE.



INGEOVIN F S.A.S.

LIMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN

NIT: 901103336-0

I.N.V. E-125 E-126- V-13

FORMATO DE MEDICIÓN Y RESULTADOS

Código: FML002

Vigencia: 1/03/2021

Versión: 001

CONTRATANTE: PETROLANDIA S.A.S.

VERSIÓN: 1

PROYECTO: ESTUDIO DE SUELOS PARA EL RECONOCIMIENTO Y ANÁLISIS DE LA EDIFICACIÓN PREEXISTENTE LOCALIZADA EN LA CALLE 85 A NO. 22-05 BARRIO POLO CLUB DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ

ORDEN TÉCNICA: OT-2787-2021

LOCALIZACIÓN: CALLE 85 A NO. 22-05

INFORME: OT-2787-2021

DESCRIPCIÓN: LIMO ARCILLOSO DE COLOR HABANO CON PRESENCIA DE VETAS DE COLOR CAFÉ

FECHA RECEPCIÓN: 28/05/2021

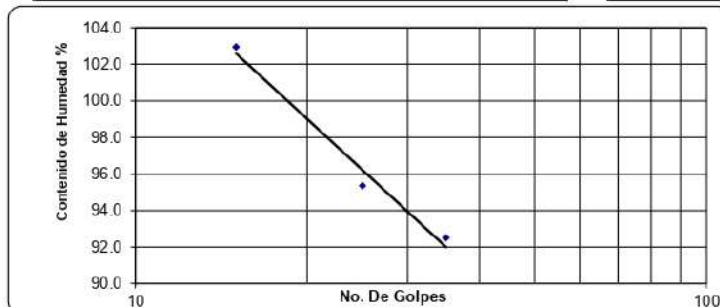
PROCEDENCIA: TOMADO EN CAMPO SONDEO 3

FECHA ENSAYO: 29/05/2021

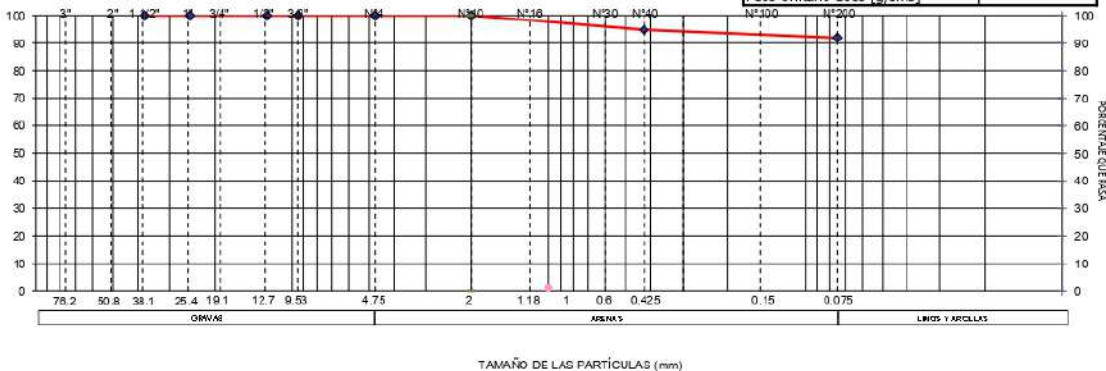
LIMITES DE CONSISTENCIA			
LÍMITE LÍQUIDO			
Número de golpes	15	25	35
Vidrio No	56	57	58
W_{mh} (g)	38.34	39.22	36.48
W_{ms} (g)	21.08	22.19	21.04
W_L (g)	4.32	4.33	4.35
Contenido de Humedad, w (%)	102.94%	95.35%	92.51%
LÍMITE PLÁSTICO			
Vidrio No	59	60	12
W_{mh} (g)	26.25	28.04	241.17
W_{ms} (g)	19.37	20.62	158.11
W_L (g)	4.36	4.38	41.50
Contenido de Humedad (%)	45.87%	45.67%	71.23%

GRANULOMETRÍA			
P1 (g) -	236.8	P2 (g) -	19.1
Tamiz Tamaño	Peso Retenido (g)	(%) Retenido	(%) Pasa
1 1/2"	0.0	0.0	100.0
1"	0.0	0.0	100.0
1/2"	0.0	0.0	100.0
3/8"	0.0	0.0	100.0
No 4	0.0	0.0	100.0
No 10	0.0	0.0	100.0
No 40	12.2	5.2	94.8
No 200	6.9	2.9	91.9
FONDO	217.7	91.9	

Gravas (%)	0.0
Arenas (%)	8.1
Finos (%)	91.9



RESULTADOS	
Humedad Natural (%)	71.23
Límite Líquido (%)	96.21
Límite Plástico (%)	45.77
Índice Plasticidad (%)	50.4
Clasificación del suelo SUCS	MH
Índice de Grupo	20
AASHTO	A-7-5
Índice de Liquidez	0.50
Índice de Consistencia	0.50
Peso Unitario Total [g/cm ³]	-
Peso Unitario Seco [g/cm ³]	-



OBSERVACIONES: MUESTRA TOMADA EN CAMPO - SEGÚN INSTRUCCIONES DADAS POR EL CONTRATANTE.



INGEOVIN S.A.S.

NIT: 901103336-0

ENSAYO DE COMPRESIÓN INCONFINADA

I.N.V. E-152-V-13

FORMATO DE MEDICIÓN Y RESULTADOS

Código: FML002

Vigencia: 1/03/2021

Versión: 001

PROYECTO: ESTUDIO DE SUELOS PARA EL RECONOCIMIENTO Y ANÁLISIS DE LA EDIFICACIÓN PREEXISTENTE LOCALIZADA EN LA CALLE 85 A NO. 22-05 BARRIO POLO CLUB DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ

VERSIÓN:

1

LOCALIZACIÓN: CALLE 85 A NO. 22-05

ORDEN TÉCNICA:

OT-2787-2021

DESCRIPCIÓN: LIMO ARCILLOSO DE COLOR HABANO

INFORME:

OT-2787-2021

PROCEDENCIA: SONDEO 3 MUESTRA 1

FECHA RECEPCIÓN:

28-may-21

FECHA ENSAYO:

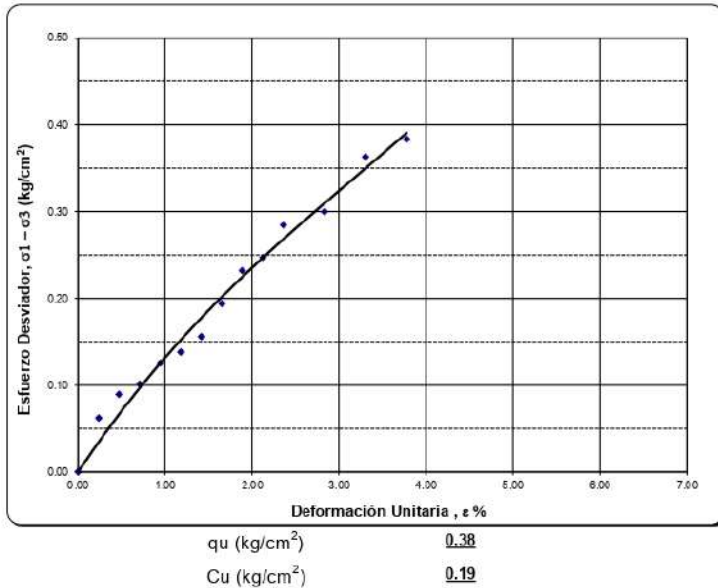
29-may-21

PROPIEDADES DEL ESPECIMEN DE PRUEBA

Diámetro medio D (cm)	5.05	Recipiente No.	9
Altura, H (cm)	10.76	$W_{m\bar{h}}$ (g)	205.11
Área, A_0 (cm ²)	<u>20.03</u>	$W_{m\bar{s}}$ (g)	115.74
Peso total, W_T (g)	340.41	$W_{r\bar{t}}$ (g)	14.10
Volumen total, V_T (cm ³)	<u>215.45</u>	w (%)	<u>87.9%</u>
Peso Unitario total (g/cm ³)	<u>1.58</u>	P. U. seco (g/cm ³)	<u>0.84</u>

FALLA POR COMPRESIÓN AXIAL-EXTENSIÓN LATERAL INCONFINADA

Carga	Detrimineto		Deformador	1- Deformación	Área Comp.	Esfuerzo Desviador, ($k - a$)
[kg]	0,001"	mm	Unitaria, e %	Unitaria	cm ²	kg/ cm ²
0.00	0	0.00	0.00	1.00	20.03	0.00
1.25	10	0.25	0.24	1.00	20.08	0.06
1.80	20	0.51	0.47	1.00	20.12	0.09
2.04	30	0.76	0.71	0.99	20.17	0.10
2.54	40	1.02	0.94	0.99	20.22	0.13
2.80	50	1.27	1.18	0.99	20.27	0.14
3.17	60	1.52	1.42	0.99	20.32	0.16
3.94	70	1.78	1.65	0.98	20.37	0.19
4.73	80	2.03	1.89	0.98	20.42	0.23
5.06	90	2.29	2.13	0.98	20.46	0.25
5.83	100	2.54	2.36	0.98	20.51	0.28
6.18	120	3.05	2.83	0.97	20.61	0.30
7.52	140	3.56	3.31	0.97	20.71	0.36
7.98	160	4.06	3.78	0.96	20.82	0.38



OBSERVACIONES: MUESTRA TOMADA EN CAMPO - SEGÚN INSTRUCCIONES DADAS POR EL CONTRATANTE.

ÁREA DE GESTIÓN TÉCNICA OT-2787-2021



**NIT: 901103336-0
INGENIERÍA GEOTÉCNICA DE VÍAS E
INFRAESTRUCTURAS**

**PERITAJE TÉCNICO PARA LA EDIFICACIÓN LOCALIZADA
EN LA CALLE 85 A NO. 22-05 BARRIO POLO CLUB**

**RESULTADOS ENSAYO DE DETERMINACIÓN DE LA
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN MEDIANTE MÉTODOS
NO DESTRUCTIVOS**

CALLE 85 A NO. 22-05 BARRIO POLO CLUB



INGEOVIN F S.A.S.

**MÉTODO PARA DETERMINAR EL NÚMERO DE
REBOTE (INDICE ESCLEROMETRICO) EN EL
CONCRETO ENDURECIDO**

NIT: 901103336-0

I.N.V. E -413 V-13

CONTRATANTE: PETROLANDIA S.A.S.

PROYECTO: PERITAJE TÉCNICO PARA LA EDIFICACIÓN LOCALIZADA EN LA CALLE 85 A NO. 22-05 BARRIO POLO CLUB

LOCALIZACIÓN: CALLE 85 A NO. 22-05 BARRIO POLO CLUB

ORDEN TÉCNICA: OT-2787-2021

DESCRIPCIÓN: PRUEBA 1

INFORME: OT-2787-2021

PROCEDENCIA: ELEMENTOS ESTRUCTURALES

FECHA DE ENSAYO: 28-may-21

DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE REBOTE (INDICE ESCLEROMETRICO) EN EL CONCRETO ENDURECIDO - I.N.V. E -413 V-13

INFORMACIÓN GENERAL DE LOS ELEMENTOS A INSPECCIONAR

EDAD DEL CONCRETO:	>28 DÍAS
RESISTENCIA DE DISEÑO DEL CONCRETO:	21 MPa
TIPO DE ELEMENTO:	COLUMNA
CARACTERÍSTICAS SUPERFICIALES DEL ÁREA:	LISA DEBIDO A FORMALETA
CONDICIÓN DE HUMEDAD SUPERFICIAL (SECA Ó HUMEDA):	SECA
LOCALIZACIÓN DEL CUADRILATERO DE ENSAYO RESPECTO A N+000 RELATIVO:	0.8

INFORMACIÓN GENERAL DEL MARTILLO

INFORMACIÓN GENERAL DEL INSTRUMENTO:	MARTILLO DE REBOTE
--------------------------------------	--------------------

ANÁLISIS DE DATOS

VALORES INDIVIDUALES DEL INDICE DE REBOTE		ORIENTACIÓN DEL MARTILLO:
		PERPENDICULAR
ITEM	INDICE DE REBOTE	OBSERVACIONES
1	25	-
2	26	-
3	34	-
4	29	-
5	33	-
6	35	-
7	28	-
8	28	-
9	28	-
10	33	-
11	32	-
12	26	-
PROMEDIO	29.8	MEDIA ARITMÉTICA SOBRE 12 DATOS
f'c [MPa]	19.1	CORRELACIÓN PROPIA DEL MARTILLO EMPLEADO



INGEOVIN F S.A.S.

**MÉTODO PARA DETERMINAR EL NÚMERO DE
REBOTE (INDICE ESCLEROMETRICO) EN EL
CONCRETO ENDURECIDO**

NIT: 901103336-0

I.N.V. E -413 V-13

CONTRATANTE: PETROLANDIA S.A.S.

PROYECTO: PERITAJE TÉCNICO PARA LA EDIFICACIÓN LOCALIZADA EN LA CALLE 85 A NO. 22-05 BARRIO POLO CLUB

LOCALIZACIÓN: CALLE 85 A NO. 22-05 BARRIO POLO CLUB

ORDEN TÉCNICA: OT-2787-2021

DESCRIPCIÓN: PRUEBA 2

INFORME: OT-2787-2021

PROCEDENCIA: ELEMENTOS ESTRUCTURALES

FECHA DE ENSAYO: 28-may-21

DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE REBOTE (INDICE ESCLEROMETRICO) EN EL CONCRETO ENDURECIDO - I.N.V. E -413 V-13

INFORMACIÓN GENERAL DE LOS ELEMENTOS A INSPECCIONAR

EDAD DEL CONCRETO:	>28 DÍAS
RESISTENCIA DE DISEÑO DEL CONCRETO:	21 MPa
TIPO DE ELEMENTO:	COLUMNA
CARACTERÍSTICAS SUPERFICIALES DEL ÁREA:	LISA DEBIDO A FORMALETA
CONDICIÓN DE HUMEDAD SUPERFICIAL (SECA Ó HUMEDA):	SECA
LOCALIZACIÓN DEL CUADRILATERO DE ENSAYO RESPECTO A N+000 RELATIVO:	0.8

INFORMACIÓN GENERAL DEL MARTILLO

INFORMACIÓN GENERAL DEL INSTRUMENTO:	MARTILLO DE REBOTE
--------------------------------------	--------------------

ANÁLISIS DE DATOS

VALORES INDIVIDUALES DEL INDICE DE REBOTE		ORIENTACIÓN DEL MARTILLO:
		PERPENDICULAR
ITEM	INDICE DE REBOTE	OBSERVACIONES
1	34	-
2	28	-
3	28	-
4	28	-
5	35	-
6	26	-
7	29	-
8	34	-
9	26	-
10	27	-
11	29	-
12	30	-
PROMEDIO	29.5	MEDIA ARITMÉTICA SOBRE 12 DATOS
f'c [MPa]	18.8	CORRELACIÓN PROPIA DEL MARTILLO EMPLEADO



MÉTODO PARA DETERMINAR EL NÚMERO DE REBOTE (INDICE ESCLEROMETRICO) EN EL CONCRETO ENDURECIDO

NIT: 901103336-0

I.N.V. E -413 V-13

CONTRATANTE: PETROLANDIA S.A.S.

PROYECTO: PERITAJE TÉCNICO PARA LA EDIFICACIÓN LOCALIZADA EN LA CALLE 85 A NO. 22-05 BARRIO POLO CLUB

LOCALIZACIÓN: CALLE 85 A NO. 22-05 BARRIO POLO CLUB

ORDEN TÉCNICA: OT-2787-2021

DESCRIPCIÓN: PRUEBA 3

INFORME: OT-2787-2021

PROCEDENCIA: ELEMENTOS ESTRUCTURALES

FECHA DE ENSAYO: 28-may-21

DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE REBOTE (INDICE ESCLEROMETRICO) EN EL CONCRETO ENDURECIDO - I.N.V. E -413 V-13

INFORMACIÓN GENERAL DE LOS ELEMENTOS A INSPECCIONAR

EDAD DEL CONCRETO:	>28 DÍAS
RESISTENCIA DE DISEÑO DEL CONCRETO:	21 MPa
TIPO DE ELEMENTO:	COLUMNA
CARACTERÍSTICAS SUPERFICIALES DEL ÁREA:	LISA DEBIDO A FORMALETA
CONDICIÓN DE HUMEDAD SUPERFICIAL (SECA Ó HUMEDA):	SECA
LOCALIZACIÓN DEL CUADRILATERO DE ENSAYO RESPECTO A N+000 RELATIVO:	0.8

INFORMACIÓN GENERAL DEL MARTILLO

INFORMACIÓN GENERAL DEL INSTRUMENTO:	MARTILLO DE REBOTE
--------------------------------------	--------------------

ANÁLISIS DE DATOS

VALORES INDIVIDUALES DEL INDICE DE REBOTE		ORIENTACIÓN DEL MARTILLO:
		PERPENDICULAR
ITEM	INDICE DE REBOTE	OBSERVACIONES
1	26	-
2	26	-
3	29	-
4	34	-
5	26	-
6	28	-
7	35	-
8	30	-
9	30	-
10	29	-
11	35	-
12	34	-
PROMEDIO	30.2	MEDIA ARITMÉTICA SOBRE 12 DATOS
f'c [MPa]	19.7	CORRELACIÓN PROPIA DEL MARTILLO EMPLEADO



INGEOVIN F S.A.S.

**MÉTODO PARA DETERMINAR EL NÚMERO DE
REBOTE (INDICE ESCLEROMETRICO) EN EL
CONCRETO ENDURECIDO**

NIT: 901103336-0

I.N.V. E -413 V-13

CONTRATANTE: PETROLANDIA S.A.S.

PROYECTO: PERITAJE TÉCNICO PARA LA EDIFICACIÓN LOCALIZADA EN LA CALLE 85 A NO. 22-05 BARRIO POLO CLUB

LOCALIZACIÓN: CALLE 85 A NO. 22-05 BARRIO POLO CLUB

ORDEN TÉCNICA: OT-2787-2021

DESCRIPCIÓN: PRUEBA 4

INFORME: OT-2787-2021

PROCEDENCIA: ELEMENTOS ESTRUCTURALES

FECHA DE ENSAYO: 28-may-21

DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE REBOTE (INDICE ESCLEROMETRICO) EN EL CONCRETO ENDURECIDO - I.N.V. E -413 V-13

INFORMACIÓN GENERAL DE LOS ELEMENTOS A INSPECCIONAR

EDAD DEL CONCRETO:	>28 DÍAS
RESISTENCIA DE DISEÑO DEL CONCRETO:	21 MPa
TIPO DE ELEMENTO:	VIGA
CARACTERÍSTICAS SUPERFICIALES DEL ÁREA:	LISA DEBIDO A FORMALETA
CONDICIÓN DE HUMEDAD SUPERFICIAL (SECA Ó HUMEDA):	SECA
LOCALIZACIÓN DEL CUADRILATERO DE ENSAYO RESPECTO A N+000 RELATIVO:	0

INFORMACIÓN GENERAL DEL MARTILLO

INFORMACIÓN GENERAL DEL INSTRUMENTO:	MARTILLO DE REBOTE
--------------------------------------	--------------------

ANÁLISIS DE DATOS

VALORES INDIVIDUALES DEL INDICE DE REBOTE		ORIENTACIÓN DEL MARTILLO:
		PERPENDICULAR
ITEM	INDICE DE REBOTE	OBSERVACIONES
1	27	-
2	29	-
3	29	-
4	27	-
5	26	-
6	25	-
7	26	-
8	34	-
9	32	-
10	32	-
11	35	-
12	26	-
PROMEDIO	29.0	MEDIA ARITMÉTICA SOBRE 12 DATOS
f'c [MPa]	18.1	CORRELACIÓN PROPIA DEL MARTILLO EMPLEADO



INGEOVIN F S.A.S.

**MÉTODO PARA DETERMINAR EL NÚMERO DE
REBOTE (INDICE ESCLEROMETRICO) EN EL
CONCRETO ENDURECIDO**

NIT: 901103336-0

I.N.V. E -413 V-13

CONTRATANTE: PETROLANDIA S.A.S.

PROYECTO: PERITAJE TÉCNICO PARA LA EDIFICACIÓN LOCALIZADA EN LA CALLE 85 A NO. 22-05 BARRIO POLO CLUB

LOCALIZACIÓN: CALLE 85 A NO. 22-05 BARRIO POLO CLUB

ORDEN TÉCNICA: OT-2787-2021

DESCRIPCIÓN: PRUEBA 5

INFORME: OT-2787-2021

PROCEDENCIA: ELEMENTOS ESTRUCTURALES

FECHA DE ENSAYO: 28-may-21

DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE REBOTE (INDICE ESCLEROMETRICO) EN EL CONCRETO ENDURECIDO - I.N.V. E -413 V-13

INFORMACIÓN GENERAL DE LOS ELEMENTOS A INSPECCIONAR

EDAD DEL CONCRETO:	>28 DÍAS
RESISTENCIA DE DISEÑO DEL CONCRETO:	21 MPa
TIPO DE ELEMENTO:	VIGA
CARACTERISTICAS SUPERFICIALES DEL ÁREA:	LISA DEBIDO A FORMALETA
CONDICIÓN DE HUMEDAD SUPERFICIAL (SECA Ó HUMEDA):	SECA
LOCALIZACIÓN DEL CUADRILATERO DE ENSAYO RESPECTO A N+000 RELATIVO:	0

INFORMACIÓN GENERAL DEL MARTILLO

INFORMACIÓN GENERICA DEL INSTRUMENTO:	MARTILLO DE REBOTE
---------------------------------------	--------------------

ANÁLISIS DE DATOS

VALORES INDIVIDUALES DEL INDICE DE REBOTE		ORIENTACIÓN DEL MARTILLO:
		PERPENDICULAR
ITEM	INDICE DE REBOTE	OBSERVACIONES
1	32	-
2	27	-
3	30	-
4	29	-
5	31	-
6	32	-
7	35	-
8	30	-
9	25	-
10	34	-
11	31	-
12	29	-
PROMEDIO	30.4	MEDÍA ARITMÉTICA SOBRE 12 DATOS
f'c [MPa]	20.1	CORRELACIÓN PROPIA DEL MARTILLO EMPLEADO



MÉTODO PARA DETERMINAR EL NÚMERO DE REBOTE (INDICE ESCLEROMETRICO) EN EL CONCRETO ENDURECIDO

NIT: 901103336-0

I.N.V. E -413 V-13

CONTRATANTE: PETROLANDIA S.A.S.

PROYECTO: PERITAJE TÉCNICO PARA LA EDIFICACIÓN LOCALIZADA EN LA CALLE 85 A NO. 22-05 BARRIO POLO CLUB

LOCALIZACIÓN: CALLE 85 A NO. 22-05 BARRIO POLO CLUB

ORDEN TÉCNICA: OT-2787-2021

DESCRIPCIÓN: PRUEBA 6

INFORME: OT-2787-2021

PROCEDENCIA: ELEMENTOS ESTRUCTURALES

FECHA DE ENSAYO: 28-may-21

DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE REBOTE (INDICE ESCLEROMETRICO) EN EL CONCRETO ENDURECIDO - I.N.V. E -413 V-13

INFORMACIÓN GENERAL DE LOS ELEMENTOS A INSPECCIONAR

EDAD DEL CONCRETO:	>28 DÍAS
RESISTENCIA DE DISEÑO DEL CONCRETO:	21 MPa
TIPO DE ELEMENTO:	VIGA
CARACTERISTICAS SUPERFICIALES DEL ÁREA:	LISA DEBIDO A FORMALETA
CONDICIÓN DE HUMEDAD SUPERFICIAL (SECA Ó HUMEDA):	SECA
LOCALIZACIÓN DEL CUADRILATERO DE ENSAYO RESPECTO A N+000 RELATIVO:	0

INFORMACIÓN GENERAL DEL MARTILLO

INFORMACIÓN GENERICA DEL INSTRUMENTO:	MARTILLO DE REBOTE
---------------------------------------	--------------------

ANÁLISIS DE DATOS

VALORES INDIVIDUALES DEL INDICE DE REBOTE		ORIENTACIÓN DEL MARTILLO:
		PERPENDICULAR
ITEM	INDICE DE REBOTE	OBSERVACIONES
1	32	-
2	33	-
3	28	-
4	34	-
5	33	-
6	32	-
7	28	-
8	27	-
9	26	-
10	34	-
11	34	-
12	25	-
PROMEDIO	30.5	MEDIA ARITMÉTICA SOBRE 12 DATOS
f'c [MPa]	20.2	CORRELACIÓN PROPIA DEL MARTILLO EMPLEADO



INGEOVIN F S.A.S.

**MÉTODO PARA DETERMINAR EL NÚMERO DE
REBOTE (INDICE ESCLEROMETRICO) EN EL
CONCRETO ENDURECIDO**

NIT: 901103336-0

I.N.V. E -413 V-13

CONTRATANTE: PETROLANDIA S.A.S.

PROYECTO: PERITAJE TÉCNICO PARA LA EDIFICACIÓN LOCALIZADA EN LA CALLE 85 A NO. 22-05 BARRIO POLO CLUB

LOCALIZACIÓN: CALLE 85 A NO. 22-05 BARRIO POLO CLUB

ORDEN TÉCNICA: OT-2787-2021

DESCRIPCIÓN: PRUEBA 7

INFORME: OT-2787-2021

PROCEDENCIA: ELEMENTOS ESTRUCTURALES

FECHA DE ENSAYO: 28-may-21

DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE REBOTE (INDICE ESCLEROMETRICO) EN EL CONCRETO ENDURECIDO - I.N.V. E -413 V-13

INFORMACIÓN GENERAL DE LOS ELEMENTOS A INSPECCIONAR

EDAD DEL CONCRETO:	>28 DÍAS
RESISTENCIA DE DISEÑO DEL CONCRETO:	21 MPa
TIPO DE ELEMENTO:	ZAPATA
CARACTERISTICAS SUPERFICIALES DEL ÁREA:	LISA DEBIDO A FORMALETA
CONDICIÓN DE HUMEDAD SUPERFICIAL (SECA Ó HUMEDA):	SECA
LOCALIZACIÓN DEL CUADRILATERO DE ENSAYO RESPECTO A N+000 RELATIVO:	0

INFORMACIÓN GENERAL DEL MARTILLO

INFORMACIÓN GENERICA DEL INSTRUMENTO:	MARTILLO DE REBOTE
---------------------------------------	--------------------

ANÁLISIS DE DATOS

VALORES INDIVIDUALES DEL INDICE DE REBOTE		ORIENTACIÓN DEL MARTILLO:
		PERPENDICULAR
ITEM	INDICE DE REBOTE	OBSERVACIONES
1	33	-
2	31	-
3	35	-
4	33	-
5	31	-
6	33	-
7	26	-
8	29	-
9	33	-
10	30	-
11	32	-
12	31	-
PROMEDIO	31.4	MEDIA ARITMÉTICA SOBRE 12 DATOS
f'c [MPa]	21.6	CORRELACIÓN PROPIA DEL MARTILLO EMPLEADO



INGEOVIN F S.A.S.

**MÉTODO PARA DETERMINAR EL NÚMERO DE
REBOTE (INDICE ESCLEROMETRICO) EN EL
CONCRETO ENDURECIDO**

NIT: 901103336-0

I.N.V. E -413 V-13

CONTRATANTE: PETROLANDIA S.A.S.

PROYECTO: PERITAJE TÉCNICO PARA LA EDIFICACIÓN LOCALIZADA EN LA CALLE 85 A NO. 22-05 BARRIO POLO CLUB

LOCALIZACIÓN: CALLE 85 A NO. 22-05 BARRIO POLO CLUB

ORDEN TÉCNICA: OT-2787-2021

DESCRIPCIÓN: PRUEBA 8

INFORME: OT-2787-2021

PROCEDENCIA: ELEMENTOS ESTRUCTURALES

FECHA DE ENSAYO: 28-may-21

DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE REBOTE (INDICE ESCLEROMETRICO) EN EL CONCRETO ENDURECIDO - I.N.V. E -413 V-13

INFORMACIÓN GENERAL DE LOS ELEMENTOS A INSPECCIONAR

EDAD DEL CONCRETO:	>28 DÍAS
RESISTENCIA DE DISEÑO DEL CONCRETO:	21 MPa
TIPO DE ELEMENTO:	ZAPATA
CARACTERISTICAS SUPERFICIALES DEL ÁREA:	LISA DEBIDO A FORMALETA
CONDICIÓN DE HUMEDAD SUPERFICIAL (SECA Ó HUMEDA):	SECA
LOCALIZACIÓN DEL CUADRILATERO DE ENSAYO RESPECTO A N+000 RELATIVO:	0

INFORMACIÓN GENERAL DEL MARTILLO

INFORMACIÓN GENERICA DEL INSTRUMENTO:	MARTILLO DE REBOTE
---------------------------------------	--------------------

ANÁLISIS DE DATOS

VALORES INDIVIDUALES DEL INDICE DE REBOTE		ORIENTACIÓN DEL MARTILLO:
		PERPENDICULAR
ITEM	INDICE DE REBOTE	OBSERVACIONES
1	35	-
2	26	-
3	25	-
4	33	-
5	25	-
6	32	-
7	33	-
8	34	-
9	26	-
10	34	-
11	26	-
12	25	-
PROMEDIO	29.5	MEDÍA ARITMÉTICA SOBRE 12 DATOS
f'c [MPa]	18.8	CORRELACIÓN PROPIA DEL MARTILLO EMPLEADO



INGEOVIN F S.A.S.

**MÉTODO PARA DETERMINAR EL NÚMERO DE
REBOTE (INDICE ESCLEROMETRICO) EN EL
CONCRETO ENDURECIDO**

NIT: 901103336-0

I.N.V. E -413 V-13

CONTRATANTE: PETROLANDIA S.A.S.

PROYECTO: PERITAJE TÉCNICO PARA LA EDIFICACIÓN LOCALIZADA EN LA CALLE 85 A NO. 22-05 BARRIO POLO CLUB

LOCALIZACIÓN: CALLE 85 A NO. 22-05 BARRIO POLO CLUB

ORDEN TÉCNICA: OT-2787-2021

DESCRIPCIÓN: PRUEBA 9

INFORME: OT-2787-2021

PROCEDENCIA: ELEMENTOS ESTRUCTURALES

FECHA DE ENSAYO: 28-may-21

DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE REBOTE (INDICE ESCLEROMETRICO) EN EL CONCRETO ENDURECIDO - I.N.V. E -413 V-13

INFORMACIÓN GENERAL DE LOS ELEMENTOS A INSPECCIONAR

EDAD DEL CONCRETO:	>28 DÍAS
RESISTENCIA DE DISEÑO DEL CONCRETO:	21 MPa
TIPO DE ELEMENTO:	ZAPATA
CARACTERÍSTICAS SUPERFICIALES DEL ÁREA:	LISA DEBIDO A FORMALETA
CONDICIÓN DE HUMEDAD SUPERFICIAL (SECA Ó HUMEDA):	SECA
LOCALIZACIÓN DEL CUADRILATERO DE ENSAYO RESPECTO A N+000 RELATIVO:	0

INFORMACIÓN GENERAL DEL MARTILLO

INFORMACIÓN GENERAL DEL INSTRUMENTO:	MARTILLO DE REBOTE
--------------------------------------	--------------------

ANÁLISIS DE DATOS

VALORES INDIVIDUALES DEL INDICE DE REBOTE		ORIENTACIÓN DEL MARTILLO:
		PERPENDICULAR
ITEM	INDICE DE REBOTE	OBSERVACIONES
1	32	-
2	25	-
3	30	-
4	28	-
5	31	-
6	32	-
7	33	-
8	29	-
9	28	-
10	28	-
11	27	-
12	31	-
PROMEDIO	29.5	MEDIA ARITMÉTICA SOBRE 12 DATOS
f'c [MPa]	18.8	CORRELACIÓN PROPIA DEL MARTILLO EMPLEADO



INGEOVIN F S.A.S.

**MÉTODO PARA DETERMINAR EL NÚMERO DE
REBOTE (INDICE ESCLEROMETRICO) EN EL
CONCRETO ENDURECIDO**

NIT: 901103336-0

I.N.V. E -413 V-13

CONTRATANTE: PETROLANDIA S.A.S.

PROYECTO: PERITAJE TÉCNICO PARA LA EDIFICACIÓN LOCALIZADA EN LA CALLE 85 A NO. 22-05 BARRIO POLO CLUB

LOCALIZACIÓN: CALLE 85 A NO. 22-05 BARRIO POLO CLUB

ORDEN TÉCNICA: OT-2787-2021

DESCRIPCIÓN: PRUEBA 10

INFORME: OT-2787-2021

PROCEDENCIA: ELEMENTOS ESTRUCTURALES

FECHA DE ENSAYO: 28-may-21

DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE REBOTE (INDICE ESCLEROMETRICO) EN EL CONCRETO ENDURECIDO - I.N.V. E -413 V-13

INFORMACIÓN GENERAL DE LOS ELEMENTOS A INSPECCIONAR

EDAD DEL CONCRETO:	>28 DÍAS
RESISTENCIA DE DISEÑO DEL CONCRETO:	21 MPa
TIPO DE ELEMENTO:	LOSA DE ENTREPISO
CARACTERISTICAS SUPERFICIALES DEL ÁREA:	LISA DEBIDO A FORMALETA
CONDICIÓN DE HUMEDAD SUPERFICIAL (SECA Ó HUMEDA):	SECA
LOCALIZACIÓN DEL CUADRILATERO DE ENSAYO RESPECTO A N+000 RELATIVO:	0

INFORMACIÓN GENERAL DEL MARTILLO

INFORMACIÓN GENERAL DEL INSTRUMENTO:	MARTILLO DE REBOTE
--------------------------------------	--------------------

ANÁLISIS DE DATOS

VALORES INDIVIDUALES DEL INDICE DE REBOTE		ORIENTACIÓN DEL MARTILLO:
		PERPENDICULAR
ITEM	INDICE DE REBOTE	OBSERVACIONES
1	34	-
2	27	-
3	29	-
4	27	-
5	25	-
6	25	-
7	33	-
8	28	-
9	28	-
10	28	-
11	28	-
12	35	-
PROMEDIO	28.9	MEDIA ARITMÉTICA SOBRE 12 DATOS
f'c [MPa]	18.0	CORRELACIÓN PROPIA DEL MARTILLO EMPLEADO



INGEOVIN F S.A.S.

**MÉTODO PARA DETERMINAR EL NÚMERO DE
REBOTE (INDICE ESCLEROMETRICO) EN EL
CONCRETO ENDURECIDO**

NIT: 901103336-0

I.N.V. E -413 V-13

CONTRATANTE: PETROLANDIA S.A.S.

PROYECTO: PERITAJE TÉCNICO PARA LA EDIFICACIÓN LOCALIZADA EN LA CALLE 85 A NO. 22-05 BARRIO POLO CLUB

LOCALIZACIÓN: CALLE 85 A NO. 22-05 BARRIO POLO CLUB

ORDEN TÉCNICA: OT-2787-2021

DESCRIPCIÓN: PRUEBA 11

INFORME: OT-2787-2021

PROCEDENCIA: ELEMENTOS ESTRUCTURALES

FECHA DE ENSAYO: 28-may-21

DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE REBOTE (INDICE ESCLEROMETRICO) EN EL CONCRETO ENDURECIDO - I.N.V. E -413 V-13

INFORMACIÓN GENERAL DE LOS ELEMENTOS A INSPECCIONAR

EDAD DEL CONCRETO:	>28 DÍAS
RESISTENCIA DE DISEÑO DEL CONCRETO:	21 MPa
TIPO DE ELEMENTO:	LOSA DE ENTREPISO
CARACTERISTICAS SUPERFICIALES DEL ÁREA:	LISA DEBIDO A FORMALETA
CONDICIÓN DE HUMEDAD SUPERFICIAL (SECA Ó HUMEDA):	SECA
LOCALIZACIÓN DEL CUADRILATERO DE ENSAYO RESPECTO A N+000 RELATIVO:	0

INFORMACIÓN GENERAL DEL MARTILLO

INFORMACIÓN GENERICA DEL INSTRUMENTO:	MARTILLO DE REBOTE
---------------------------------------	--------------------

ANÁLISIS DE DATOS

VALORES INDIVIDUALES DEL INDICE DE REBOTE		ORIENTACIÓN DEL MARTILLO:
		PERPENDICULAR
ITEM	INDICE DE REBOTE	OBSERVACIONES
1	31	-
2	27	-
3	29	-
4	31	-
5	32	-
6	33	-
7	30	-
8	30	-
9	30	-
10	28	-
11	26	-
12	32	-
PROMEDIO	29.9	MEDÍA ARITMÉTICA SOBRE 12 DATOS
f'c [MPa]	19.3	CORRELACIÓN PROPIA DEL MARTILLO EMPLEADO



INGEOVIN F S.A.S.

**MÉTODO PARA DETERMINAR EL NÚMERO DE
REBOTE (INDICE ESCLEROMETRICO) EN EL
CONCRETO ENDURECIDO**

NIT: 901103336-0

I.N.V. E -413 V-13

CONTRATANTE: PETROLANDIA S.A.S.

PROYECTO: PERITAJE TÉCNICO PARA LA EDIFICACIÓN LOCALIZADA EN LA CALLE 85 A NO. 22-05 BARRIO POLO CLUB

LOCALIZACIÓN: CALLE 85 A NO. 22-05 BARRIO POLO CLUB

ORDEN TÉCNICA: OT-2787-2021

DESCRIPCIÓN: PRUEBA 12

INFORME: OT-2787-2021

PROCEDENCIA: ELEMENTOS ESTRUCTURALES

FECHA DE ENSAYO: 28-may-21

DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE REBOTE (INDICE ESCLEROMETRICO) EN EL CONCRETO ENDURECIDO - I.N.V. E -413 V-13

INFORMACIÓN GENERAL DE LOS ELEMENTOS A INSPECCIONAR

EDAD DEL CONCRETO:	>28 DÍAS
RESISTENCIA DE DISEÑO DEL CONCRETO:	21 MPa
TIPO DE ELEMENTO:	LOSA DE ENTREPISO
CARACTERISTICAS SUPERFICIALES DEL ÁREA:	LISA DEBIDO A FORMALETA
CONDICIÓN DE HUMEDAD SUPERFICIAL (SECA Ó HUMEDA):	SECA
LOCALIZACIÓN DEL CUADRILATERO DE ENSAYO RESPECTO A N+000 RELATIVO:	0

INFORMACIÓN GENERAL DEL MARTILLO

INFORMACIÓN GENERAL DEL INSTRUMENTO:	MARTILLO DE REBOTE
--------------------------------------	--------------------

ANÁLISIS DE DATOS

VALORES INDIVIDUALES DEL INDICE DE REBOTE		ORIENTACIÓN DEL MARTILLO:
		PERPENDICULAR
ITEM	INDICE DE REBOTE	OBSERVACIONES
1	25	-
2	30	-
3	31	-
4	30	-
5	32	-
6	25	-
7	26	-
8	34	-
9	26	-
10	26	-
11	29	-
12	29	-
PROMEDIO	28.6	MEDÍA ARITMÉTICA SOBRE 12 DATOS
f'c [MPa]	17.5	CORRELACIÓN PROPIA DEL MARTILLO EMPLEADO



13.3 ESTUDIOS DE SUELOS

ÁREA DE GESTIÓN TÉCNICA

OT-2787-2021

**ESTUDIO DE SUELOS PARA EL RECONOCIMIENTO Y ANÁLISIS DE
LA EDIFICACIÓN PREEXISTENTE LOCALIZADA EN LA CALLE 85 A
NO. 22-05 BARRIO POLO CLUB DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ**



NIT: 901103336-0

INGENIERÍA GEOTÉCNICA DE VÍAS E INFRAESTRUCTURAS



BOGOTÁ D.C. CARRERA 811 No. 58 J – 22Sur EMAIL ingeovinf@gmail.com - jcreyesr@unal.edu.co
<mailto:alberick872004@yahoo.es>

MÓVIL – 3123230703 – 3115563182

Estos resultados no podrán reproducirse parcial ni totalmente sin la autorización de la firma INGEOVINF S.A.S.
Los resultados corresponden únicamente a las muestras ensayadas

Página 1 de 38

FML006 / 01-03-2021 / 001

**ESTUDIO DE SUELOS PARA EL RECONOCIMIENTO Y ANÁLISIS DE LA EDIFICACIÓN PREEXISTENTE
LOCALIZADA EN LA CALLE 85 A NO. 22-05 BARRIO POLO CLUB DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ**



BOGOTÁ D.C., CUNDINAMARCA

MAYO DE 2021

BOGOTA D.C. CARRERA 81I No. 58 J – 22Sur EMAIL ingeovinf@gmail.com -
jcreyesr@unal.edu.co <mailto:alberick872004@yahoo.es>

MÓVIL – 3123230703 – 3115563182

Estos resultados no podrán reproducirse parcial ni totalmente sin la autorización de la firma INGEOVINF S.A.S
Los resultados corresponden únicamente a las muestras ensayadas

Página 2 de 38

FML006 / 01-03-2021 / 001

1. INTRODUCCIÓN

Como parte de las recomendaciones geotécnicas para la edificación propuesta en el predio ubicado en la **CALLE 85 A NO. 22-05 BARRIO POLO CLUB DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ.**, se ejecutó un estudio geotécnico con el objetivo de definir las características ingenieriles del subsuelo y el tipo de estructura de cimentación. Para ello se realizaron las siguientes actividades:

- Reunión informativa con el contratante, con el objeto de definir las características generales del proyecto.
- Visita de reconocimiento al sitio del proyecto con el fin de determinar las condiciones generales del área y edificación, y determinar la localización de los puntos de perforación.
- Exploración del subsuelo y programa de ensayos de laboratorio para obtener las características geotécnicas del subsuelo.
- Elaboración del presente informe, en el cual se resumen todas las actividades desarrolladas y se presentan las conclusiones y recomendaciones que lleven a garantizar un comportamiento satisfactorio del proyecto.

1.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Revisión de la información de los sondeos y ensayos de laboratorio.
- Elaborar los perfiles estratigráficos detallados, definiendo las propiedades físicas y mecánicas, que nos proporcionen la información necesaria para realizar los estudios previstos.
- Hacer las recomendaciones del tipo y dimensiones de la cimentación, realizando los cálculos necesarios de capacidad portante y deformaciones requeridas.
- Hacer recomendaciones para la estructura de fundación.
- Consignar los resultados de la exploración de campo, ensayos de laboratorio y los resultados del análisis geotécnico realizado.

El alcance de las exploraciones, investigaciones, análisis y estudio de cimentación preliminar aquí consignados según el título H.2.2.1. de la NSR-10, está restringido a los diseños del proyecto, que se ponen en consideración como resultado de la etapa de pre construcción, reforzamiento o modificación, para su aprobación y análisis.

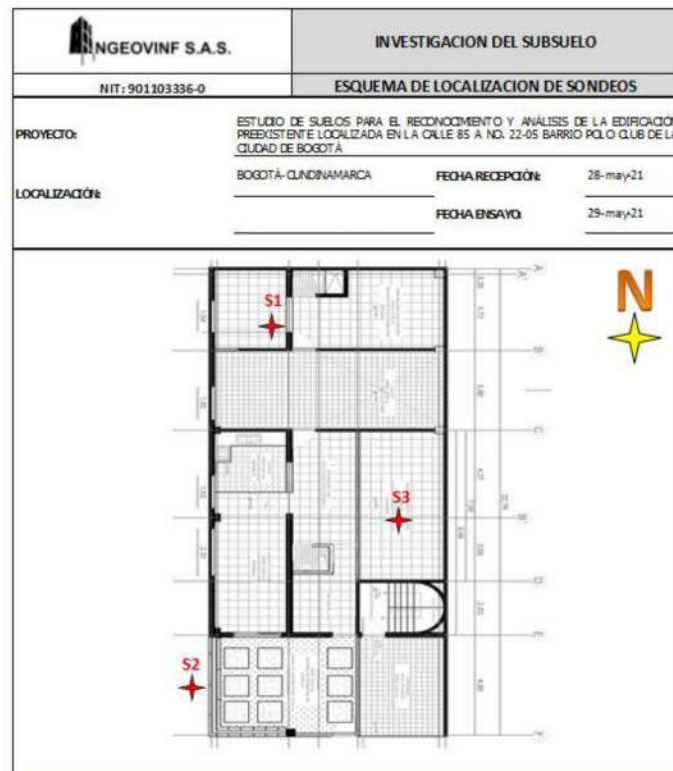
2. GENERALIDADES DEL PROYECTO

2.1 DESCRIPCIÓN

El proyecto planteado consiste en los trabajos de investigación del subsuelo con el fin de realizar cálculos y recomendaciones en el área de geotecnia para la edificación.

2.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto está ubicado en la ciudad de Bogotá D.C., departamento de Cundinamarca. El predio se encuentra localizado en el **CALLE 85 A NO. 22-05 BARRIO POLO CLUB DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ** Altura sobre el nivel del mar: 2.564 m. Temperatura media: 13,0°C.



BOGOTA D.C. CARRERA 81I No. 58 J – 22Sur EMAIL ingeovinf@gmail.com -
jcreyesr@unal.edu.co <mailto:alberick872004@yahoo.es>

MÓVIL – 3123230703 – 3115563182

Estos resultados no podrán reproducirse parcial ni totalmente sin la autorización de la firma INGEOVINF S.A.S
Los resultados corresponden únicamente a las muestras ensayadas

Página 5 de 38

FML006 / 01-03-2021 / 001

3. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA REGIONAL

La ciudad de Bogotá se localiza en promedio a 2600 m de altitud sobre el eje de la Cordillera Oriental de Colombia. Desde el punto de vista geomorfológico se distinguen dos zonas:

- 1) Zona plana, ubicada hacia la parte central del área, sitio donde se concentra la mayor parte de la población.
- 2) Relieve montañoso, hacia las periferias de la ciudad, donde hay una proporción que se dedica a la explotación de materiales pétreos.

La zona plana es drenada por el Río Bogotá que corre en sentido NNE-SSW con sus afluentes Tunjuelito, Fucha y Juan Amarillo. La zona montañosa es drenada por los ríos Tunjuelito, San Francisco y quebradas de menor caudal que corren en sentido S-N y E-W que al entrar a la zona plana sus cauces se utilizan como canales de conducción de las aguas servidas de la capital a los ríos Bogotá y Tunjuelito.

Geológicamente la ciudad se localiza sobre un extenso relleno sedimentario que conforma la Sabana de Bogotá, y está rodeada por cerros constituidos por rocas de tipo arenisca, arcillolitas y conglomerados.

La Formación Sabana (Qs) constituye la mayor parte de la superficie plana del área de estudio; geomorfológicamente, corresponde al nivel de terraza alta que consta de arcillas plásticas de color gris oscuro en estratos de 0.4 a 1.0 m de espesor, con interestratificaciones de lentes de arena y grava e intercalaciones de ceniza volcánica de color gris blancuzco, las cuales son más abundantes hacia la parte

media del depósito. Sus niveles arenosos y de gravas son importantes para el almacenamiento de agua. El espesor total alcanza los 320 m.

4. ASPECTOS GEOTÉCNICOS

La zona comprende aspectos geológicos de depositación en la terraza baja. Geomorfología de tipo planicie; Son suelos de baja capacidad portante muy compresibles.

El predio no se encuentra en zona de amenaza por inundación ni por aspectos de remoción en masa.

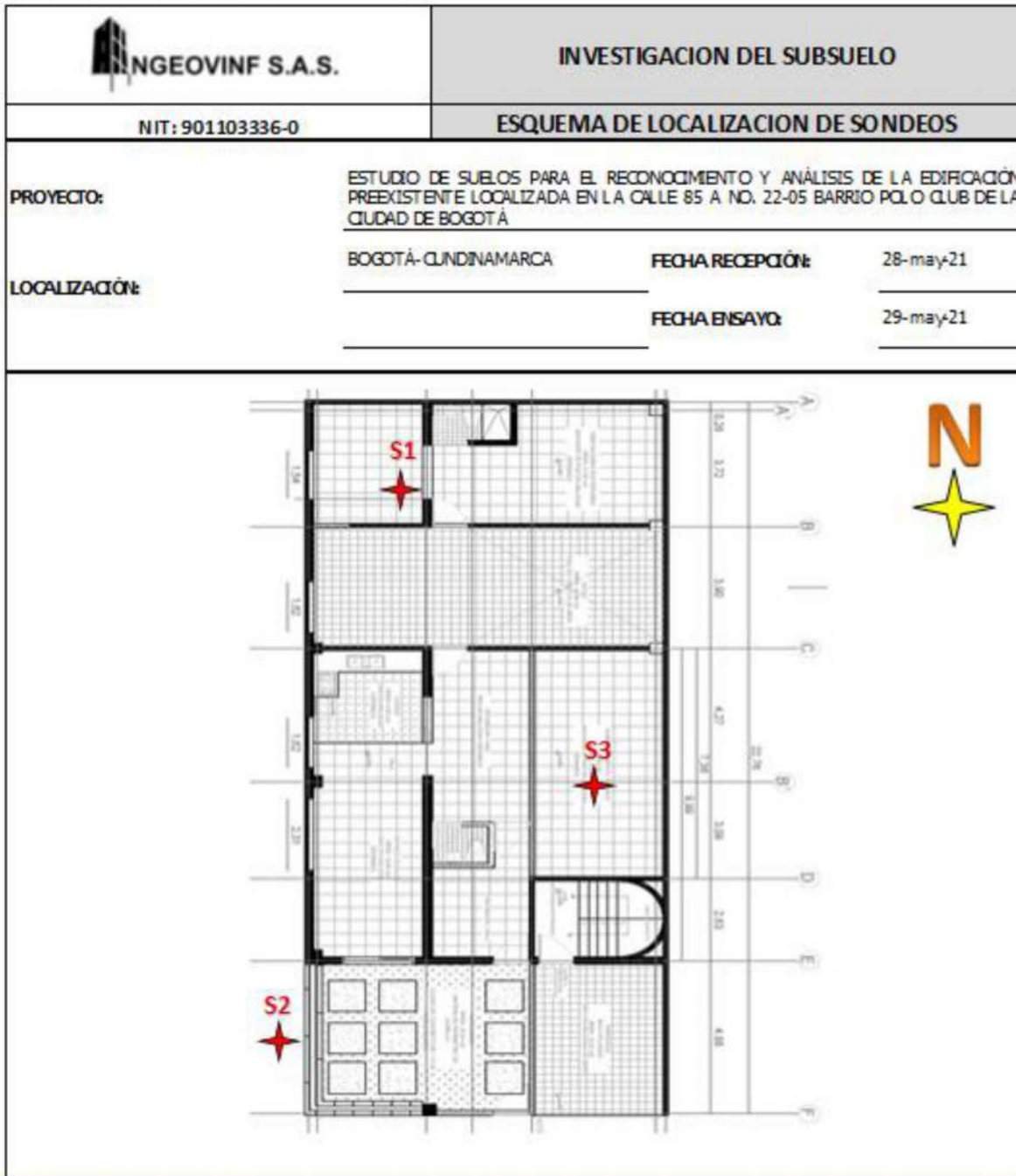
4.1 INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO

Con el fin de poder evaluar las propiedades mecánicas y físicas de los estratos del sub-suelo subyacente a la estructura de cimentación, se ejecutaron tres (3) sondeos manuales a una profundidad máxima de 6,00 m, donde se identificaron los distintos estratos, adicionalmente se encontró presencia de nivel freático.

4.2 CARACTERÍSTICAS Y DISTRIBUCIÓN DE LOS SONDEOS.

Se realizó la investigación geotécnica mediante equipo manual de exploración, con una profundidad de 6.0 metros, para lo cual se desarrollaron 3 sondeos.

ID	EQUIPO	PROFUNDIDAD [m]
S1	Paladrage, Sondeo a percusión	6.00
S2	Paladrage, Sondeo a percusión	6.00
S3	Paladrage, Sondeo a percusión	6.00



BOGOTA D.C. CARRERA 811 No. 58 J – 22Sur EMAIL ingeovinf@gmail.com -
jcreyesr@unal.edu.co <mailto:alberick872004@yahoo.es>

MÓVIL – 3123230703 – 3115563182

Estos resultados no podrán reproducirse parcial ni totalmente sin la autorización de la firma INGEOVINF S.A.S
Los resultados corresponden únicamente a las muestras ensayadas

Página 8 de 38

FML006 / 01-03-2021 / 001

4.3 TIPO DE SONDEOS

Se realizaron tres (3) perforaciones, todas con recuperación de muestras, más del 50% que es lo mínimo exigido. (NSR 10 Título H.3.2.3.), por unidad de construcción

Categoría Baja	Categoría Media	Categoría Alta	Categoría Especial
Profundidad Mínima de sondeos: 6 m. Número mínimo de sondeos: 3	Profundidad Mínima de sondeos: 15 m. Número mínimo de sondeos: 4	Profundidad Mínima de sondeos: 25 m. Número mínimo de sondeos: 4	Profundidad Mínima de sondeos: 30 m. Número mínimo de sondeos: 5

4.4 RECUPERACIÓN DE LAS MUESTRAS

Las muestras se tomaron en forma continua hasta la profundidad explorada con la cuchara partida para los ensayos de humedad natural y clasificación. También se tomaron muestras inalteradas con tubos de pared delgada tipo Shelby para los ensayos de resistencia y compresibilidad (NSR 10 Título H.3.3.1.),

4.5 CUBRIMIENTO

Los sondeos cubren completamente la unidad de construcción contemplada (NSR-10 Título H.3.2.5)

4.6 LOCALIZACIÓN DE LOS SONDEOS.

Todos los sondeos (se pide al menos el 50%), se localizaron dentro de la proyección sobre el terreno de las construcciones. (NSR 10 Título H.3.2.4 - c)

4.7 PROFUNDIDAD DE LOS SONDEOS

Los tres (3) sondeos exploratorios se llevaron a máximo seis (6) metros de profundidad. (NSR H 10 Título .3.2.5) y abarcan la profundidad exigida por los siguientes factores:

BOGOTÁ D.C. CARRERA 81I No. 58 J – 22Sur EMAIL ingeovinf@gmail.com -
jcreyesr@unal.edu.co <mailto:alberick872004@yahoo.es>

MÓVIL – 3123230703 – 3115563182

Estos resultados no podrán reproducirse parcial ni totalmente sin la autorización de la firma INGEOVINF S.A.S
Los resultados corresponden únicamente a las muestras ensayadas

Página 9 de 38

FML006 / 01-03-2021 / 001

Profundidad en la que el incremento de esfuerzos causados por la edificación sea el 10% del esfuerzo en la interfase suelo-estructura. (NSR 10 Título H.3.2.5 - a) 1.5 veces el ancho de la losa corrida de cimentación. (NSR 10 Título H.3.2.5 - b) 2.5 veces el ancho de la zapata de mayor dimensión (NSR 10 Título H.3.2.5 - c)

Tabla H.3.1-1
Clasificación de las unidades de construcción por categorías

Categoría de la unidad de construcción	Según los niveles de construcción	Según las cargas máximas de servicio en columnas (kN)
Baja	Hasta 3 niveles	Menores de 800 kN
Media	Entre 4 y 10 niveles	Entre 801 y 4,000 kN
Alta	Entre 11 y 20 niveles	Entre 4,001 y 8,000 kN
Especial	Mayor de 20 niveles	Mayores de 8,000 kN

4.8 TRABAJOS DE CAMPO

Con el propósito de conocer el perfil del subsuelo y evaluar los parámetros que rigen su comportamiento ante la imposición de cargas, se realizaron los siguientes trabajos:

Previo a la exploración geotécnica, se realizó un reconocimiento de campo que consistió en una serie recorridos al sitio del proyecto, con el fin de identificar los procesos geodinámicos, tales como erosión, deslizamiento, agrietamientos, asentamientos, levantamientos, actividad de las fallas o cualquier otro fenómeno que pudiera afectar la construcción con resultados negativos ante estas amenazas.

4.9 ENSAYOS DE LABORATORIO

A continuación, se presentan los ensayos de laboratorio realizados:

- a) Clasificación:
- Límites de Atterberg.
 - Granulometría.

- Pasa tamiz No. 200.
- b) Propiedades "In-situ":
 - Humedad natural.
 - Peso unitario.
- c) Deformabilidad
 - Ensayo de Compresión Inconfinada

4.10 PERFILES ESTRATIGRAFICOS

SONDEO 1

PROFUNDIDAD (m)		CLASIF.	DESCRIPCION
DESDE	HASTA	SUCS	
0.000	0.080	N.A.	CAPA VEGETAL
0.080	0.800	N.A.	MATERIAL DE RELLENO DE COLOR CAFÉ CON PRESENCIA DE RAICES
0.800	1.600	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR CAFÉ CON PRESENCIA DE VETAS DE COLOR NEGRO
1.500	1.500	N.A.	NIVEL FREÁTICO
1.600	3.000	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE OXIDACIÓN
3.000	4.800	CH	ARCILLA LIMOSA DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE OXIDACIÓN
4.800	6.000	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE OXIDACIÓN

SONDEO 2

PROFUNDIDAD (m)		CLASIF.	DESCRIPCION
DESDE	HASTA	SUCS	
0.000	0.200	N.A.	LOSA DE CONCRETO
0.200	1.100	N.A.	MATERIAL DE RELLENO DE COLOR CAFÉ CON PRESENCIA DE RAICES
1.100	2.200	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR HABANO
2.000	2.000	N.A.	NIVEL FREÁTICO
2.200	3.500	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE OXIDACIÓN
3.500	5.000	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE OXIDACIÓN
5.000	6.000	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR CAFÉ CON PRESENCIA DE VETAS DE COLOR NEGRO

SONDEO 3

PROFUNDIDAD (m)		CLASIF.	DESCRIPCION
DESDE	HASTA	SUCS	
0.000	0.180	N.A.	LOSA DE CONCRETO
0.180	1.100	N.A.	MATERIAL DE RELLENO DE COLOR CAFÉ CON PRESENCIA DE RAICES
1.100	2.000	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR HABANO
1.800	1.800	N.A.	NIVEL FREÁTICO
2.000	3.200	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE OXIDACIÓN
3.200	4.500	CH	ARCILLA LIMOSA DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE OXIDACIÓN
4.500	6.000	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR HABANO CON PRESENCIA DE VETAS DE COLOR CAFÉ

BOGOTA D.C. CARRERA 81I No. 58 J – 22Sur EMAIL ingeovinf@gmail.com -
jcreyesr@unal.edu.co <mailto:alberick872004@yahoo.es>

MÓVIL – 3123230703 – 3115563182

Estos resultados no podrán reproducirse parcial ni totalmente sin la autorización de la firma INGEOVINF S.A.S

Los resultados corresponden únicamente a las muestras ensayadas

Página 12 de 38

FML006 / 01-03-2021 / 001

4.11 DESCRIPCIÓN DE LAS COLUMNAS ESTRATIGRÁFICAS

Debido a la homogeneidad del material térreo encontrado en la investigación del subsuelo, se calculó el estimativo general ponderado, de los datos encontrados, con sus propiedades físicas y mecánicas respectivas.

Los parámetros mecánicos obtenidos, son el resultado de la realización de ensayos de compresión inconfiada.

Se encontró nivel freático a una profundidad mínima de 1.50 metros, por tanto se debe hacer un manejo de las aguas mediante un sistema de filtros debidamente conectados a la red de alcantarillado pluvia. Con base en los resultados de laboratorio, se obtuvieron parámetros mecánicos realizando los respectivos ensayos propuestos.

INGEOVIN S.A.S.										PERFIL ESTRATIGRAFICO 1D					
NIT: 901103336-0															
PROYECTO:										ESTUDIO DE SUELOS PARA EL RECONOCIMIENTO Y ANÁLISIS DE LA EDIFICACIÓN PREEXISTENTE LOCALIZADA EN LA CALLE 85 A NO. 22-05 BARRIO POLO CLUB DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ					
LOCALIZACIÓN:										CALLE 85 A NO. 22-05		FECHA RECEPCIÓN:		28/05/2021	
TOMADO EN CAMPO SONDEO 1												FECHA ENSAYO:		29/05/2021	
PROFUNDIDAD (m)	CLASIF.	DESCRIPCION	MUESTRA	No.	SPT			W _n	LL	LP	IP	PASA TAMIZ No. 200	COMPRESIÓN INCONFINADA kg/cm ²	PESO UNITARIO g/cm ³	
DESDE	HASTA	SUCS			1/2'	1/2'	1/2'								
0.000	0.080	N.A.	CAPA VEGETAL		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0.080	0.800	N.A.	MATERIAL DE RELLENO DE COLOR CAFÉ CON PRESENCIA DE RAÍCES												
0.800	1.600	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR CAFÉ CON PRESENCIA DE VETAS DE COLOR NEGRO		1	2	2	2	67.5	80.2	40.2	40.0	90.3	0.5	1.5
1.500	1.500	N.A.	NIVEL FREÁTICO												
1.600	3.000	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE OXIDACIÓN		2	1	2	2	60.0	86.3	38.7	47.6	87.7	-	-
3.000	4.800	CH	ARCILLA LIMOSA DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE OXIDACIÓN		3	2	2	2	55.9	96.4	36.6	59.8	91.6	-	-
4.800	6.000	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE OXIDACIÓN		4	2	3	2	81.1	155.7	63.2	92.5	91.9	-	-
PROFUNDIDAD (m) 6.000															

BOGOTÁ D.C. CARRERA 811 No. 58 J – 22Sur EMAIL ingeovinf@gmail.com -
jcreyesr@unal.edu.co alberick872004@yahoo.es

MÓVIL – 3123230703 – 3115563182

Estos resultados no podrán reproducirse parcial ni totalmente sin la autorización de la firma INGEOVINF S.A.S
Los resultados corresponden únicamente a las muestras ensayadas

Página 13 de 38

FML006 / 01-03-2021 / 001

INGEOVIN F S.A.S.														PERFIL ESTRATIGRAFICO 1D		
NIT: 901103336-0																
PROYECTO: ESTUDIO DE SUELOS PARA EL RECONOCIMIENTO Y ANÁLISIS DE LA EDIFICACIÓN PREEXISTENTE LOCALIZADA EN LA CALLE 85 A NO. 22-05 BARRIO POLO CLUB DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ																
LOCALIZACIÓN: CALLE 85 A NO. 22-05 TOMADO EN CAMPO SONDEO 2														FECHA RECEPCIÓN: 28/05/2021		
														FECHA ENSAYO: 29/05/2021		
PROFUNDIDAD (m)	CLASIF.	DESCRIPCION	MUESTRA	No.	SPT			W _n	LL	LP	IP	PASA TAMIZ No. 200	COMPRESIÓN INCONFINADA Kg/cm ²	PESO UNITARIO g/cm ³		
DESDE	HASTA	SUCS			1/2'	1/2'	1/2'									
0.000	0.200	N.A.	LOSA DE CONCRETO		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.200	1.100	N.A.	MATERIAL DE RELLENO DE COLOR CAFÉ CON PRESENCIA DE RAICES													
1.100	2.200	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR HABANO		1	2	2	2	57.3	88.7	38.5	50.1	90.3	0.4	1.6	
2.000	2.000	N.A.	NIVEL FREÁTICO													
2.200	3.500	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE OXIDACIÓN		2	2	1	3	62.6	94.1	45.3	48.7	87.7	-	-	
3.500	5.000	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE OXIDACIÓN		3	2	2	3	62.3	93.1	53.3	39.8	91.6	-	-	
5.000	6.000	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR CAFÉ CON PRESENCIA DE VETAS DE COLOR NEGRO		4	5	5	6	67.3	101.4	50.4	51.0	91.9	-	-	
PROFUNDIDAD (m) 6.000																

INGEOVIN F S.A.S.														PERFIL ESTRATIGRAFICO 1D		
NIT: 901103336-0																
PROYECTO: ESTUDIO DE SUELOS PARA EL RECONOCIMIENTO Y ANÁLISIS DE LA EDIFICACIÓN PREEXISTENTE LOCALIZADA EN LA CALLE 85 A NO. 22-05 BARRIO POLO CLUB DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ																
LOCALIZACIÓN: CALLE 85 A NO. 22-05 TOMADO EN CAMPO SONDEO 3														FECHA RECEPCIÓN: 28/05/2021		
														FECHA ENSAYO: 29/05/2021		
PROFUNDIDAD (m)	CLASIF.	DESCRIPCION	MUESTRA	No.	SPT			W _n	LL	LP	IP	PASA TAMIZ No. 200	COMPRESIÓN INCONFINADA Kg/cm ²	PESO UNITARIO g/cm ³		
DESDE	HASTA	SUCS			1/2'	1/2'	1/2'									
0.000	0.180	N.A.	LOSA DE CONCRETO		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.180	1.100	N.A.	MATERIAL DE RELLENO DE COLOR CAFÉ CON PRESENCIA DE RAICES													
1.100	2.000	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR HABANO		1	2	2	1	89.2	106.3	71.3	35.0	90.3	0.4	1.6	
1.800	1.800	N.A.	NIVEL FREÁTICO													
2.000	3.200	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE OXIDACIÓN		2	2	2	2	65.3	90.5	48.7	41.9	87.7	-	-	
3.200	4.500	CH	ARCILLA LIMOSA DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE VETAS DE OXIDACIÓN		3	3	2	3	59.2	93.2	38.8	54.4	91.6	-	-	
4.500	6.000	MH	LIMO ARCILLOSO DE COLOR HABANO CON PRESENCIA DE VETAS DE COLOR CAFÉ		4	3	3	3	71.2	96.2	45.8	50.4	91.9	-	-	
PROFUNDIDAD (m) 6.000																

BOGOTÁ D.C. CARRERA 811 No. 58 J – 22Sur EMAIL ingeovinf@gmail.com -
jcreyesr@unal.edu.co alberick872004@yahoo.es

MÓVIL – 3123230703 – 3115563182

Estos resultados no podrán reproducirse parcial ni totalmente sin la autorización de la firma INGEOVINF S.A.S
Los resultados corresponden únicamente a las muestras ensayadas

Página 14 de 38

FML006 / 01-03-2021 / 001

4.12 CLASIFICACIÓN SÍSMICA DEL PERFIL DE SUELO

De acuerdo con lo establecido en el Reglamento de Construcción Sismo resistente – NSR-10, en el numeral A.2.4.4. Definición del tipo de perfil de suelo:

Clasificación del perfil del suelo: **SUELO TIPO E**: El cual se clasifica con base en el criterio de que la resistencia al esfuerzo cortante No Drenado menor a 50kPa, tal como se presenta en la tabla extraída del Reglamento – A.2.4.2.

Perfil del Suelo: se basa en los valores de los parámetros del suelo de los 30 metros superiores del perfil, medidos en el sitio que se describieron en A.2.4.3. La clasificación se da en la tabla A.2.4-1.

Tabla A.2.4-2
Criterios para clasificar suelos dentro de los perfiles de suelo tipos C, D o E

Tipo de perfil	$\bar{v}_s$	$\bar{N}$ o $\bar{N}_{ch}$	$\bar{s}_u$
C	entre 360 y 760 m/s	mayor que 50	mayor que 100 kPa ($\approx 1 \text{ kgf/cm}^2$)
D	entre 180 y 360 m/s	entre 15 y 50	entre 100 y 50 kPa (0.5 a 1 kgf/cm ²)
E	menor de 180 m/s	menor de 15	menor de 50 kPa ($\approx 0.5 \text{ kgf/cm}^2$)

Figura 1. Clasificación perfil de suelo. Fuente: NSR-10.

Por lo tanto, para la determinación del espectro de respuesta del sitio, se recomienda emplear los coeficientes F_a y F_v de las tablas A.2.4-3 y A.2.4-4 del NSR-10, correspondiente al perfil de suelo tipo **E** y para la amenaza sísmica correspondiente de la zona.

Tabla A.2.4-3
Valores del coeficiente F_a , para la zona de periodos cortos del espectro

Tipo de Perfil	Intensidad de los movimientos sísmicos				
	$A_a \leq 0.1$	$A_a = 0.2$	$A_a = 0.3$	$A_a = 0.4$	$A_a \geq 0.5$
A	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
B	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
C	1.2	1.2	1.1	1.0	1.0
D	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0
E	2.5	1.7	1.2	0.9	0.9
F	véase nota	véase nota	véase nota	Véase nota	véase nota

Nota: Para el perfil tipo **F** debe realizarse una investigación geotécnica particular para el lugar específico y debe llevarse a cabo un análisis de amplificación de onda de acuerdo con A.2.10.

Figura 2. Determinación coeficiente sísmico F_a . Fuente: NSR-10.

Tabla A.2.4-4
Valores del coeficiente F_v , para la zona de periodos intermedios del espectro

Tipo de Perfil	Intensidad de los movimientos sísmicos				
	$A_v \leq 0.1$	$A_v = 0.2$	$A_v = 0.3$	$A_v = 0.4$	$A_v \geq 0.5$
A	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
B	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
C	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3
D	2.4	2.0	1.8	1.6	1.5
E	3.5	3.2	2.8	2.4	2.4
F	véase nota	véase nota	véase nota	Véase nota	véase nota

Figura 3. Determinación coeficiente sísmico F_v . Fuente: NSR-10.

Tabla 1. Características sísmicas del perfil de suelo NSR-2010.

Parámetro NSR-10	Nomenclatura	Valor
Zona Amenaza Sísmica	Intermedia	
Perfil de suelo	E	
Aceleración horizontal pico efectiva	A_a	0.15
Velocidad horizontal pico efectiva	A_v	0.20
Factor de amplificación de A_a	F_a	2.10
Factor de amplificación de A_v	F_v	3.35

Tabla 2. Características sísmicas del perfil de suelo Microzonificación sísmica de Bogotá Decreto 523 de 2010.

Parámetro NSR-10	Nomenclatura	Valor
Zona Amenaza Sísmica	Intermedia	
Perfil de suelo	Lacustre 200	
Aceleración horizontal pico superficie	Ao	0.18
Velocidad horizontal pico efectiva	Av	0.20
Aceleración horizontal pico efectiva	Aa	0.15
Factor de amplificación de Aa	Fa	1.20
Factor de amplificación de Av	Fv	3.50
Periodo corto	Tc	1.87
Periodo largo	Tl	4.00

5 CONDICIONES GEOTECNICAS ESPECIALES

5.1 VERIFICACIÓN DE SUELOS EXPANSIVOS

Realizados los ensayos de laboratorio y verificando las condiciones del subsuelo según los perfiles obtenidos se realiza la determinación del potencial de expansión conforme a los criterios presentados en el NSR-2010 y el CCP-14.

Potencial de expansión	Expansión (%) medida en consolidómetro bajo presión vertical de 0.07 kgf/cm ²	Límite Líquido LL, en (%)	Límite de contracción en (%)	Índice de plasticidad, IP, en (%)	Porcentaje de partículas menores de una micra (ϕ)	Expansión libre EL en (%), medida en probeta
Muy alto	>30	>63	<10	>32	>37	>100
Alto	20 – 30	50 – 63	6 – 12	23 – 45	18 – 37	>100
Medio	10 – 20	39 – 50	8 – 18	12 – 34	12 – 27	50 – 100
Bajo	<10	<39	>13	<20	<17	<50

Figura 4. Potencial de expansividad Fuente: NSR-10.

Potencial de expansión	Límite Líquido LL, en (%)	Límite plástico LP, en (%)	Succión de suelo (MPa)	Potencial de hinchamiento (%)
Alto	>60	>35	>0.38	>1.5
Marginal	50 – 60	25 – 35	0.14 – 0.38	0.5 – 1.5
Bajo	<50	<25	<0.14	<0.5

Figura 5. Potencial de expansividad Fuente: CCP-14.

Se realizará la valoración del potencial de expansión y se considera que es de potencial alto.

5.2 VERIFICACIÓN DE SUELOS COLAPSABLES

Se identifican como suelos colapsables aquellos depósitos formados por arenas y limos, en algunos casos cementados por arcillas y sales (carbonato de calcio), que bien resisten cargas considerables en su estado seco, sufren pérdidas de su conformación estructural, acompañadas de severas reducciones en el volumen exterior cuando se aumenta su humedad o se saturan.

Se identifica la colapsabilidad de estos depósitos, cuando el volumen de vacíos iguala la cantidad de agua en el punto del límite de equilibrio. Para mayor cantidad de agua o menor.

$$\gamma_{dcrit} = \frac{\gamma_w}{\frac{1}{G_s} + LL}$$

Fuente: Título H (H.9.3.3)

Es de precisar que los suelos que clasifican como arcillosos se consideran no colapsables, el criterio para determinar potencial de colapsamiento es el siguiente:

$$\frac{\gamma_d}{\gamma_{d_{crit}}} < 1 ; \text{suelo potencialmente colapsable}$$

$$\frac{\gamma_d}{\gamma_{d_{crit}}} > 1 ; \text{suelo no colapsable}$$

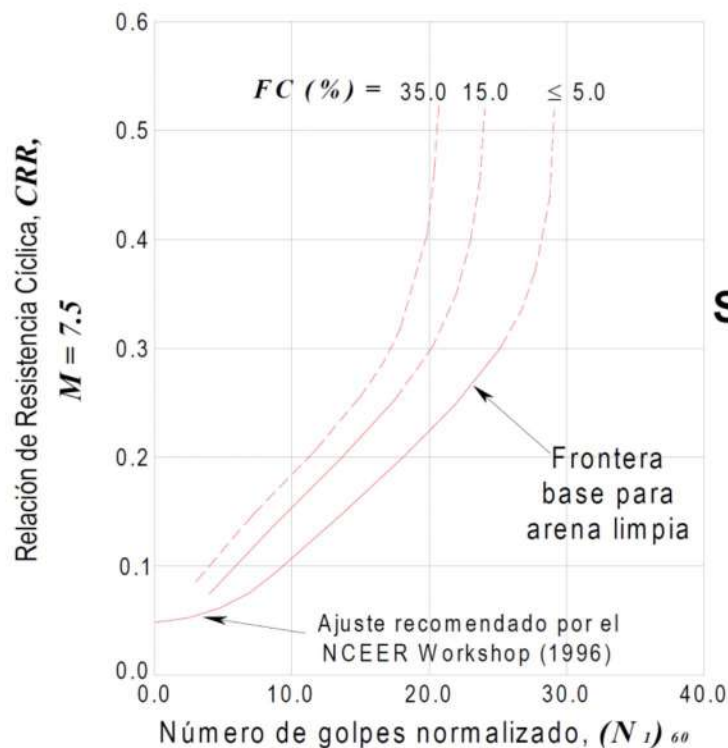
5.3 VERIFICACIÓN DE SUELOS LICUABLES

Se realiza la evaluación del factor de seguridad ante procesos de licuación para lo cual se sigue el procedimiento propuesto por Seed R et al (2003).

Se determinar la relación de esfuerzos cíclicos **CSR** así:

$$CSR = 0.65 \frac{a_{max}}{g} \frac{\sigma_v}{\sigma'_v} r_d$$

Se determinar la relación de esfuerzos cíclicos resistentes **CRR**, mediante el ensayo de SPT, realizado al material mediante la siguiente grafica para un contenido de finos del 35% :



De acuerdo con el cálculo del factor de seguridad Seed R. et al (2003), indica que es un factor de seguridad aceptable por lo tanto se presentaran deformaciones mínimas y no se requieren medidas de prevención.

Sondeo	Profundidad final [m]	Fc [%]	w [%]	L/NL	LL [%]	LP [%]	FS	COL/NCOL	POTENCIAL DE EXPANSIÓN NSR-10	POTENCIAL DE EXPANSIÓN CCP-14
1	1.6	90	67	NO LICUABLE	80	40	1.81	NO COLAPSABLE	ALTO	ALTO
1	3	88	60	NO LICUABLE	86	39	1.86	NO COLAPSABLE	ALTO	ALTO
1	4.8	92	56	NO LICUABLE	96	37	1.60	NO COLAPSABLE	ALTO	ALTO
1	6	92	81	NO LICUABLE	156	63	2.03	NO COLAPSABLE	ALTO	ALTO
2	2.2	90	57	NO LICUABLE	89	39	1.59	NO COLAPSABLE	ALTO	ALTO

BOGOTA D.C. CARRERA 81I No. 58 J – 22Sur EMAIL ingeovinf@gmail.com -
jcreyesr@unal.edu.co alberick872004@yahoo.es

MÓVIL – 3123230703 – 3115563182

Estos resultados no podrán reproducirse parcial ni totalmente sin la autorización de la firma INGEOVINF S.A.S
Los resultados corresponden únicamente a las muestras ensayadas

Página 20 de 38

FML006 / 01-03-2021 / 001

Sondeo	Profundidad final [m]	Fc [%]	w [%]	L/NL	LL [%]	LP [%]	FS	COL/NCOL	POTENCIAL DE EXPANSIÓN NSR-10	POTENCIAL DE EXPANSIÓN CCP-14
2	3.5	88	63	NO LICUABLE	94	45	1.78	NO COLAPSABLE	ALTO	ALTO
2	5	92	62	NO LICUABLE	93	53	1.78	NO COLAPSABLE	ALTO	ALTO
2	6	92	67	NO LICUABLE	101	50	1.79	NO COLAPSABLE	ALTO	ALTO
3	2	90	89	NO LICUABLE	106	71	2.00	NO COLAPSABLE	ALTO	ALTO
3	3.2	88	65	NO LICUABLE	91	49	2.09	NO COLAPSABLE	ALTO	ALTO
3	4.5	92	59	NO LICUABLE	93	39	1.80	NO COLAPSABLE	ALTO	ALTO
3	6	92	71	NO LICUABLE	96	46	2.02	NO COLAPSABLE	ALTO	ALTO

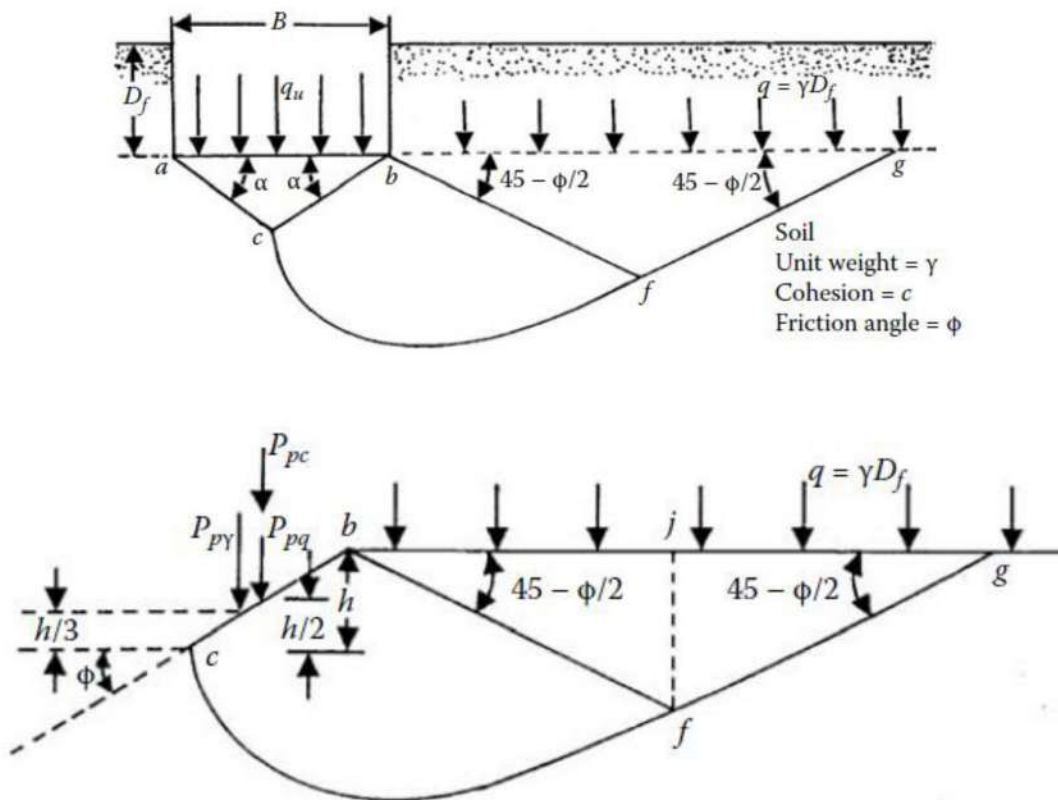
6 CALCULO DE CAPACIDAD PORTANTE

Con los resultados de los ensayos de campo y de laboratorio se realizan los cálculos de capacidad portante para el sector de estudio, se considera la profundidad como variable para el cálculo de estas capacidades.

Para determinar la capacidad portante del suelo en estudio se considera la metodología planteada por Meyerhof y Terzaghi, dando como resultado valores de capacidad portante considerando como variable la profundidad; en la siguiente grafica se presenta la capacidad portante contra la profundidad y generando un análisis de susceptibilidad realizando una variación de B/L para diferentes profundidades de desplante. Para el análisis se tomaron parámetros en condiciones no drenadas y se considera que el suelo de cimentación estará sobre el material descrito como arcilla de color habano con presencia de vetas.

Para la evaluación de la capacidad portante se consideró una condición **No drenada** del suelo para lo cual implica trabajar con un valor de ángulo de fricción aparente igual a cero y el intercepto de cohesión igual a la resistencia al corte en condición No drenada.

$$q_{ult} = CN_c S_c d_c + \gamma_1 D_f N_q S_q d_q + 0,5 B \gamma_2 N_\gamma S_\gamma d_\gamma \quad (1)$$



Factores de profundidad

$$d_c = 1 + 0,2 \tan \left(45 + \frac{\pi}{2} \right) \frac{D_f}{B}$$

$$d_q = d_\gamma = 1 + 0,1 \tan \left(45 + \frac{\pi}{2} \right) \frac{D_f}{B}$$

2. Factores recomendados por Hansen

Factores de Capacidad portante

$$N_q = e^{\pi \tan \phi} \tan^2 \left(45 + \frac{\pi}{2} \right)$$

$$N_c = (N_q - 1) \cot \phi$$

$$N_\gamma = 1,5(N_q - 1) \tan \phi$$

Factores de forma

$$S_c = 1 + \frac{N_q B}{N_c L}$$

$$S_q = 1 + \frac{B}{L} \sin \phi$$

$$S_\gamma = 1 - 0,4 \frac{B}{L}$$

Factores de profundidad

$$\text{Para } \frac{D_f}{B} \leq 1, k = \frac{D_f}{B} \text{ y si } \frac{D_f}{B} > 1, k = \tan^{-1} \left(\frac{D_f}{B} \right)$$

$$d_c = 1 + 0,4k$$

$$d_q = 1 + 2 \tan \phi (1 - \sin \phi)^2 k$$

$$d_\gamma = 1$$

3. Factores recomendados por Vesic

Factores de Capacidad portante

$$N_q = e^{\pi \tan \phi} \tan^2 \left(45 + \frac{\pi}{2} \right)$$

$$N_c = (N_q - 1) \cot \phi$$

$$N_\gamma = 2(N_q - 1) \tan \phi$$

Factores de forma

$$S_c = 1 + \frac{N_q B}{N_c L}$$

$$S_q = 1 + \frac{B}{L} \tan \phi$$

$$S_\gamma = 1 - 0,4 \frac{B}{L}$$

Factores de profundidad

Para $\frac{D_f}{B} \leq 1, k = \frac{D_f}{B}$ y si $\frac{D_f}{B} > 1, k = \tan^{-1} \left(\frac{D_f}{B} \right)$

$$d_c = 1 + 0,4k$$

$$d_q = 1 + 2 \tan \phi (1 - \sin \phi)^2 k$$

$$d_\gamma = 1$$

Por lo tanto, para cada criterio propuesto por los distintos autores de la ecuación de capacidad portante, se realiza el cálculo de la misma y se presenta en el anexo 2, las respectivas tablas con los datos obtenidos.

Para el cálculo de la capacidad portante admisible se emplea lo siguiente:

$$q_{adm} = \frac{q_{ult} - \gamma D_f}{FS = 3,0} + \gamma D_f$$

7 CÁLCULOS GEOTÉCNICO DE LA CIMENTACIÓN

Con base en los resultados de laboratorio se realizó la determinación del peso unitario mediante la consideración del valor promedio de los resultados obtenidos, de la misma manera con la resistencia al corte en condición No drenada, para lo cual se presenta a continuación los respectivos parámetros geotécnicos:

PARAMETROS GEOTECNICOS	
PARÁMETRO	MAGNITUD
Peso Unitario:	1.6 T/m ³
Cu media- Compresión inconfínada:	20 kPa
C':	1.0 kPa
Ángulo de fricción:	14°
Eu Modulo de elasticidad – Compresión inconfínada	1.0 MPa
v – relación Poisson (Casagrande, 1952)	0.40

Figura 6. Parámetros geotécnicos estrato de diseño

Con base en los parámetros calculados, se realiza la determinación de la capacidad portante para la estructura preexistente, considerando un modelo de plastificación en condición No drenada de tipo Tresca. Se presenta una cimentación superficial compuesta por zapatas con una profundidad de desplante de 1 metro.

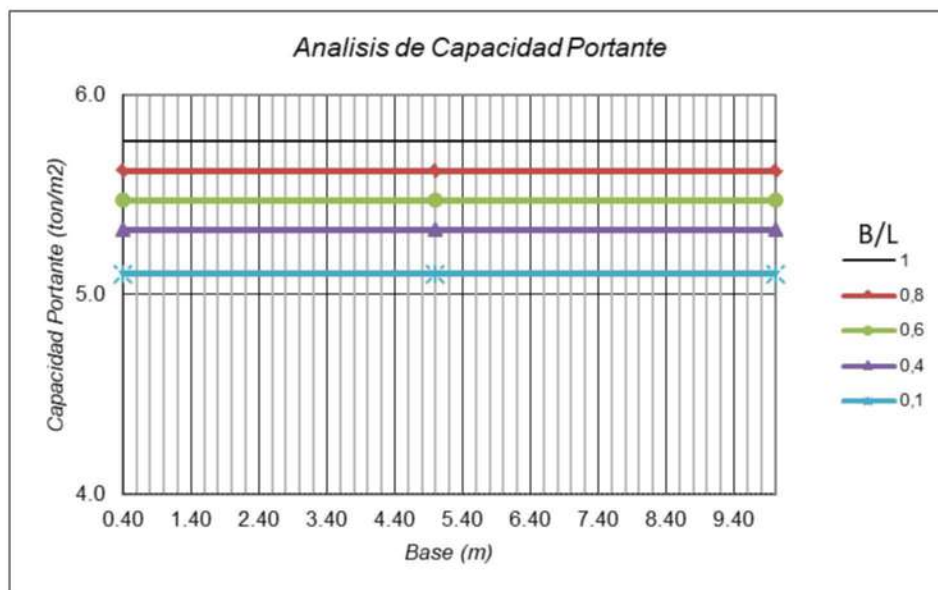


Figura 7. Capacidad portante condición No drenada.

En la siguiente ilustración se presenta la capacidad portante preexistente en la zona que es de 1.00 metros.

Profundidad de desplante	Capacidad portante admisible
m	ton/m ²
1.000	5.8

Figura 8. Capacidad portante

Es de precisar que la capacidad portante calculada es admisible, por tanto, ya se consideró un factor de seguridad de 3.0.

7.1 ASENTAMIENTOS TOTALES

Para el cálculo de asentamientos inmediatos, se asume un modelo constitutivo de comportamiento linealmente elástico, donde se determina el asentamiento con base en la siguiente ecuación:

$$\Delta H_I = \sum_{i=1}^n h_i \Delta \sigma' \frac{1 - \mu^2}{E_s}$$

Para el cálculo de los asentamientos consolidación se asume un que el suelo solo se deforma en dirección vertical, por tanto, los asentamientos se calculan así:

$$Si \sigma'_0 + \Delta \sigma' < \sigma'_p$$

$$\Delta H_C = \sum_{i=1}^n \frac{Cr}{1 + e_0} * h_i * \log \left(\frac{\sigma'_0 + \Delta \sigma'}{\sigma'_0} \right)$$

$$Si \sigma'_0 + \Delta \sigma' > \sigma'_p$$

$$\Delta H_C = \sum_{i=1}^n \frac{Cr}{1 + e_0} * h_i * \log \left(\frac{\sigma'_p}{\sigma'_0} \right) + \frac{Cc}{1 + e_0} * h_i * \log \left(\frac{\sigma'_0 + \Delta \sigma'}{\sigma'_p} \right)$$

Los asentamientos totales que se presentarán en el suelo serán la suma entre los inmediatos y los producidos por el proceso de consolidación así:

$$\Delta H_{total} = \Delta H_I + \Delta H_C$$

CÁLCULO DE ASENTAMIENTOS MÁXIMOS PARA CADA NIVEL DE CARGA									
Profundidad	Cu	ϕ	qL	FS	qadm	dq	ΔH - consolidacion	ΔH - inmediato	ΔH - total
m	ton/m ²		ton/m ²		ton/m ²	ton/m ²	cm	cm	cm
1.000	1.700	0.000	14.100	3.000	5.8	1.3	0.85	1.61	2.47

Figura 9. Cálculo de asentamientos totales

Conforme a los resultados anteriores se evidencia que los asentamientos se encuentran dentro de los limites admisibles.

7.2 CALCULO DE EMPUJES

Se realiza el cálculo de empuje de tierras en condición activo y pasivo, teniendo en cuenta las características del material presente:

Empuje activo

$$K_a = \tan^2 \left(45 - \frac{\phi}{2} \right)$$

$$\sigma_a = \sigma'_z * K_a - 2c' \sqrt{K_a}$$

$$E_a = \int_{z_0}^z (\gamma' z * K_a - 2c' \sqrt{K_a}) dz$$

Empuje pasivo

$$K_a = \tan^2 \left(45 + \frac{\phi}{2} \right)$$

$$\sigma_p = \sigma'_z * K_p + 2c' \sqrt{K_p}$$

$$E_p = \int_{z_0}^z (\gamma' z * K_p + 2c' \sqrt{K_p}) dz$$

7.3 EMPUJES ESTÁTICOS

Empujes Estáticos									
Prof	γ	K_a	$\gamma \omega$	σ_{ha}	K_p	σ_{hp}	K_o	E_a	E_p
m	ton/m ³		ton/m ³	ton/m ²				[ton]	[ton]
0.500	1.600	0.610	1.000	0.988	1.638	0.988	0.758	0.247	0.453
1.000	1.600	0.610	1.000	1.977	1.638	1.977	0.758	0.988	1.811
1.500	1.600	0.610	1.000	2.965	1.638	2.965	0.758	2.224	4.074
2.000	1.600	0.610	1.000	3.953	1.638	3.953	0.758	3.953	7.242
2.500	1.600	0.610	1.000	4.942	1.638	4.942	0.758	6.177	11.316
3.000	1.600	0.610	1.000	5.930	1.638	5.930	0.758	8.895	16.295
3.500	1.600	0.610	1.000	6.918	1.638	6.918	0.758	12.107	22.180
4.000	1.600	0.610	1.000	7.907	1.638	7.907	0.758	15.813	28.970
4.500	1.600	0.610	1.000	8.895	1.638	8.895	0.758	20.014	36.665
5.000	1.600	0.610	1.000	9.883	1.638	9.883	0.758	24.708	45.265
5.500	1.600	0.610	1.000	10.872	1.638	10.872	0.758	29.897	54.771
6.000	1.600	0.610	1.000	11.860	1.638	11.860	0.758	35.580	65.182

Figura 10. Determinación de empujes laterales estáticos

7.4 EMPUJES PSEUDOESTÁTICOS

Empujes Pseudoestáticos									
Prof	γ	Kae	$\gamma \omega$	σ_{ha}	Kpe	σ_{hp}	Ko	Ea	Ep
m	ton/m ³		ton/m ³	ton/m ²				[ton]	[ton]
0.500	1.600	0.776	1.000	1.121	1.393	1.121	0.758	0.280	0.404
1.000	1.600	0.776	1.000	2.241	1.393	2.241	0.758	1.121	1.615
1.500	1.600	0.776	1.000	3.362	1.393	3.362	0.758	2.521	3.633
2.000	1.600	0.776	1.000	4.483	1.393	4.483	0.758	4.483	6.459
2.500	1.600	0.776	1.000	5.603	1.393	5.603	0.758	7.004	10.092
3.000	1.600	0.776	1.000	6.724	1.393	6.724	0.758	10.086	14.533
3.500	1.600	0.776	1.000	7.844	1.393	7.844	0.758	13.728	19.781
4.000	1.600	0.776	1.000	8.965	1.393	8.965	0.758	17.930	25.836
4.500	1.600	0.776	1.000	10.086	1.393	10.086	0.758	22.693	32.699
5.000	1.600	0.776	1.000	11.206	1.393	11.206	0.758	28.016	40.369
5.500	1.600	0.776	1.000	12.327	1.393	12.327	0.758	33.899	48.846
6.000	1.600	0.776	1.000	13.448	1.393	13.448	0.758	40.343	58.131

Figura 11. Determinación de empujes pseudoestáticos

7.5 MODULOS DE REACCIÓN DEL SUELO

Se realiza el cálculo mediante el método propuesto por Aleksandar Vesic en el artículo publicado en la ASCE en 1963 “Beams on Elastic Subgrade and the winkler’s Hypothesis”, en el cual desarrolló un trabajo complementario para la determinación del módulo de reacción mediante montajes experimentales y desarrollo teóricos fundamentados en la mecánica del medio continuo, bajo un comportamiento elástico de los materiales, para lo cual propone la siguiente ecuación:

$$k = \left(\frac{0.65}{d} \right)^{12} \sqrt{\frac{E_s d^4}{E_p I}} \left(\frac{E_s}{1 - v_s^2} \right)$$

Donde;

k: modulo de reacción vertical del suelo

d : dimensión característica del elemento

E_s : Modulo de elasticidad del suelo

E_p : Modulo de elasticidad del elemento (concreto)

I : Momento de inercia del elemento

ν : relación de poisson del estrato de apoyo

Se realiza el respectivo cálculo y se obtiene lo siguiente:

MODULO DE REACCIÓN DEL SUELO	
MODULO DE ELASTICIDAD DEL SUELO [MPa]	1.00
MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO - 21 MPa [MPa]	17872
RELACIÓN DE POISSON	0.35
DIMENSIÓN CARACTERÍSTICA ALTURA DEL ELEMENTO DE CIMENTACIÓN [m]	0.30
DIMENSIÓN CARACTERÍSTICA ANCHO DEL ELEMENTO DE CIMENTACIÓN [m]	1.00
INERCIA ELEMENTO DE CIMENTACIÓN [m ⁴]	0.0491
MODULO DE REACCIÓN VERTICAL DEL SUELO [kN/m ³]	421
MODULO DE REACCIÓN HORIZONTAL DEL SUELO [kN/m ³]	140

Figura 12. Determinación del módulo de reacción

7.6 ANÁLISIS DE CIMENTACIÓN PREEXISTENTE

Se realizó un apique en la zona propuesta para lo cual se encontró una cimentación de tipo superficial, caracterizada por presentar un elemento de tipo pedestal, con las siguientes dimensiones características:

- B: Ancho Característico de cimentación = 1.00 metros
- L: Longitud Característica de cimentación = 1.00 metros
- DF: Profundidad de desplante = 1.00 metros

Es de precisar que los elementos de la cimentación preexistente, no cumplen con las recomendaciones propuestas, en relación con la profundidad minima de desplante requerida, la conexión efectiva de vigas de rigidez en ambas direcciones y la dimensión minima requerida para la estabilidad del proyecto que debe ser de 1.00 metros.

Con base en lo anterior es necesario plantear el reforzamiento de la cimentación preexistente y este debe basarse en los criterios de aseguramiento de la profundidad de desplante requerida, las dimensiones de mínimas permisibles para el cumplimiento de la capacidad portante, transmisión de las reacciones de la estructura y que los asentamientos de la misma se encuentran dentro de los límites permisibles del NSR-2010.

8 RECOMENDACIONES CONSTRUCTIVAS PARA LA CIMENTACION

Para las zonas en las cuales se requiera reforzamiento de acuerdo con el diseño estructural se recomienda disponer una capa de Concreto Ciclópeo (Proporción 40% Rajón – 60% concreto 3000 PSI) por debajo del nivel de fundación con un espesor de 100cm, lo anterior con el fin de proporcionar una superficie que permita la transferencia de carga entre la cimentación y el suelo.

Si se encuentran infiltraciones o niveles de agua, en la etapa de excavación, se deben tomar todas las medidas necesarias para que no se afecte ni se desestabilice la zona del proyecto ni las construcciones vecinas, si es necesario se utilizarán sistemas de entibado y en su defecto sistemas de bombeo. Con el fin de prevenir los asentamientos diferenciales, se debe ligar la cimentación con vigas de rigidez y enlace, para garantizar la rigidez de la misma.

En la etapa de construcción deben considerarse todas las medidas necesarias para garantizar la estabilidad de la zona de excavación como también la seguridad del personal y equipos utilizados. Se deben aplicar políticas de seguridad industrial y estabilidad ambiental, cumpliendo con todos los requerimientos legales al respecto, como lo son la disposición de escombros y requerimientos de contaminación.

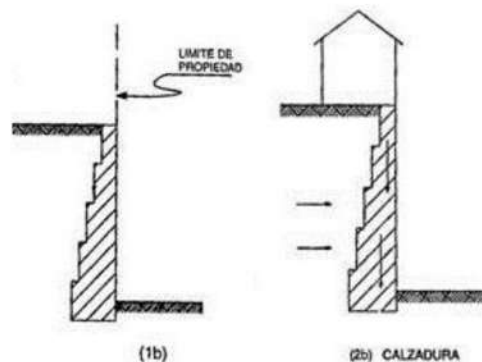
8.1 RECOMENDACIONES DE MANEJO DE AGUAS

Terminadas las perforaciones se realizó la medición del nivel freático, dando como resultado que en el sitio de estudio se identifica nivel de aguas, por tanto se recomienda realizar el respectivo manejo de aguas subsuperficiales durante el desarrollo de los procesos constructivos mediante bombeo y de forma permanente mediante un sistema de filtros que descarguen a la red de alcantarillado pluvial.

8.2 PROTECCIÓN DE CONSTRUCCIONES VECINAS

Para protección de la propiedad vecina, edificaciones o taludes, cuando se va a realizar excavaciones cercanas, se recomiendan obras de submuración, elemento que soporta carga vertical directamente y lo transmite a un estado inferior del suelo, estas tienen carácter temporal ya que su función de contención o confinamiento será asumida definitivamente por la nueva construcción.

Esta se realiza en propiedad vecina, es decir fuera de los linderos del terreno por excavar, se realizará considerando las características de los predios vecinos. En caso que estos predios (muros) no posean vigas o columnas o una cimentación adecuada, se recomienda que se estime el uso de esta alternativa de submuración para evitar asentamientos a los muros perimetrales.



Cuando el profundizar en el terreno vecino, se hace por debajo de una edificación existente, se construye realmente en un recalce, porque además de los empujes laterales que existen se transmite parcialmente la carga vertical de la cimentación existente a un estrato más bajo. Para el proyecto no se requieren sistemas adicionales de cimentación u obras de protección en edificaciones vecinas, ya que los asentamientos generados por la estructura a construir no presentan un riesgo a

estas, sin embargo, se deben tener precauciones al momento de realizar la construcción de la cimentación propuesta, para lo cual es indispensable seguir las recomendaciones constructivas.

9 LIMITACIONES

Los análisis de ingeniería, conclusiones y recomendaciones que se presentan en este informe se fundamentan en la información obtenida en los trabajos de investigación del subsuelo y en la información dada por los contratantes.

Si durante la construcción del proyecto se encuentran suelos con características distintas a las planteadas en este informe como típicas, deberá informarse al Ingeniero de Suelos y Cimentaciones para llevar a cabo los estudios necesarios.

10 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Se observa que debido a las propiedades tanto físicas como mecánicas del suelo de fundación, no es necesario la implementación de cimentaciones profundas, a no ser que limitaciones ajenas a este estudio, generen la necesidad de soluciones particulares, por lo cual se recomienda la utilización de cimentaciones superficiales con las dimensiones obtenidas en las gráficas de diseño, buscando que la cimentación propuesta quede en las profundidades de desplante recomendadas.
- Se realiza la investigación de las zapatas preexistentes, donde se encuentra una profundidad de desplante de 1 metro, para lo cual se recomienda reforzar en caso de que sea requerido con base en los cálculos estructurales, se considera que la capacidad portante admisible será de 5,8 T/m², con asentamientos del orden de 2.5 cm, esta capacidad deberá ser verificada por el ingeniero estructural para la cimentación.
- Se recomienda como alternativa de prevención para el control de asentamientos diferenciales conectar las columnas a nivel de cimentación con vigas de amarre, la cual debe ser diseñada por el ingeniero estructural ante las solicitudes que el considere pertinentes.
- La capacidad portante No drenada, la debe utilizar el Ingeniero estructural como control para el desarrollo del proceso constructivo.
- Es de aclarar que las Gráficas de diseño incluidas en este informe, permiten al ingeniero calculista, escoger la geometría de la cimentación, dependiendo de las cargas reales de la estructura y del asentamiento elástico admisible, en las cuales se deben tener en cuenta áreas de cimentación reducidas debidas a excentricidades en las cargas aplicadas, cargas externas de viento y sismo.

BOGOTA D.C. CARRERA 81I No. 58 J – 22Sur EMAIL ingeovinf@gmail.com -
jcreyesr@unal.edu.co <mailto:alberick872004@yahoo.es>

MÓVIL – 3123230703 – 3115563182

Estos resultados no podrán reproducirse parcial ni totalmente sin la autorización de la firma INGEOVINF S.A.S
Los resultados corresponden únicamente a las muestras ensayadas

Página 36 de 38

FML006 / 01-03-2021 / 001

La utilización de las tablas de diseño, están restringidas al estrato de cimentación escogido, por lo cual no son aplicables a diferentes profundidades de cimentación.

- Debe entenderse que el trabajo aquí consignado, corresponde a soluciones específicas, por lo que no pueden ser utilizadas en otro tipo de obras. Las conclusiones y recomendaciones presentadas en este informe, están basados en los resultados de los ensayos de campo y de laboratorio.
- En el caso de presentarse algún tipo de cambio en el proyecto o si se encuentran condiciones del subsuelo diferentes a las contempladas en este estudio, se debe informar al ingeniero de suelos encargado, para que se realicen los cambios y estudios adicionales que sean necesarios, para garantizar la estabilidad de la estructura en cuestión.

11 REFERENCIAS

- AIS, 2010 “Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10.”
- Bowles J. E. 1996 “Foundation Analysis and Design” Quinta edición, McGraw-Hill.
- Braja M. Das, 1999. “Principios de ingeniería de Cimentaciones.”
- Delgado Vargas, Manuel, 1996, “Ingeniería De Fundaciones.” Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería.
- Shamsheer Prakash., 1981, “Soil Dynamics.” McGraw Hill.
- Vesic A., 1975, “Bearing Capacity of Shallow Foundations.” F.E.H. Van Nostrand Reinholds.



CÁLCULO DE CAPACIDAD PORTANTE PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES - CONDICIÓN NO DRENADA

PROYECTO: ESTUDIO DE SUELOS PARA EL RECONOCIMIENTO Y ANÁLISIS DE LA EDIFICACIÓN PREEXISTENTE

CLIENTE: PETROLANDIA S.A.S.

LOCALIZACIÓN: CALLE 85 A NO. 22-05

DESCRIPCIÓN: CIMENTACIÓN SUPERFICIAL

OBSERVACIONES: Se calculó para un sistema de cimentación de zapatas

Peso unitario del suelo de soporte, gr/cm^3

1.600

kp

1

N_c 5.14

N_q 1.00

Resistencia al corte no drenada $[\text{kg/cm}^2]$

0.20

N_γ 0.00

Angulo de fricción, ϕ

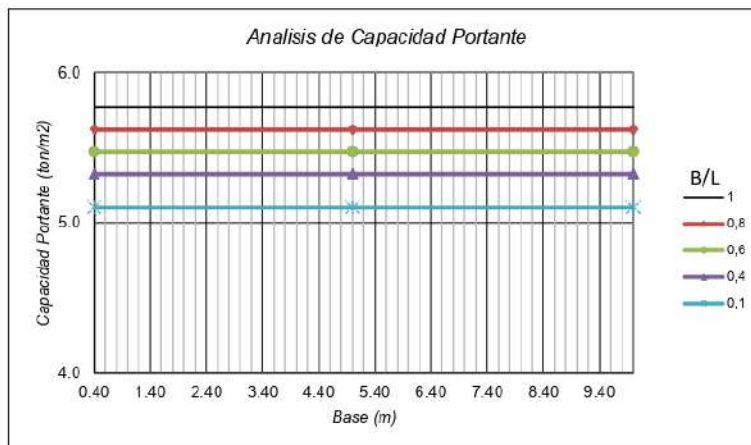
0.000 Condición No drenada modelo de plastificación tipo Tresca

PROFUNDIDAD DE DESPLANTE PREEXISTENTE DE 1,00 METROS

Prof m	γ ton/m^3	B m	L m	q ton/m^2	c ton/m^2	ϕ	N_γ	N_q	N_c	S_γ	S_c	qL	FS	qa ton/m^2	qa*B*L ton
1.000	1.600	1.000	1.000	1.600	2.000	0.000	0.000	1.000	5.142	1.100	1.200	14.100	3.000	5.767	5.8
1.000	1.600	1.000	1.250	1.600	2.000	0.000	0.000	1.000	5.142	1.080	1.160	13.657	3.000	5.619	7.0
1.000	1.600	1.000	1.667	1.600	2.000	0.000	0.000	1.000	5.142	1.060	1.120	13.213	3.000	5.471	9.1
1.000	1.600	1.000	2.500	1.600	2.000	0.000	0.000	1.000	5.142	1.040	1.080	12.770	3.000	5.323	13.3
1.000	1.600	1.000	10.000	1.600	2.000	0.000	0.000	1.000	5.142	1.010	1.020	12.105	3.000	5.102	51.0
1.000	1.600	5.000	5.000	1.600	2.000	0.000	0.000	1.000	5.142	1.100	1.200	14.100	3.000	5.767	144.2
1.000	1.600	5.000	6.250	1.600	2.000	0.000	0.000	1.000	5.142	1.080	1.160	13.657	3.000	5.619	175.6
1.000	1.600	5.000	8.333	1.600	2.000	0.000	0.000	1.000	5.142	1.060	1.120	13.213	3.000	5.471	228.0
1.000	1.600	5.000	12.500	1.600	2.000	0.000	0.000	1.000	5.142	1.040	1.080	12.770	3.000	5.323	332.7
1.000	1.600	5.000	50.000	1.600	2.000	0.000	0.000	1.000	5.142	1.010	1.020	12.105	3.000	5.102	1275.4
1.000	1.600	10.000	10.000	1.600	2.000	0.000	0.000	1.000	5.142	1.100	1.200	14.100	3.000	5.767	576.7
1.000	1.600	10.000	12.500	1.600	2.000	0.000	0.000	1.000	5.142	1.080	1.160	13.657	3.000	5.619	702.4
1.000	1.600	10.000	16.667	1.600	2.000	0.000	0.000	1.000	5.142	1.060	1.120	13.213	3.000	5.471	911.8
1.000	1.600	10.000	25.000	1.600	2.000	0.000	0.000	1.000	5.142	1.040	1.080	12.770	3.000	5.323	1330.8
1.000	1.600	10.000	100.000	1.600	2.000	0.000	0.000	1.000	5.142	1.010	1.020	12.105	3.000	5.102	5101.6

CAPACIDAD PORTANTE ELEMENTO CUADRADO $[\text{Ton/m}^2]$

5.8



N_q = Factores de Capacidad Portante
 N_γ = Factores de Capacidad Portante
 N_c = Factores de Capacidad Portante
 S_γ = Factores de Correccion por Forma
 S_c = Factores de Correccion por Forma
qL = Capacidad de carga ultima
qa = Capacidad de carga Admisible



PROYECTO:	ESTUDIO DE SUELOS PARA EL RECONOCIMIENTO Y ANÁLISIS DE LA EDIFICACIÓN PREEXISTENTE
CLIENTE:	PETROLANDIA S.A.S.
LOCALIZACIÓN:	CALLE 85 A NO. 22-05
DESCRIPCION:	CIMENTACIÓN SUPERFICIAL

Peso unitario del suelo de soporte, gr/cm ³	1.600			
Resistencia al corte no drenada [kg/cm ²]	0.17			
Angulo de fricción, Φ	0.000			
Modulo de elasticidad	10.000			
Coeficiente de Poisson	0.400	1.0	L [m]	1.0

[illegible]



INGENOVINF S.A.S.

ESFUERZOS HORIZONTALES ESTÁTICOS ACTIVOS Y PASIVOS

PROYECTO: ESTUDIO DE SUELOS PARA EL RECONOCIMIENTO Y ANÁLISIS DE LA EDIFICACIÓN PREEXISTENTE

CLIENTE: PETROLANDIA S.A.S.

LOCALIZACIÓN: CALLE 85 A NO. 22-05

DESCRIPCIÓN: CIMENTACIÓN SUPERFICIAL

Peso Unitario del suelo de soporte, gr/cm^3 1.600

Cohesión sin drenar (c_u), kgf/cm^2 0.17

Angulo de fricción, Φ 14.00

N_c 5.14

N_q 1.00

N_γ 0.00

Según Meyerhof y Vesic.

Empujes Estáticos

Prof	γ	K_a	γ_{so}	σ_{ha}	K_p	σ_{hp}	K_o	E_a	E_p
m	ton/m^3		ton/m^3	ton/m^2				[ton]	[ton]
0.500	1.600	0.610	1.000	0.988	1.638	0.988	0.758	0.247	0.453
1.000	1.600	0.610	1.000	1.977	1.638	1.977	0.758	0.988	1.811
1.500	1.600	0.610	1.000	2.965	1.638	2.965	0.758	2.224	4.074
2.000	1.600	0.610	1.000	3.953	1.638	3.953	0.758	3.953	7.242
2.500	1.600	0.610	1.000	4.942	1.638	4.942	0.758	6.177	11.316
3.000	1.600	0.610	1.000	5.930	1.638	5.930	0.758	8.895	16.295
3.500	1.600	0.610	1.000	6.918	1.638	6.918	0.758	12.107	22.180
4.000	1.600	0.610	1.000	7.907	1.638	7.907	0.758	15.813	28.970
4.500	1.600	0.610	1.000	8.895	1.638	8.895	0.758	20.014	36.665
5.000	1.600	0.610	1.000	9.883	1.638	9.883	0.758	24.708	45.265
5.500	1.600	0.610	1.000	10.872	1.638	10.872	0.758	29.897	54.771
6.000	1.600	0.610	1.000	11.860	1.638	11.860	0.758	35.580	65.182



INGEOVIN F S.A.S.

ESFUERZOS HORIZONTALES ESTÁTICOS ACTIVOS Y PASIVOS

PROYECTO: ESTUDIO DE SUELOS PARA EL RECONOCIMIENTO Y ANÁLISIS DE LA EDIFICACIÓN PREEXISTENTE

CLIENTE: PETROLANDIA S.A.S.

LOCALIZACIÓN: CALLE 85 A NO. 22-05

DESCRIPCIÓN: CIMENTACIÓN SUPERFICIAL

OBSERVACIONES:

Peso Unitario del suelo de soporte, gr/cm^3

1.600

kh

0.144 i

0

Nc 5.14

Cohesión sin drenar, kg/cm^2

0.17

kv

0.10 δ

0

Nq 1.00

Angulo de fricción, ϕ

14.00

ψ

9.050722 β

0

Ny 0.00

Según Meyerhof y Vesic

Empujes Pseudoestáticos

Prof	γ	Kae	$\gamma\omega$	σ_{ha}	Kpe	σ_{hp}	Ko	Ea	Ep
m	ton/m ³		ton/m ³	ton/m ²				[ton]	[ton]
0.500	1.600	0.776	1.000	1.121	1.393	1.121	0.758	0.280	0.404
1.000	1.600	0.776	1.000	2.241	1.393	2.241	0.758	1.121	1.615
1.500	1.600	0.776	1.000	3.362	1.393	3.362	0.758	2.521	3.633
2.000	1.600	0.776	1.000	4.483	1.393	4.483	0.758	4.483	6.459
2.500	1.600	0.776	1.000	5.603	1.393	5.603	0.758	7.004	10.092
3.000	1.600	0.776	1.000	6.724	1.393	6.724	0.758	10.086	14.533
3.500	1.600	0.776	1.000	7.844	1.393	7.844	0.758	13.728	19.781
4.000	1.600	0.776	1.000	8.965	1.393	8.965	0.758	17.930	25.836
4.500	1.600	0.776	1.000	10.086	1.393	10.086	0.758	22.693	32.699
5.000	1.600	0.776	1.000	11.206	1.393	11.206	0.758	28.016	40.369
5.500	1.600	0.776	1.000	12.327	1.393	12.327	0.758	33.899	48.846
6.000	1.600	0.776	1.000	13.448	1.393	13.448	0.758	40.343	58.131



INGEOVIN F S.A.S.

PARÁMETROS INTERACCIÓN SUELO ESTRUCTURA

PROYECTO: ESTUDIO DE SUELOS PARA EL RECONOCIMIENTO Y ANÁLISIS DE LA EDIFICACIÓN PREEXISTENTE

CLIENTE: PETROLANDIA S.A.S.

LOCALIZACIÓN: CALLE 85 A NO. 22-05

DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE SUELOS

OBSERVACIONES: Los parámetros determinados corresponden únicamente a los materiales especificados.

MODULO DE REACCIÓN DEL SUELO	
MODULO DE ELASTICIDAD DEL SUELO [MPa]	1.00
MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO - 21 MPa [MPa]	17872
RELACIÓN DE POISSON	0.35
DIMENSIÓN CARACTERÍSTICA ALTURA DEL ELEMENTO DE CIMENTACIÓN [m]	0.30
DIMENSIÓN CARACTERÍSTICA ANCHO DEL ELEMENTO DE CIMENTACIÓN [m]	1.00
INERCI A ELEMENTO DE CIMENTACIÓN [m ⁴]	0.0491
MODULO DE REACCIÓN VERTICAL DEL SUELO [kN/m ³]	421
MODULO DE REACCIÓN HORIZONTAL DEL SUELO [kN/m ³]	140