

Proyecto Final Trabajo Profesional Integrado

Estudio Patológico Bodega San Anselmo de Bogotá, Localidad Ciudad Bolívar

Andrés Fernando Carrillo Cárdenas
Juan Camilo Carvajal

Director
John Sebastián Cortés García
Ingeniero Civil

Universidad Santo Tomás
Facultad de Ingeniería Civil
Patología de la Construcción
Bogotá
2021

Contenido

Proyecto Final Trabajo Profesional Integrado	1
Lista de Figuras	4
Introducción	5
1. Justificación	6
2. Objetivos	7
2.1. General	7
2.2. Específicos.....	7
3. Marco Referencial	8
3.1. Teórico	8
3.2. Legal.....	9
3.3. Histórico	9
4. Alcances y Limitaciones	10
5. Metodología5.1.Descripción de la Selección del Paciente	11
5.2. Preparación y planteamiento del estudio	11
5.3. Historia Clínica.....	13
6. Estudio de Vulnerabilidad Sísmica: Mapa de ubicación del paciente en la microzonificación sísmica de la Ciudad	29
7. Estudio de Vulnerabilidad Sísmica: Determinación de la zona sísmica, el valor de Aa y Ad.	31
8. Análisis de Vulnerabilidad.....	35
9. Diagnostico.....	38
10. Propuesta de Intervención.....	40
11. Mantenimiento.....	48
12. Conclusiones.....	54
13. Referencias Bibliográficas	55
14. Anexo 1 – Fichas de Levantamiento Patológico y Planos Generales de	56
15. Anexo 2 – Estudios Realizados.....	60
16. Anexo 3 – Resultados de Ensayos e Inspecciones realizadas	65
EXPLORACIONES ESTRUCTURALES CON FERROSCAN.....	72
1. DIAGNOSTICO DE EXPLORACIONES ESTRUCTURALES CON	73
CONSIDERACIONES GENERALES.....	73
1.1. USOS.....	73
REGISTRO FOTOGRÁFICO	75
10. Anexo 4 – Planos de Levantamiento arquitectónicos y estructurales	94
11. Anexo 5 – Registro Fotográfico	96
IMÁGENES DE TOMA DE MUESTRAS	100
IMÁGENES ESTUDIO DE SUELOS	125

Lista de Tablas

Tabla 1. Definición de ensayos	13
Tabla 2. Calificación de la estructura.....	24
Tabla 3. Matriz de Vulnerabilidad.....	36
Tabla 4. Descripción Matriz de Vulnerabilidad.....	36
Tabla 5. Programación de Obra.....	47
Tabla 6. Descripción Matriz de Vulnerabilidad.....	49
Tabla 7. Actividades de Mantenimiento.....	53

Lista de Figuras

Figura 1. Losa de entrepiso. Falla por sobrepeso	16
Figura 2. Cubierta tipo domo	16
Figura 3. Zona del colapso	18
Figura 4. Planta de primer piso	25
Figura 5. Planta de Cubierta	26
Figura 6. Planta de segundo piso.....	26
Figura 7. Geología del sector	28
Figura 8. Zona de sondeos.....	29

Introducción

En este documento se presentan los antecedentes, caracterización arquitectónica, estructural y patológica del paciente elegido como objeto de estudio con el fin de aplicar los criterios y conocimientos adquiridos en el primer semestre de la Especialización de Patología de la Construcción.

El paciente corresponde a una bodega de dos niveles la cual denominaremos “Bodega Anselmo” ésta se encuentra construida mediante un sistema de pórticos en concreto, cimentación en zapatas aisladas, cubierta en estructura metálica y finalmente losa de entrepiso construida en concreto con lamina colaborante en Steel deck, soportada en vigas en concreto reforzado y perfilaría metálica, siendo este último elemento el cual presentó un colapso de manera súbita ocasionando daños en elementos estructurales y no estructurales así como afectación patrimonial para el propietario de bien quien utiliza esta edificación como almacenamiento de mercancía y oficinas.

Mediante este documento se busca realizar un análisis patológico tanto del colapso del elemento de entrepiso como en general de la “Bodega Anselmo”, lo anterior mediante la inspección visual que se adelantó con el fin de identificar los procesos patológicos que se presentan en la estructura así como mediante la realización de los correspondientes ensayos que permitan identificar las causas del colapso así como el estado actual del bien con el fin de generar en el próximo entregable un diagnóstico y una propuesta de intervención según corresponda.

1. Justificación

El presente estudio se genera con el fin de aplicar los conocimientos adquiridos a la fecha en la especialización de Patología de la Construcción.

Así también este documento se realiza con el fin de prestar un servicio profesional a la comunidad, más exactamente al propietario de la “Bodega Anselmo” ya que por medio del análisis patológico se busca establecer la causa del colapso de forma súbita de la losa de entrepiso y también conocer el estado actual de la edificación ya que existiendo este antecedente se debe revisar la estructura con el fin de establecer si es segura para su objeto de construcción que corresponde a almacenamiento y oficinas así como para las personas que hacen uso de esta.

De otra parte, se busca generar un concepto de seguridad en la edificación, ya que por su uso la edificación debe almacenar gran cantidad de mercancía y está constantemente sometida a cargas considerables generadas por esta actividad, lo cual permitirá que la empresa siga funcionando de manera regular garantizando así el desarrollo de sus actividades económicas, el cuidado patrimonial y las vidas humanas de los trabajadores que ejercen sus actividades allí.

Finalmente, con en análisis de las lesiones y estado de la estructura plantear una propuesta de rehabilitación que permita corregir las deficiencias y realizar las correspondientes reparaciones buscando un desarrollo Optimo de servicio ce la estructura.

2. Objetivos

2.1. General

El objeto del presente proyecto comprende el estudio patológico de la Bodega San Anselmo ubicada en la localidad de Ciudad Bolívar.

2.2. Específicos

- Determinar por medios de ensayos de campo y laboratorio el estado físico y mecánico de los materiales.
- Revisar la estructura en general e identificar las lesiones que se presentan en la estructura.
- Evaluar mediante el uso de fichas técnicas los elementos afectados y caracterizar las patologías que presentan.
- Realizar el análisis de la información recopilada de los ensayos de laboratorio y las inspecciones visuales para determinar las causas del colapso de la estructura.

3. Marco Referencial

3.1. Teórico

Una de las principales problemáticas en el sector de la construcción, son las estructuras ilegales, es decir que carecen de licencias otorgadas por las correspondientes oficinas de planeación, este tipo de construcciones han generado un crecimiento acelerado y desordenado en las principales ciudades de nuestro país.

Este tipo de construcciones se realizan en zonas de alto riesgo, en terrenos inestables y sin canalización de aguas lluvias sumando a estas problemáticas no se hacen los estudios necesarios para evaluar las condiciones de la estructura y los materiales son conseguidos a bajo costo y de muy mala calidad.

Según Milton Medina, en la publicación Falta de control, el problema de las licencias de construcción en Colombia, mayo 2018. “La falta de control por parte de las entidades competentes han generado focos de corrupción en las licencias de construcción en el país lo cual ha generado emergencias en Medellín (con el caso del Space y la edificación Asensi y Continental Tower), en Cartagena (con las más de 30 edificaciones de los hermanos Quiroz), y recientemente en Santa Marta (con la expedición de licencias falsas).

En cuanto a requisitos, cada persona que desee construir debe conseguir una empresa o un arquitecto que conozca de los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) y debe contar con un especialista con estudios de derecho urbano que conozca la norma y asesore al cliente y lo represente ante la curaduría o planeación.”.

Las condiciones económicas, sociales y de seguridad de nuestro país han generado un crecimiento exponencial en las ciudades y sin un ente controlador, las construcciones ilegales son un factor de riesgo para las poblaciones más vulnerables.

3.2. Legal

En todos los proyectos de construcción en Colombia deben contar con estas especificaciones legales

- Licencias de construcción
- Proyectos arquitectónicos (Ley 1680/13)
- Estudios arquitectónicos, geotécnicos, estructurales, no estructurales (Ley 400/97)
- En algunos casos contar con un revisor estructural y un supervisor técnico (Ley 1796/16)

Las normativas vigentes hoy para proyectos de construcción en Colombia son:

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10
- POT (Plan de Ordenamiento Territorial)

3.3. Histórico

La bodega San Anselmo está ubicada en la Carrera 19D No 66-39 sur en la localidad de Ciudad Bolívar, en el barrio Milán, el presente estudio se realiza por la problemática actual en que se encuentra la estructura de la bodega, la cual ha presentado una falla estructural en su sistema de losa de entrepiso y el pórtico que las sostiene, principalmente en las vigas aéreas que soportan la placa, la cual está presentando deflexiones muy grandes.

El inmueble es una bodega, edificada en un lote regular de 14.04 m de frente por 18.55 m de fondo, construida en dos niveles con altura de 3.96 m para el primer nivel hasta la placa y el segundo nivel con una altura de 8.56 m hasta el cielo raso. La cubierta es liviana en estilo domo.

No se realizó un diseño estructural para esta estructura, pero se analizó lo siguiente:

El estado general de conservación de la estructura es malo ya que se presentó un colapso en una zona de la edificación.

4. Alcances y Limitaciones

El presente informe consiste sobre la evaluación, valoración y diagnóstico de los daños presentados en el paciente denominado BODEGA ANSELMO, la cual ha presentado una serie de patologías en su estructura.

La estructura será evaluada según los estudios patológicos realizados para determinar si los materiales encontrados en sitio cumplen con las resistencias mínimas según NSR-10.

Las limitaciones para este proyecto serán de uso económico ya que no se realizarán patologías a todos los elementos afectados, si no a la zona que presento la falla estructural, adicionalmente no se realizara estudio de vulnerabilidad estructural de acuerdo al Capitulo C.9.5. de la NSR – 10.

5. Metodología

5.1.Descripción de la Selección del Paciente

La bodega de almacenamiento ANSELMO, es una estructura que fue construida en el año 2008, la estructura es combinada en un sistema de pórticos en concreto y stell deck. en dos direcciones, con columnas en concreto de 40x50 a una altura por piso de 4.00m. El sistema de vigas de amarre es concreto de 30x40 y la losa de entrepiso en stell deck con VG IP-20 embebidas a la mita de cada luz de las vigas perimetrales. La CUBIERTA es una estructura liviana tipo domo y anclada a la viga perimetral a una altura de 8.00m.

Se seleccionó este paciente porque presentó un colapso en su sistema de losa de entrepiso en el eje A-B Y 2-3. la cual al producir este desprendimiento tuvo que ser evacuado y desocupado en su parte superior, se colocaron parales metálicos en toda el área restante para soportar la placa y prevenir fallas o colapsos. Además de que se podía tener acceso al predio y a toda la información sobre el proceso de construcción lo que nos permitirá realizar un mejor diagnóstico de las patologías.

5.2. Preparación y planteamiento del estudio

5.2.1. Inspección preliminar del paciente

En esta etapa se procede a realizar la correspondiente visita de inspección inicial al paciente, en primera instancia se realiza una verificación de la ubicación de la estructura, y se procede a identificar los elementos estructurales que la componen, así mismo se identifica el tipo de material, elementos no estructurales, tipos de acabados, estado general de mantenimiento, también se realiza una verificación de las características arquitectónicas.

Posteriormente se procede a la identificación de las de las lesiones presentes en la edificación mediante el uso de fichas para la recolección de la información, así mismo se procede a levantar el correspondiente registro fotográfico de cada una de las patologías observadas, se realiza el levantamiento arquitectónico de la vivienda, identificando en el mismo los puntos y ubicación de las diferentes lesiones.

Finalmente, con los datos levantados en sintió se realiza un análisis del estado actual de la edificación y de las patologías que se observaron y se define los ensayos que se realizaran al

paciente en búsqueda de las causas generadoras de estas patologías, así como también de los métodos de intervención y de reparación de estas.

5.2.2. Recopilación de la información necesaria para el estudio

Por parte del propietario de la bodega no se contaba con información ya que esta estructura no contaba con ningún tipo de diseño ni licencia de construcción, lo cual fue determinante en el diagnóstico preliminar ya que esto nos permitió identificar la necesidad de realizar unos estudios de caracterización tanto del suelo como de la estructura con el fin de levantar la información necesaria para establecer una caracterización del paciente y poder desarrollar el correspondiente análisis patológico.

5.2.3. Permisos y Autorizaciones

La autorización para realizar el estudio y las correspondientes exploraciones se obtuvo de parte del propietario del bien inmueble.

5.2.4. Definición del equipo de trabajo que realizará la exploración

Las Exploraciones fueron realizadas en el mes de noviembre de 2020 por parte de la empresa ArquíIngenio, así como por parte de laboratorios y personal especializado en la materia tales como la firma HILTI así como contratistas independientes.

5.2.5. Definición de los medios para realizar la exploración

Los medios para realizar la correspondiente exploración están basados en los ensayos que se definieron y se procedieron a realizar, los cuales fueron:

TIPO DE ENSAYO Y/O ESTUDIO	MEDIO UTILIZADO
Estudio de Suelos	Sondeos mediante el uso de barrenos manuales y en cada sondeo se tomaron muestras alteradas mediante el uso de cuchara partida, las muestras inalteradas en tubo Shellby no se tomaron debido a las condiciones y características del suelo.
Ensayo de Esclerómetro o Índice de Rebote	Esclerómetro, maseta y puntal.
Ensayo FERROSCAN y Quickscan	Ferrosan, plantilla de papel.
Ensayo a la compresión y extracción de Núcleos	Equipo de perforación.
Ensayo de Carbonatación	Metro y Fenolftaleína, solución al 1%.

Tabla 1. Definición de ensayos

Adicional a lo anterior se utilizó el correspondiente equipo de seguridad para cada uno de los trabajadores, cámaras fotográficas, frascos y bolsas con cierres herméticos para el traslado de las muestras, entre otros.

5.3. Historia Clínica

5.3.1. Responsables del estudio

Para la evaluación, valoración y diagnóstico se contrató a la compañía ARQUINGENIO M&C de Bogotá, A cargo de Ing. Andrés Carrillo.

5.3.2. Fecha de realización del estudio

Los estudios se dividieron en varias visitas contempladas así:

- 10-julio-2020 – visita de reconocimiento e inspección
- 10- noviembre-2020 – levantamiento Topográfico
- 13-noviembre-2020 – estudio de suelos
- 14-noviembre-2020- toma de esclerómetros, extracción de núcleos y ensayos de carbonatación
- 15-noviembre-2020 - toma de lecturas de Ferrosan

5.3.3. Datos generales del paciente

La evaluación estructural que presenta a continuación pertenece a la estructura que servirá como bodega Denominada como BODEGA ANSELMO, ubicada en la ciudad de Bogotá. El proyecto contempla una estructura definida así: Edificación de dos pisos.

En la actualidad se encuentra habilitada en el Primer piso como bodega, recepción y oficinas en el segundo nivel encontramos acople y almacenamiento de productos que pertenecen al bodegaje.

PLANTAS:

PISO 1: NE+3.96
AREA: 264.13 M2

PISO 2: NE+8.56
AREA: 264.13M2

La bodega fue construida aproximadamente en el año 2008, con un sistema estructural a porticado en concreto reforzado en dos direcciones, conformado por columnas y vigas a doble altura, con una estructura de cubierta curva metálica, con desagües en los extremos a lo largo de la bodega.

Cuenta con una placa de entrepiso en concreto, con lámina colaborante Steel Deck, sobre unos perfiles metálicos tubulares rectangulares los cuales se encuentran fijados lateralmente de las vigas en concreto que conforman cada uno de los anillos de pórticos.

Sobre la lámina de Steel deck, fue fundida una placa en concreto de ancho variable de entre 8 y 10 cm y sobre ella un alistado también variable y sobre este un enchape tipo baldosa tráfico pesado.

Su sistema estructural es una mezcla de pórticos en concreto y estructura metálica, de la cual todas las secciones de las columnas son en concreto, su placa de entrepiso conformada así;

- Piso 1 (losa de entrepiso)

es una losa aligerada en concreto reforzado con viguetería en el sentido longitudinal y apoyada sobre una viga transversales. La cual hace que trabaje la losa en una sola dirección, las vigas están amarradas sobre columnas en los dos sentidos del pórtico y con una luz de 6.50m máxima entre apoyos.



Figura 1. Losa de entrepiso. Falla por sobrepeso

- Piso 2 (cubierta liviana)

En el segundo nivel está compuesto por el pórtico en concreto que viene desde el primer nivel, pero sin columnas en los ejes de la mitad, simplemente cuenta con un sistema perimetral de vigas y columnas. Y su cubierta es en tipo domo.



Figura 2. Cubierta tipo domo

5.3.4. En la edificación y/o construcción civil

Características de la estructura

Sistema estructural: Pórticos en concreto reforzado en ambas direcciones.

- Elementos no estructurales mampostería, no rellena.
- Cimentación: zapatas aisladas.
- Número de niveles: 2 niveles.
- Número de sótanos: no tiene.
- Uso: Bodega de almacenamiento y oficina.
- Placa de entrepiso en concreto con lamina colaborante en Steel deck, soportada envigas en concreto reforzado y perfilaría metálica.
- Cubierta de último piso en teja de con estructura metálica

Este importante proyecto no contempla ningún registro de licencia o planos de construcción.

5.3.5. Aplicación patológica

- Pediátrica, ya que el paciente fue construido en el año 2008

5.3.6. Datos específicos de las lesiones

Se observan lesiones mecánicas por el desplome de la estructura por fallas en el diseño estructural de la bodega, se observaron afectaciones importantes sobre la edificación, las afectaciones de estabilidad por la falta de rigidez en la estructura y por la calidad de los materiales, la cual presentan falencias en la composición del pórtico.

Se puede concluir que el colapso de la placa de entrepiso obedece a malas prácticas constructivas, errores de diseño y sobrecarga del elemento, así mismo tras este colapso se pudo identificar otros aspectos tales como deficiencia en los materiales en general, diseño estructural e incumplimiento de la norma NSR-10 en la ejecución de esta estructura.

5.3.7. Descripción de la patología más relevante del paciente

Según se observó en la estructura la patología más relevante es el colapso en una zona de la bodega, como se observa en la imagen presentada a continuación.



Figura 3. Zona del colapso

Según se pudo observar en la visita hay una falla en el perfil metálico por ausencia de elementos de anclaje a la estructura de concreto, generando el colapso de la estructura, adicional a ello se observó que no había acero de refuerzo que confinara el concreto de la placa.

Al analizar el comportamiento en conjunto de la estructura se observa que los perfiles tubulares estructurales que soportan la placa de concreto que no son suficientes para soportar las cargas a las que es sometida, así mismo las soldaduras no mostraron un buen comportamiento.

5.3.8. Clasificación y origen de las patologías

En la visita realizada a nuestra edificación se pudo observar el colapso de una zona de la edificación, para poder identificar las causas de dicho colapso es necesario hacer un proceso patológico.

Para ello es necesario identificar los siguientes parámetros tomados del Manual de Patología y Rehabilitación de edificios, Francisco Fiol Olivan, 2014, P18.

- Causas directas o indirectas:
 - Causa directa: Mala concepción estructural, de acuerdo con la información recopilada, esta estructura no contaba con un diseño estructural ni licencia de construcción.
 - Causas indirectas: Mala elección de los materiales, ya que combinaron la estructura metálica con la de concreto sin hacer una correcta conexión entre dichas estructuras.
- Clasificación de las causas: físicas, mecánicas, químicas, biológicas, por ejecución del proyecto.
 - A la fecha sólo se han detectado causas mecánicas que generaron el colapso de la estructura por superar la capacidad portante del material de soporte.
- Clasificación de la lesión: Leve, muy leve, severo o grave.
 - La clasificación de la lesión es grave debido a que se generó un colapso.
- Diagnóstico de la lesión encontrada.
 - El elemento de anclaje entre la viga metálica al muro de concreto fue insuficiente.
 - La placa fue sometida a una sobre carga.
 - Se identificó poco acero de refuerzo para el concreto de la placa.
- Recomendaciones de intervención
 - Se recomienda hacer un estudio de vulnerabilidad a la estructura

5.3.9. Datos generales del entorno

Según (colaboradores de Wikipedia. (2021, 21 mayo). Ciudad Bolívar (Bogotá). Wikipedia, la enciclopedia libre. [https://es.wikipedia.org/wiki/Ciudad_Bol%C3%ADvar_\(Bogot%C3%A1\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Ciudad_Bol%C3%ADvar_(Bogot%C3%A1))

La topografía de Ciudad Bolívar es en un 80% montañosa y el 72% de la localidad es considerada zona rural.

La Localidad ocupa terrenos comprendidos entre una altitud cercana a los 2570 m s. n. m. en la parte más baja, y 3800 m s. n. m. en sus partes más altas, clasificándose dentro del piso térmico frío.

En cuanto a la humedad relativa, al ser una zona ubicada en los sectores de la parte media de la cuenca del río Tunjuelo, tiene un valor de Hr=85%, siendo de las zonas de la capital que mas humedad relativa presenta.

Por estudios geológicos y de suelos en la localidad se divide la región en once zonas, de las cuales sobresalen las siguientes:

1. Ubicada al norte, correspondiente a un sector relativamente plano, con ligeras inclinaciones circundado por los barrios Galicia, Perdomo, Madelena, Candelaria la Nueva, San Francisco y Abraham Lincoln, estos 4 últimos corresponden al sector corregido del río Tunjuelito, compuesto por arcillas expansivas, que convierten el terreno en inestable amenazando las viviendas actuales, se advierte la no continuación del proceso urbanizador.
2. Correspondiente al área delimitada por la escuela de artillería (Tunjuelito) el barrio México al norte, la urbanización Grabada y el barrio Cortijo al sur, cuyos suelos están compuestos principalmente por gravas areno-limosas, en esta zona el riesgo al urbanizar se presenta por la inestabilidad del terreno, ocasionado por los rellenos fruto de las antiguas explotaciones de material en el sector.
3. Ubicada a partir del barrio Rincón y dispuesta en sentido sur norte, abarcando puntos como el Volador, las canteras de Peña Colorada y el tanque intermedio de ciudad Bolívar (Sierra Morena), Cuyos suelos están conformados por estratos arenosos y con pendientes que varían de 20° a 40°; se clasifica el sector como de alto riesgo hacia el occidente del barrio Los Alpes. Ingeominas recomienda urbanizar en sectores con pendientes más suaves (15 a 30°)
4. Localizada en predios de la vereda Quiba, conformada por areniscas duras, con inclinaciones suaves que no superan los 20°; lo que no permite la presencia de riesgos geotécnicos, convirtiendo la zona en apta para la urbanización.
5. El Cerro Seco, en el bosque seco de Arborizadora Alta, en los límites con Soacha, corresponde a un ecosistema subxerofítico, pero con cuerpos de agua como el humedal

llamado "Laguna Encantada", por el cauce de la quebrada la Trompeta, se encuentra asociado al área con mayor potencial de infiltración en la zona de recarga del acuífero de Quiba. En su cobertura vegetal predominan las plantas de porte herbáceo, arbustos y geófitos.

5.3.10. Arquitectura

El inmueble es una bodega, edificada en un lote regular de 14.04.0m de frente por 18.55 m de fondo, construida en dos niveles a una altura de 3.96m n el primer nivel hasta la placa y el segundo nivel con una altura de 8.56 hasta el cielo raso. La cubierta es liviana en estilo domo.

- Estilo arquitectónico

El estilo arquitectónico de la estructura es común al de muchas bodegas de nuestro país, es decir presenta una combinación de espacios entre zonas de oficina y zona de bodegaje y/o almacenamiento, con una distribución de espacios y volumetría simple la cual esa orientada a buscar la mayor capacidad en cuanto a espacio de almacenamiento de mercancía se refiere, ya que este es su objetivo principal.

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

La topografía de Ciudad Bolívar es en un 80% montañosa y el 72% de la localidad es considerada zona rural.

La Localidad ocupa terrenos comprendidos entre una altitud cercana a los 2570 m s. n. m. en la parte más baja, y 3800 m s. n. m. en sus partes más altas, clasificándose dentro del piso térmico frío.

Por estudios geológicos y de suelos en la localidad se divide la región en once zonas, de las cuales sobresalen las siguientes:

1. Ubicada al norte, correspondiente a un sector relativamente plano, con ligeras inclinaciones circundado por los barrios Galicia, Perdomo, Madelena, Candelaria la Nueva, San Francisco y Abraham Lincoln, estos 4 últimos corresponden al sector corregido del río Tunjuelito, compuesto por arcillas expansivas, que convierten el terreno en inestable amenazando las viviendas actuales, se advierte la no continuación del proceso urbanizador.

2. Correspondiente al área delimitada por la escuela de artillería (Tunjuelito) el barrio México al norte, la urbanización Grabada y el barrio Cortijo al sur, cuyos suelos están compuestos principalmente por gravas areno-limosas, en esta zona el riesgo al urbanizar se presenta por la inestabilidad del terreno, ocasionado por los rellenos fruto de las antiguas explotaciones de material en el sector.

3. Ubicada a partir del barrio Rincón y dispuesta en sentido sur norte, abarcando puntos como el Volador, las canteras de Peña Colorada y el tanque intermedio de ciudad Bolívar (Sierra Morena), Cuyos suelos están conformados por estratos arenosos y con pendientes que varían de 20° a 40°; se clasifica el sector como de alto riesgo hacia el occidente del barrio Los Alpes. Ingeominas recomienda urbanizar en sectores con pendientes más suaves (15 a 30°)

4. Localizada en predios de la vereda Quiba, conformada por areniscas duras, con inclinaciones suaves que no superan los 20°; lo que no permite la presencia de riesgos geotécnicos, convirtiendo la zona en apta para la urbanización.

5. El Cerro Seco, en el bosque seco de Arborizadora Alta, en los límites con Soacha, corresponde a un ecosistema subxerofítico, pero con cuerpos de agua como el humedal llamado "Laguna Encantada", por el cauce de la quebrada la Trompeta, se encuentra asociado al área con mayor potencial de infiltración en la zona de recarga del acuífero de Quiba. En su cobertura vegetal predominan las plantas de porte herbáceo, arbustos y geófitos.

- Entorno Económico y Social

Ciudad Bolívar es una localidad de clase socioeconómica baja: el 53,1% de predios son de estrato 1 y ocupan la mayor parte del área urbana local; el 39,9% pertenece a predios de estrato 2; el estrato 3 representa el 5,4% y el 1,6% restante corresponde a predios no residenciales⁹.

De acuerdo con el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá¹⁰, el uso del suelo urbano de Ciudad Bolívar se divide en seis áreas de actividad¹¹: residencial (43,05%), área urbana integral (17,5%), dotacional (15,45 %), suelo protegido (13,9%), minera (6,9%) e industrial (3,2%)

El área de actividad que predomina es la residencial con actividad económica en la vivienda, donde ésta puede albergar dentro de su estructura arquitectónica, usos de comercio y servicios clasificados como actividad económica limitada (comercio y servicios profesionales de escala vecinal)¹² o usos industriales de bajo impacto¹³.

5.3.11. Clasificación de la estructura

Para establecer la condición de la edificación y cada uno de sus elementos, se realizó un recorrido en el cual se identificaron los aspectos relacionados al estado de conservación, deterioros, fisuras, etc. Al mismo tiempo se identificaron los elementos estructurales.

En general es una estructura que a presentado una falla en su sistema estructural y ha sufrido un colapso en su sistema de losa de entrepiso por lo cual su análisis está dirigido a la verificación de su comportamiento ante cargas verticales y eventos de sismo para el uso a implementar.

Etapas 1 - Debe verificarse que la intervención esté cubierta por el alcance dado en A.10.1.3.

Verificación: **CUMPLE**

Etapas 2 - Debe recopilarse y estudiarse la información existente acerca del diseño geotécnico y estructural, así como del proceso de construcción de la edificación original y sus posteriores modificaciones y deben hacerse exploraciones en la edificación, todo esto de acuerdo con A.10.2.

DETERMINACION DE INFORMACION PREVIA DE LA ESTRUCTURA			
I T E M	DESCRIPCION	VERIFICACION DE CAMPO	ESTADO
(a)	Cuando se disponga de documentos descriptivos del diseño de la estructura y su sistema de cimentación original, debe constatar en el sitio su concordancia con la construcción tal como se encuentra en el momento. Deben hacerse exploraciones en lugares representativos y dejar constancia del alcance de estas exploraciones.	No hay planos, ni documentos para esta verificación, ya que el diseño y la obra fue empírica por el propietario y su maestro de obra. Se hace verificación de las medidas de los miembros estructurales a la vista.	REGULAR
(b)	La calidad de la construcción de la estructura original debe determinarse de una manera cualitativa.	No se aprecian buenas prácticas constructivas desarrolladas en la estructura	REGULAR

(c)	El estado de conservación de la estructura debe evaluarse de una manera cualitativa	La estructura NO se encuentra bien conservada. se aprecia deterioro de los acabados arquitectónicos o en los miembros estructurales que se encuentran a la vista, presenta fallas en su sistema de porticos	MALO
(d)	Debe investigarse la estructura con el fin de determinar su estado a través de evidencia de fallas locales, deflexiones excesivas, corrosión de las armaduras y otros indicios de su comportamiento	Se aprecian deflexiones en los miembros estructurales horizontales, Hay barras de acero expuestas en los mismos, y más patologías que indiquen deterioro o fallas localizadas en la estructura	MALO
(e)	Debe investigarse la ocurrencia de asentamientos de la cimentación y su efecto en la estructura.	No se evidencian fisuras en la mampostería que pudieran ser causadas por asentamientos en la cimentación.	NO PRESENTA
(f)	Debe determinarse la posible ocurrencia en el pasado de eventos extraordinarios que hayan podido afectar la integridad de la estructura, debidos a explosión, incendio, sismo, remodelaciones previas, colocación de acabados que hayan aumentado las cargas, y otras modificaciones.	se evidencia de daños por ocurrencia de eventos extraordinarios en la estructura.	PRESENTA

Tabla 2. Calificación de la estructura

Cuadro X. Información previa A10.1.2

Etapa 3 — El estado del sistema estructural debe calificarse con respecto a: (a) la calidad del diseño de la Estructura original y su sistema de cimentación y de la construcción de la misma y (b) el estado de mantenimiento y conservación. Esta calificación debe hacerse de acuerdo con los requisitos de A.10.2.

- Calidad del diseño y la construcción de la estructura original

La Estructura está conformada por pórticos principales de concreto reforzados resistentes a momento contruidos con un sistema estructural vaciado in situ en ambos sentidos, longitudinal (Ejes 1, 2, 3, 4 y 5), y Transversal (Ejes A, B y C).

- Verificación: mal estado
- Recopilación de la información arquitectónica y estructural existente de la edificación.

El inmueble es una bodega, edificada en un lote regular de 14.04.0m de frente por 18.55 m de fondo, construida en dos niveles a una altura de 3.96m n el primer nivel hasta la placa y el segundo nivel con una altura de 8.56 hasta el cielo raso. La cubierta es liviana en estilo domo.

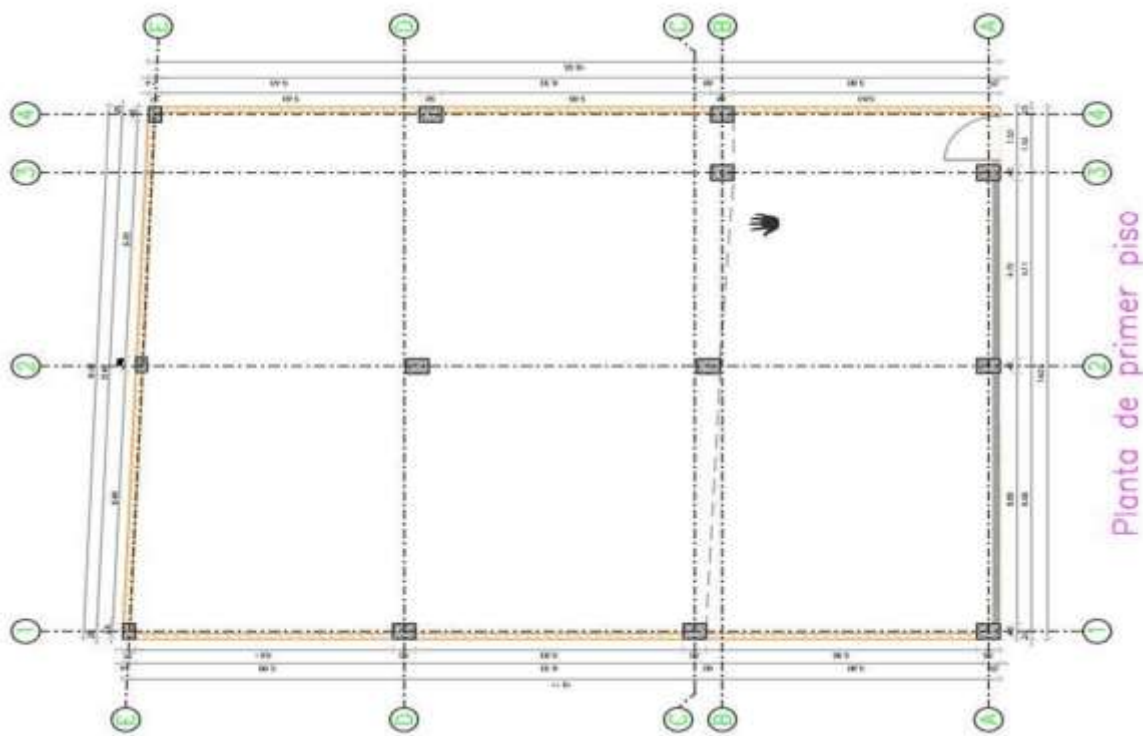


Figura 4. Planta de primer piso

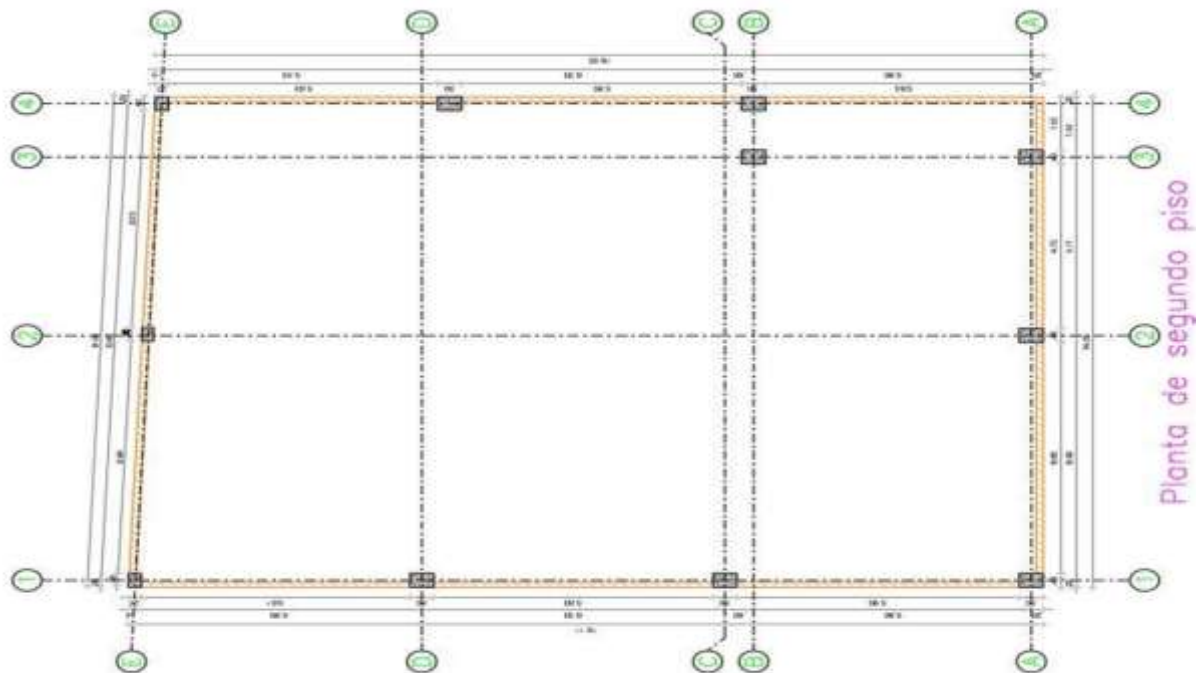


Figura 6. Planta de segundo piso

- Tipología estructural

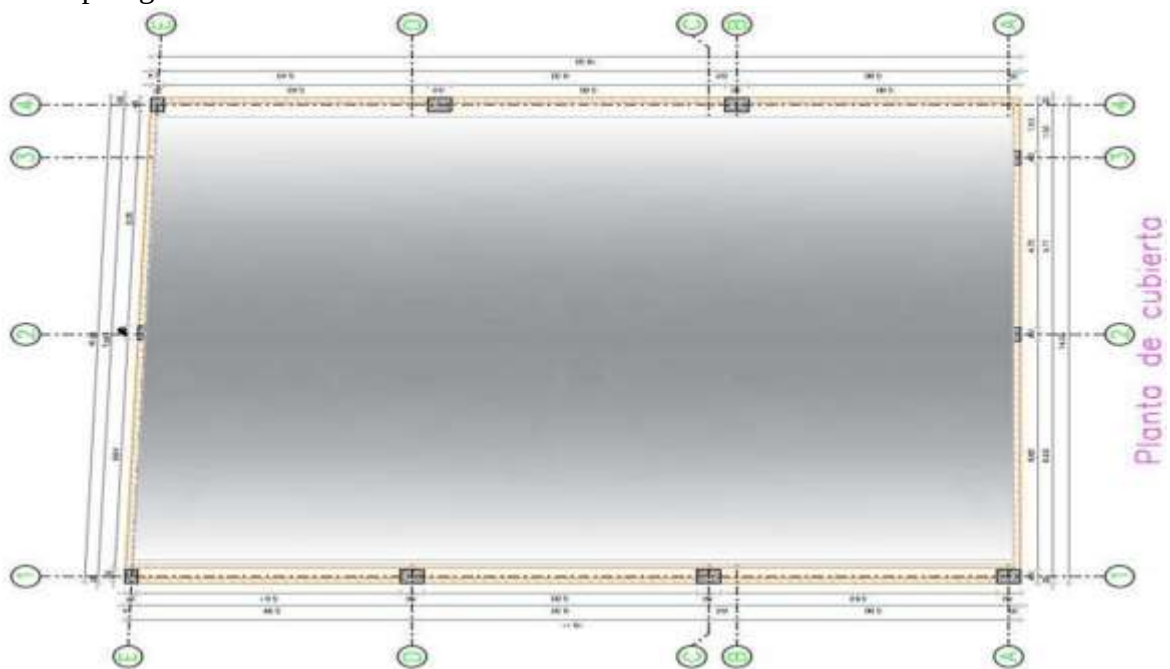


Figura 5. Planta de Cubierta

La bodega fue construida aproximadamente en el año 2008, con un sistema estructural a porticado en concreto reforzado en dos direcciones, conformado por columnas y vigas a doble altura, con una estructura de cubierta curva metálica, con desagües en los extremos a lo largo de la bodega.

Cuenta con una placa de entrepiso en concreto, con lámina colaborante Steel Deck, sobre unos perfiles metálicos tubulares rectangulares los cuales se encuentran fijados lateralmente de las vigas en concreto que conforman cada uno de los anillos de pórticos.

Sobre la lámina de Steel deck, fue fundida una placa en concreto de ancho variable de entre 8 y 10 cm y sobre ella un alistado también variable y sobre este un enchape tipo baldosa tráfico pesado.

Su sistema estructural es una mezcla de pórticos en concreto y estructura metálica, de la cual todas las secciones de las columnas son en concreto, su placa de entrepiso conformada así;

- Piso 1 (losa de entrepiso)

Es una losa aligerada en concreto reforzado con viguetería en el sentido longitudinal y apoyada sobre una viga transversales. La cual hace que trabaje la losa en una sola dirección, las vigas están amarradas sobre columnas en los dos sentidos del pórtico y con una luz de 6.50m máxima entre apoyos.

- Piso 2 (cubierta liviana)

En el segundo nivel está compuesto por el pórtico en concreto que viene desde el primer nivel, pero sin columnas en los ejes de la mitad, simplemente cuenta con un sistema perimetral de vigas y columnas. Y su cubierta es en tipo domo.

- La cimentación

La cimentación consiste en zapatas aisladas enlazadas mediante vigas en el sentido transversal de la estructura. Esta cimentación es superficial se encarga de transmitir las reacciones al terreno, con una profundidad de desplante de 2.00m.

5.3.12. Suelos y cimentaciones

- Geología general del paciente

A continuación, se presentan las unidades geológicas referenciales a nivel regional extraídas de los datos aportados por el servicio geológico colombiano que conforman el entorno de la estructura del presente estudio.

En la figura 7 se puede observar la unidad geológica presente en el sector donde se ubicará la estructura en estudio, dejando claro que en el punto exacto de la estructura la unidad geológica presente es la Formación Tunjuelito.



Figura 7. Geología del sector

Helmes & Van der Hammen (1995), llaman formación río Tunjuelito al depósito constituido por sedimentos de grano grueso a lo largo de los ríos que cruzan la Sabana de Bogotá, están constituidos por gravas intercaladas de arenas, arcillas y turbas y que están cubiertas por sedimentos de la Formación Chía. Esta formación aflora en el Valle de Guasca, en la zona del río Tunjuelito y en cercanías a la cabecera del municipio de Cagua.

Teniendo en cuenta la microzonificación del suelo de Bogotá se tiene que el suelo en donde se encuentra ubicada la BOODEGA pertenece PIEDEMONTE C.

De acuerdo con el Decreto 523 de diciembre 16 de 2010, de la Alcaldía Mayor de Bogotá, el predio se encuentra ubicado en “Zona Geotécnica PIEDEMONTE” que corresponde a perfil de suelo Tipo D y pertenece a “Zona de Respuesta Sísmica PIEDMONTE C.

- Estudio de suelos realizado en el paciente (apiques, sondeos, etc., con su respectiva ubicación)

En el campo se adelantó tres (3) sondeos, para la zona de estudio se tomó tres perforaciones por el área del lote y su categoría a una profundidad de 6.00m o hasta encontrar rechazo, estas profundidades se toman a partir de los criterios estipulados en la NSR-10 numeral H.3.1-1, h.3.2-1, H.3.2.5, debido a condiciones del geo-material encontrado en la zona de estudio y a la categoría del proyecto “ver tabla 3 y 4. Estas localizaciones se ubican de tal manera que abarque la toda la zona del proyecto como se indica en el esquema de "Localización de Sondeos". Las perforaciones se realizaron usando barrenos manuales y en cada una de ellas se tomaron muestras alteradas mediante la cuchara partida, con el fin de realizar ensayos de identificación y clasificación, así como también, resistencia al ensayo de penetración Standard, a intervalos de 1.50m., las muestras inalteradas en tubo Shellby no se tomaron debido a las condiciones y características del suelo.

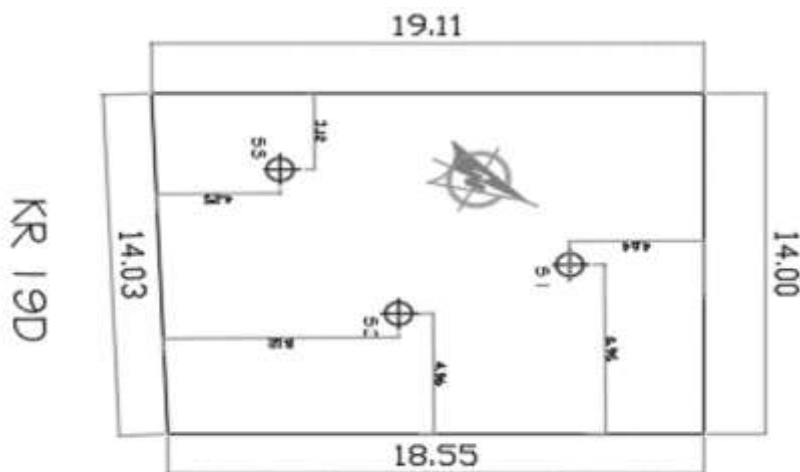


Figura 8. Zona de sondeos

- Tipo de Cimentación Realizada

Según lo inspeccionado y analizado la cimentación corresponde a zapatas aisladas.

6. Estudio de Vulnerabilidad Sísmica: Mapa de ubicación del paciente en la microzonificación sísmica de la Ciudad

La bodega San Anselmo se encuentra ubicada en la Carrera 19 d No 66-39 sur en la localidad de Ciudad Bolívar de la ciudad de Bogotá.

De acuerdo con la Infraestructura de Datos Especiales (IDE) de Bogotá, que dispone de la base de datos para el distrito Capital, se obtuvo la siguiente información:

Figura 9.
Respuesta sísmica para la Ubicación de la bodega San Anselmo-Ciudad Bolívar



Nota: Esta imagen fue tomada de la página del instituto Distrital de Gestión de Riesgo y Cambio Climático. <https://mapas.bogota.gov.co/?l=7984&e=-74.24463339912987,4.465021403326186,-73.58545371163075,4.785666742783096,4686&b=7256#>.

De acuerdo con el Decreto 523 de diciembre 16 de 2010, de la Alcaldía Mayor de Bogotá, el predio se encuentra ubicado en “Zona Geotécnica PIEDEMONTE” que corresponde a perfil de suelo Tipo D y pertenece a “Zona de Respuesta Sísmica PIEDMONTE C.

Figura 10.
Cuadro resumen de respuesta sísmica



Fecha elaboración:	2010/10/25
Zonas de respuesta sísmica:	Piedemonte C
Identificador zona respuesta sísmica:	4
Aceleración horizontal Aa_475:	0.24
Coefficiente de amplificación Fa_475:	1.00
Coefficiente de amplificación Fv_475:	1.70
Aceleración horizontal Aa_225:	0.22
Coefficiente de amplificación Fa_225:	1.05
Coefficiente de amplificación Fv_225:	1.95
Aceleración horizontal Aa_31:	0.11
Coefficiente de amplificación Fa_31:	2.05
Coefficiente de amplificación Fv_31:	2.25
Período largo:	3.00
Entidad responsable:	IDIGRE

Nota: Esta imagen fue tomada de la página del instituto Distrital de Gestión de Riesgo y Cambio Climático. <https://mapas.bogota.gov.co/?l=7984&e=-74.24463339912987,4.465021403326186,-73.58545371163075,4.785666742783096,4686&b=7256#>.

7. Estudio de Vulnerabilidad Sísmica: Determinación de la zona sísmica, el valor de Aa y Ad.

De acuerdo con el decreto 523 del 16 de diciembre de 2010 y según la información base obtenida en la página del Instituto Distrital de Gestión de Riesgo y Cambio Climático, se define lo siguiente:

- Se identificó que la zona geotécnica y las zonas de respuesta sísmica de Bogotá D.C., para la zona en que se localiza la bodega San Anselmo tiene una respuesta sísmica de Piedemonte C, con las siguientes descripciones geotécnicas:

*Figura 11.
Descripción de las zonas geotécnicas*

Nombre	Geotecnia	Geología	Geomorfología	Composición principal	Comportamiento geotécnico general
Cerros A	Roca de arenisca	Formaciones de Areniscas	Cerros de alta pendiente	Areniscas duras	Rocas competentes y resistentes a la meteorización, eventuales problemas de estabilidad de taludes en excavaciones a cielo abierto, principalmente cuando estén fracturadas o con intercalaciones de arcillolitas blandas
Cerros B	Roca de arcillolita	Formaciones de Arcillolitas	Cerros de moderada a alta pendiente	Arcillolitas blandas	Rocas de moderada competencia y susceptibles a la meteorización, problemas de estabilidad de taludes en excavaciones a cielo abierto, principalmente cuando estén fracturadas
Piedemonte A	Suelo coluvial y aluvial norte	Coluviones y Complejo de Conos Aluviales	Piedemonte	Gravas arcillo arenosas compactas	Suelos de alta capacidad portante pero pueden presentar problemas de inestabilidad en excavaciones abiertas
Piedemonte B	Suelo coluvial y aluvial centro			Gravas areno arcillosas compactas	
Piedemonte C	Suelo coluvial y aluvial sur			Gravas areno arcillosas compactas	

Nota: Esta imagen es tomada del decreto 523 del 16 de diciembre de 2010 Página 5.

Según la imagen anterior se puede deducir que los suelos son coluviales y aluvial sur con una composición principal de gravas arcillo arenosas compactas con un comportamiento geotécnico de suelos de alta capacidad portante, pero pueden presentar problemas de inestabilidad en excavaciones

Figura 12.
Descripción de las zonas de respuesta sísmica

Zona	Espesor del depósito (m)	Periodo fundamental del suelo (s)	Descripción Geotécnica General	Velocidad onda promedio 50 m Vs (m/s)	Humedad Promedio 50 m Hn (%)	Efectos de sitio relacionados
Cerro	-	< 0.3	Rocas sedimentarias y depósitos de ladera con espesores inferiores a 6 m	> 750	< 10	Topográfico
Piedemonte A	< 50	0.3-0.6	Suelo coluvial y aluvial con intercalaciones de arcillas blandas: Bloques, cantos y gravas con matriz arcillo arenosa o areno arcillosa, capas de arcillas blandas.	200 - 750	10 - 80	Topográfico, amplificación
Piedemonte B	< 50	0.3-0.6	Suelo coluvial y aluvial con espesor superior a 12 m: Bloques, cantos y gravas con matriz arcillo arenosa o areno arcillosa	300 - 750	10 - 30	Topográfico, amplificación
Piedemonte C	< 50	0.3-0.6				

abiertas.

Nota: Esta imagen es tomada del decreto 523 del 16 de diciembre de 2010 Página 7.

De acuerdo con la imagen anterior la descripción de la respuesta sísmica es:

- Espesor de depósito menor a 50m
- Velocidad de onda promedio de 300 – 700 (m/s)
- Humedad promedio 10-30%
- Efectos de sitio: Topográfico, ampliación.

Figura 11.
Coeficientes de diseño

Zona	F_a (475)	F_v (475)	T_C (s)	T_L (s)	A_0 (475) (g)
CERROS	1.35	1.30	0.62	3.0	0.18
PIEDEMONTA A	1.65	2.00	0.78	3.0	0.22
PIEDEMONTA B	1.95	1.70	0.56	3.0	0.26
PIEDEMONTA C	1.80	1.70	0.60	3.0	0.24
LACUSTRE-50	1.40	2.90	1.33	4.0	0.21
LACUSTRE-100	1.30	3.20	1.58	4.0	0.20
LACUSTRE-200	1.20	3.50	1.87	4.0	0.18
LACUSTRE-300	1.05	2.90	1.77	5.0	0.16
LACUSTRE-500	0.95	2.70	1.82	5.0	0.14
LACUSTRE ALUVIAL-200	1.10	2.80	1.63	4.0	0.17
LACUSTRE ALUVIAL-300	1.00	2.50	1.60	5.0	0.15
ALUVIAL-50	1.35	1.80	0.85	3.5	0.20
ALUVIAL-100	1.20	2.10	1.12	3.5	0.18
ALUVIAL-200	1.05	2.10	1.28	3.5	0.16
ALUVIAL-300	0.95	2.10	1.41	3.5	0.14
DEPÓSITO LADERA	1.65	1.70	0.66	3.0	0.22

Nota: Esta imagen es tomada del decreto 523 del 16 de diciembre de 2010 Página 9.

De acuerdo con la curva de diseño para un coeficiente de amortiguamiento de 5% del crítico, los parámetros obtenidos son los siguientes:

A_a = Aceleración horizontal pico efectiva de diseño. A_a = 0.15 g

A_v = Aceleración que representa la velocidad horizontal pico efectiva de diseño A_v = 0.20 g

Con esta información se realizó el espectro para la bodega

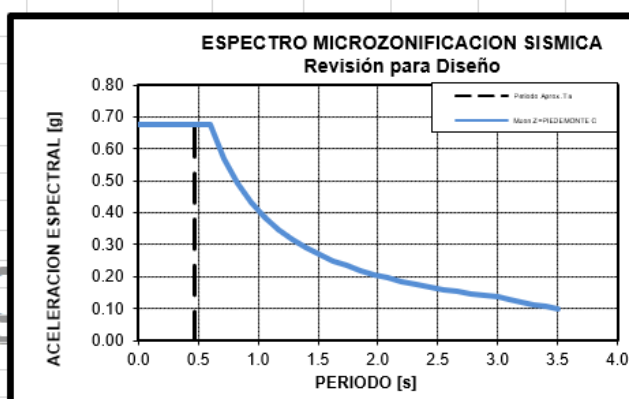
Figura 12
Espectro de diseño

Parámetros del Espectro de la Microzonificación Sísmica:

Por estar el proyecto ubicado en la ciudad de Bogotá D.C, donde existe estudio de microzonificación sísmica establecido en el decreto 523 del 16 de Diciembre de 2010, se localiza la edificación en el Mapa de Microzonificación Sísmica de la ciudad y se determina el Espectro de Aceleraciones a utilizar.

Microzonificación Sísmica = **SI** Bogotá D.C.
Zona Geotécnica = **piedemonte**
Zona de Respuesta Sísmica = **PIEDEMONTES C**
Grupo de uso = **I**

Coef. de Importancia, I = 1.00
Aceleración Terreno, A_0 = 0.24
Período corto, T_c = 0.60 s
Período largo, T_L = 3.00 s
Aceleración de diseño, A_v = 0.20 g
Aceleración de diseño, A_a = 0.15 g
Factor de amplif. acel., F_a = 1.80
Fact. de amplif. acel. (r. vel.), F_v = 1.70
Máx. acel. en el espectro = 0.68 g



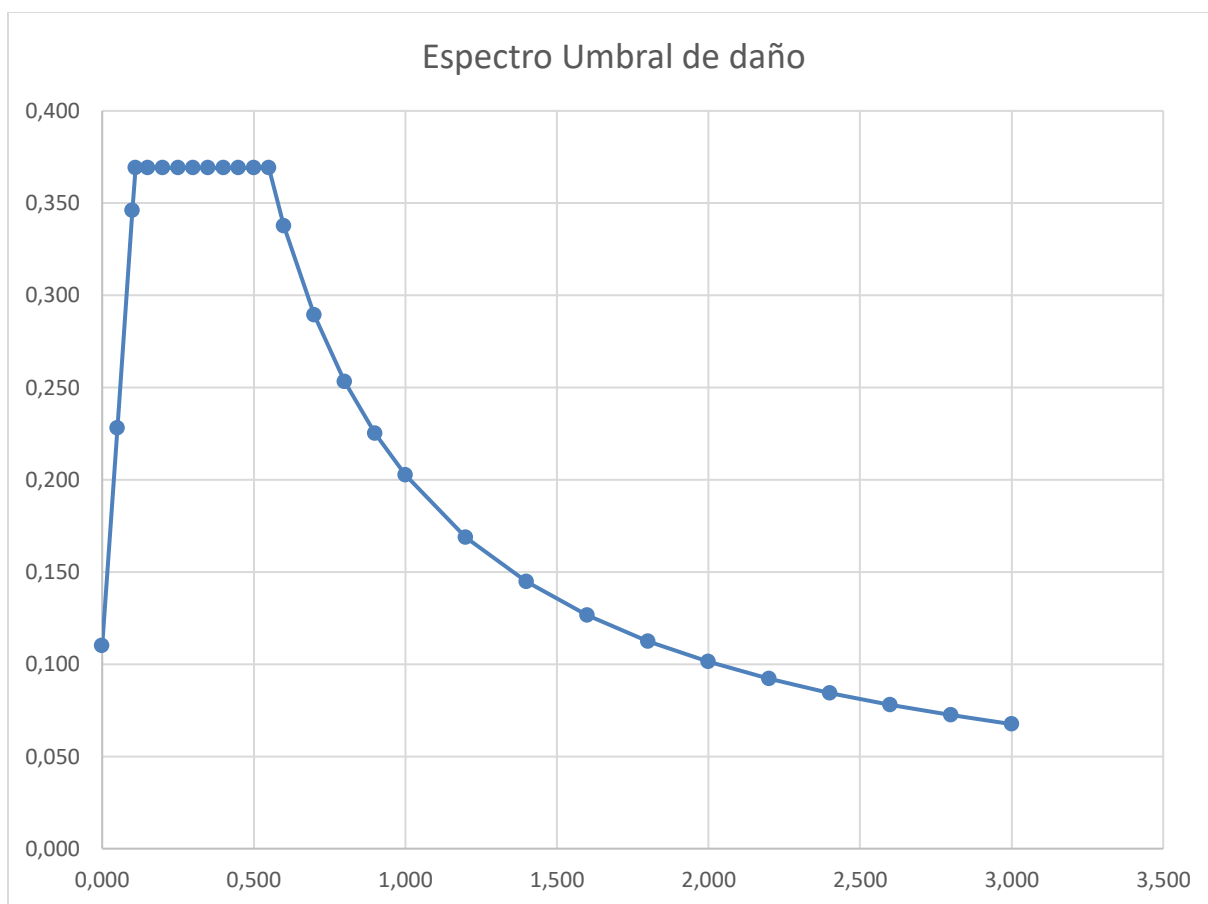
El umbral de daño se enfoca en las edificaciones pertenecientes al grupo de uso IV y III y de las demás que la comunidad designe como tal, según el título A.12 del reglamento NSR-10, se acogen los coeficientes y curvas de umbral de daño para edificaciones relacionados en la siguiente tabla.

Zona	F_a (31)	F_v (31)	T_{0d} (s)	T_{Cd} (s)	T_{Ld} (s)	A_{0d} (31) (g)
CERROS	1.50	1.70	0.11	0.57	3.0	0.08
PIEDEMONTES A	1.90	2.75	0.14	0.72	3.0	0.10
PIEDEMONTES B	2.20	2.25	0.10	0.51	3.0	0.12
PIEDEMONTES C	2.05	2.25	0.11	0.55	3.0	0.11
LACUSTRE-50	1.55	4.00	0.26	1.29	4.0	0.09
LACUSTRE-100	1.45	4.40	0.30	1.52	4.0	0.09
LACUSTRE-200	1.35	4.75	0.35	1.76	4.0	0.08
LACUSTRE-300	1.25	4.00	0.32	1.60	5.0	0.08
LACUSTRE-500	1.10	3.75	0.34	1.70	5.0	0.07
LACUSTRE ALUVIAL-200	1.30	3.85	0.30	1.48	4.0	0.08
LACUSTRE ALUVIAL-300	1.20	3.50	0.29	1.46	5.0	0.07
ALUVIAL-50	1.50	2.50	0.17	0.83	3.5	0.09
ALUVIAL-100	1.40	2.90	0.21	1.04	3.5	0.08
ALUVIAL-200	1.20	2.90	0.24	1.21	3.5	0.07
ALUVIAL-300	1.10	2.90	0.26	1.32	3.5	0.07
DEPÓSITO LADERA	1.90	2.25	0.12	0.59	3.0	0.10

Según la curva de umbral de daño para un coeficiente de amortiguamiento de 2% del crítico.

Ad= Aceleración horizontal pico efectiva del umbral de daño. Ad= 0.06 g

Figura 13
Espectro Umbral de daño



8. Análisis de Vulnerabilidad

A continuación, se presenta la Matriz de Vulnerabilidad:

De acuerdo con los analisis previos realizados en el presente documento se procede a realizar la correspondiente matriz de vulnerabilidad sísmica la cual permite evaluar el nivel de vulnerabilidad del paciente “Bodega Anselmo” ante potenciales amenazas.

ELABORADO POR: Juan Camilo Carvajal Andrés Fernando Carrillo Andrea Mayorga Gómez								
MATRIZ DE VULNERABILIDAD								
TIPO DE AMENAZA	Probabilidad	Severidad	Riesgo	Categoría	Nivel de vulnerabilidad	Área de exposición de la estructura	Registro fotográfico	Descripción
Estructural	FRECUENTE	CATASTRÓFICA	MUY ALTO	1		100%	Estructural	Estructural
Suelos	OCACIONAL	LEVE	MEDIO	4		0%	Suelos	Suelos
Materiales	FRECUENTE	CATASTRÓFICA	MUY ALTO	1		100%	Materiales	Materiales
Sismo	OCACIONAL	SERIA	MEDIO	3		50%	Sismo	Sismo
Agrietamiento	POSIBLE	SERIA	MEDIO	3		20%	Agrietamiento	Agrietamiento
Proceso de remoción de masa	IMPROBABLE	MUY LEVE	BAJO	4		0%	remoción	remoción
Inundación	IMPROBABLE	MUY LEVE	BAJO	4		0%	Inundación	Inundación

Tabla 3. Matriz de Vulnerabilidad

DESCRIPCIÓN	
Estructural	Realizando la visita al predio y haciendo el levantamiento arquitectónico y estructural de la bodega de 2 pisos, se pudo determinar que el tipo de sistema que conforma la bodega es de pórticos en concreto y losa en stell deck en dos direcciones, con un sistema de columnas en concreto de 0.40x0.50m y con una altura por piso de 4.00m. las vigas que conforman este portico son de concreto de 0.30x0.40m y su losa de entrepiso en stell deck con VG IP-20 embebidas a la mitad de cada luz. La CUBIERTA es una estructura liviana tipo domo anclada a la viga perimetral de 0.30x0.40m a una altura de 8.00m, en la CIMENTACION contempla un sistema de zapatas aisladas, A una profundidad promedio de NE-2.50, con una base en rajón y de 1.5x1.5m de área promedio, la MAMPOSTERIA está compuesta por muros de piso a techo en bloque sin refuerzo. Esta estructura no posee muros intermedios. La estructura presento un colapso en su sistema de losa de entrepiso en el eje A-B Y 2-3. debido a la sobre carga de 9 ton/m2 a la cual había sido impuesta, al producir este evento tuvo que ser desocupado en su parte superior y colocar parales metálicos en toda el área restante para soportar la placa y prevenir más colapsos o desprendimiento. Por Lo cual hace la estructura vulnerable ante cargas verticales y sollicitaciones sísmicas debido a que presenta una cantidad notoria de fallas patológicas, un diseño inadecuado para el tipo de uso, mala calidad de los materiales ya que no son los más idóneos, el tipo de anclajes o traslapes entre el sistema de concreto y los perfiles IP soportados sobre muros de mampostería, hacen que el sistema sea deficiente . El análisis estructural del paciente permite identificar el comportamiento del mismo, para ello hay que analizar la calidad de los materiales utilizados e identificar cómo actuará la estructura ante un sismo o ante las sollicitaciones de uso, así se puede buscar una solución conveniente para su funcionamiento.

Suelos	Consultando en el sistema del Servicio Geológico colombiano y según el Decreto 523 de diciembre 16 de 2010, de la Alcaldía Mayor de Bogotá, el paciente objeto de estudio se encuentra ubicado en "Zona Geotécnica PIEDEMONTE" que corresponde a perfil de suelo Tipo D y pertenece a "Zona de Respuesta Sísmica PIEDEMONTE C, tal y como se muestra en la imagen que se adjunta. Según la Geología presente en el sector donde se ubica el paciente se tiene que la unidad Geológica presente es la formación de Tunjuelito el cual según Helmes & Van der Hammen (1995), esta constituido por gravas intercaladas de arenas, arcillas y turbas y que están cubiertas por sedimentos de la Formación Chía. Ahora bien se realizó para el paciente un estudio de suelos el cual consistió en Sondeos mediante el uso de barrenos manuales y en cada sondeo se tomaron muestras alteradas mediante el uso de cuchara partida, las muestras inalteradas en tubo Shelby no se tomaron debido a las condiciones y características del suelo. Según el estudio de suelos se encontró que con base en los resultados obtenidos en las muestras de las perforaciones, se observa que en la zona de estudio se encuentra un material sin plasticidad, constituido por arcilla limosa con presencia de arena y grava. Según lo anterior y teniendo en cuenta la presencia de arcillas tipo expansivas en algunos de los sondeos, podemos indicar que el riesgo latente que se encuentra relacionado con el suelo puede obedecer a movimientos de la estructura por fenómenos de expansión y contracción del suelo, esto debido a épocas de invierno y de altas precipitaciones y/o épocas de sequía, sin embargo consideramos que no se presenta riesgo estructural referente a la caracterización del suelo, los fenómenos de expansión y/o contracción podrían generar algún tipo de fisuras en elementos no estructurales sin riesgo de colapso. Cabe indicar que en este capítulo no se toma en cuenta la ocurrencia del sismo ya que esto se analizará en el correspondiente capítulo.
Materiales	Con la investigación realizada, se observaron concretos de bajas resistencias, con un frente de carbonatación muy avanzado y teniendo en cuenta que el uso de la estructura es una bodega de almacenaje, el riesgo de colapso en el resto de la estructura es inminente. Los resultados obtenidos en la extracción de núcleos dan como resultado una resistencia del concreto de columnas igual a 1800 psi (13 MPa), que corresponde a la media aritmética de los valores obtenidos en laboratorio. Este valor de resistencia a la compresión concuerda con la resistencia a la compresión tomadas por los ensayos de los esclerómetros. Para el caso de vigas se utilizará un concreto de 2500 psi (18 MPa) validado con las pruebas de esclerómetro realizadas. Se realizaron 4 pruebas de carbonatación sobre las perforaciones resultantes de los procedimientos de extracción de núcleos en elementos de concreto, sin embargo, el frente de avance de la carbonatación mostró que falta muy poco tiempo para llegar al refuerzo estructural. Por último se realizó el ensayo no destructivo conocido como Ferroskan, con el fin de validar la cantidad y tipo de refuerzo con el que cuenta la estructura. Con el análisis de resultados se concluye que el refuerzo se encuentra inclinado por lo tanto no cumple con los 5 cm de recubrimiento. Con los resultados obtenidos en laboratorio y en campo, se concluye que debido a la baja resistencia de los concretos, originó que el frente de carbonatación avanzara de una manera muy acelerada, con respecto al acero de refuerzo, no se tomaron pruebas para determinar la resistencia a la flexión, pero si se observó que el acero utilizado es corrugado y no tenía presencia de corrosión, lo que respecta a su armado, se pudo observar que este no quedó alineado, generando que en algunas zonas no se cumpliera con el recubrimiento establecido por norma.
Sismo	Por estar el proyecto ubicado en la ciudad de Bogotá D.C, donde existe estudio de microzonificación sísmica establecido en el decreto 523 del 16 de Diciembre de 2010, se localiza la edificación en el Mapa de Microzonificación Sísmica de la ciudad y se determina el Espectro de Aceleraciones a utilizar. De acuerdo con el decreto 523 de 2010 por el cual se adopta la microzonificación de Bogotá, el perfil del suelo clasifica como PIEDEMONTE C (perfil tipo D), y por tanto el coeficiente de diseño es $F_a=1.00$, $F_v=1.70$, $T_c=0.60$, $T_L=3.00$ y $A_o=0.24$. La vulnerabilidad en la localidad de Ciudad Bolívar está presente debido a que en un gran porcentaje de la construcciones no presentan una estructura y no cuentan con los requerimientos del decreto 926 del 2010 y el decreto 340 del 2012 como reglamentarias de la construcción sismo resistente para Colombia. El riesgo sísmico comprende las posibles consecuencias representadas en daños en las construcciones, incendios, deslizamientos en zonas montañosas, inundaciones, licuación, afectación a personas, pérdidas económicas.
Agrietamiento	A parte de la zona colapsada, no hay evidencia de agrietamiento en los elementos estructurales y no estructurales de la bodega pero si es muy probable que esta situación ocurra, dado a la baja calidad del concreto y el avanzado frente de carbonatación, que en poco tiempo puede llegar a afectar el acero de refuerzo.
Proceso de remoción de masa	EN LA ZONA NO HAY RIESGO DE REMOCIÓN DE MASA, pero en el sector si hay ocupaciones ilegales pues es una zona declarada en alto riesgo no mitigable, la zona cuenta con predios reubicados por EAB, IDIGER y CVP, las viviendas subnormales presentan deficiencias estructurales y son generadores de afectaciones por el mal manejo de aguas servidas de la mayor parte de las viviendas no tienen manejo de aguas pluviales.
Inundación	EN LA ZONA NO HAY RIESGO DE INUNDACIÓN

Tabla4. Descripción Matriz de Vulnerabilidad

9. Diagnostico

Al realizar los estudios y ensayos relacionados con el estado actual de la estructura se determinaron algunos aspectos constructivos que se evidenciaron durante los procedimientos de inspección visual y trabajos de campo realizados en la bodega. Esta obra fue construida en el año 2008, y no fue una construcción supervisada ya que nunca sacaron una licencia de construcción con sus respectivos diseños estructurales, arquitectónicos y estudio de suelos.

Para ejecutar un análisis adecuado se utilizaron condiciones de geometría y resistencia del concreto obtenidas del levantamiento estructural y los ensayos de campo ejecutados; sin embargo, la baja resistencia de los materiales, la falta de refuerzo en las columnas, vigas y en los nodos, hacen que la estructura sea muy vulnerable. Las afectaciones de estabilidad por la falta de rigidez en la estructura y por la calidad de los materiales, la cual presentan falencias en la composición del pórtico. Adicional se pudo determinar:

- La cimentación existente no es suficiente ni cumple las características mínimas solicitadas por los códigos y normas vigentes, por lo cual se requiere una nueva que incluya vigas de cimentación y zapatas aisladas o corridas la cual será definido por el estudio de suelos y el diseño estructural. La cimentación no es apta, por las condiciones de apoyo, su dimensionamiento, por su resistencia y área, ya que no cumpliría con los esfuerzos admisibles para zapatas aisladas.
- Bajo solicitaciones de carga vertical, es decir carga muertas y vivas generadas en el uso cotidiano, la estructura que conforma la edificación tiende a no comportarse con las condiciones idóneas para su buen uso, lo cual no es apta.
- Ante el funcionamiento de cargas verticales de servicio, desde el punto de vista de fuerzas horizontales, para solicitaciones derivadas de un evento extraordinario de excitación sísmica, no cuenta con la capacidad de disipación de energía suficiente que permita el buen funcionamiento de los elementos estructurales.
- Las secciones de columnas no cumplen con lo estipulado en la NSR- 10 título C-5 calidad del concreto, colocación y mezclado, Por lo cual se recomienda replantear una estructura nueva la cual el sistema se comporte como un pórtico y distribuya sus cargas y esfuerzos debidamente.

- Con el fin de poder lograr un sistema constructivo que garantice un sistema idóneo para los elementos no estructurales, se recomienda reforzar estos elementos.
- El hierro suministrado en las secciones de columnas se encuentra corroído, en mal estado y sin la distribución adecuada, con esto se concluye que hace falta acero de refuerzo suficiente para cumplir con el AS mínimo solicitado en la NSR-10.
- Se percibe ausencia de elemento de anclaje de la viga metálica que llega de columna a columna. Se debe realizar una revisión de todos los anclajes y soldaduras de los nodos de la placa, viga y columnas con el fin de evitar futuros accidentes.
- Adicionalmente a lo señalado anteriormente se recomienda acatar estudio de suelos para determinar su capacidad portante y nivel de cimentación y así replantearla una nueva estructura.

10. Propuesta de Intervención

El presupuesto de obra se realiza analizando la opción más conveniente para el cliente, para este caso la más viable y favorable es la demolición de la placa de entrapiso y su sistema vigas y columnas que la soporta e implementar un pórtico nuevo y dilatado de la viga perimetral existente, también reforzar los muros de mampostería existente.

Proyecto:	BODEGA ANSELMO
Ciudad:	BOGOTÁ
Barrio:	

AREA CONSTRUIDA:	250,00 m ²
AREA ESTRUCTURA NUEVA:	220,00 m ²

COD.	ACTIVIDAD	UN.	CANT.	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
-------------	------------------	------------	--------------	---------------------	--------------------

1	PRELIMINARES				
1,1	Localización y replanteo (mano de obra AA, puntilla con cabeza 1, puntilla con cabeza 2) comision topografica	m2	250,00	\$ 4.000,0	\$ 1.150.000
COSTO DIRECTO CAP. 1					\$ 1.150.000

2	DEMOLICIÓN Y PREPARACIÓN TERRENO				
2,1	Demolición placa de contrapiso	Un	1,00	\$ 18.000.000,0	\$ 18.000.000
2,2	Excavación manual 0 - 2 MT	M3	40,00	\$ 55.000,0	\$ 2.200.000
2,3	Capa de solado de limpieza e=5cm (arena cribada, agregado grueso 19 mm cemento gris, concretera)	m ²	42,18	\$ 45.000,0	\$ 1.898.100
2,4	Transporte material sobrante, coeficiente de expansión 15%	m ³	44,00	\$ 70.000,0	\$ 3.080.000
2,5	Concreto pobre	m ³	10,00	\$ 115.000,0	\$ 1.150.000
COSTO DIRECTO CAP. 2					\$ 26.328.100

3	BASE DE PISOS ENCHAFE PARA BAÑOS				
3,1	En recebo arenoso e=30cm y Compactado	m2	6,00	\$ 20.000,0	\$ 138.000
3,2	Bulto de pegacor	u	20,00	\$ 36.300,0	\$ 726.000
3,3	Boquilla	u	10,00	\$ 10.000,0	\$ 100.000
3,4	Enchafe de baño pared (45.8*30) cm	m2	20,00	\$ 28.000,0	\$ 560.000
3,5	Guardaesoba formato (45.8x8)cm	m	24,60	\$ 1.600,0	\$ 39.360
COSTO DIRECTO CAP. 3					\$ 1.563.360

4	INSTALACIONES HIDRAULICAS				
4,1	tuberia presion PVC ½ " x 6m	u	8	\$ 15.800	\$ 126.400
4,2	tuberia presion PVC 1" x 6m	u	18	\$ 25.000	\$ 450.000
4,3	codo 90º presion ½"	u	10	\$ 2.600	\$ 26.000
4,4	buje soldado presion 1x½"	u	8	\$ 1.800	\$ 14.400
4,5	tee presion ½"	u	10	\$ 1.200	\$ 12.000
4,6	adaptador hembra presion ½"	u	10	\$ 500	\$ 5.000

4,7	adaptador macho presion ½"	u	10	\$	500	\$ 5.000
4,8	tapon roscado presion ½"	u	20	\$	750	\$ 15.000
4,9	union presion ½"	u	10	\$	450	\$ 4.500
4,1	valvula cortina ½"	u	4	\$	45.900	\$ 183.600
4,11	cheque horizontal 125 psi 1"	u	2	\$	87.000	\$ 174.000
4,12	niple galvanizado ½" x 10cm	u	10	\$	4.100	\$ 41.000
4,13	codo galvanizado 90° ½"	u	10	\$	750	\$ 7.500
4,14	rejilla tradicional aluminio 3x2"	u	1	\$	6.800	\$ 6.800
4,15	tapa plastica para registro 15x15cm	u	1	\$	6.900	\$ 6.900
4,16	tanque plastico de 1000 litros	u	1	\$	428.000	\$ 428.000
4,17	griferia para tanque de almacenamiento ½"	u	1	\$	67.000	\$ 67.000
4,18	sellante fuerza alta x 40 gr	u	6	\$	11.900	\$ 71.400
COSTO DIRECTO CAP. 4						\$ 1.644.500

5	ESTRUCTURAS Y ELEMENTOS DEL SISTEMA APORTICADO					
5,1	Suministro, transporte e instalación perfilieria IPE, HEA y Tubular	kg	19832	\$	14.500	\$ 287.564.000
5,2	Suministro e instalación Steel Deck, incluidos los conectores de cortante tipo Stud	m2	230	\$	90.000	\$ 20.700.000
5,3	Conexiones placa base, sísmicas y gravitacionales	kg	1983,2	\$	11.560	\$ 22.925.792
5,4	Pedestales en concreto (incluye refuerzo y colocación en obra)	m3	4,032	\$	1.173.600	\$ 4.731.955
5,5	Zapatas en concreto (incluye refuerzo y colocación en obra)	m3	12	\$	1.450.000	\$ 17.400.000
5,6	Vigas de cimentación 30cmx35cm (incluye refuerzo y colocación en obra)	m3	9,09125	\$	1.450.000	\$ 13.182.313
5,7	enchape tableta traficopesado	m2	220	\$	80.000	\$ 17.600.000
COSTO DIRECTO CAP. 5						\$ 384.104.060

6	INSTALACIONES ELECTRICAS					
6,1	Tubo pvc liso, serie B, 160 mm de diametro y 3.2 mm de espesor.	u	6	\$	18.097	\$ 108.581
6,2	Tubo pvc liso, serie B, 110 mm de diametro y 3.2 mm de espesor.	u	6	\$	12.408	\$ 74.450
6,3	Cable de cobre desnudo No. 2 AWG	u	10	\$	10.500	\$ 105.000
6,4	Acometida monofasica (tubo de 1", conduleta percha capaceta)	u	2	\$	205.950	\$ 411.900
6,5	Tablero distribución Breaker 6 circuitos	u	1	\$	45.000	\$ 45.000
6,6	Toma Doble P/T blanca Ornatto Halux	u	15	\$	6.500	\$ 97.500
6,7	Interruptor triple conmutable Luzica	u	2	\$	15.900	\$ 31.800
6,8	Interruptor doble	u	10	\$	6.500	\$ 65.000
6,9	Alambre cobre desnudo #14 x 100m	u	15	\$	49.900	\$ 748.500
6,1	Alambre cobre desnudo #12 x 100m rojo	u	15	\$	68.900	\$ 1.033.500
6,11	Alambre cobre desnudo #12 x 100m blanco	u	15	\$	68.900	\$ 1.033.500
6,12	Cinta aislante super 33	u	8	\$	10.900	\$ 87.200
6,13	Cinta autofundente	u	4	\$	34.900	\$ 139.600
6,14	Toma sencilla coaxial	u	4	\$	8.300	\$ 33.200

6,15	Soldadura pvc 1/64 gl	u	4	\$	14.000	\$ 56.000
6,16	Balas led luz blanca 6w	u	16	\$	8.000	\$ 128.000
6,17	Lamparas led de 12 w	u	18	\$	25.000	\$ 450.000
6,18	Cable coaxial RG6 blanco x 100m	u	3	\$	195.000	\$ 585.000
COSTO DIRECTO CAP. 6						\$ 5.233.731

7	INSTALACIONES SANITARIAS				
7,1	Tuberia sanitaria PVC 4" x 6m	u	3	\$ 71.900	\$ 215.700
7,2	Tuberia sanitaria PVC 3" x 6m	u	2	\$ 44.900	\$ 89.800
7,3	yee reduccion sanitaria 4x3"	u	1	\$ 17.900	\$ 17.900
7,4	yee reduccion sencilla 3"	u	1	\$ 7.100	\$ 7.100
7,5	codo 22º cxc sanitario 2"	u	2	\$ 3.550	\$ 7.100
7,6	codo 45º cxc sanitario 2"	u	2	\$ 2.000	\$ 4.000
7,7	buje soldado sanitaria 4x2"	u	1	\$ 4.950	\$ 4.950
7,8	sifon con tapon sanitaria 2"	u	3	\$ 6.900	\$ 20.700
7,9	sifon sanitaria 2"	u	3	\$ 2.900	\$ 8.700
7,10	codo 90º CxE sanitaria 2"	u	5	\$ 1.290	\$ 6.450
7,11	union sanitaria 2"	u	5	\$ 1.330	\$ 6.650
7,12	tapon de prueba sanitaria 2"	u	3	\$ 950	\$ 2.850
7,13	soldadura para PVC ¼ gl	u	6	\$ 47.900	\$ 287.400
7,14	removedor PVC ¼ gl	u	6	\$ 22.900	\$ 137.400
7,15	Caja de inspección 40x40 cm	u	2	\$ 170.000	\$ 340.000
COSTO DIRECTO CAP. 7					\$ 1.156.700

8	PINTURA				
8,1	Caneca de pintura tito pavon x 5gl tipo 1	u	4	\$ 215.000	\$ 860.000
8,2	Estuco acrilico x 30kg en caneca	u	10	\$ 30.000	\$ 300.000
8,3	Lija #150	u	50	\$ 1.000	\$ 50.000
8,4	Cinta de enmascarar 18mmx40m	u	10	\$ 4.300	\$ 43.000
8,5	Estucor de corona x25ks	u	2	\$ 25.600	\$ 51.200
COSTO DIRECTO CAP. 8					\$ 1.304.200

9	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS				
9,1	Sanitario Corona Montecarlo Novo Alongado	u	1,00	\$ 480.900	\$ 480.900
9,2	Lavamanos Corona San Lorenzo	u	1,00	\$ 171.900	\$ 171.900
9,3	Griferia lavamanos	u	1,00	\$ 85.000	\$ 85.000
9,4	Ducha electrica Grival 110v megaducha	u	1,00	\$ 55.000	\$ 55.000
9,5	Juego de incrustaciones de 5 p	u	1,00	\$ 100.000	\$ 100.000
COSTO DIRECTO CAP. 9					\$ 892.800

10	ESCALERA				
10,1	Escalera compuesta de elementos en acero. La barandilla es una combinación de barrotes verticales a sección cuadrada y 4 tubos horizontales. Anchura de peldaños en metal de 40cm con grosor de 4 cm y profundidad de 14cm	und	1,00	\$ 4.500.000	\$ 4.500.000
COSTO DIRECTO CAP. 10					\$ 4.500.000

11	REFORZAMIENTO ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES				
11,1	Demolición muros para columnetas	ML	10,20	\$ 16.236,0	\$ 165.607
11,2	Columnetas en concreto de 20cm x 20cm (incluye refuerzo y colocación en obra)	m3	10,97	\$ 1.450.000,0	\$ 15.899.250
11,3	Reforzamiento de muros en mampostería perimetrales mediante malla electrosoldada de 4mm recubierta con mortero 1:4 a un espesor aproximado de 5cm	m2	439,00	\$ 44.000,0	\$ 19.316.000
11,4	Reparación de vigas de fachada con fibras de carbono	m2	13,30	\$ 210.000,0	\$ 2.793.000
11,5	Reparación de columnas de fachada con fibras de carbono	m2	45,90	\$ 210.000,0	\$ 9.639.000
COSTO DIRECTO CAP. 11					\$ 47.812.857

12	OBRA DE MANO INSTALACIONES
12,1	tubería sanitaria: excavación tubería y caja de inspección, regatas tuberías, conexión tubería, hacer cámara de alcantarillado, hacer tapa concreto, reparación demolición, tubería pvc presión: demolición regatas, conexión tubería, registros de paso, registros ducha, hacer placa concreto, instalación de tanque agua potable, reparación demolición, electricidad: demolición regatas, conexión de tubería eléctrica, telefónica y coaxial, instalación sistema de alambrado, tableros de circuitos, iluminaria, apliques, reparación demolición, movimiento tablero circuitos principales, impermeabilizar: instalación canales, mantenimiento de canales y vagantes, instalación de tejas, poner flanchos, hacer sello impermeable perimetral, pintar tejas, mantenimiento de la cubierta, impermeabilizar zonas húmedas baños enchapes: baños, instalación sanitarios y lavamanos, chazado apliques baños, guarda escobas, fragua baldosa, pintura: estuco y lijado de paredes, poner esquineros, reparación muros con grietas geológicas, pintar y restaurar machihembre, pintura y lijado de ornamentación, restauración madera y pintura, mantenimiento pintura ventanas y puertas, pintura fachada, reparación cielo rasos y pintura, sistema dry wall y superbord,
COSTO DIRECTO CAP. 14	
\$ 25.000.000,0	

COSTO DIRECTO		\$ 475.690.307,62
COSTOS ADMINISTRACION	5,0%	\$ 23.784.515
COSTOS IMPREVISTOS	3,0%	\$ 14.270.709
COSTOS UTILIDADES	5,0%	\$ 23.784.515
I.V.A.	19%	\$ 4.519.058
COSTO TOTAL PROYECTO		\$ 542.049.106

A continuación se presenta un esquema de programación de intervención de la propuesta presentada con anterioridad, la cual está sujeta a modificaciones dependiendo el desarrollo mismo de la ejecución y los posibles imprevistos que se puedan presentar.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Tabla 5. Programación de Obra

11. Mantenimiento

CARNÉ DE IDENTIDAD DEL PACIENTE Y MANTENIMIENTO

Información del Edificio			
Propietario	Anselmo Sanchez		
Datos de Contacto	3107522361		
Dirección	CARRERA 19 D N°66 – 39 SUR		
Barrio/Población	Millan, Ciudad Bolívar		
Responsable del Mantenimiento	Pendiente de asignamiento		
Numero de plantas en sotano	0	Numero de Plantas	2
Numero de Locales Comerciales	0	Numero de Viviendas	0
Antigüedad Años	14, construida en el 2008	Profundidad Edificada	19m
Superficie Construida	285m2 aporx	Superficies patios y jardines	0
Datos Urbanísticos			
Calificación Urbanística		Afectaciones, Sensos e Hipotecas	Ninguna
Catálogo Patrimonial	Ninguna	Edificabilidad	Por determinar
Numero de plantas permitidas	2	Profundidad Edificable	19m
Características de Emplazamiento			
Zona (Urbana / Rural)	Urbana	Distancia al Nucleo Urbano	0
Anchura Calle	7m	Anchura Aceras	1m
Altura edificio Vecino Izquierdo	6,9m	Altura edificio vecino derecho	10m
Servicios de Suministro			
Agua Potable	SI	Electricidad	SI
Alcantarillado	SI	Telefono	SI
Lista de planos de la Obra Ejecutada			
El paciente NO presenta planos, ya que el predio se construyo sin licencia urbana.			
Elementos	Descripción	Buen Uso	
ESTRUCTURA			
Paredes y/o pilares	Mamposteria	Muros en mamposteria, tipo confinada, los cuales se encuentran pañetados, estucados y pintados, aparentemente se evidenciaron en buen estado.	

	Porticos en concreto reforzado	De acuerdo a los estudios de caracterizacion desarrollados se encontro que estos elementos no cuentan con la resistencia minima requerida por la NSR-10. A nivel visual no se observaron lesiones.
Forjados	Losa de de entrepiso en concreto con lamina colaborante en Steel deck, soportada en vigas en concreto reforzado y perfilería metálica.	Se evidencio colapso parcial de este elemento por sobrecarga. Se presenta falla en anclaje del elemento de acero al elemento en concreto.
Escaleras	En concreto reforzado	Aparentemente en buen estado, pudieron sufrir golpes y/o lesiones a causa del colapso de la placa, pero no son de gravedad.
Armazón de cubierta	Estructura de cubierta curva metálica con desagues en los extremos a lo largo de la bodega.	Aparentemente en buen estado de conservacion y mantenimiento.
CUBIERTA		
Revestimiento de cubierta	Teja de zinc translucida y opal	Aparentemente en buen estado de conservacion y mantenimiento.
Aleros	Conformado por la misma teja de zinc translucida y opal	
Canales y desagues	Canaleta en policarbonato	
Chimeneas	No aplica	No aplica
FACHADA		
Revestimientos	Parte de la fachada esta pañetada, estucada y pintada, algunos elementos en el primer nivel tales como columnas estan sin recubrimiento, en concreto a la vista.	Se evidencia suciedad por lavado diferencial y contaminacion vehicular
Balcones	No aplica	No aplica
Carpinteria	No aplica	No aplica
Barandillas, Rejas	Puertas y cortinas metálicas.	Se evidencia suciedad por lavado diferencial y contaminacion vehicular, adicional presenta grafiti
INSTALACIONES		
Agua	Tuberia PVC	Aparentemente en buen estado de conservacion y mantenimiento.
Saneamiento		
Electricidad	Si, red electrica y componentes	
Gas	No aplica	

Tabla 6. Carne del Paciente.

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO					
Eelementos	Elementos	A inspeccionar	A limpiar	A reparar	A renovar
ESTRUCTURA					
Paredes y/o pilares	Mamposteria	1. verificar presencia de fisuras y/o grietas, presencia de humedades, desprendimiento revestimientos, desniveles entre otros, esta inspeccion se debe hacer cada 6 meses.	5. Se recomienda aplicar pintura 1 vez al año para mantener el inmueble.	2. Correctivo, cuando se requiera en los momentos que se presenten eventos subitos e imprevistos.	No aplica.
	Porticos en concreto reforzado	1. verificar presencia de fisuras y/o grietas, presencia de humedades, desprendimiento revestimientos, desniveles entre otros, se pueden programar ensayos de carbonatacion y clorurosen el recubrimiento del concreto, para verificar los elementos estructurales debido a su exposicion con el ambiente vehicular de la zona, esta inspeccion se debe hacer cada 5 años.	5. Se recomienda aplicar pintura 1 vez al año a los elementos en concreto lo cual puede actuar como barrera protectora contra posibles agentes externos que a futuro puedan generar carbonatacion y despasivamiento del acero.	2. para el caso de es estudio se tuvo que programar manteniiiento corectivo en elementos estructurales ya que no cumplan con la resistencia requerida.	No aplica.

Forjados	Losa de de entrepiso en concreto con lamina colaborante en Steel deck, soportada en vigas en concreto reforzado y perfilería metálica.	1. Se debe realizar aparte del mantenimiento de elementos de concreto indicado con anterioridad, a los elementos de acero que conforman este sistema estructural, tales como, mantenimiento de anclajes de la losa a la estructura, mantenimiento de las capas protectoras de anticorrosion, verificar fallas, presencia de corrosion, desplome entre otros, esto se realiza cada 5 años.	No aplica	No aplica	No aplica.
Escaleras	En concreto reforzado	1.Revision general visual,de levantamiento de enchape, grietas y/o fisuras.	1. Limpieza generalde enchapes.	No aplica	No aplica.
Armazon de Cubiertas	Estructura de cubierta curva metalica con desagues en los extremos a lo largo de la bodega.	1. mantenimiento de anclajes de cubierta y/o apoyos a la estructura, mantenimiento de las capas protectoras de anticorrosion, verificar fallas, presencia de corrosion, desplome, estado de las correas entre otros, esto se realiza cada 5 años.	1. Aplica para los revestimientos	No aplica	No aplica.
CUBIERTA					

Revestimiento de cubierta	Teja de zinc translúcida y opal	1. Hacer recorrido de cubierta cada 6 meses, verificar el estado de las tejas, su acomodación, para evitar filtraciones de aguas lluvia a la estructura que generen humedades. Este tiempo también se recomienda por temas de asegurabilidad.	2. Cada seis meses, recorrido de cubierta, limpieza de canaletas y bajantes, aleros.	1 y 2, se puede realizar una reparación preventiva cuando se evidencien tejas rotas, o canales afectadas, así como reparaciones cuando se presenten eventos imprevistos que afecten estos materiales.	No aplica.
Aleros	Conformado por la misma teja de zinc translúcida y opal				
Canales y desagües	Canaleta en policarbonato				
Chimeneas	No aplica				

FACHADA

Revestimientos	Parte de la fachada esta pañetada, estucada y pintada, algunos elementos en el primer nivel tales como columnas están sin recubrimiento, en concreto a la vista.	1. Se debe revisar entre 6 meses y cada año el estado de la fachada, verificar lesiones químicas, como hongos y/o moho, físicas como suciedades y mecánicas como desprendimientos de enchapes y/o terminados tales como pañete que puedan dar origen a patologías.	5. Por lo menos una vez al año debe realizarse lavado de fachada, sellado de fisuras.	1 y 2, se puede realizar una reparación preventiva cuando se requiera.	No aplica.
----------------	--	--	---	--	------------

Balcones	No aplica				
Carpintería	No aplica				

Barandillas, Rejas	Puertas y cortinas metálicas.	1. Se debe revisar cada año el estado de estos elementos metálicos que conforman la fachada, verificar presencia de corrosión, rotura, desnivel, torsiones y funcionamiento general.	5. Por lo menos una vez al año debe realizarse limpieza, repintado de las puertas y cortinas metálicas.	1 y 2, se puede realizar una reparación preventiva cuando se requiera.	No aplica.
--------------------	-------------------------------	--	---	--	------------

INSTALACIONES

Agua	Tubería PVC	1. Se debe realizar inspección anual área	No aplica
Saneamiento			

Electricidad	Si, red electrica y componentes	verificar el estado de las instalaciones.	
Gas	No aplica		

A inspeccionar	A Limpiar	A reparar	A renovar
1. Preventiva	1. Cada Semana	1. Programada Preventiva	1. Programada Preventiva
2. Correctivo	2. Cada Mes	2. Correctivo	2. Correctivo
3. Obligatoria por Normativa	3. Cada 2 meses		
	4. Cada 6 meses		
	5. Una vez al año		

Tabla 7. Actividades de Mantenimiento.

12. Conclusiones

Teniendo en cuenta el paciente presentado así como el análisis desarrollado en todo el documento podemos concluir:

- La Bodega corresponde a una estructura que no fue construida mediante licencia de construcción por lo cual no se encontró antecedentes ni información de caracterización, según nos indicaron los propietarios del paciente, éste se realizó mediante autoconstrucción lo cual explica el origen del siniestro.
- De acuerdo con los ensayos de laboratorio se pudo determinar que los materiales que componen la estructura no cumple con los valores mínimos requeridos tanto de resistencia como de cuantía, lo cual nos permite concluir que la estructura es altamente vulnerable ante un evento sísmico.
- Teniendo en cuenta la vulnerabilidad de la estructura se debe realizar una demolición parcial de algunos elementos y proceder con un reforzamiento.
- La patología principal corresponde a un colapso de la losa de entrepiso a causa de una acción mecánica ocasionada por sobrepeso en este elemento, sin embargo durante el recorrido no se evidenciaron lesiones que permitieran predecir esta patología, sin embargo así también gracias a este suceso se pudo determinar el estado del paciente de frente a la norma NSR-10 y el alcance de la vulnerabilidad.
- Según la validación realizada la cimentación no cumple con los requisitos mínimos y es deficiente su caracterización respecto a las solicitudes de la estructura.

13. Referencias Bibliográficas

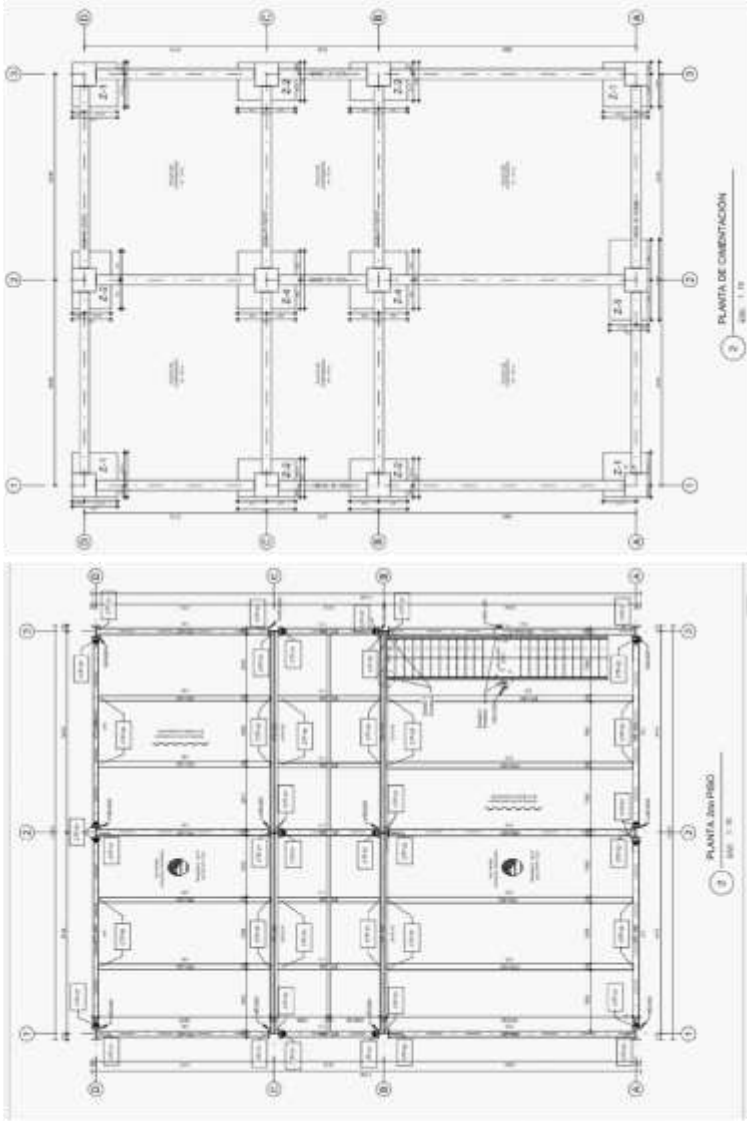
- (https://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/2894/2228_perfil_economico_ciudad_bolivar.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-462512>
- <https://es.calameo.com/read/00517590336eb22a797f5>
- <http://ieu.unal.edu.co/en/medios/noticias-del-ieu/item/falta-de-control-el-problema-de-las-licencias-de-construccion-en-colombia>
- Partir de lo que somos Ciudad Bolívar, Tierra, Agua y Lucha, Nicolás Gómez Pérez, Junio de 2014
- https://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/sites/default/files/convocatorias_cartillas_y_anexos/anexo_4_libro_apartir_de_lo_que_somos_ciudad_bolivar_tierra_agua_y_luchas.pdf

**14. Anexo 1 – Fichas de Levantamiento Patológico y Planos Generales de
Clasificación**

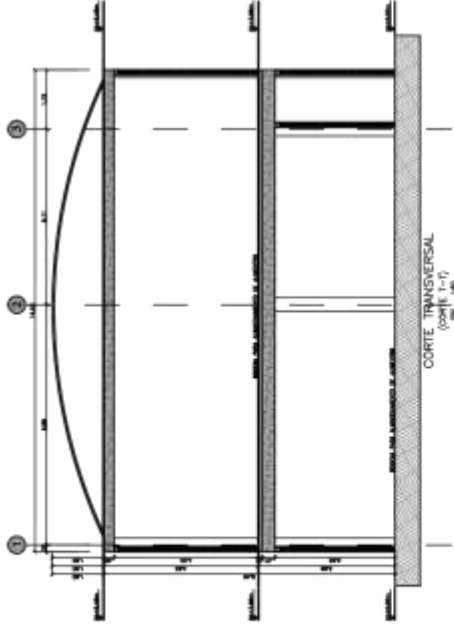
BODEGA ALMACENAMIENTO	
Numero de pisos	2
Area lote:	264 m2
Uso anterior	ninguno
Uso actual	almacenamiento
Fecha de construccion.	2008

DESCRIPCION GENERAL La una bodega de 550m², de uso almacenamiento ubicado en CARRI RA 19 D N 66 - 29 SUR barrio Millar de la localidad de Ciudad Bolívar de la ciudad de Bogotá DC. USO almacenamiento.	CIMENTACION: el proyecto contempla en su cimentación en sistemas de zapatas aisladas. A una profundidad de NE-2,50, con una base en zapo.
ESTRUCTURA: La estructura es construida en un sistema de porticos en concreto y steel deck en dos direcciones, con un sistema de columnas en concreto de 40x50 y con una altura por piso de 4,00m. El sistema de vigas de anclaje es concreto de 30x40 y se asegura de losa de entrepiso en steel deck con VG (P-20) embutidas a la mitad de cada trazo de las vigas perimetrales. La CUBIERTA es una estructura ligera tipo domo y anclada a la vig perimetral a una altura de 8,00m	MAMPOSTERIA: la fachada principal esta compuesta por muros de piso a techo en bloque y ladrillo sin refuerzo. Lo mismo que los muros laterales y traseros. Esta estructura no posee muros intermedios.

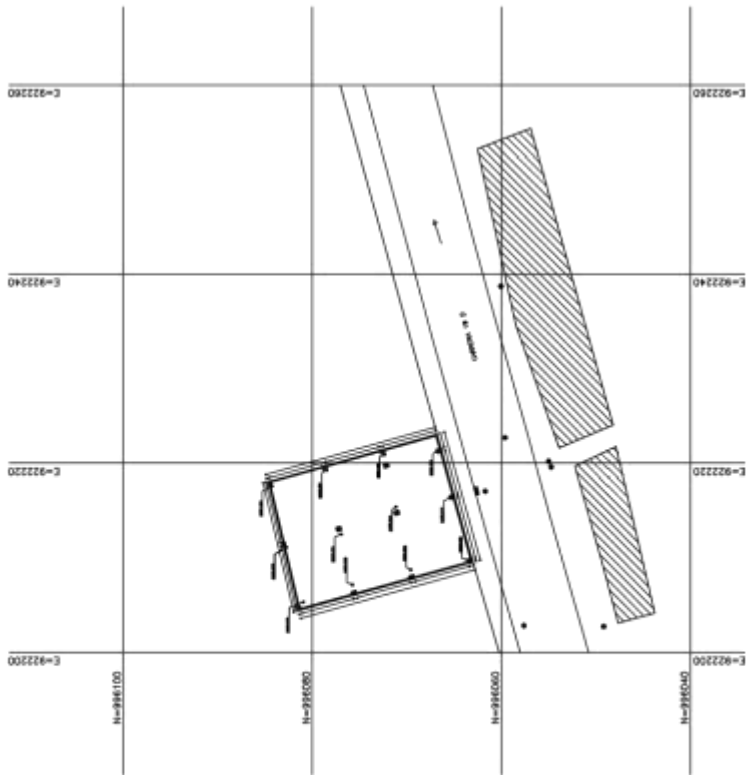
RESEÑA HISTORICA La bodega de almacenamiento ANISFAMO, es una estructura que fue construida en el año 2008, por la necesidad del sector Anísamo en cuanto a la demanda de venta de productos no perecederos en el sector, la cual continuo para el diseño y ejecución al maestro de obra CARLOS LLERAS, reconocido maestro del sector que se especializó en este tipo de obras. la obra empezó en marzo de 2008 y terminó a mediados de octubre, el cual se realizó un sistema estructural apoyado en concreto reforzado en dos direcciones, conformado por columnas y vigas a doble altura, con una estructura de cubierta curva metálica. Con desagües en los extremos a lo largo de la bodega	INTERVENCIONES Y MANTENIMIENTO: La estructura presenta un colapso en su sistema de losa de entrepiso en el eje A-B Y 2-3, lo cual al producirse este desplazamiento hizo que se colapsara y desplomado en su parte superior, se colapsaron pilas de maderas en toda el área restante para soportar la placa y prevenir mas colapsos o desplazamientos, este hecho ocurrió en octubre de 2019.
---	--



SISTEMA DE LOSA DE ENTREPISO EXISTENTE



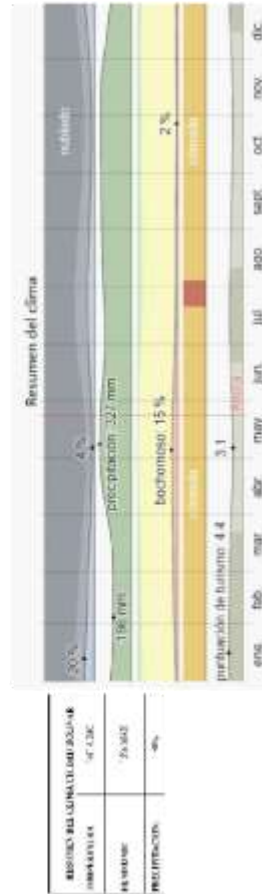
Ubicación: CARRERA 19 D # 66 - 39 SUR Barrio: MILLAR Localidad: CIUDAD BOLIVAR BOGOTÁ D.C	UNIVERSIDAD SANTO TOMAS HISTORIA CLINICA	PROYECTO: BODEGA ALMACENAMIENTO	CONTENIDO: INFORMACION GENERAL DEL INMUEBLE
FECHA: 2020/07/17 AUTOR: INGENIERO DE INGENIERIA	FECHA: 2020/07/17 AUTOR: INGENIERO DE INGENIERIA	FECHA: 2020/07/17 AUTOR: INGENIERO DE INGENIERIA	FECHA: 2020/07/17 AUTOR: INGENIERO DE INGENIERIA



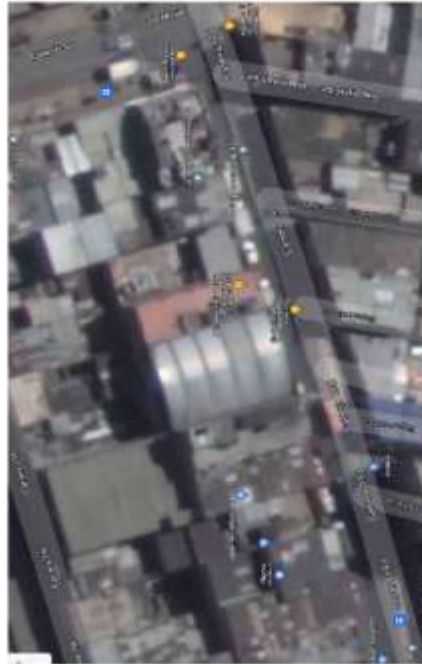
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO
ESC 1:100



AGENTES COMERCIALES: HAY DOS AGENTES COMERCIALES EN EL SECTOR EL PRINCIPAL EN LA AVENIDA VILLAVIEJA MONTELA PRODUCCION DE CUD RESORBA PAVILIT TRANSPORTE DE CARVA Y LAS COMPAÑIAS DE FABRICA DE CIERRO LA SIG ENDA EN LA EXPLOTACION Y CARBOTE DE MATERIAL DE CAUTIVA LA ALTA PRODUCTO INSUMOS Y PRODUCTO EN SU INDUSTRIA Y CLUBERIA.



VEGETACION EL 30% DE LA ZONA DONDE NO HAY VEGETACION. ZONAS VERDES.



5.43
5.43

Dirección: CARRETERA 19 D # 66 - 39 SUR Barrio: MILLAN Localidad: CIUDAD BOLIVAR BOGOTÁ, D.C.		UNIVERSIDAD SANTO TOMAS HISTORIA CLINICA		PROYECTO: REDISEÑO ALMACENAMIENTO		INFORMACIÓN DEL INMUEBLE: N°: 100 Folio: 104 C-01	
C-01 18/04/2011 No. 100/0001 No. 100/0001		C-01 18/04/2011 No. 100/0001 No. 100/0001		C-01 18/04/2011 No. 100/0001 No. 100/0001		C-01 18/04/2011 No. 100/0001 No. 100/0001	

15. Anexo 2 – Estudios Realizados

ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL PROYECTO BODEGA ANSELMO

**"CONSTRUCCIÓN PARA USO DE BODEGA EN EL BARRIO EL
MILLAN DE LA LOCALIDAD CIUDAD BOLIVAR – BOGOTÁ"**

ESTUDIO GEOTÉCNICO



2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consta de estructura en acero de 2 pisos con cubierta tipo cercha, este piso tendrá una altura libre aproximadamente de (9.00) m, en pórticos resistentes a momentos. Dicha estructura se realiza para bodega.

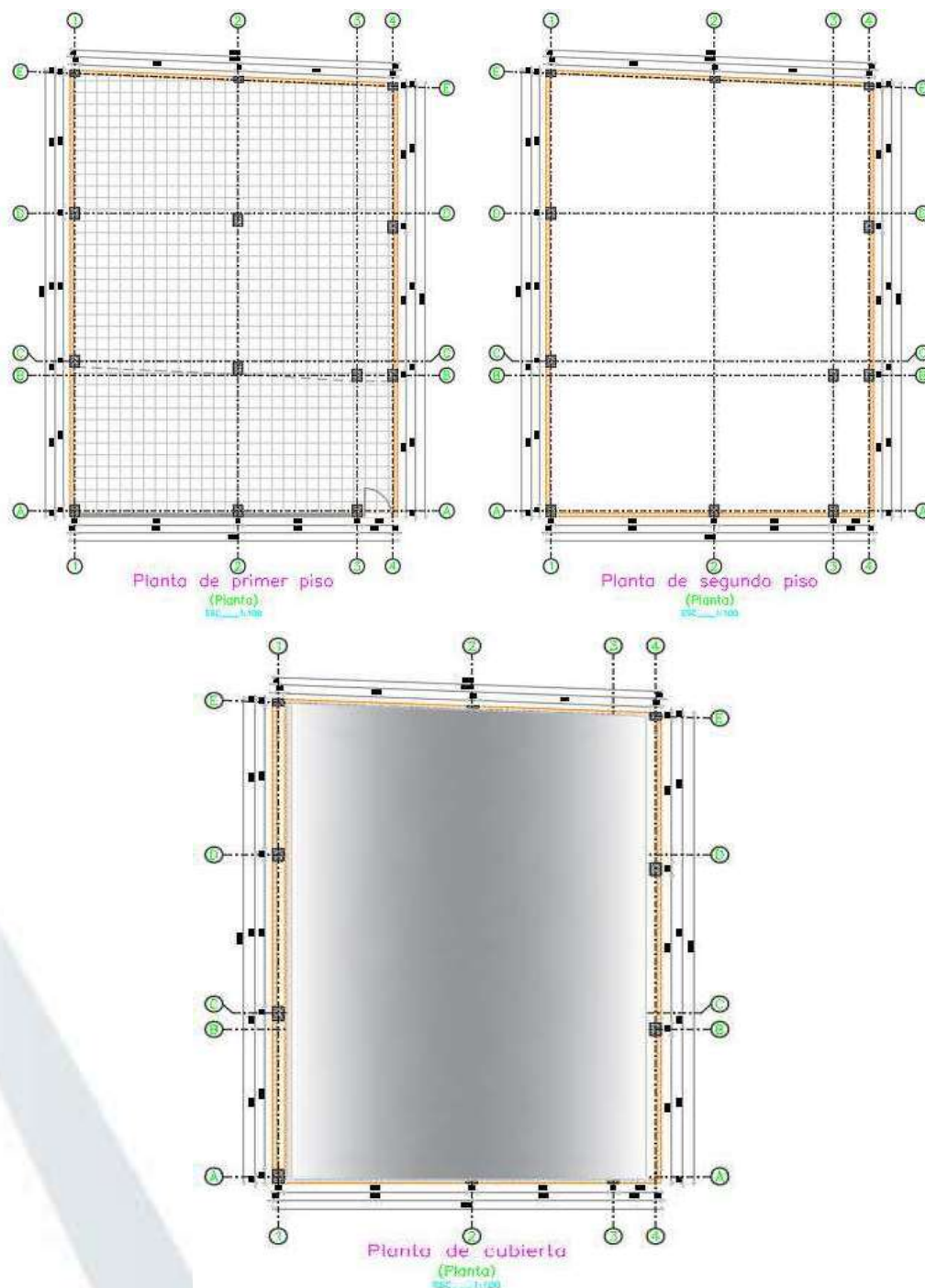


Ilustración 1. Diseños Arquitectónicos vista en planta

El proyecto se encuentra ubicado en el barrio el Millán en la localidad de Ciudad Bolívar de la ciudad de Bogotá.

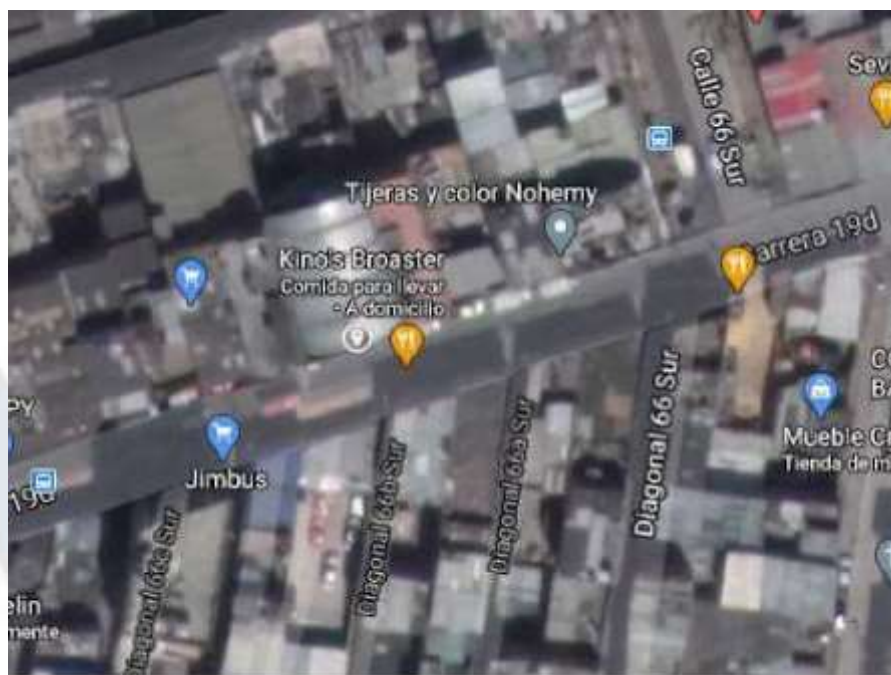
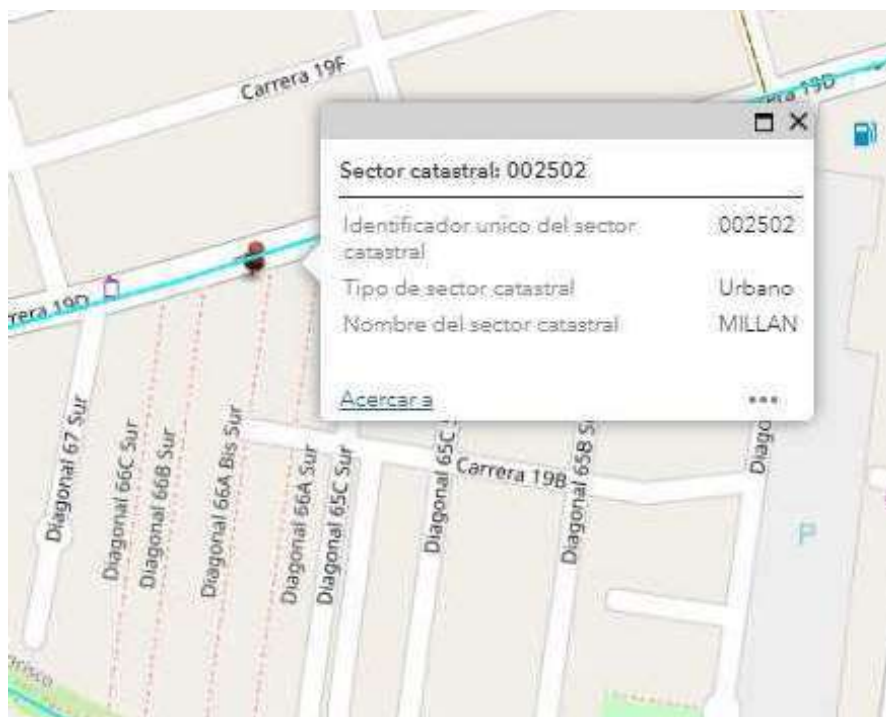


Ilustración 2. Localización del proyecto en estudio sector Bogotá - Cundinamarca.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los resultados de las perforaciones en los suelos superficiales y hasta la cota NE-1.00m, no son aptos como materiales de fundación. Sin embargo, donde la estratigrafía del terreno no sea homogénea se deberá realizar limpieza al terreno por medio de concreto pobre y este deberá tener un espesor no menor de los 5mm y a partir de esta capa se deberán apoyar los cimientos o se deberá realizar un mejoramiento del suelo con un espesor no menor a 20cm.

La caracterización del suelo sobre el cual se cimentará la estructura correspondiente al proyecto de construcción del proyecto BODEGA ANSELMO, se realizó con base en los ensayos de campo y de laboratorio realizados en muestras extraídas de las perforaciones realizadas, de acuerdo a los resultados de los ensayos realizados en campo y ensayos de laboratorio realizados a las muestras, se obtuvo un perfil de suelo que se caracteriza por presentar una estratigrafía de comportamiento granular.

Los parámetros geotécnicos empleados para realizar las verificaciones de capacidad portante de la cimentación superficial, corresponde a parámetros de resistencia al corte drenado, para los estratos en los que se contaba con resultados de mediciones indirectas, correlación a partir del valor de SPT.

Desde el punto de vista geotécnico se estimó la capacidad portante admisible del suelo de fundación para una cimentación de tipo superficial. Los depósitos sobre los cuales serán implantados cargas, presentan en términos generales un aumento progresivo de la resistencia al corte con la profundidad. En tales circunstancias, el mecanismo de falla involucrado será el de rotura generalizada, según la cual se tiene una superficie de falla bien definida.

En la zona de implantación de las estructuras se encontró como material crítico aquel compuesto por una arena limo arcillosa bien gradada con plasticidad baja, por lo anterior y según el tipo de estructura se recomienda zapatas aisladas las cuales tienen una capacidad admisible de 226.17 kPa equivalentes a 22.62 ton/m² a una profundidad de desplante de 1.20m con sección de 1.00m x 1.00m, si se llegara aumentar la sección de la zapata por efectos de cálculo, en los ábacos de diseño presentados en las memorias de cálculo se puede ver la capacidad del suelo a diferentes dimensiones del cimiento, cabe aclarar que este análisis se hace teniendo en cuenta las condiciones más críticas de los distintos tipos de suelos encontrados en la zona de estudio y cumpliendo con las solicitaciones de la estructura.

Es importante tener en cuenta que el perfil puede manifestar asentamientos o deformaciones adicionales a las calculadas, a causa de factores provocados o procedimientos constructivos erróneos que lleguen a aumentar las condiciones de humedad del terreno en la capa superior de implantación.

Con los esfuerzos transmitidos diferencialmente a las capas del subsuelo por las cargas de la estructura, lo que finalmente se puede traducir en asentamientos diferenciales, se recomienda trabajar con presiones de contacto (cimiento-suelo) del orden del 90% de las máximas permitidas por resistencia al corte, en las áreas más cargadas y del 100% para las de menor carga, esto permitirá balancear la cimentación, verificando en todos los casos las condiciones de la carta de diseño.

Las condiciones del subsuelo no se desvían apreciablemente de aquellas obtenidas en los sondeos. Si durante la construcción se encuentra cualquier variación o condición indeseable, se deberá notificar al Ingeniero de Suelos con el fin de actualizar las recomendaciones y hacer un estudio pertinente a las nuevas condiciones.

16. Anexo 3 – Resultados de Ensayos e Inspecciones realizadas

	SIERRA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.S.	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLEINV E 410										GO-RT-021			
												Versión:1			
												Vigencia: 12/09/2019			
OBRA/PROYECTO: BODEGA ANSELMO															
LOCALIZACIÓN: CARRERA 19D # 66 - 39 - BARRIO MILLAN BOGOTÁ															
CLIENTE: ARQUIINGENIO SAS												ORDEN DE ENSAYO N°. 044-213			
DATOS MUESTRAS			CARACTERÍSTICAS									RESULTADOS			
ESTRUCTURA	Muestra No.	Fecha de ensayo	Diámetro cm	Altura cm	RELACIÓN L/D	FACTOR	Área cm²	Volumen cm³	Peso cilindro g	Peso Unitario g/cm³	Lectura carga Kgf	Resistencia PSI	Resistencia Kg/cm²	Resistencia Mpa	TIPO DE FALLA
COLUMNNA B3	1A	25-nov-20	5,04	6,76	1,34	0,94	19,95	134,9	294,6	2,184	2730	1841	128,90	13,14	3
COLUMNNA B3	1B	25-nov-20	5,05	10,10	2,00	1,00	20,03	202,3	437,8	2,164	2490	1776	124,32	12,68	3
COLUMNNA C3	2	25-nov-20	5,05	10,10	2,00	1,00	20,03	202,3	438,9	2,170	2740	1954	136,80	13,95	3
COLUMNNA B1	3	25-nov-20	5,04	10,10	2,00	1,00	19,95	201,5	431,7	2,142	4130	2957	207,01	21,11	2

ESQUEMAS DE LOS TIPOS DE FALLA



Tipo 1



Tipo 2



Tipo 3



Tipo 4



Tipo 5



Tipo 6



Tipo 7



Tipo 8



Tipo 9

OBSERVACIONES:

Los resultados presentados corresponden solamente a los de las muestras sometidas a ensayo.

ENSAYÓ: A.M

FECHA: 25-nov-20

REVIS A.M.S

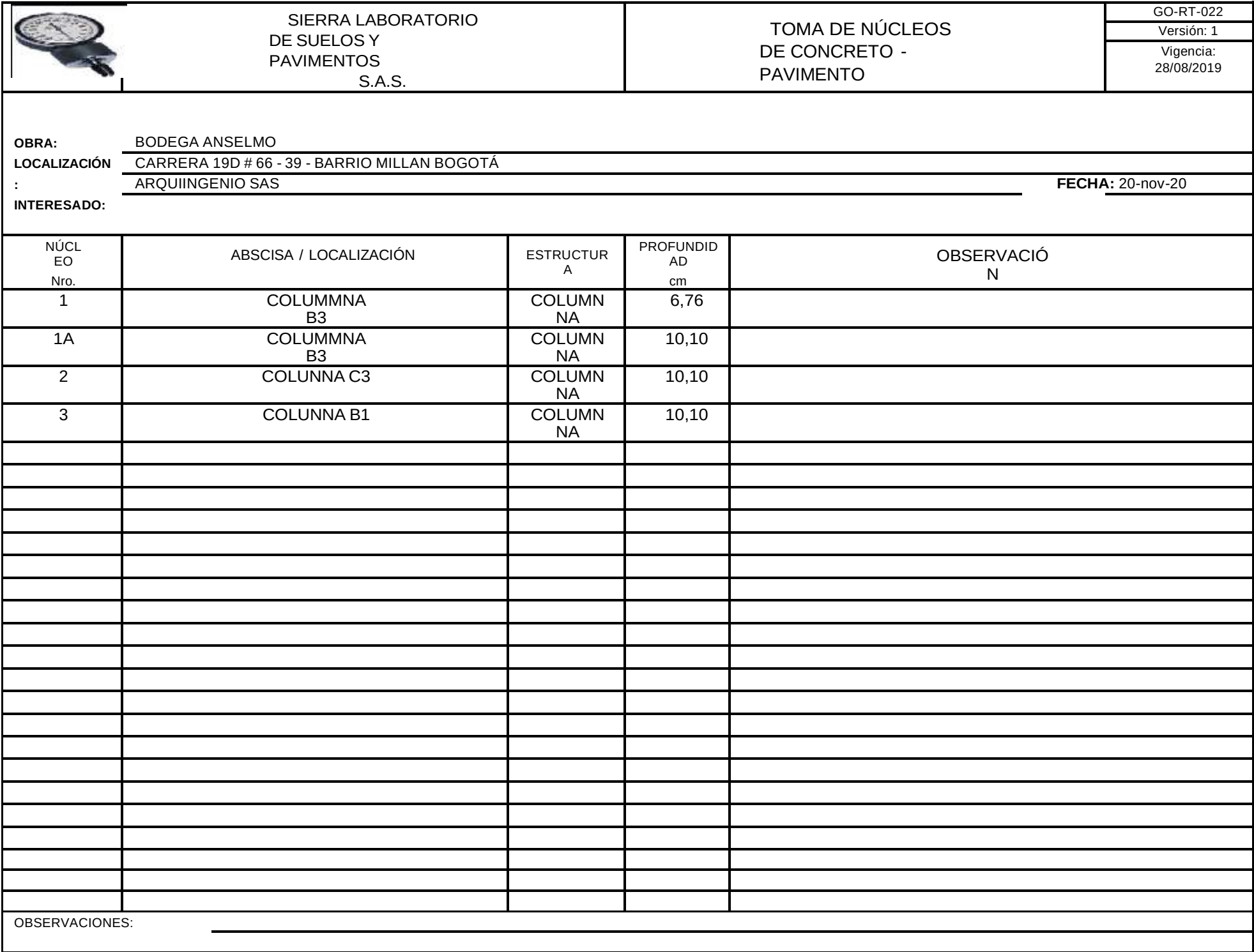
Ó: .G

FECH 26-

A: nov-20

044-OT.213-0838-0841

Carrera 86a N°. 84a-52 Telefax (1) 2526640 Celular: 3118556121 Bogotá D.C.
E - Mail: sierra.laboratorio@gmail.com



ELABORO:	A.M	REVISOR:	A.M.S.G.
FECHA:	20-nov-20	FECHA:	26-nov-20

Carrera 86a N°. 84a-52 Telefax (1) 2526640 Celular: 3118556121 Bogotá D.C.
E - Mail: sierra.laboratorio@gmail.com

TOMA DE NUCLEOS 20-11-20

	SIERRA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.S.	REGISTRO FOTOGRÁFICO	GO-RT-021
			Versión:1
			Vigencia: 12/09/2019
PROYECTO:	BODEGA ANSELMO		
UBICACIÓN	CARRERA 19D # 66 - 39 - BARRIO MILLAN BOGOTÁ		

TOMA DE NÚCLEOS



Carrera 86a N°. 84a-52 Telefax (1) 2526640 Celular: 3118556121 Bogotá D.C.
E - Mail: sierra.laboratorio@gmail.com

EXPLORACIONES ESTRUCTURALES CON FERROSCAN

BODEGA BARRIO MILLAN / CARRERA 19D # 66-39 SUR- BOGOTA D.C.

1. DIAGNOSTICO DE EXPLORACIONES ESTRUCTURALES CON FERROSCAN

CONSIDERACIONES GENERALES

1.1. USOS

El Hilti FerroScan PS 200 es un equipo muy utilizado en proyectos de diagnostico estructural o en inspecciones no destructivas, los principales usos son en

- Determinación de corrosión en barras de acero o deterioro de recubrimiento de hormigón.
- Evaluación de protección contra fuego de barras de acero
- Verificación de diámetro de barras de acero para una verificación de carga por cambio de uso de la estructura
- Perforación de elementos de hormigón de forma rápida y segura

1.2. LIMITANTES

El equipo, por estar basado en un campo magnético, tiene la limitante de distancia, cobertura y profundidad mínima entre refuerzos, motivo por el cual es conveniente verificar en sitio mediante apiques o en planos, para mejorar el resultado, utilizando la opción de calibración del equipo. El quipo esta calibrado para determinar diámetros convencionales a partir del refuerzo #3.

1.3. INTERPRETACIÓN SCAN

La imagen indica la localización del refuerzo y sobre esta se toman muestras marcadas con números consecutivos los cuales describen la posición, cobertura, posible diámetro, orientación y validez de la muestra, generalmente en la imagen se indican verticalmente los refuerzos que van en el sentido longitudinal del elemento estudiado.

1.4. INTERPRETACIÓN QUICKSCAN

La imagen muestra una serie de barras que indican la localización del refuerzo en el eje horizontal y su profundidad en el vertical. El resultado es mejor cuando se conoce el diámetro. En la tabla se resumen los datos: cantidades, localización, distancia y profundidad. Basados en la continuación de la profundidad se pueden determinar los elementos fuera del rango, determinándolos como “basura”

1.5. PROCEDIMIENTO DE ENSAYO.

- Determinación de la superficie de ensayo.
- Ubicación de la cuadrícula de lectura.
- Toma de registro con el dispositivo portátil PS-200.
- Transmisión de información al equipo y revisión de imagen.



1.6. INTERPRETACIÓN DE IMÁGENES

- En cada image existe una cobertura de 0.60cm².
- Cada uno de los registros indica nivel, elementos estructural y eje estructural.
- En cada registro se presenta con dos paginas en la primera la imagen con unos marcadores numerados y en la segunda la cordenada del marcador dentro de la imagen y el tipo de refuerzo encontrado y su posicion frente a la ubicación del elemento estructural.

1.7. RECOMENDACIONES

- Una ves realizada la imspeccion en campo y analizados los resultados se concluye que las canastillas de refuerzo se encuentran inclinadas poor lo tanto en algunas no se cumple con el recubrimiento minimo de 4cm según C.7.7 NRS-10. Pot lo tanto se recomienda un recubrimiento epoxico que mejorte el recubrimiento y garantice la durabilidad de la estructura.

REGISTRO FOTOGRÁFICO





Service Certificate

HILTI Tool Service Center: Bogota, Colombia

Product: PS 200 Ferroskan

Serial No: 505.012

Fleet No:

Inspection date: 07/26/2019

1. Specifications¹

Accuracy of depth of coverage: (Imagescan with unknown parameters)

Depth 5 mm to 20 mm: ± 3 mm

Depth 20 mm to 140 mm: (see table)

	20mm	40mm	60mm	80mm	100mm	120mm	140mm
Ø 8	± 3	± 3	± 4	± 6	± 8	± 12	± 14
Ø 12	± 3	± 3	± 4	± 6	± 8	± 12	± 14
Ø 16	± 3	± 3	± 4	± 6	± 8	± 12	± 14
Ø 20	± 3	± 3	± 4	± 6	± 8	± 12	± 14

Determination of diameter: ± 1 diameter size

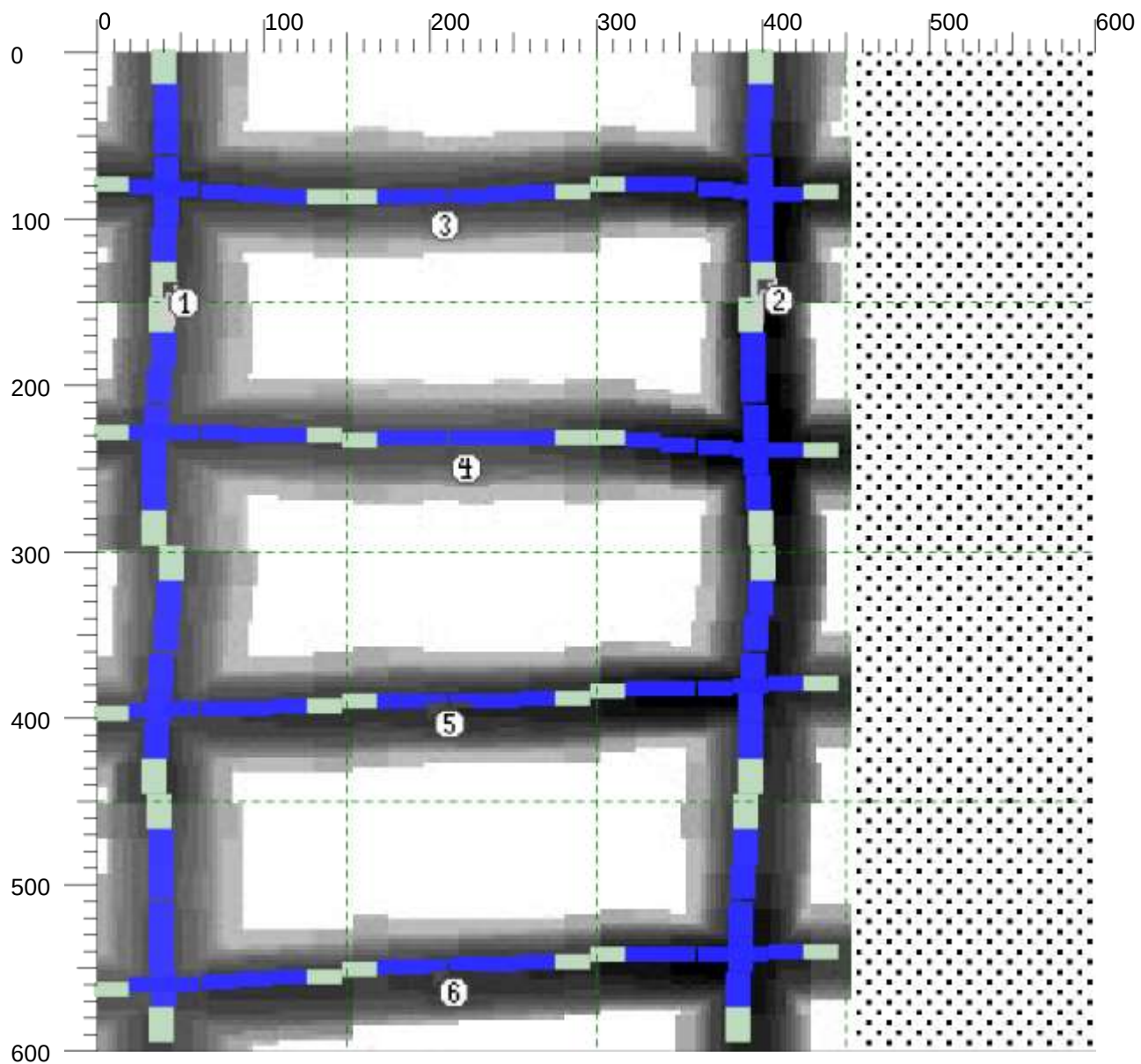
Scanning length: 600 mm ± 5 mm

2. Certificate

We hereby certify that the product described complied with the specifications stated above as tested on the inspection date under the indicated test conditions. Hilti recommends the tool is sent in for recalibration at regular intervals in order to verify its compliance with the applicable specifications, but at least once a year. The accuracy should also be field tested regularly, particularly prior to critical measurement tasks, and after the product has been subjected to harsh conditions.¹

Hilti's Terms and Conditions of Sale, available at www.hilti.com apply.

07/26/2019



Cliente: ANSELMO SANCHEZ

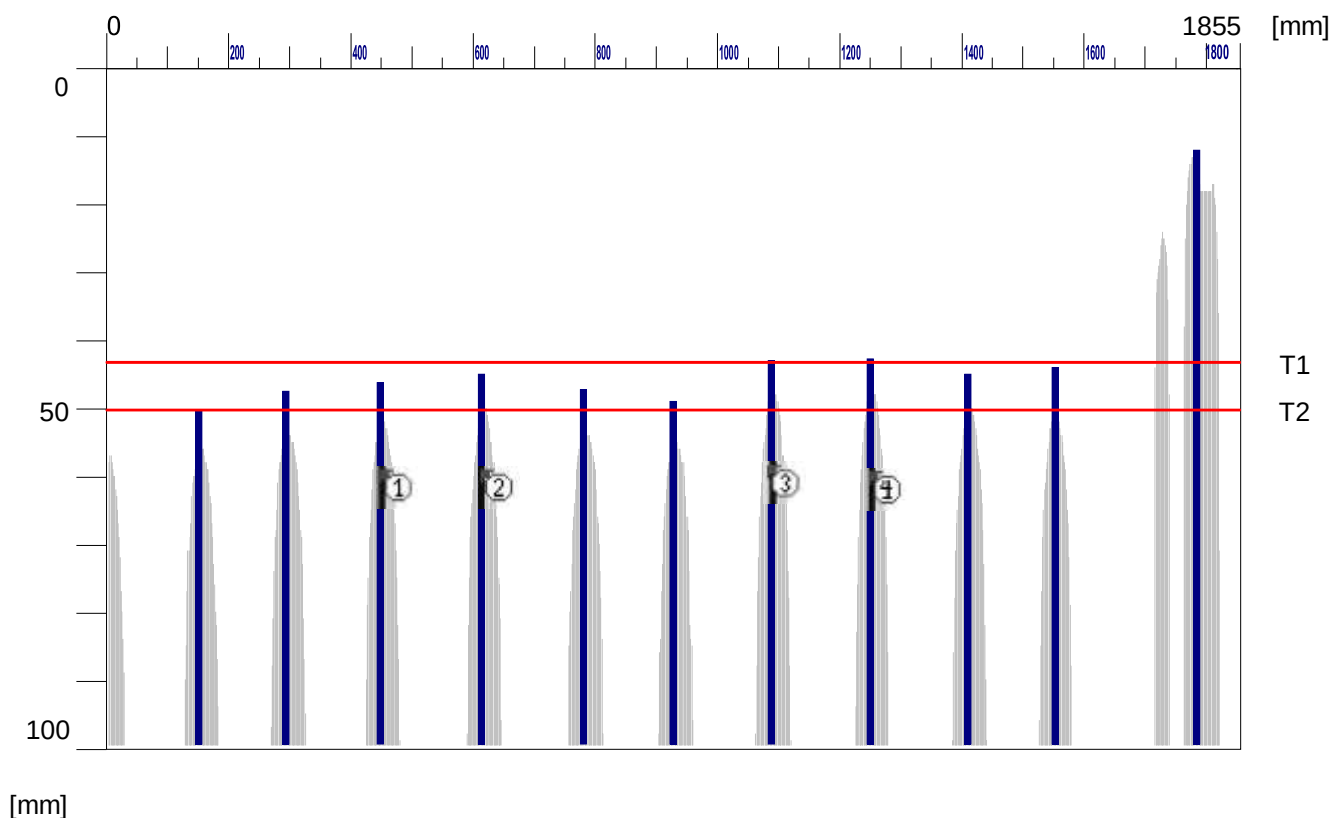
Lugar: CARRERA 19D # 66-39 SUR

Operador: ING. JOHN SAAVEDRA

Comentario:

TOMA DE REGISTRO COLUMNA N°1, SECCION 40cm x 50cm 1er. PISO
COSTADO OCCIDENTAL, EXTRACCIÓN DE NUCLEO 1.

Marcado κ: [mm]		y: [mm]	Comentario:
1	40	140	REFUERZO PRINCIPAL LONGITUDINAL # 5
2	399	138	REFUERZO PRINCIPAL LONGITUDINAL # 5
3	197	93	REFUERZO TRANSVERSAL ESTRIBOS # 3 c/.15 m
4	211	240	REFUERZO TRANSVERSAL ESTRIBOS # 3 c/.15 m
5	201	395	REFUERZO TRANSVERSAL ESTRIBOS # 3 c/.15 m
6	204	558	REFUERZO TRANSVERSAL ESTRIBOS # 3 c/.15 m



Estadística de Quickscan:

Recubrimiento mínima:	12 mm	T1:	43 mm
Recubrimiento máximo:	50 mm	#Barras en T1:	3
Cobertura media:	42 mm	T2:	50 mm
Desviación estándar:	11 mm	#Barras en T2:	11
Cut-Off:	100 mm	T3:	100 mm
#Barras en el punto de Cut-Off:	11	#Barras en T3:	11

Cliente: ANSELMO SANCHEZ

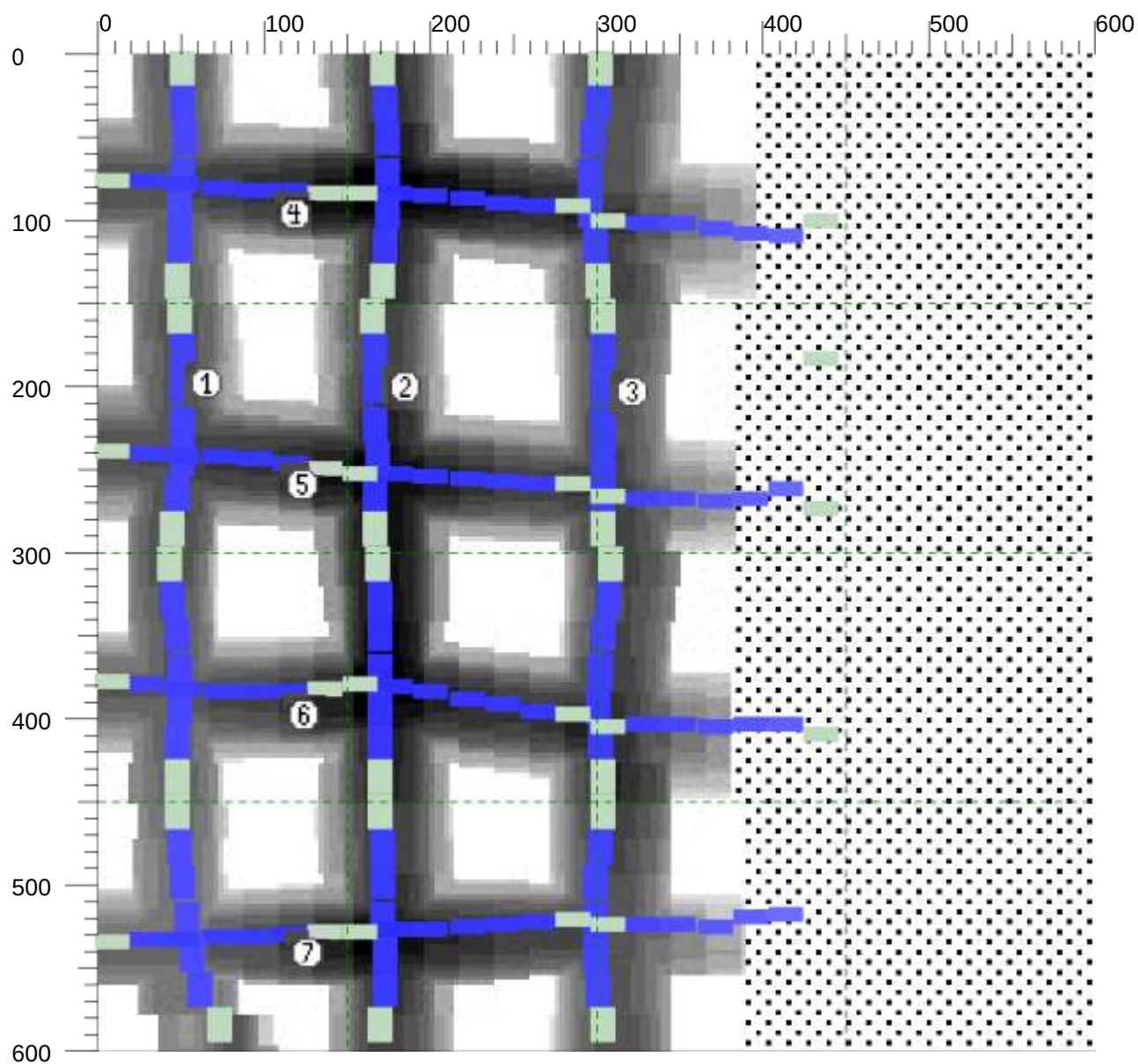
Lugar: CARRERA 19D # 66-39 SUR

Operador: ING. JOHN SAAVEDRA

Comentario:

TOMA DE REGISTRO COLUMNA N° 1, SECCION 40cm x 50cm 1er. PISO, COSTADO OCCIDENTAL

Marcado κ: [mm]		z: [mm]	Comentario:
1	448	59	REFUERZO TRANSVERSAL ESTRIBOS # 3 c/.15 m
2	614	59	REFUERZO TRANSVERSAL ESTRIBOS # 3 c/.15 m
3	1083	58	REFUERZO TRANSVERSAL ESTRIBOS # 3 c/.15 m
4	1250	60	REFUERZO TRANSVERSAL ESTRIBOS # 3 c/.15 m



Cliente: ANSELMO SANCHEZ

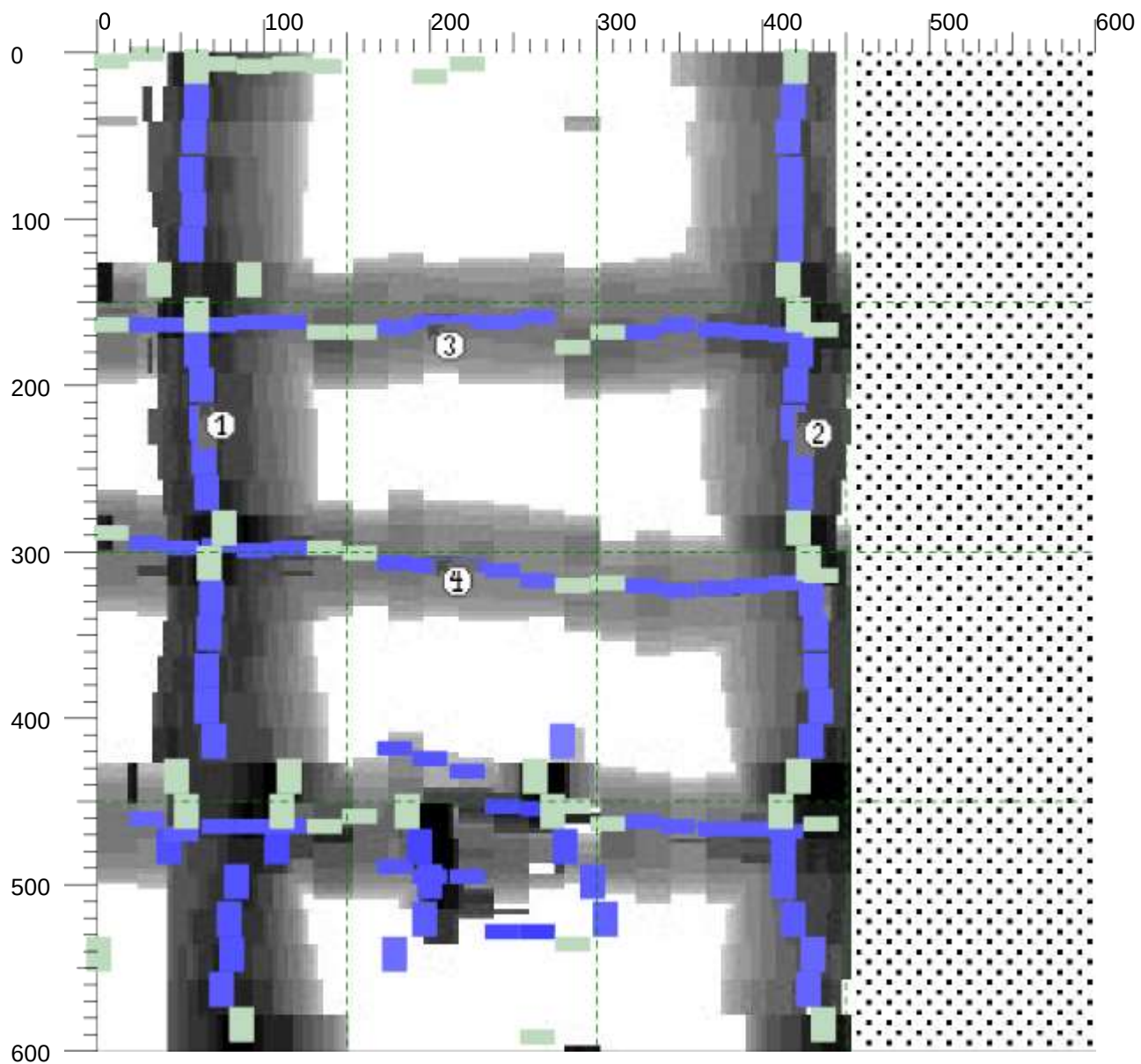
Lugar: CARRERA 19D # 66-39 SUR

Operador: ING. JOHN SAAVEDRA

Comentario:

TOMA DE REGISTRO COLUMNA N°1, SECCION 40cm x 50cm 1er. PISO
COSTADO SUR.

Marcado κ: [mm]		y: [mm]	Comentario:
1	53	189	REFUERZO PRINCIPAL LONGITUDINAL # 5
2	174	190	REFUERZO PRINCIPAL LONGITUDINAL # 5
3	311	193	REFUERZO PRINCIPAL LONGITUDINAL # 5
4	107	85	REFUERZO TRANSVERSAL ESTRIBOS # 3 c/.15 m
5	111	249	REFUERZO TRANSVERSAL ESTRIBOS # 3 c/.15 m
6	112	389	REFUERZO TRANSVERSAL ESTRIBOS # 3 c/.15 m
7	115	533	REFUERZO TRANSVERSAL ESTRIBOS # 3 c/.15 m



Cliente: ANSELMO SANCHEZ

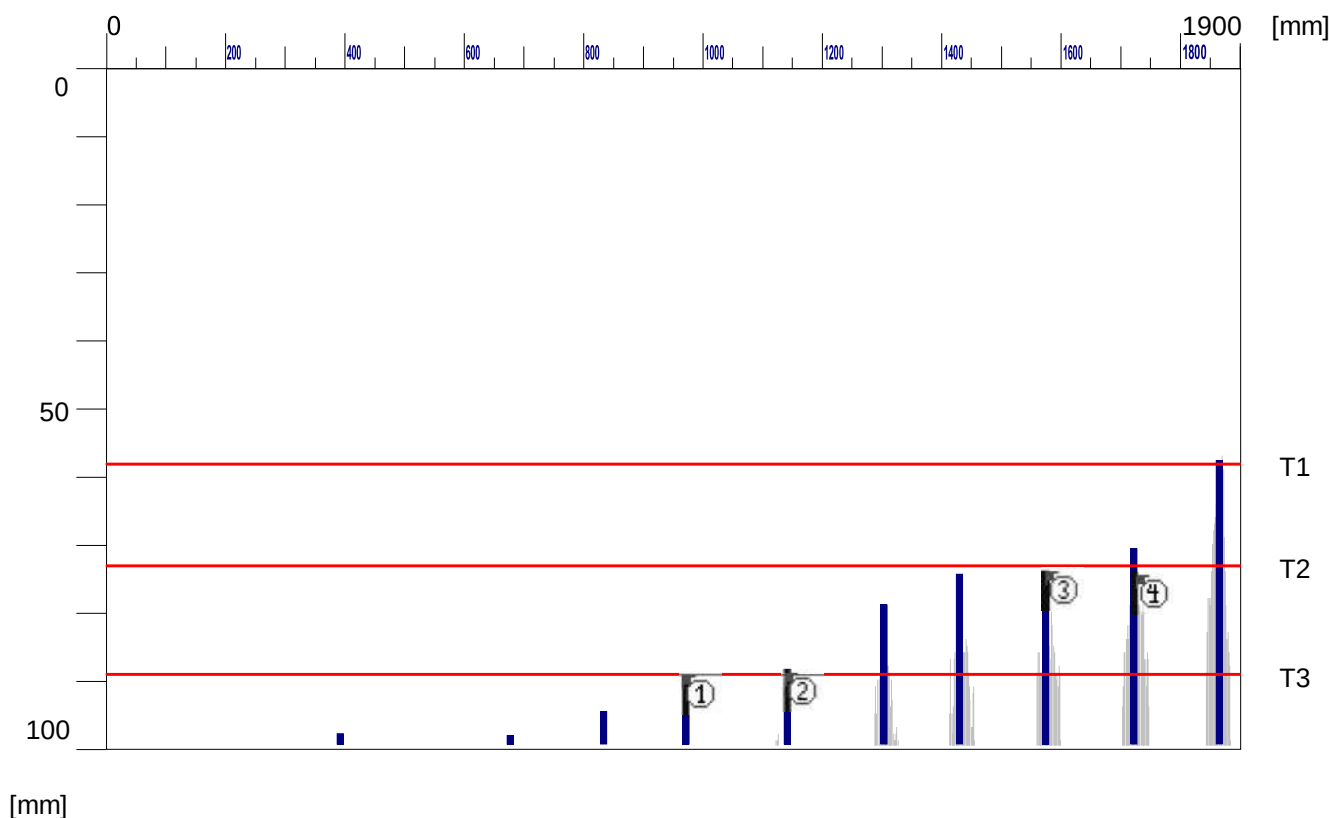
Lugar: CARRERA 19D # 66-39 SUR

Operador: ING. JOHN SAAVEDRA

Comentario:

TOMA DE REGISTRO COLUMNA N°2, SECCION 40cm x 50cm 1er. PISO
COSTADO OCCIDENTAL, EXTRACCIÓN DE NUCLEO 2.
ALTA PRESENCIA DE CORROSION

Marcado κ: [mm]		y: [mm]	Comentario:
1	63	214	REFUERZO PRINCIPAL LONGITUDINAL # 5
2	423	219	REFUERZO PRINCIPAL LONGITUDINAL # 5
3	200	166	REFUERZO TRANSVERSAL ESTRIBOS # 3 c/.15 m
4	205	308	REFUERZO TRANSVERSAL ESTRIBOS # 3 c/.15 m



Estadística de Quickscan:

Recubrimiento mínima:	58 mm	T1:	58 mm
Recubrimiento máximo:	100 mm	#Barras en T1:	1
Cobertura media:	85 mm	T2:	73 mm
Desviación estándar:	14 mm	#Barras en T2:	2
Cut-Off:	100 mm	T3:	89 mm
#Barras en el punto de Cut-Off:	12	#Barras en T3:	6

Cliente: ANSELMO SANCHEZ

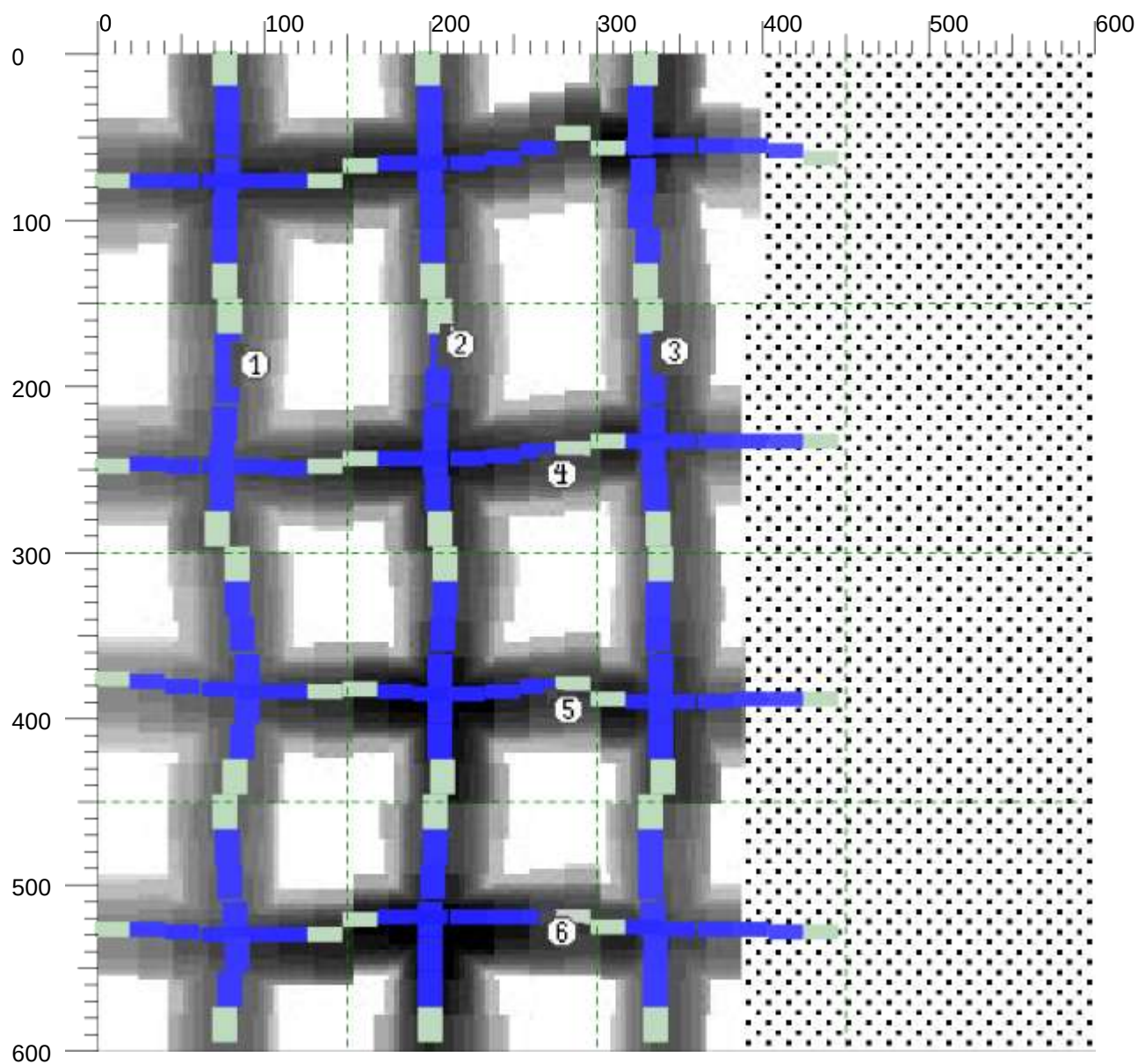
Lugar: CARRERA 19D # 66-39 SUR

Operador: ING. JOHN SAAVEDRA

Comentario:

TOMA DE REGISTRO COLUMNA N°2, SECCION 40cm x 50cm 1er. PISO
COSTADO OCCIDENTAL, RECUBRIMIENTO IRREGULAR.

Marcado κ: [mm]		z: [mm]	Comentario:
1	968	90	REFUERZO TRANSVERSAL ESTRIBOS # 3 c/.15 m
2	1140	89	REFUERZO TRANSVERSAL ESTRIBOS # 3 c/.15 m
3	1574	74	REFUERZO TRANSVERSAL ESTRIBOS # 3 c/.15 m
4	1729	75	REFUERZO TRANSVERSAL ESTRIBOS # 3 c/.15 m



Cliente: ANSELMO SANCHEZ

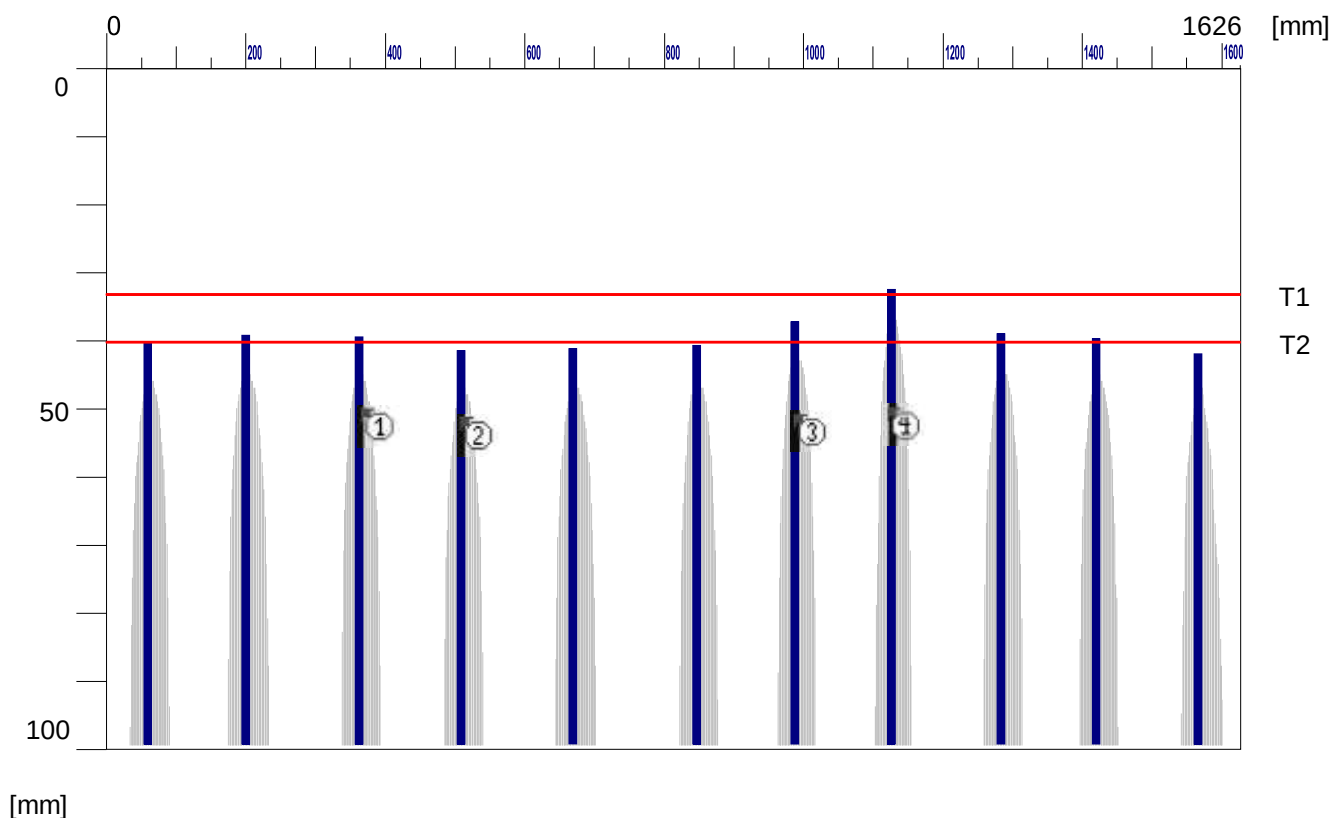
Lugar: CARRERA 19D # 66-39 SUR

Operador: ING. JOHN SAAVEDRA

Comentario:

TOMA DE REGISTRO COLUMNA N°3. SECCION 40cm x 50cm 1er. PISO
COSTADO NORTE, EXTRACCIÓN DE NUCLEO 3.

Marcado κ: [mm]		y: [mm]	Comentario:
1	82	177	REFUERZO PRINCIPAL LONGITUDINAL # 5
2	207	164	REFUERZO PRINCIPAL LONGITUDINAL # 5
3	337	168	REFUERZO PRINCIPAL LONGITUDINAL # 5
4	268	244	REFUERZO TRANSVERSAL ESTRIBOS # 3 c/.15 m
5	271	386	REFUERZO TRANSVERSAL ESTRIBOS # 3 c/.15 m
6	268	521	REFUERZO TRANSVERSAL ESTRIBOS # 3 c/.15 m



Estadística de Quickscan:

Recubrimiento mínima:	33 mm	T1:	33 mm
Recubrimiento máximo:	42 mm	#Barras en T1:	1
Cobertura media:	39 mm	T2:	40 mm
Desviación estándar:	3 mm	#Barras en T2:	7
Cut-Off:	100 mm	T3:	100 mm
#Barras en el punto de Cut-Off:	11	#Barras en T3:	11

Cliente: ANSELMO SANCHEZ

Lugar: CARRERA 19D # 66-39 SUR

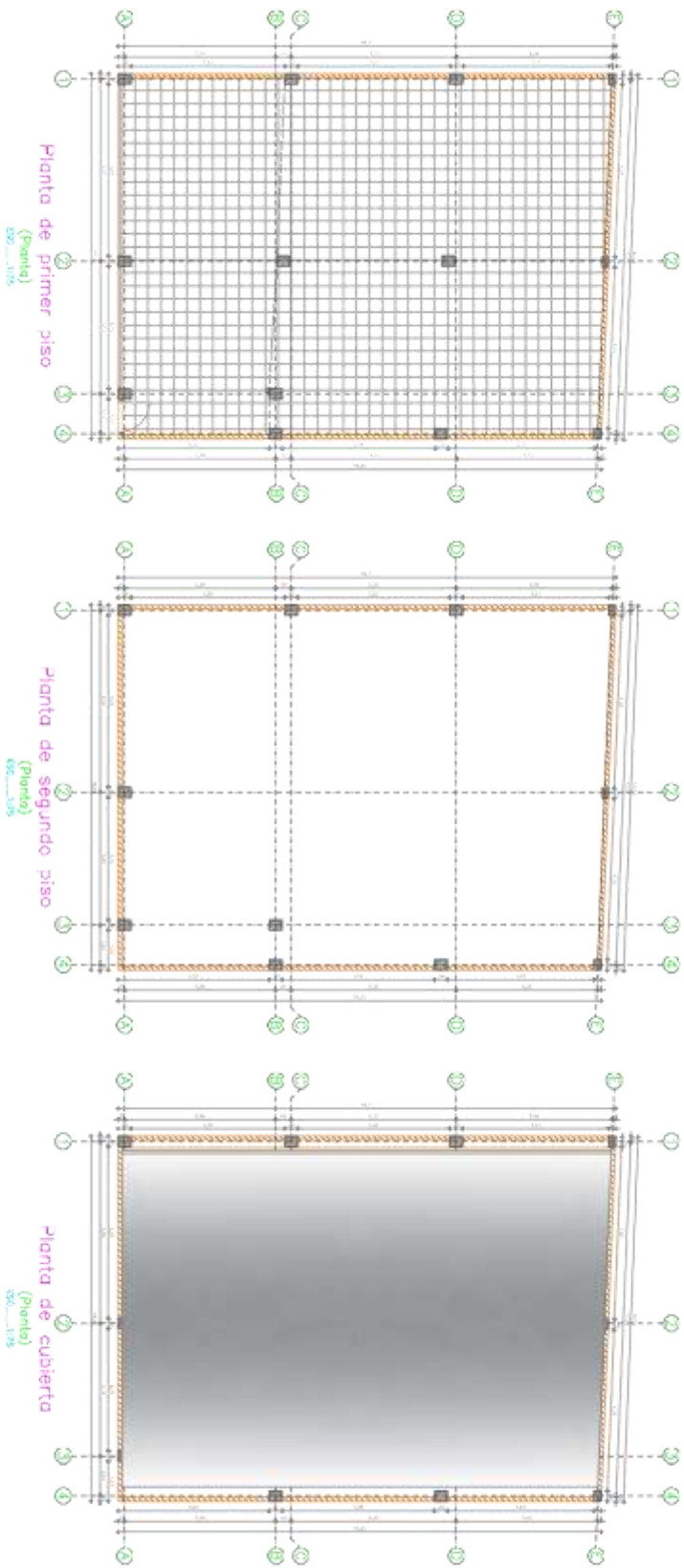
Operador: ING. JOHN SAAVEDRA

Comentario:

TOMA DE REGISTRO COLUMNA N°3, SECCION 40cm x 50cm 1er. PISO
COSTADO NORTE.

Marcado κ: [mm]		z: [mm]	Comentario:
1	367	50	REFUERZO TRANSVERSAL ESTRIBOS # 3 c/.15 m
2	508	51	REFUERZO TRANSVERSAL ESTRIBOS # 3 c/.15 m
3	987	51	REFUERZO TRANSVERSAL ESTRIBOS # 3 c/.15 m
4	1122	50	REFUERZO TRANSVERSAL ESTRIBOS # 3 c/.15 m

10. Anexo 4 – Planos de Levantamiento arquitectónicos y estructurales



11. Anexo 5 – Registro Fotográfico



Ilustración 1 Fachada Principal de la Bodega.



Ilustración 2 Estructura Fallada



Ilustración 3 Sección Estructura Fallada



Ilustración 4 Perfil Metálico Fallado



Ilustración 5 Punto de Falla



Ilustración 6 Vigas Afectadas Ejes J y 8

IMÁGENES DE TOMA DE MUESTRAS









Proyecto: Bodega ANCELMO
CRA 190 #66-39 Sur
Localización: BARRIO MILLAN
Sondeo: NUCLEO 1
Muestra: TIPO: *Superficie*
Profundidad: *1*

19.25
75.25

55









































IMÁGENES ESTUDIO DE SUELOS











FECHA= 13-11-2020

DIRECCION= CARRETERA 19D-#66-39^{sur}

PROYECTO= Bodega

SONDEO= 1

PROFUNDIDAD= 0.10. A 0.60

GOLPES= 3-7-12

ENSAYO= SPT

MUESTRA= 1

O.P.= Julian conde

