

Práctica Empresarial Como Auxiliar Residente De Obra, Para La Supervisión Técnica En La Construcción De La Nueva Sede Administrativa De La Alcaldía Local De Kennedy Con La Empresa Avc-Ia, Para El Distrito Capital De Bogotá.

Julián Arturo Ibarra Mora

Universidad de Pamplona
Facultad de Ingenierías y Arquitectura
Programa de Ingeniería Civil
Pamplona
2021

Supervisión Técnica Para La Alcaldía Local De Kennedy En Bogotá D.C

Práctica Empresarial Como Auxiliar Residente De Obra, Para La Supervisión Técnica En La Construcción De La Nueva Sede Administrativa De La Alcaldía Local De Kennedy Con La Empresa Avc-Ia, Para El Distrito Capital De Bogotá.

Autor
Julián Arturo Ibarra Mora

Trabajo de Grado para Optar el título de Ingeniero Civil

Director
Néstor Orlando Rojas Ribón
Ingeniero Civil- Esp. En Estructuras.

Universidad de Pamplona
Facultad de Ingenierías y Arquitectura
Programa de Ingeniería Civil
Pamplona
2021

Dedicatoria

El presente trabajo de grado se lo dedico principalmente a Dios y a mi madre por siempre apoyarme incondicionalmente y creer en mí, a mi padre que está en el cielo, a mis hermanos y a toda mi familia que siempre estuvieron en todo momento de este proceso impulsándome para ser el ingeniero de la familia.

Agradecimientos

Le agradezco principalmente a Dios por haberme dado, la sabiduría, la salud y la oportunidad de culminar mis estudios, a mi madre por siempre apoyarme y creer en mí, a mi alma mater, todos los docentes y compañeros que hicieron parte en el proceso de mi formación profesional, al ingeniero Néstor Rojas por brindarme parte de su valioso tiempo y sabiduría para guiarme en este trabajo de grado.

Tabla de Contenido

Resumen.....	14
Abstract	15
Introducción	16
Capítulo 1. Generalidades.....	17
1.1Justificacion	17
1.2Problematica	18
1.3 Objetivos	19
1.3.1 Objetivo General	19
1.3.2 Objetivos Específicos.....	19
1.4 Marco referencial	20
1.4.1 Marco teórico	20
1.4.1.1 Supervisión técnica	20
1.4.1.2 Actividades previas a la supervisión.....	22
1.4.1.3 Funciones De La Supervisión	23
1.4.1.4 Alcance de la supervisión	23
1.4.1.5 Controles de la supervisión.....	25
1.4.1.6 Trazabilidad de la supervisión.	26
1.4.2 Marco contextual	27

Supervisión Técnica Para La Alcaldía Local De Kennedy En Bogotá D.C

.....	29
1.4.2.1 Descripción del proyecto	29
1.4.3 Marco legal	30
1.4.3.1 Ley 400 (19 agosto de 1997)	30
1.4.3.2 Ley 1229 de 2008.....	31
1.4.3.3 Título I – Nsr 10. Supervisión Técnica.....	31
1.4.3.4 Ley 1796 (13 julio de 2016).....	32
1.4.3.5 Decreto 945 de 2017	32
Capítulo 2. Revisión De Estudios Técnicos Y Diseños.....	34
2.1 Proyecto arquitectónico	34
2.2 Estudio suelos	38
2.2.1 Recomendaciones Del ingeniero de suelos.....	42
2.3 Diseño estructural	42
2.3.1 Generalidades de la estructura	42
2.3.2 Sistema estructural	42
2.3.3 Especificaciones del diseño	44
2.3.4 Materiales.....	45
2.3.5 Cargas de diseño	46
Capítulo 3. Supervisión En Obra.	48
3.1 Revisión De Especificaciones Técnicas En Campo.....	48

Supervisión Técnica Para La Alcaldía Local De Kennedy En Bogotá D.C

3.1.1 Seguimiento De Pilotes.....	48
3.1.2 Seguimiento A Muros Pantalla	51
3.1.3 Seguimiento A Viga Cabezal.....	53
3.2 Seguimiento Acopio De Materiales	55
3.2.1 Almacenamiento De Acero.....	55
3.2.2 Acopio De Arena Y Grava.....	57
3.2.3 Acopio De Químicos.....	57
3.3 Ensayos Realizados En Campo.....	58
3.3.1 Ensayos Al Polímero.....	58
3.3.2 Pruebas PIT a pilotes	60
3.4 Seguimiento De La Condiciones De Seguridad Y Salud En El Trabajo	61
3.4.1 Equipo de protección personal para soldadores.....	61
3.4.2 Equipo de protección personal para demoledores	62
3.4.3 Equipo de protección personal para personal de cimentación.....	63
3.5 Seguimiento a la señalización en obra.....	64
Capítulo 4. Control De Mezclas De Concreto	65
4.1 Resistencia concreto de pilotes	66
4.2 Resistencias Concreto de Muro Pantalla.....	67
4.3 Resistencia concreto de viga sobre muro.....	68
Capítulo 5. Análisis E Interpretación De Resultados Ensayos	69

Supervisión Técnica Para La Alcaldía Local De Kennedy En Bogotá D.C

De Material Utilizado En Obra.....	69
5.1 Ensayos De Tracción Del Acero.....	69
5.1.1Acero de 3/8.....	69
5.1.2 Acero de 1/2.....	70
5.2.3 Acero 5/8.....	71
5.3.4Acero de 3/4.....	72
Capítulo 6. Calculo de cantidades.....	73
6.1 Calculo de cantidades de pilotes.....	73
6.2 Calculo Cantidades De Muro Pantalla.....	76
6.3 Cantidades De Viga Sobre Muro.....	83
Conclusiones.....	85
Anexos.....	87
Lista De Referencias.....	95

Lista de Imágenes

Figure 1 Localidad de Kennedy. Fuente: http://veeduriadistrital.gov.co/	28
Figure 2 Localización general del predio. Fuente: http://mapas.bogota.gov.co/	29
Figure 3 Modelado 3D. Fuente: Diseños arquitectónicos.....	30
Figure 4 Planta piso 1. Fuente: Planos arquitectónicos.	35
Figure 5 Planta sótano. Fuente: Planos arquitectónicos.....	35
Figure 6 Planta piso 2. Fuente: Planos arquitectónicos.	36
Figure 7 Planta piso 3. Fuente: Planos arquitectónicos.	36
Figure 8 Corte Longitudinal. Fuente: Planos arquitectónicos.	37
Figure 9 Corte Transversal. Fuente: Planos arquitectónicos.	37
Figure 10 Planta Cubierta. Fuente: Planos arquitectónicos	37
Figure 11 Esquema general de la estructura nueva. Fuente: Memoria estructural.	43
Figure 12 Espectros de Diseño. Fuente: Memoria estructural.....	44
Figure 13 Despiece de pilotes. Fuente: Diseño estructural.....	49
Figure 14 Acero de pilotes revisado. Fuente: Propia.....	49
Figure 15 Vaciado del pilote. Fuente: Propia,	50
Figure 16 Revisión armado de parrillas muro pantalla. Fuente: Propia.	51
Figure 17 Despiece del muro pantalla. Fuente: Propia.....	51
Figure 18 Excavación muro pantalla Fuente: Propia.....	52
Figure 19 Medición de la excavación del muro pantalla. Fuente: Propia.....	52
Figure 20 Detalle viga sobre muro. Fuente: Diseño estructural.	53
Figure 21 Verificación de armado de acero, niveles, ejes y distancias. Fuente: Propia.	54
Figure 22 Fundida viga cabezal.	54

Supervisión Técnica Para La Alcaldía Local De Kennedy En Bogotá D.C

Figure 23 Descabece de muro pantalla.	54
Figure 24 Acero expuesto al terreno Fuente: Propia	55
Figure 25 Acero con presencia de óxido. Fuente: Propia.	55
Figure 26 Acopio de acero de refuerzo de manera correcta. Fuente: Propia.	56
Figure 27 Acopio de arena y grava. Fuente: Propia.....	57
Figure 28 Arena y grava. Fuente: propia	57
Figure 29 Acopio de combustibles. Fuente: Propia	57
Figure 30 Acopio de aditivos.. Fuente: Propia.	57
Figure 31 Ensayo de viscosidad. Fuente: propia	58
Figure 32Contenido de arena.. Fuente: Propia.....	58
Figure 33Ensayo de densidad..	59
Figure 34 Ensayo de pH.....	59
Figure 35 Ejecución de pruebas PIT.....	60
Figure 36 Equipo receptor.	60
Figure 37 Soldador y herreros.....	61
Figure 38 Personal Demoledor.	62
Figure 39 Personal de pilotaje.....	63
Figure 40 Delimitación zona de trabajo. Fuente: Propia.	64
Figure 41 Señalización excavación. Fuente: Propia	64
Figure 42 Toma de asentamiento, cono de Abrams. Fuente: Propia.	65
Figure 43 Seguimiento al manejo de las muestras. Fuente: Propia	65
Figure 44 Grafico resistencia de concreto pilotes. Fuente: Concrelab.	66
Figure 45Grafica resistencia de concreto muro pantalla.. Fuente: Concrelab	67

Supervisión Técnica Para La Alcaldía Local De Kennedy En Bogotá D.C

Figure 46 Grafica resistencias de concreto viga sobre muro.	68
Figure 47 Grafica esfuerzo vs deformación acero 3/8. Fuente: Concrelab.....	69
Figure 48 Grafica esfuerzo vs deformación acero de ½. Fuente: Concrelab	70
Figure 49 Grafica esfuerzo vs deformación acero de 5/8. Fuente: Concrelab.....	71
Figure 50 Grafica esfuerzo vs deformación acero de ¾. Fuente: Concrelab.	72
Figure 51 Distribución de pilotes. Fuente: Diseño estructural.	75
Figure 52 Modulación de pantallas. Fuente: Diseño estructural.....	82
Figure 53 Planta primer piso (viga sobre muro en gris oscuro). Fuente: Diseños estructurales.	83
Figure 54 Hoja de vida Polímero. Fuente: Geo estabilización de suelos.....	87
Figure 55 Licencia de construcción. Fuente: Curaduría Urbana No.1	88
Figure 56 Descripción pruebas PIT. Fuente: Concrelab.....	89
Figure 57 Resultados Pruebas PIT. Fuente: Concrelab.	90
Figure 58 Montaje torre grúa con grúa Grove TM 1500. Fuente: Propia.....	91
Figure 59. Grúa sobre oruga 550 Koering con almeja. Fuente: Propia.	91
Figure 60 Torre grúa: Fuente Propia.....	92
Figure 61 Piloteadora AF 110 IMT International. Fuente: Propia.....	92
Figure 62 Retro excavadora CAT 320D. Fuente: Propia.....	93
Figure 63 Planta de concreto DOMAT DMP-40. Fuente: Propia.	93
Figure 64 Mini cargador CASE SR-250. Fuente: propia.....	94

Lista De Tablas

Table 1 H .3.1-1 Clasificación de las unidades de construcción por categorías Fuente: NSR-10	
TITULO H.	38
Table 2 H.3.2-1 número mínimo de sondeos y de profundidad por cada unidad de construcción categoría de la unidad de construcción. fuente: NSR 10 Titulo H.	39
Table 3 Descripción del perfil estratigráfico del suelo. Fuente: estudio de suelos.	40
Table 4 Variación de la resistencia. Fuente: LFO Estudio de suelos.	41
Table 5 Longitudes mínimas de traslapo (m). Fuente: Diseño estructural.	46
Table 6 Longitudes mínimas de ganchos (m). Fuente: Diseño estructural.	47
Table 7 Refuerzo de pilotes: Fuente; Diseño estructural.	49
Table 8 Resultados resistencia de concretos pilotes a los 28 días. Fuente: Concrelab.	66
Table 9 Resultados resistencia del concreto muro pantalla. A los 28 días. Fuente: Concrelab	67
Table 10 Resultados de resistencias concreto viga sobre muro a los 14 días. Fuente: Concrelab	68
Table 11 Resultados ensayo de tracción acero 3/8. Fuente: Concrelab.	69
Table 12 Resultados ensayo de tracción acero de ½. Fuente: Concrelab	70
Table 13 Resultados ensayo de tracción acero de 5/8. Fuente: Concrelab	71
Table 14 Resultados ensayo de tracción acero de ¾. Fuente: Concrelab	72
Table 15 Cantidad de pilotes por diámetro. Fuente: Propia.	73
Table 16 Cantidad de acero pilotes de 50 cm. Fuente: Propia.	73
Table 17 Cantidad de acero pilotes de 60 cm. Fuente: Propia.	74

Supervisión Técnica Para La Alcaldía Local De Kennedy En Bogotá D.C

Table 18 Cantidad de acero pilotes de 70 cm. Fuente: Propia.	74
Table 19 Cantidad de acero pilotes de 80 cm. Fuente: Propia.	74
Table 20 Total acero de pilotes. Fuente: Propia.	74
Table 21 Concreto pilotes. Fuente: Propia.	75
Table 22 Tipos de pantalla y cantidad. Fuente: Propia.	76
Table 23 Acero de pantallas tipo avance. Fuente: Propia.	76
Table 24 Acero pantallas de cierre tipo 1. Fuente: Propia.	77
Table 25 Acero de pantallas de cierre tipo 2. Fuente: Propia.	77
Table 26 Acero pantallas de cierre tipo 3. Fuente: Propia.	78
Table 27 Acero de pantallas de cierre tipo 4. Fuente: Propia.	78
Table 28 Acero pantallas de cierre tipo 5. Fuente: Propia.	79
Table 29 Acero pantallas de inicio tipo 1. Fuente: Propia.	79
Table 30 Acero de pantallas de inicio tipo 2. Fuente: Propia.	80
Table 31 Acero de pantallas de inicio tipo 3. Fuente: Propia.	81
Table 32 Acero total de pantallas. Fuente: Propia.	81
Table 33 Cantidad total de concreto de muro pantalla. Fuente: Propia.	82
Table 34 Cantidad de acero viga sobre muro. Fuente: Propia.	83
Table 35 Cantidad de concreta viga sobre muro. Fuente: Propia.	83
Table 36 Cantidad total de acero. Fuente: Propia.	84
Table 37 Cantidad total de acero. Fuente: Propia.	84

Resumen

En el presente trabajo titulado práctica empresarial como auxiliar residente de obra, para la supervisión técnica en la construcción de la nueva sede administrativa de la alcaldía local de Kennedy con la empresa AVC-IA, para el distrito de Bogotá, se refleja el trabajo desarrollado por Julián Arturo Ibarra Mora durante el periodo que comprende desde el 2 de Julio hasta el 2 de Noviembre la cual es una práctica empresarial, exigido como requisito de grado para obtener el título como profesional de Ingeniería civil, este se desarrolló por medio de la empresa AVC INGENIEROS Y ARQUITECTOS S.A.S con el fin de realizar la supervisión técnica independiente en la construcción de la nueva sede administrativa de la alcaldía local de Kennedy, desempeñando el cargo como auxiliar de ingeniero residente en obra. En el cual se desempeñaron actividades como fueron lectura e interpretación de planos, supervisión en campo de procesos constructivos, revisión de calidad en los materiales utilizados en obra, solución de imprevistos y control de las condiciones de seguridad en el trabajo.

Palabras claves: Prácticas empresariales, supervisión, construcción, actividades.

Abstract

In this work entitled business practice as an assistant resident engineer, for technical supervision in the construction of the new administrative headquarters of the local mayor of Kennedy with the company AVC-IA, for the district of Bogota, reflects the work developed by Julian Arturo Ibarra Mora during the period from July 2 to November 2 which is a business practice, required as a requirement of degree to obtain the title as a professional civil engineering, this was developed through the company AVC INGENIEROS Y ARQUITECTOS S. A.S. in order to perform the independent technical supervision in the construction of the new administrative headquarters of the local mayor's office of Kennedy, performing the position of assistant resident engineer on site. In which activities such as reading and interpretation of plans, field supervision of construction processes, quality review of materials used in work, solution of unforeseen events and control of safety conditions at work were performed.

Key words: Business practices, supervision, construction, activities

Introducción

Luego de que sucediera la caída de la torre 6 del edificio Space en Medellín, surge la necesidad de reforzar el seguimiento en la calidad de los diseños, materiales y construcción de una edificación, es por esto que el gobierno nacional en el año 2016 a través de la ley 1796 “Por la cual se establecen medidas enfocadas a la protección del comprador de vivienda, el incremento de la seguridad de las edificaciones y el fortalecimiento de la Función Pública que ejercen los curadores urbanos, se asignan unas funciones a la Superintendencia de Notariado y Registro y se dictan otras disposiciones” (Colombia, 2016, pág. 1), emite la obligación a todos los constructores de contar con una supervisión técnica en todos los proyectos mayores a 2.000 m² de construcción, la cual tiene un alcance técnico definido para cada proyecto, además de tener la responsabilidad de emitir el permiso de ocupación al finalizar dicha construcción, con el fin de garantizar que la obra se hizo conforme a las normas técnicas Colombianas.

En base a lo anterior en este trabajo de grado se plasma todo lo desarrollado durante las prácticas empresariales como auxiliar de ingeniero residente de la supervisión técnica con la empresa AVC Ingenieros y Arquitectos, en la construcción de la nueva sede administrativa de la alcaldía local de Kennedy, donde se brinda la oportunidad de aplicar en campo todos los conocimientos adquiridos en las materias cursadas a lo largo de la carrera, además de adquirir experiencia en campo, haciendo cumplir en obra con todas las especificaciones técnicas estipuladas en los planos y todas las normativas del reglamento NSR.10 , supervisando la calidad de los materiales como el concreto y el acero, revisando que este correctamente armado el acero, controlando el acopio de los materiales, entre otras actividades propias de las que se encarga la supervisión técnica independiente.

Capítulo 1. Generalidades

1.1 Justificación

De acuerdo al decreto 945 de 2017 por el cual se modifica parcialmente el reglamento colombiano de la construcción sismo resistente, enmienda que es de obligación tener una supervisión técnica independiente en función de labor por parte de un profesional idóneo ingeniero civil o arquitecto, para toda construcción mayor a 2000 m². Es por esto que se hace viable realizar la práctica empresarial como auxiliar residente de la supervisión técnica independiente, permitiendo al estudiante afianzar los conocimientos técnicos adquiridos durante el transcurso de las materias vistas en la universidad, además de poder obtener experiencia en obra, adquiriendo así nuevas herramientas y habilidades, como lo es el conocimiento de procesos constructivos y nuevos instrumentos tecnológicos que se están utilizando para la organización y ejecución de proyectos, que sirven para resolver los inconvenientes que muy seguramente se presentaran en obra durante la futura vida laboral del profesional como ingeniero civil y poder realizar así proyectos exitosos en los que participe con todos los estándares de calidad que tiene la construcción.

A la empresa le conviene tener un pasante porque servirá como apoyo en la labor de supervisión en cargo, a la universidad le conviene tener un pasante porque se da a conocer en el medio la calidad integral de los profesionales que se forman y al pasante le conviene estar con la empresa porque adquiere experiencia de trabajo en obra y enriquece sus conocimientos adquiridos en la universidad.

1.2 Problemática

Hoy en día en el sector de la construcción no basta con tener bases teóricas sólidas, con profesionales sin experiencia, no está garantizada la buena ejecución en la construcción del proyecto, poniendo así posiblemente en riesgo la inversión de la obra, el mercado laboral de la construcción requiere ingenieros integrales con nuevas habilidades y herramientas, las cuales brinda la experiencia o la práctica que se brinda durante la ejecución de un proyecto.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Realizar la práctica empresarial como auxiliar de residente de la supervisión técnica independiente en la construcción de la nueva sede administrativa de la alcaldía Local de Kennedy con la empresa AVC-IA.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Identificar todas las especificaciones técnicas del proyecto referentes al estudio de suelos, los diseños arquitectónicos y los diseños estructurales.
- Supervisar de manera continua y permanente que se cumplan en obra las especificaciones técnicas de los diseños.
- Hacer control de seguimiento a las mezclas del concreto utilizado en la obra.
- Analizar los resultados de laboratorio de los materiales utilizados en obra y compararlos con los especificados en los diseños para ver si cumplen.
- Calcular las cantidades de material a utilizar en obra.

1.4 Marco referencial

El fin principal de este proyecto es llevar a cabo la supervisión técnica de manera continua en obra, para lo cual es necesario tener claro los conceptos de los estudios técnicos y diseños que allí estén especificados, además de velar por que se cumpla con todas las normativas que exige la norma sismo resistente la construcción en Colombia (NSR-10) y demás normas que regule la actividad de la construcción, llevando un seguimiento preciso y ordenado para poder otorgar al final del proyecto el permiso de ocupación de esta edificación.

1.4.1 Marco teórico

1.4.1.1 Supervisión técnica

La supervisión técnica se refiere a todas las actividades de control, ejecución y verificación, para que las obras se construyan según las especificaciones de los planos y los diseños y así de esta manera lograr certificar la calidad del producto final construido.

Normalmente la supervisión técnica tiene el control de los planos, especificaciones, materiales, ensayos de calidad y la ejecución de las actividades. El objetivo específico del servicio de supervisión es ejercer un control del cumplimiento de las condiciones establecidas en los contratos de obra suscritos entre la entidad contratante y los contratistas (empresas constructoras), que debe ser realizado por el supervisor, con el fin de lograr la correcta administración del proyecto de inversión y de los recursos asignados al contrato de obra.

Es importante denotar que la labor que ejercerá el supervisor es de suma importancia por lo cual debe ser un ingeniero civil, capacitado y con la suficiente experiencia para tomar decisiones

objetivas de los problemas que puedan presentarse durante la ejecución del contrato (Peña Gómez, L. D, 2016).

En términos generales, supervisar es ejercer la inspección en trabajos realizados por otros. En el hito de la construcción, La NSR-10 define la actividad de supervisar (en resumidas palabras) como asegurar que se logren fielmente los requisitos y propósitos de los planos y las especificaciones.

Existe variedad de juicios en la definición del tipo y condiciones de supervisión de una obra, ya que interceden muchos factores en el tema; como: magnitud de la obra, grado de complejidad o especialidad, la ubicación y accesibilidad a la misma, la oportunidad de obtener servicios de supervisión en función de su costo, la etapa de ejecución en que se encuentre la obra, los requerimientos o compromisos de supervisión preestablecidos, que van desde una simple inspección de rutina en el avance de obra hasta un examen minucioso de calidad de obra y/o una auditoría detallada (Palomino Sepúlveda J.M, 2014).

Ejercer supervisión técnica es un engranaje que requiere de técnica, conocimiento de las actividades a desarrollar, experiencia en el campo y ética profesional. Para iniciar la introducción a la supervisión técnica resolvamos el siguiente interrogante ¿Cuándo es obligatoria la supervisión técnica?

El numeral A.1.3.9 (y subsiguientes) de la NSR-10 indica que debe someterse a una supervisión técnica la construcción de estructuras de edificaciones, o unidades constructivas, que:

- Tengan más de 3000 m² de área construida, independientemente de su uso.
- Edificaciones de los grupos de uso III y IV, independientemente del área que tengan.
- El diseñador estructural, o el ingeniero geotecnia recomiende de acuerdo con su criterio.

1.4.1.2 Actividades previas a la supervisión

Al iniciar los servicios de supervisión se deben llevar a cabo las siguientes actividades previas:

- Asistir a juntas iniciales con el contratista e interventoría, para conocer las relaciones de trabajo y acordar los canales de comunicación entre las partes.
- Solicitar al contratista e interventoría, un organigrama con los nombres de los profesionales responsables para cada aspecto de la obra.
- Requerir al contratante los documentos técnicos de soporte (DTS) con respecto al proyecto, como lo son: Estudios técnicos, planos, presupuesto, licencias y programación de la obra.
- Revisión de las especificaciones técnicas del proyecto, verificando que se cumpla con todas las normas vigentes.
- Visita a campo de reconocimiento.
- Verificación de topografía ejes y niveles.
- Inspeccionar si se cumple con los requisitos de seguridad y salud en el trabajo.
- Revisar la implementación de sistemas y medidas de control en seguridad y salud de la obra, sus colindancias y la vía pública.
- Solicitar al contratista o formular los formatos a utilizar para el control de calidad de la obra.
- Proponer la ubicación del laboratorio de muestras de concreto y las condiciones mínimas para el funcionamiento del mismo.
- Verificar que en la obra se encuentre copia de licencia de construcción.

1.4.1.3 Funciones De La Supervisión

- ✓ Informes diarios: donde se plasmen todas las actividades hechas por el contratista y la supervisión realizada, con todas las novedades que se presenten.
- ✓ Seguimiento de la forma en que se acopian los materiales y la calidad de los mismos.
- ✓ Supervisión en obra de niveles y ejes, armado de aceros y formateadas, calidad del concreto, colocación del concreto.
- ✓ Control de toma de muestras para laboratorio.
- ✓ Apoyo en la solución de problemas técnicos y/o administrativos.
- ✓ Calculo de cantidades.
- ✓ Control de la seguridad y salud en el trabajo.
- ✓ Asistencia a los comités de obra donde se tratan todos los temas de la obra con el contratista e interventoría.
- ✓ Revisión de los resultados de laboratorio y verificación de cumplimiento de la resistencia de las mismas.

1.4.1.4 Alcance de la supervisión

De acuerdo al título I Supervisión técnica del reglamento NSR-10 estos son los alcances:

- Aprobación del programa de gestión y control de calidad del proyecto, para la estructura de la edificación, de los elementos no estructurales, cuando su grado de desempeño así lo requiera. Este programa de control de calidad debe ser propuesto por el constructor.

- La supervisión es la encargada de aprobar el laboratorio que realicen los ensayos de control de calidad. El cual debe tener registro y estar acreditado por el Organismo Nacional de Acreditación Colombiana (ONAC).
- Realizar los controles exigidos por el reglamento colombiano de construcción sismo resistente en los materiales a utilizar en obra.
- Los procedimientos constructivos propuestos por el constructor deben ser aprobados y liberados por la supervisión técnica, en la medida en que estos favorezcan el avance de la obra y las buenas prácticas constructivas.
- Exigir a los diseñadores la corrección o el complemento de los planos cuando estos estén incompletos, indefinidos o tengan omisiones u/o errores. Es importante al actualizar los planos, someterlos a revisión de los diseñadores antes de hacer cualquier tipo de modificación.
- Solicitar al ingeniero geotecnista las recomendaciones complementarias al estudio geotécnico cuando se encuentren situaciones no previstas en el.
- Velar en todo momento por mantener la mejor calidad en obra.
- Notificar por escrito al constructor sobre posibles deficiencias en la mano de obra, equipos, procedimientos constructivos, materiales en mal estado, todo lo necesario para que se tomen correctivos y se mejore la calidad.
- Pedir la suspensión de las actividades en obra cuando el constructor no cumpla o se niegue a cumplir con los planos, especificaciones y controles exigidos, informando por escrito a la autoridad competente para ejercer control.
- Oponerse y rechazar las partes de la estructura que no cumplan con las especificaciones técnicas y los planos.

- Exigir los estudios necesarios para evaluar la seguridad de los elementos afectados y ordenar medidas correctivas correspondientes de ser necesarias, supervisando los trabajos de reparación, En caso de que la estructura sea peligrosa, no garantice seguridad al momento de hacer uso de la edificación la supervisión técnica recomendará la demolición de la parte o partes afectadas de ser el caso a la autoridad competente para ejercer el control.

1.4.1.5 Controles de la supervisión

- Control de planos: Consistirá en constatar la existencia en los planos de todas las indicaciones y especificaciones necesarias para poder realizar la construcción de la edificación de una forma adecuada, evitando así generar demoras por falta de detalles en los diseños, además de ampliar el conocimiento del tipo de estructura y la forma en que se debe realizar la construcción del proyecto, pudiendo así realizar una mejor supervisión en obra.
- Control de especificaciones: La construcción de la edificación debe llevarse a cabo cumpliendo con las especificaciones técnicas contempladas dentro del reglamento para cada uno de los materiales y las emanadas por la Comisión Asesora Permanente del Régimen de Construcción Sismo Resistente. Las particularidades contenidas en los diseños hechos por los diseñadores en ningún caso podrán ser contrarias a lo dispuesto en el reglamento.
- Control de materiales: El supervisor técnico deberá exigir que la construcción de la edificación se realice utilizando materiales que cumplan con los requisitos generales y las normas técnicas de calidad establecidas en el reglamento para cada uno de los materiales utilizados durante la ejecución del proyecto. Este debe ser uno de los controles más

rigurosos y del cual depende el éxito del proyecto ya que dependiendo de estos se pueden prevenir problemas a futuro en cuanto a la calidad de la construcción.

- Ensayos de control de calidad: La supervisión técnica será la encargada de aprobar el programa de gestión de calidad al constructor en cuanto a la frecuencia de toma de muestras y el número de ensayos que se deberán realizar en laboratorio. El supervisor deberá realizar una interpretación de los resultados de los ensayos realizados, definiendo así la conformidad en cuanto a la calidad de la obra. Este control será la garantía y seguridad tanto para el contratista como para la supervisión de que la construcción se estará realizando de la mejor forma y con los estándares de calidad.

1.4.1.6 Trazabilidad de la supervisión.

Desde el inicio de las labores de la supervisión técnica se requiere llevar una trazabilidad con todos los soportes que evidencien el trabajo realizado, es por esto que el reglamento NSR-10 hace énfasis en los siguientes registros:

- ✓ Las especificaciones de construcción y sus adendas, es necesario conocerlas para poder aplicar de una forma correcta el control en obra.
- ✓ El programa de gestión de calidad exigido por la misma supervisión técnica y en conformidad a la misma, debidamente aclarado en su alcance por la supervisión y el constructor.
- ✓ Registro fotográfico de la construcción, con la finalidad de tener trazabilidad sobre las actividades realizadas en la ejecución de la obra.
- ✓ Resultados e interpretación de los ensayos de material hechos en un laboratorio certificado.
- ✓ Toda la correspondencia derivada de las labores de supervisión técnica incluyendo las notificaciones al constructor en cuanto a mal acopio de los materiales, procedimientos

constructivos mal ejecutados y demás...Los correctivos ordenados, las contestaciones, informes acerca de las medidas correctivas tomadas y las notificaciones del constructor emanadas a la supervisión técnica.

- ✓ Una constancia expedida por la supervisión técnica donde se manifieste que la construcción de la estructura y de los elementos no estructurales cubiertos por este reglamento, se realizó de acuerdo con el reglamento, llevando la estructura a un nivel de calidad requerido por el reglamento. Esta constancia debe ser suscrita además por el constructor y titular de la licencia y debe anexarse a la solicitud de certificado del permiso de ocupación con el cual debe solicitar la terminación de las obras ante la autoridad competente para ejercer el control.
- ✓ En culminación de las labores, la supervisión técnica debe entregar una copia del registro escrito a la autoridad competente para ejercer control posterior a la obra, la supervisión debe guardar este registro al menos por cinco años contados a partir de la terminación de la construcción y de su entrega al propietario.

1.4.2 Marco contextual

En 1961 el presidente de los Estados Unidos John F. Kennedy visitó nuestro país y junto con el entonces presidente de Colombia, Alberto Lleras Camargo, lanza el ambicioso proyecto de vivienda de Techo, con el auspicio del programa “La Alianza para el Progreso”. En el diseño de este proyecto de vivienda se usó el concepto de súper manzanas con una capacidad de 500 a 1.500 viviendas, agrupadas en edificios o casas particulares. Desde entonces el desarrollo de la localidad tomó tales proporciones que se convirtió en una ciudad dentro de la ciudad. Kennedy es una de las más localidades más pobladas del distrito, está ubicada en el sur occidente de la sabana de

Bogotá y se ubica entre las localidades de Fontibón al norte, Bosa al sur, Puente Aranda al oriente y un pequeño sector colinda con las localidades de Tunjuelito y Ciudad Bolívar, por la Autopista Sur con Avenida Boyacá, hasta el río Tunjuelito. La localidad de Kennedy cuenta con alrededor de 525 barrios distribuidos en 12 UPZ'S que corresponden a Américas, Carvajal, Castilla, Kennedy Central, Timiza, Tintal Norte, Corabastos, Gran Britalia, Patio Bonito, Calandaima, Las Margaritas y Bavaria. El total de la localidad es de 3855.45 hectáreas de las cuales el 98.1% es área urbana y 1.8% es área rural. En relación con la extensión del Distrito Capital, Kennedy representa el 11,12% del territorio, siendo la tercera localidad más grande de Bogotá (Alcaldía de Kennedy).

La ubicación del predio donde se construirá la edificación de la alcaldía local de Kennedy es la Transversal 78 K No. 41A-04 está situado al sur occidente de la ciudad de Bogotá, los vecinos más cercanos son casas de 1 piso a nivel, a una distancia mayor de 15 m del límite del predio hacia el occidente, hacia el oriente existe un parque sin construcciones y al sur y norte se encuentran vías que separan al lote de las construcciones vecinas a una distancia superior a 20 m.

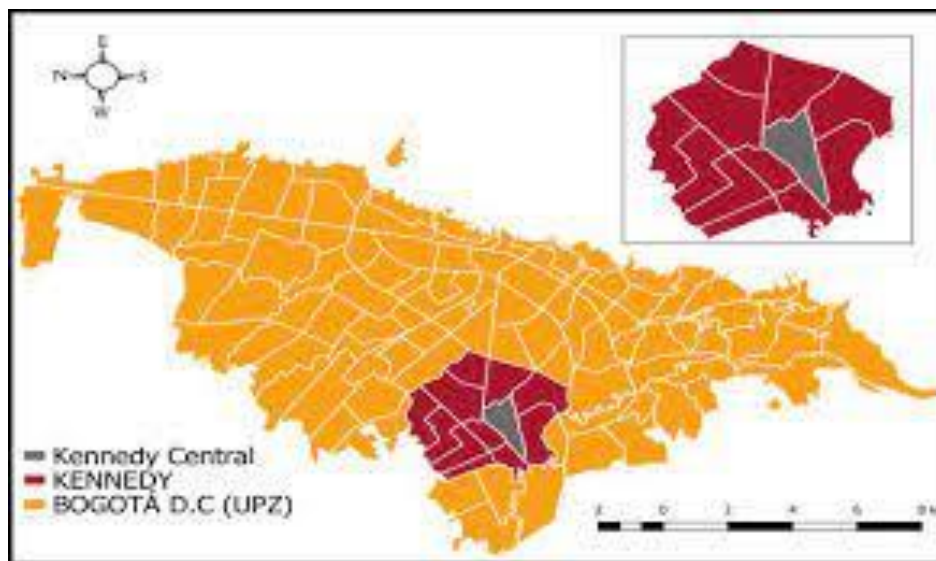


Figure 1 Localidad de Kennedy. Fuente: <http://veeduriadistrital.gov.co/>

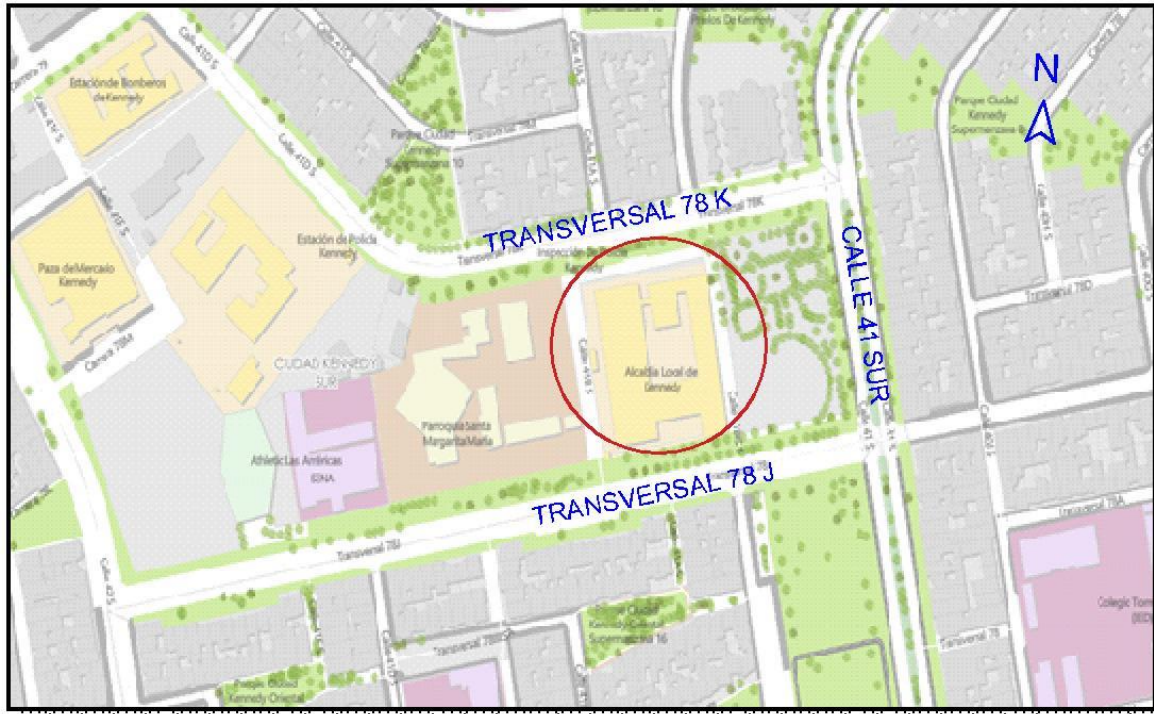


Figure 2 Localización general del predio. Fuente: <http://mapas.bogota.gov.co/>

1.4.2.1 Descripción del proyecto

Este proyecto contempla la construcción de una edificación de tres pisos más terraza y una cubierta que se proyecta sobre el vacío central. El proyecto incluye un sótano a un nivel de 3.5 m bajo el nivel de la superficie.

La estructura será conformada por pórticos en concreto con luces de 10.2 m en el sentido de transversal y de 7.2 m en el sentido de longitudinal. De acuerdo con las cargas suministradas el peso de la estructura en su área de proyección es de 4.4 T/m² y las cargas de la columna a nivel de pedestal varían entre 100 y 425 T. (Estudio de suelos y análisis de cimentación. (AMP MENDEZ, 2019).



Figure 3 Modelado 3D. Fuente: Diseños arquitectónicos.

1.4.3 Marco legal

A continuación, se encuentran todas las disposiciones legales que son importantes para que el supervisor tenga conocimiento de las normatividades ya que es de su responsabilidad la validación en los procesos que están a su cargo. Para tal fin se citan las normas actuales que rigen y contemplan el mecanismo de la supervisión de la construcción de estructuras de edificaciones.

1.4.3.1 Ley 400 (19 agosto de 1997)

Por la cual se adoptan normas sobre construcción sismo resistente. La presente ley establece criterios y requisitos mínimos para el diseño, construcción y supervisión técnica de edificaciones nuevas, así como de aquellas indispensables para la recuperación de la comunidad con

posterioridad a la ocurrencia de un sismo, que puedan verse sometidas a fuerzas sísmicas y otras fuerzas.

Por la cual se adoptan normas sobre construcción sismo resistente, esta ley en uno de sus títulos establece la obligatoriedad de la supervisión técnica a las obras, definiendo que esta es necesaria para construcciones que superen los 3000 (m²) metros cuadrados o en el caso de viviendas de uno y dos pisos la supervisión se exige a partir de la construcción de más de quince (15) unidades de vivienda. Otro aspecto relevante de esta ley es la idoneidad del supervisor, el cual debe ser un profesional ya sea ingeniero civil o arquitecto y debe contar como mínimo con cinco (5) años de experiencia en construcción, diseño y/o supervisión.

1.4.3.2 Ley 1229 de 2008

Por la cual se modifica la ley 400, con esta ley la definición de supervisor técnico que se maneja está dado por. “Es, el profesional, Ingeniero Civil, Arquitecto o constructor en arquitectura e ingeniería, bajo cuya responsabilidad se realiza la supervisión técnica. Parte de las labores de supervisión puede ser delegada por el supervisor en personal técnico auxiliar, el cual trabajara bajo su dirección y su responsabilidad. La supervisión técnica puede ser realizada por el mismo profesional que efectúa la interventoría.”

1.4.3.3 Título I – Nsr 10. Supervisión Técnica

Título por el cual surge la supervisión técnica independiente que es la encargada de recomendar la suspensión de labores de construcción de la estructura cuando el constructor no cumpla o se niegue a cumplir con los planos, especificaciones y controles exigidos, informando, por escrito, a la autoridad competente para ejercer control urbano y posterior de obra.

1.4.3.4 Ley 1796 (13 julio de 2016)

“Por la cual se establecen medidas enfocadas a la protección del comprador de vivienda, el incremento de la seguridad de las edificaciones y el fortalecimiento de la Función Pública que ejercen los curadores urbanos, se asignan unas funciones a la Superintendencia de Notariado y Registro y se dictan otras disposiciones.”

Denominada también la ley de vivienda segura, esta ley reglamenta diferentes aspectos y modifica parcialmente la ley 400, en donde especifica que:

Las edificaciones que superen los 2000 (m2) metros cuadrados de área construida deberán someterse a supervisión técnica, además especifica que si el proyecto es menor a los 2000 (m2) metros cuadrados pero viable para una ampliación y esta llega a ser mayor al área mencionada también es necesaria la supervisión, de igual manera los proyectos que superen las cinco (5) unidades de vivienda y construcciones que por su complejidad y sistema constructivo requieran de supervisión.

1.4.3.5 Decreto 945 de 2017

Por el cual se modifica parcialmente el Reglamento Colombiano de Construcciones Sismo resistentes NSR-10. Dentro de estas modificaciones cabe resaltar las hechas a la supervisión de los diseños.

Se decreta lo siguiente: “Los planos, memorias y estudios del proyecto deben ser revisados para efectos de la obtención de la licencia de construcción por profesionales facultados para este fin, dicha revisión debe efectuarse según lo establecido en la ley 400 de 1997 modificada por la ley 1796 de 2016 y el presente reglamento NSR-10”.

El curador urbano o la autoridad municipal o distrital a cargo de la expedición de las licencias urbanísticas, en todos los casos revisara de oficio el proyecto arquitectónico, los diseños

estructurales, el estudio geotécnico y los diseños sísmico de los elementos no estructurales. Además, la revisión independiente del diseño estructural en los casos establecidos en la Ley 400 de 1997 y de acuerdo con la reglamentación establecida en el Apéndice A-6 sobre “Revisión independiente de los diseños estructurales” del presente reglamento NSR-10.

Capítulo 2. Revisión De Estudios Técnicos Y Diseños.

Esta actividad tuvo como propósito conocer y revisar todos los estudios, planos y diseños que se realizaron para la ejecución del proyecto, tales como lo fueron el estudio de suelos, diseños estructurales y arquitectónicos, los cuales la supervisión técnica inspecciono teniendo en cuenta temas que pueden repercutir en la seguridad y funcionalidad de la edificación.

2.1 Proyecto arquitectónico

El proyecto arquitectónico contempla la construcción de una edificación de tres niveles más terraza y una cubierta que también cubre el vacío central. El proyecto incluye un sótano a un nivel de profundidad de 3,5 m respecto a la superficie del terreno.

El sótano se destinará para el archivo general compuesto por estantería que ocupa la mayor parte del área y se apoyará en el piso a un nivel de -3,5 m. Contará con un patio central de 15 m x 16 m que se proyecta en vacío en toda la altura de la edificación. Este vacío se amplía en el piso numero 2 hacia arriba a un área de 17 m x 36 m y la estructura tendrá voladizos de 3,6 m a 4 m de ancho en el perímetro del vacío.

Del piso 1 hacia arriba se tendrán oficinas, salones, biblioteca y auditorio. En el piso 1 se construirá el auditorio que ocupa el ala norte de la planta con una gran luz de 15 m. Sobre esta misma ala se proyecta la biblioteca en el tercer piso. Esta modulación resulta en luces variables en los dos sentidos de 7 a 15 m.

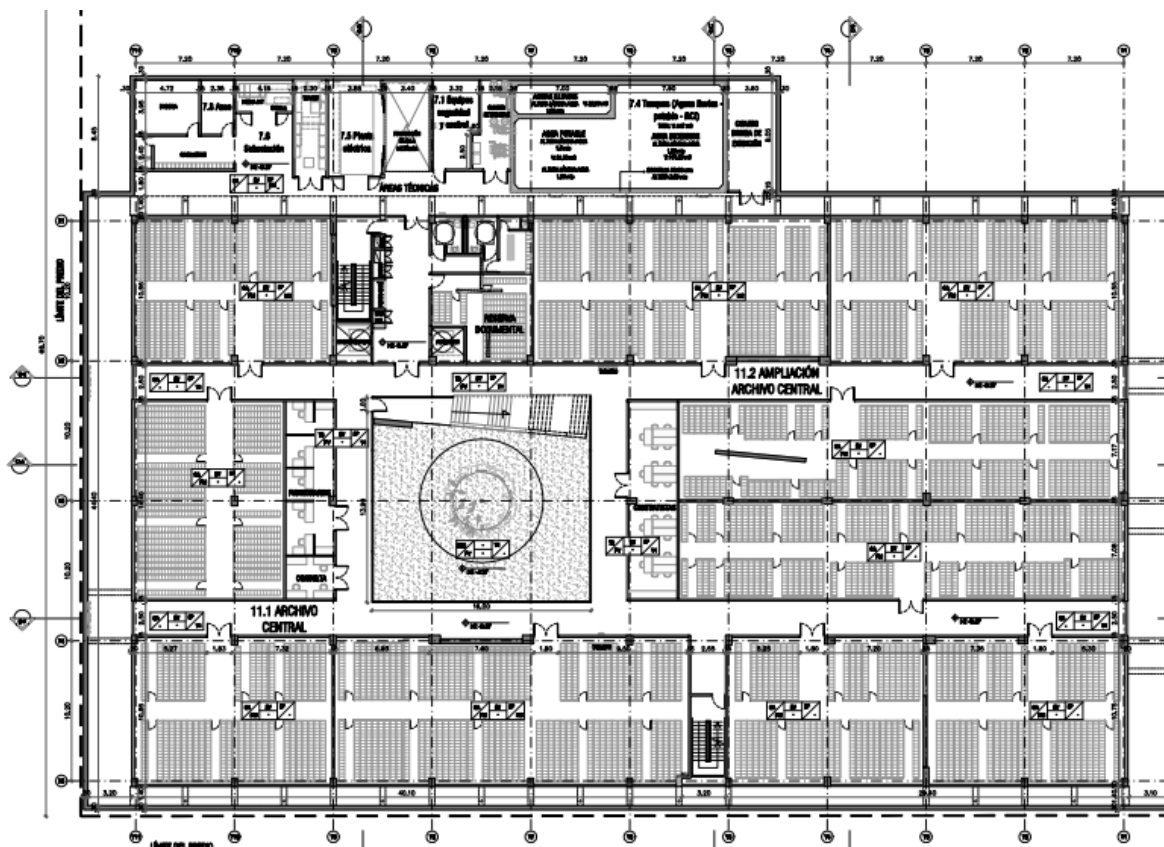


Figure 5 Planta sótano. Fuente: Planos arquitectónicos.

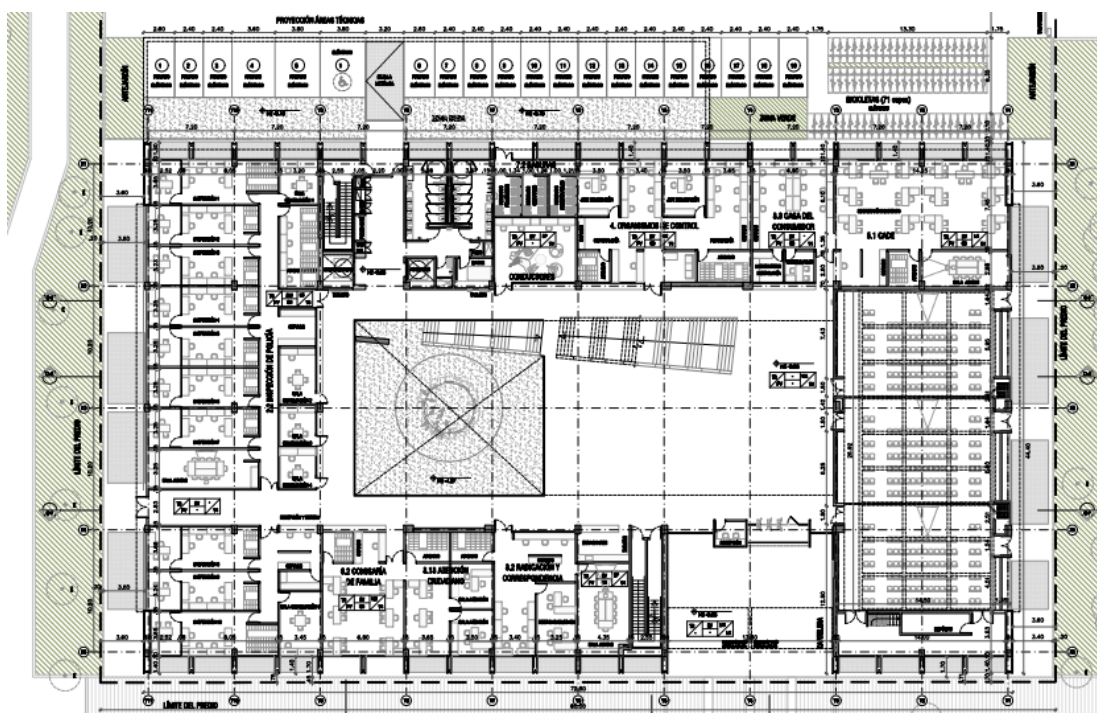


Figure 4 Planta piso 1. Fuente: Planos arquitectónicos.

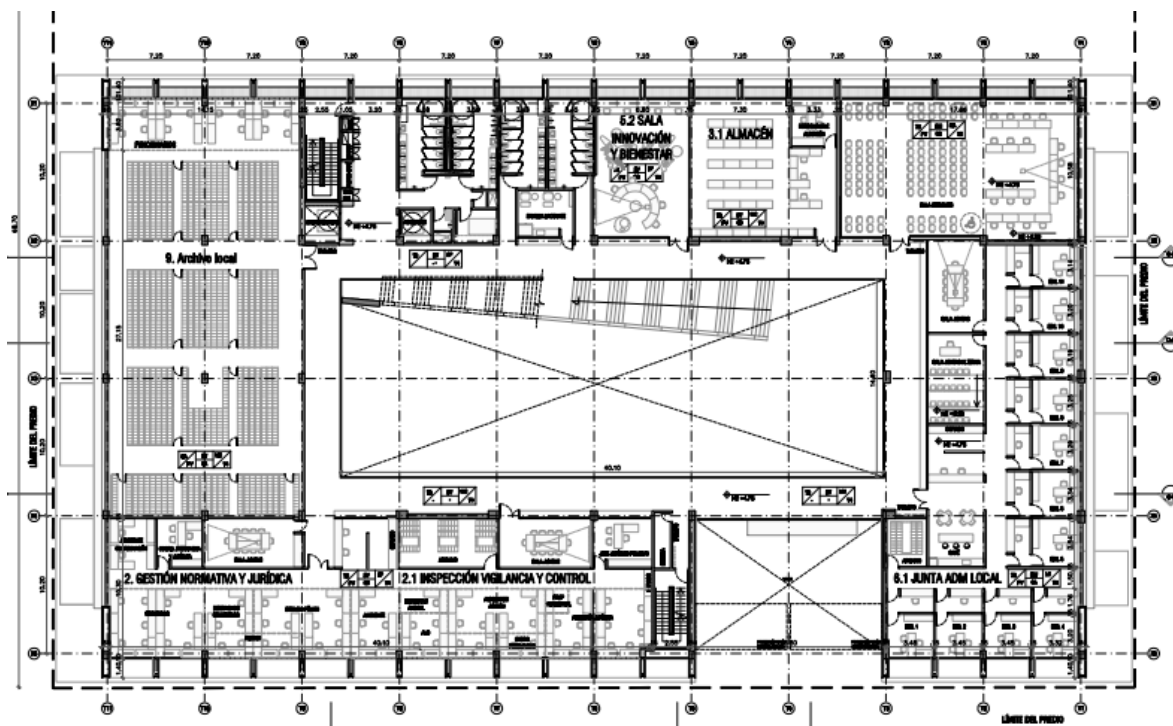


Figure 6 Planta piso 2. Fuente: Planos arquitectónicos.

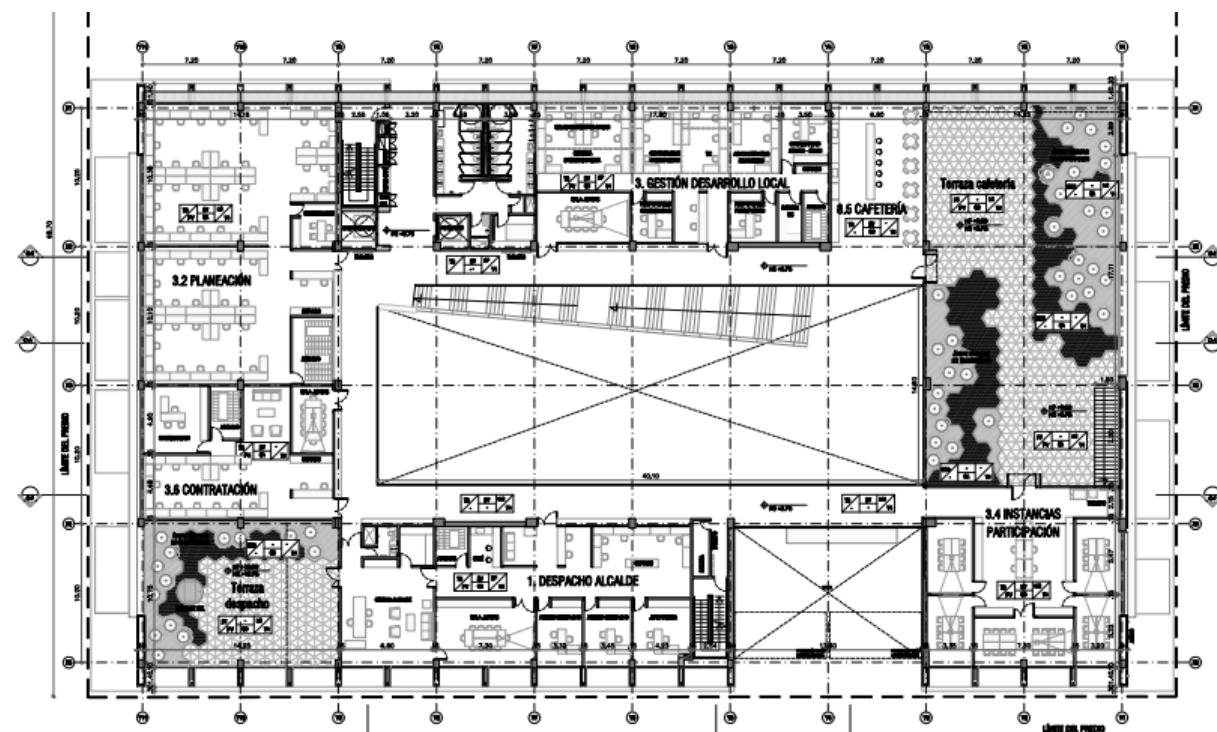


Figure 7 Planta piso 3. Fuente: Planos arquitectónicos.

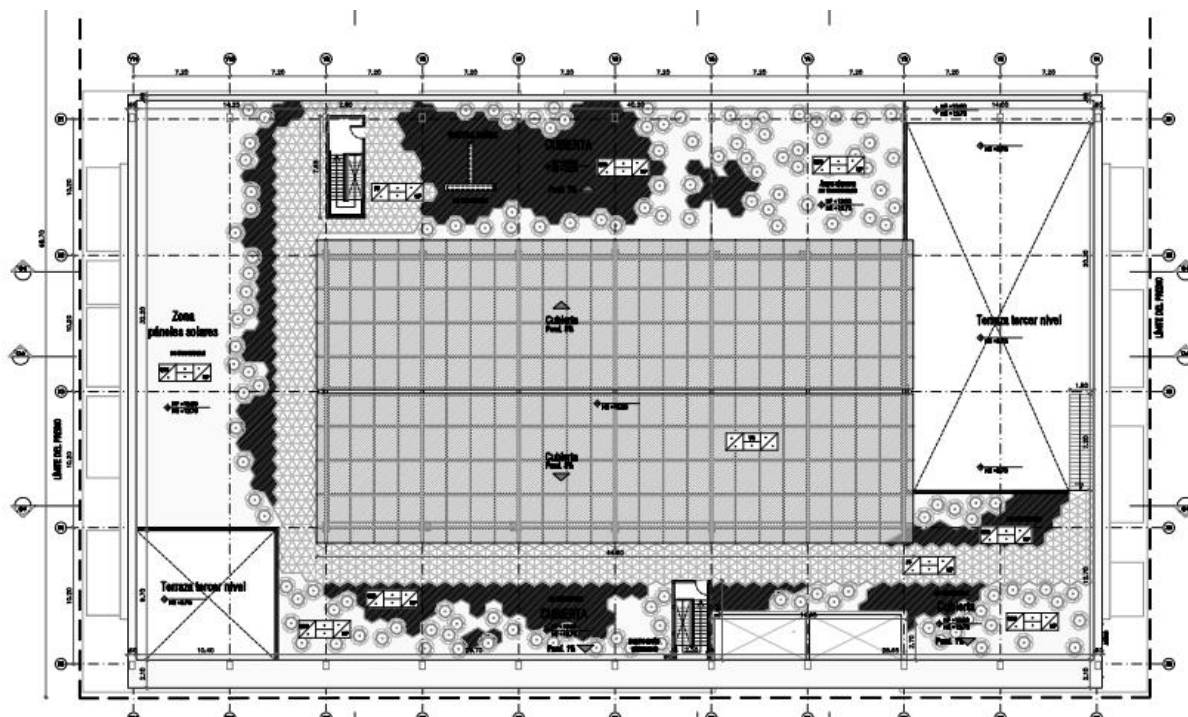


Figure 10 Planta Cubierta. Fuente: Planos arquitectónicos

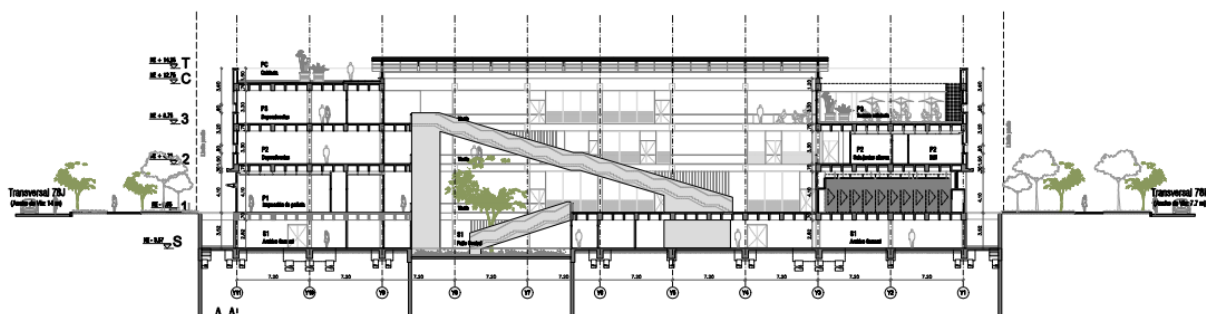


Figure 9 Corte Transversal. Fuente: Planos arquitectónicos.

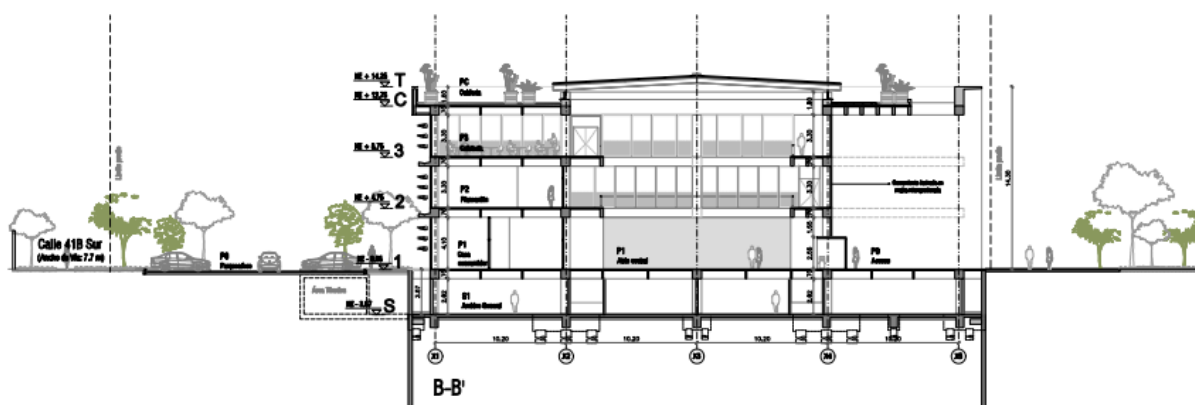


Figure 8 Corte Longitudinal. Fuente: Planos arquitectónicos.

2.2 Estudio suelos

Esta revisión se enfocó en conocer los resultados de análisis de tipo de suelo y las recomendaciones hechas por el ingeniero.

Teniendo en cuenta que el proyecto es una edificación de 3 niveles más terraza y una cubierta que se proyecta sobre el vacío central, además de incluir un sótano a -3.5 m del nivel de la superficie y que la estructura será conformada por pórticos de concreto reforzado con luces de 10,2 m en el sentido ancho y de 7,2 en el sentido largo, de acuerdo con las cargas suministradas el peso de la estructura en su área de proyección es de 4.4 T/m² y las cargas en las columnas a nivel de pedestal varían la más baja de 100 T (980 kN) y la máxima 400 T (4000 kN).

En base a lo anterior y de acuerdo con el reglamento NSR-10 en su título H. Estudios geotécnicos según la tabla H.3.1-1 clasificación de las unidades de construcción por categorías este proyecto se clasifica como categoría de la unidad de construcción media.

Table 1 H .3.1-1 Clasificación de las unidades de construcción por categorías Fuente: NSR-10 TITULO H.

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

Para la exploración del subsuelo se realizaron nueve (9) sondeos que alcanzaron profundidades que varían entre 10,2 y 37,4 m bajo la superficie y que fueron localizados convenientemente localizados en el área del proyecto.

Estos sondeos fueron ejecutados con dos equipos; un equipo de percusion y lavado cuyos resultados se complementaron con ensayos in situ de resistencia a la penetracion estandar SPT y un equipo motorizado de broca helicoidal y mustreo continuo(LFO Informe des suelos).

Teniendo en cuenta el tipo de edificacion a construir y según el reglamento Colombiano de contruccion sismo resistente NSR 10, el estudio de suelos realizados por la consultoria de este proyecto (NOMBRE) cumple a satisfaccion con lo exigido por el reglamento en la tabla H.3.2-1 numero minimo de sondeos y de profundidad por cada unidad de construccion categoria de la unidad de construccion.

Table 2 H.3.2-1 número mínimo de sondeos y de profundidad por cada unidad de construcción categoría de la unidad de construcción. fuente: NSR 10 Titulo H.

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

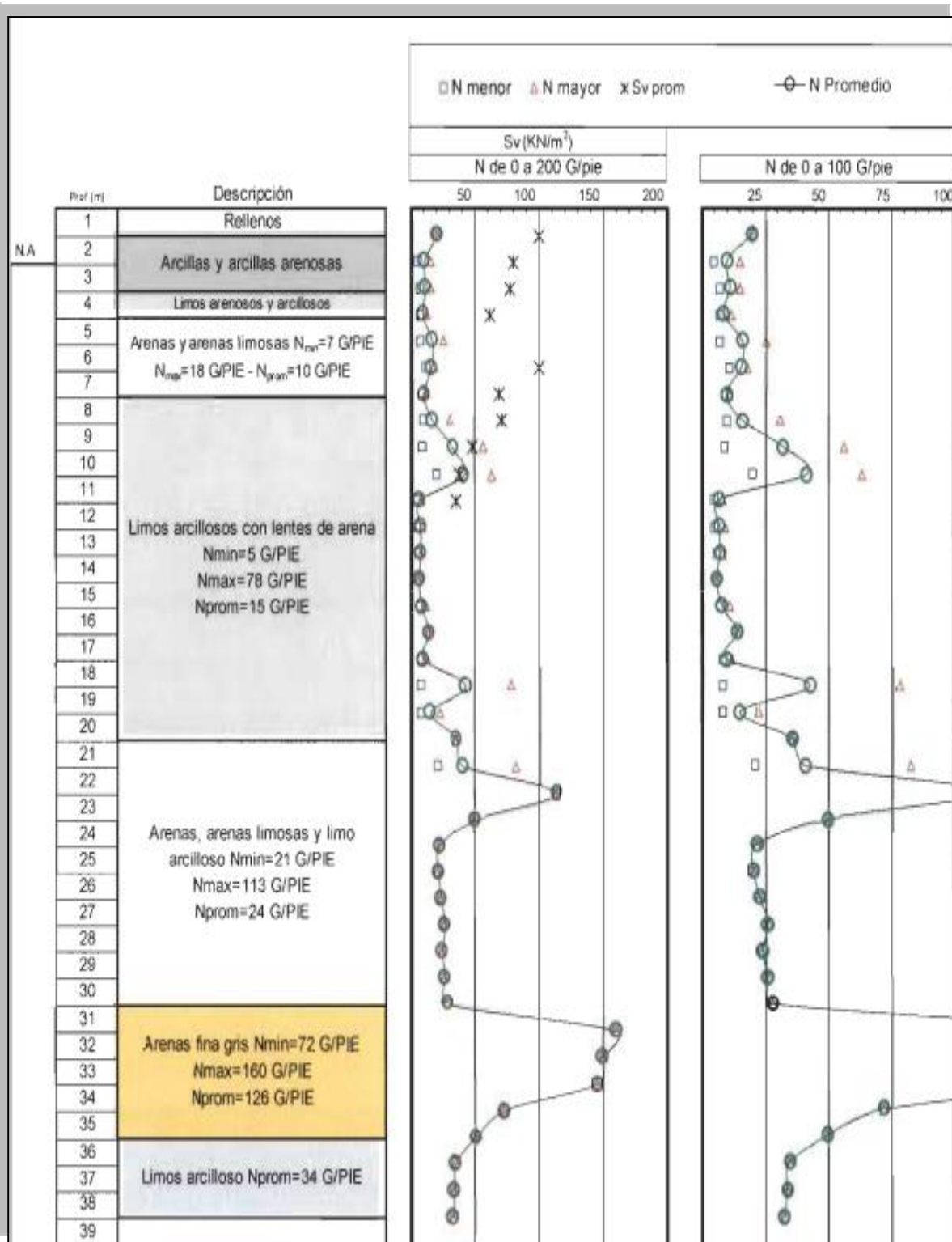
Al momento de realizar las perforaciones se detecto agua libre a profundidades que varían entre 2,2 y 3,8 m , de acuerdo a los ensayos de resistencia se considera que el nivel de agua se estabiliza en el area a una profundidad de 2 a 3 m bajos la superficie.

Los resultados de estos ensayos de laboratorio describen de manera general el perfil estratigrafico en el area como sigue:

Table 3 Descripción del perfil estratigráfico del suelo. Fuente: estudio de suelos.

Profundidad (m)	Tipo de suelo	Descripción
1	Rellenos	a. Rellenos en recebo y tierras con espesores que varían entre 0,4 y 0,8 m.
2	Limos arenosos y arcillosos	b. De color café y gris, 1,2 y 3,2 consistencia alta, Cohesion $c=4.5 \text{ T/m}^2$ – Angulo de fricción $\phi=0^\circ$.
3		
4	Arenas y arenas limosas	c. De color café y gris, de consistencia media alta, que alcanza profundidades que varían entre 3 y 4,9 m bajo la superficie. Cohesion $c=4.5 \text{ T/m}^2$ – Angulo de fricción $\phi=0^\circ$.
5		
6	Arenas limosas	D. Arenas limosas de color café, gris y rojizo, de densidad baja a media, que alcanzan profundidades que varían entre 5 y 7,3 m bajo la superficie. Cohesion $c=0 \text{ T/m}^2$ – Angulo de fricción $\phi=24^\circ$.
7		
8	Limos arcillosos	e. Aparecen luego limos arcillosos de color café con lentes arenosos, de consistencia media a plastica, en los que se alcanzo una profundidad de exploracion en ocho de los sondeos. En el sondeo mas profundo este estrato alcanzo una profundidad de 19,8 m bajo la superficie.
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20	Arenas y arenas arcillosas	f. arenas y arenas arcillosas de densidad alta, con intercalaciones de limos arcillosos de consistencia alta, en las que se alcanzo la profundidad de exploracion.
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		

Table 4 Variación de la resistencia. Fuente: LFO Estudio de suelos



2.2.1 Recomendaciones Del ingeniero de suelos

Teniendo en cuenta las características de los suelos en el área de construcción y las características del proyecto se concluye que la cimentación más conveniente para la edificación es la conformada por pilotes pre excavados y fundidos in situ, para el soporte del 100% de las cargas, que trabajarán por fricción en las arcillas, arenas limosas o limos arenosos descritos en los literales b, c, d, e y f del perfil estratigráfico, que deberán alcanzar una profundidad como mínimo de 25 m.

De acuerdo con los análisis de licuación de la estructura no se verá afectada en caso de un evento sísmico. Para el proceso constructivo de las excavaciones se requiere la construcción de una pantalla pre excavada y fundida in situ que deberá alcanzar una profundidad de 1,7 veces la altura libre de excavación y no menor a 8 m garantizando que quede empotrada en los limos arcillosos de color café que aparecen a esta profundidad.

2.3 Diseño estructural

2.3.1 Generalidades de la estructura

La estructura es un edificio en concreto reforzado con una altura total a nivel de cubierta de 12.75 metros dividido en sótano, tres pisos y una cubierta, conformada por pórticos en concreto con columnas de 60x60 cm, y una placa aligerada de 70 cm conformada por vigas de 40x70, 50x70, 60x70 y 70x70.

2.3.2 Sistema estructural

El sistema estructural que presenta la estructura fue evaluado para cada una de las direcciones ortogonales en X y Y, siguiendo los lineamientos dados en el numeral A.3.1.4- RESISTENCIA SISMICA EN LAS DIFERENTES DIRECCIONES HORIZONTALES y, por tanto, la estructura

fue analizada para el sistema estructural. Para el caso de la estructura de concreto, en la memoria, las dos direcciones ortogonales presentan el mismo sistema estructural.

El sistema estructural para las edificaciones es: Pórticos resistentes a Momento con capacidad moderada de disipación de energía (DMO) para las cargas verticales y Muros de concreto para cargas horizontales presente en la tabla A.3-2 (1) del Título A de la NSR-10.

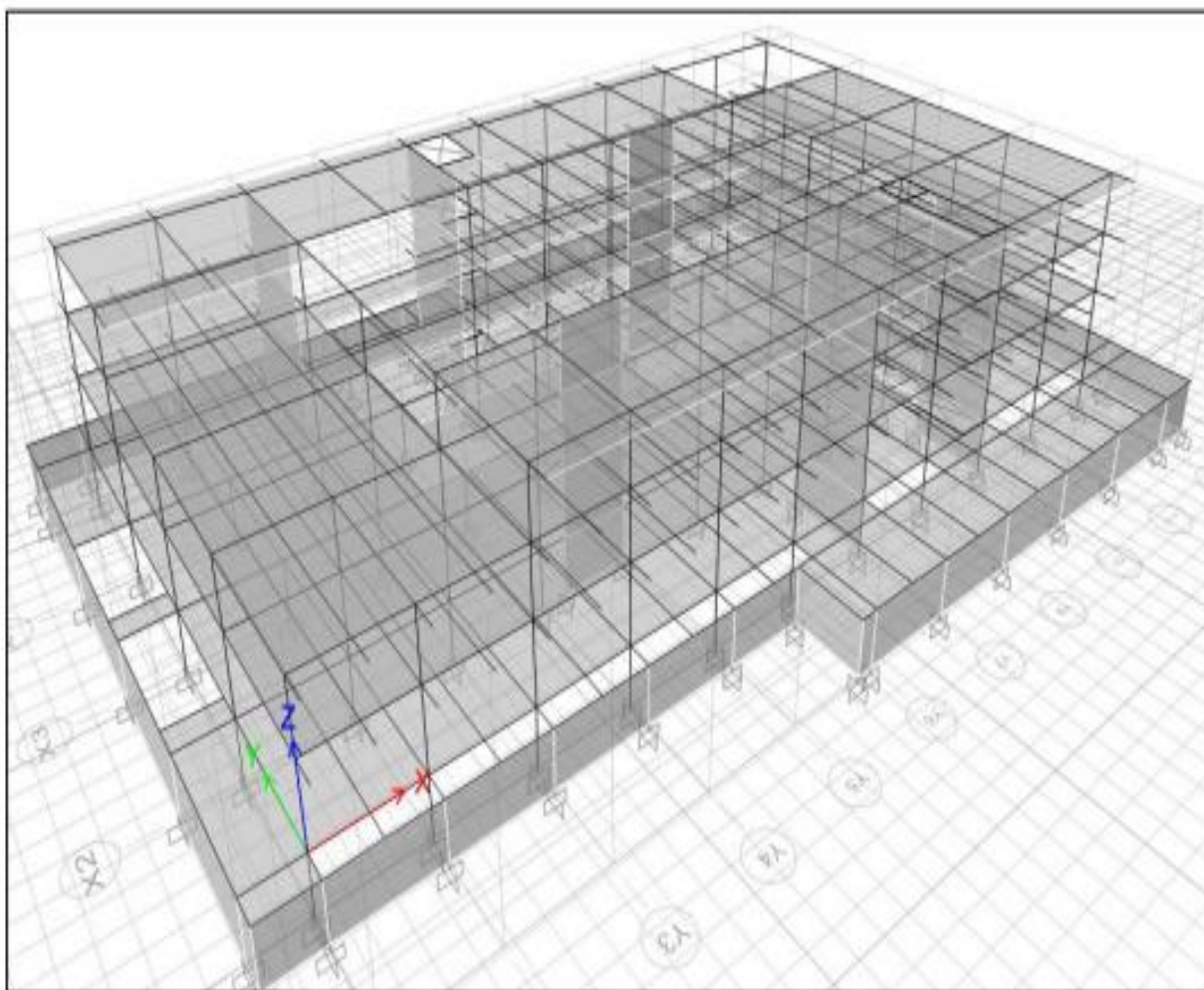


Figure 11 Esquema general de la estructura nueva. Fuente: Memoria estructural.

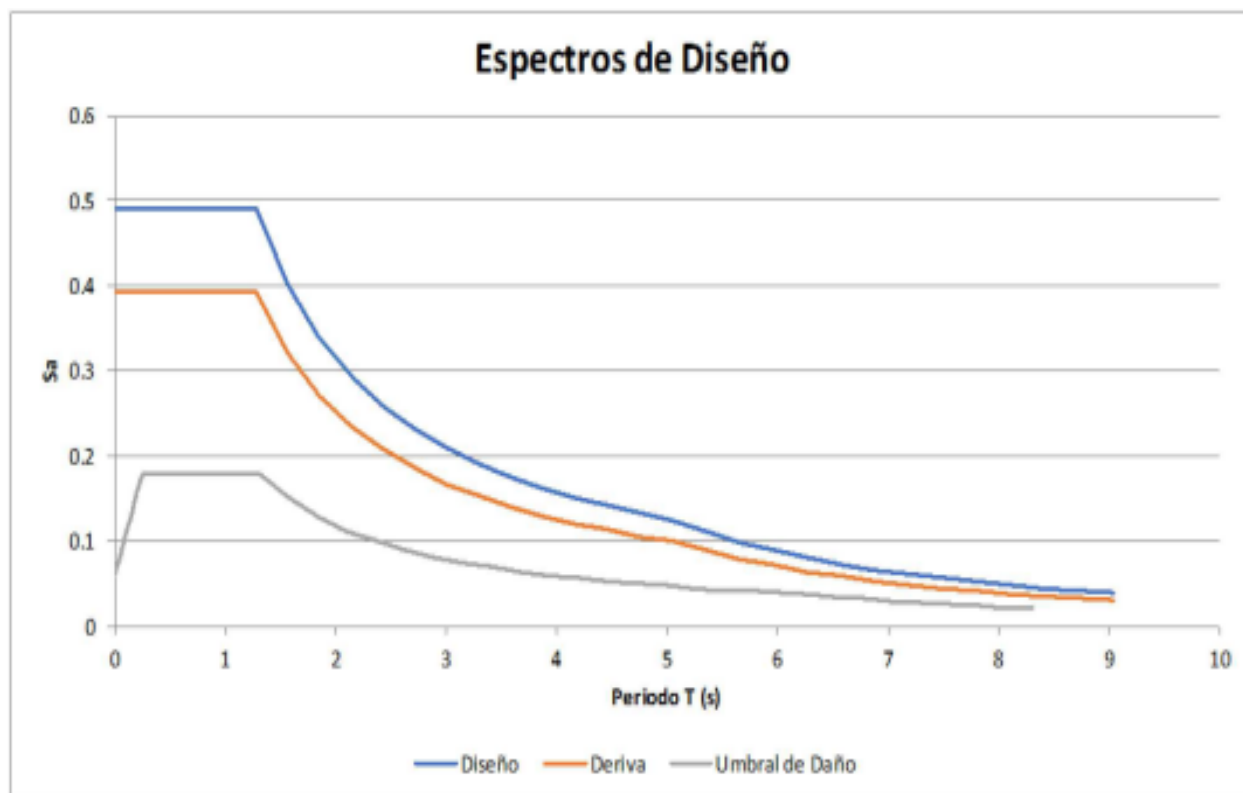


Figure 12 Espectros de Diseño. Fuente: Memoria estructural.

2.3.3 Especificaciones del diseño

Normativas de diseño:

- Reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente, nsr-10.
- Ley 400 de 1997(modificada por la ley 1929 de 2008 y el decreto 019 de 2012).
- Decreto 926 del 19 de marzo de 2010.
- Decreto 2525 del 13 de julio de 2010.
- Decreto 092 del 17 de enero de 2011.
- Decreto 340 del 13 de febrero de 2012.
- Decreto 945 del 05 de junio de 2017.
- Microzonificación sísmica de Bogotá D.C. Decreto 523-2010.

2.3.4 Materiales

- Concreto estructural.

-Losa de contra piso:	$f'c = 31.5 \text{ MPa (4500 PSI)}$
-Cimentación: dados:	$f'c = 31.5 \text{ MPa (4500 PSI)}$
-Vigas de amarre:	$f'c = 31.5 \text{ MPa (4500 PSI)}$
-Escaleras:	$f'c = 28 \text{ MPa (4000 PSI)}$
-Columnas y muros estructurales:	$f'c = 35 \text{ MPa (5000 PSI)}$
-Placas aéreas (vigas y losa)	$f'c = 35 \text{ MPa (5000 PSI)}$
-Tanque de agua:	$f'c = 28 \text{ MPa (4000 PSI)}$
-Muros de contención:	$f'c = 28 \text{ MPa (4000 PSI)}$
-Pilotes:	$f'c = 31.5 \text{ MPa (4500 PSI)}$

- Acero estructural.

-Perfiles alma llena ASTM A572 Gr.20:	$f_y = 350 \text{ MPa (3500 kg/cm}^2\text{)}$
-Pasadores acero SAE1045:	$f_{ymin} = 310 \text{ MPa}$
-Soldadura electrodo E70XX según norma AWS	
-Pernos ASTM A325	

- Acero de refuerzo

-Acero de refuerzo:	$f_y = 420 \text{ MPa (4200 kg/cm}^2\text{)}$
-Malla electro soldada según NTC-1925:	$f_y = 485 \text{ MPa (4850 kg/cm}^2\text{)}$

2.3.5 Cargas de diseño

- Carga viva de diseño (L)
 - Corredores, auditorios y escalera: 500 kgf/m²
 - Archivo: 700 kgf/m²
 - Oficinas: 200 kgf/m²
 - Cubierta metálica: 50 kgf/m²
 - Cubierta concreto: 180 kgf/m²
 - Cubierta verde: 500 kgf/m²
- Carga muerta (D)
 - En acabados: 110 kgf/m²
 - En muros interiores: 250 kgf/m²
 - En casetón: 40 kgf/m²
 - En cubierta concreto: 120 kgf/m²
 - En cubierta Metálica (vidrio 4+4cm): 208 kgf/m²
- Carga de granizo
 - En cubierta metálica: 100 kgf/m²

Table 5 Longitudes mínimas de traslapo (m). Fuente: Diseño estructural.

Barra N°	Refuerzo Superior Vigas Aéreas	Refuerzo Inferior Vigas Aéreas	Refuerzo Columnas	Refuerzo Superior Vigas Cimentación	Refuerzo Inferior Vigas Cimentación
3	0.40	0.30	0.30	0.50	0.40
4	0.50	0.40	0.40	0.60	0.50
5	0.60	0.50	0.50	0.80	0.60
6	0.70	0.60	0.70	0.90	0.70
7	1.10	0.90	1.10	1.40	1.10
8	1.50	1.10	1.40	1.90	1.40
10	2.20	1.70	2.20	2.90	2.20

Table 6 Longitudes mínimas de ganchos (m). Fuente: Diseño estructural.

Barra N°	90°	180°	135° (ESTRIBOS)
3	0.15	0.13	0.11
4	0.25	0.15	0.13
5	0.30	0.20	0.16
6	0.35	0.25	0.20
7	0.40	0.30	0.23
8	0.45	0.35	0.26
10	0.55	0.45	0.40

Capítulo 3. Supervisión En Obra.

3.1 Revisión De Especificaciones Técnicas En Campo.

El trabajo en campo es esencial para llevar una buena supervisión técnica de la obra, ya que por medio de esta fase se realiza inspección y vigilancia de todos los procesos constructivos que se desarrollen en la ejecución del proyecto, como lo son: ubicación y replanteo, excavaciones, armados de acero, cometidas y demás. Todo esto se lleva registrado con fotos e informes diarios, además de una bitácora donde se registran todas las novedades que surgen durante la obra y poder tener así una trazabilidad. Esta supervisión técnica se hace en base al reglamento colombiano de construcción sismo resistente y los estudios y diseños realizados por los diseñadores del proyecto, lo cual fue previamente analizado en el capítulo anterior para poder garantizar la calidad en la ejecución de la obra.

3.1.1 Seguimiento De Pilotes

Para poder realizar una supervisión técnica correcta de los pilotes en campo es necesario como primer paso conocer las especificaciones de los mismos, las cuales están plasmadas en los diseños estructurales. Después de haber analizado como debe ser el armado de estas parrillas y la cantidad de acero, se puede realizar el seguimiento del armado de las parrillas y revisarlas en obra.

Table 7 Refuerzo de pilotes: Fuente; Diseño estructural.

ϕ	REFUERZO		CANT.
	LONGITUDINAL	TRANSVERSAL	
.50	5#5 L=12.00	92#3 L=1.40	62
.60	5#6 L=12.00	92#3 L=1.70	92
.70	7#6 L=12.00	92#3 L=2.00	51
.80	9#6 L=12.00	92#3 L=2.35	37

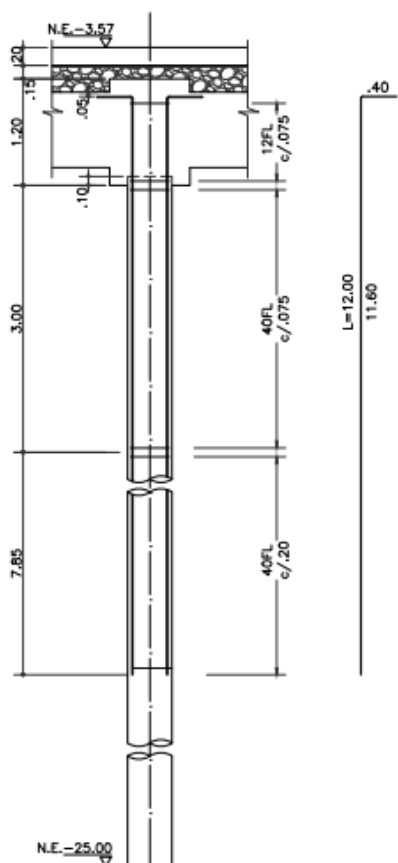


Figure 14 Acero de pilotes revisado. Fuente: Propia.

Figure 13 Despiece de pilotes.
Fuente: Diseño estructural

Para empezar a liberar la excavación de un pilote, es necesario que el comité topográfico lo ubique primero, luego en el proceso de excavación fue preciso emplear la presencia de un polímero anicónico soluble en agua de perforación, el cual sujeta las paredes de la excavación, impidiendo que se desbarranque el terreno, la maquina empleada para la excavación fue una piloteadora AF 100 international, después de excavado se debe realizar la medición de la excavación para verificar que se llegó a la profundidad necesaria de acuerdo a los diseños estructurales.

Después de haber realizado la medición del pilote, el paso a seguir es introducir una camisa a la perforación de la excavación la cual sirve para sujetar la parrilla de refuerzo del pilote y poder posicionarla mediante la utilización de un pinocho, al momento de la instalación de la parrilla de refuerzo es pertinente vigilar que se

pongan los separadores que sirven para garantizar que se cumpla con el recubrimiento. Los últimos pasos son la introducción de la tubería treme y realizar el control de calidad al concreto que se va a utilizar.



Figure 15 Medición de la excavación para pilote.

Fuente: propia



Figure 16 Supervisión instalación de la parrilla del pilote

Fuente: Propia.



Figure 15 Vaciado del pilote. Fuente: Propia,

3.1.2 Seguimiento A Muros Pantalla

Para poder realizar una supervisión técnica correcta respecto al armado del acero de las parrillas para el muro pantalla en campo es necesario como primer paso conocer las especificaciones técnicas de la misma, las cuales están plasmadas en los diseños estructurales. Después de haber analizado como debe ser el armado de estas parrillas, se puede realizar el seguimiento del armado de las parrillas y revisarlas en obra.



Figure 16 Revisión armado de parrillas muro pantalla.
Fuente: Propia.

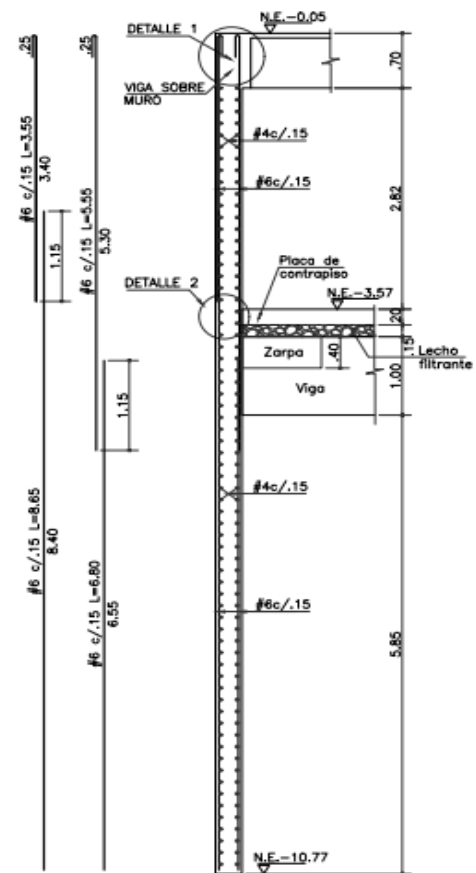


Figure 17 Despiece del muro pantalla.
Fuente: Propia.

Para poder realizar la excavación del muro pantalla es necesario primero ubicar y replantear el eje por donde pasa esta, seguido de esto se realiza una excavación a una profundidad necesaria para hacer unas vigas guía, las cuales sirven como su nombre lo indica para guiar la almeja que se opera con una pala grúa 550 koering que sirve como herramienta para excavar el muro pantalla.

Para realizar estas excavaciones para el muro pantalla también es necesario emplear el uso de polímeros de perforación que se encargan de sostener las paredes del terreno mientras se excava, con el fin de prevenir que se derrumbe el terreno. A este polímero se le hacen una serie de ensayos con el fin de comprobar que cumpla con las características mínimas necesarias para emplear su uso. Después de terminada la excavación, se mide la misma, luego con ayuda de la pala grúa se izan las parrillas y se introducen a la excavación, estas deben ser instaladas con unos separadores los cuales garantizan que se cumpla el recubrimiento de concreto uniformemente por todo el elemento. Por último, se introduce la tubería treme, se le hace seguimiento a la calidad del concreto y se funde el elemento, esta debe fundirse continuamente, sin parar no generar juntas frías.



Figure 18 Excavación muro pantalla Fuente: Propia



Figure 19 Medición de la excavación del muro pantalla. Fuente: Propia.



Figure 20 Seguimiento instalación muro pantalla Fuente: Propia.

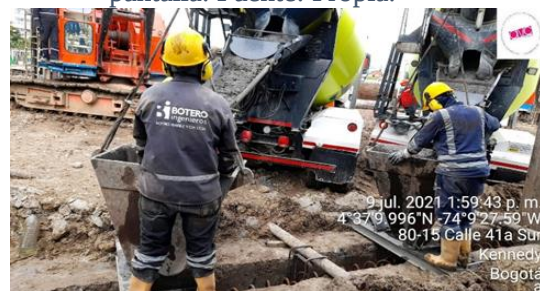


Figure 21 Fundida muro pantalla. Fuente: Propia

3.1.3 Seguimiento A Viga Cabezal

Luego de terminar de fundir la pantalla perimetral, se hizo una viga cabezal la cual tiene como función estabilizar y fortalecer la estructura además de restringir el movimiento del muro pantalla para poder después iniciar con la excavación a cielo abierto.

Para realizar esta viga cabezal es necesario primero demoler las vigas guía y descabezar la pantalla hasta encontrar concreto sano, después se empieza a armar el acero de la viga cabezal para esto es necesario remitirse a los diseños estructurales, y buscar el despiece de la misma, para poder ejercer control en obra.

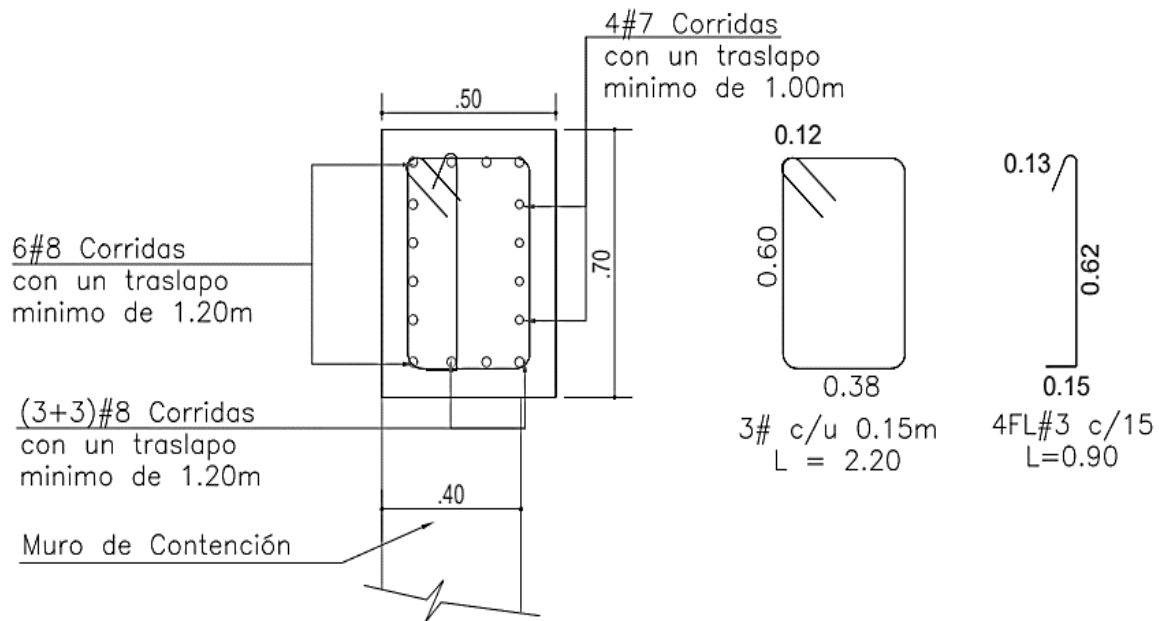


Figure 20 Detalle viga sobre muro. Fuente: Diseño estructural.



Figure 21 Verificación de armado de acero, niveles, ejes y distancias. Fuente: Propia.



Figure 22 Fundida viga cabezal.
Fuente: Propia



Figure 23 Descabece de muro pantalla.
Fuente: Propia.

3.2 Seguimiento Acopio De Materiales

3.2.1 Almacenamiento De Acero

El acero de refuerzo debe almacenarse sobre alguna superficie pueden ser burros metálicos o elementos de madera que se encarguen de mantenerlo separado de la superficie del terreno o de cualquier tipo de contaminante. En lo posible el sitio de almacenamiento debe ser cubierto o de lo contrario debe mantenerse tapado con plástico para protegerlo de la lluvia y de la humedad para evitar que se oxide, se deben separar las barras por diámetro y longitud.



Figure 24 Acero expuesto al terreno Fuente: Propia



Figure 25 Acero con presencia de óxido. Fuente: Propia.

Desde la llegada del acero a obra el almacenista del contratista no estaba gestionando de manera adecuada el acopio del material, por lo cual como supervisión técnica se le hizo la observación en obra al contratista, sin obtener respuesta, se manejó el tema además durante los comités de obra con el compromiso de realizar dicha corrección, sin embargo, paso el tiempo y el contratista no cumplió, debido a esto fue necesario realizar un oficio al ente encargado, en este caso la interventoría y la ANIM, gracias a esto finalmente se cambió al almacenista y se almaceno el acero de refuerzo de una manera adecuada para conservar sus propiedades mecánicas.



Figure 26 Acopio de acero de refuerzo de manera correcta. Fuente: Propia.

3.2.2 Acopio De Arena Y Grava

El acopio de la arena y la grava debe ser en un lugar estratégicamente pensado para el acceso a la hora de descargar el material y para transportar el mismo hasta la tolva, este debe permanecer tapado siempre que no se este usando.



Figure 28 Arena y grava. Fuente: propia



Figure 27 Acopio de arena y grava. Fuente: Propia

3.2.3 Acopio De Químicos

Los materiales como combustibles, pinturas y aditivos, que son inflamables deben almacenarse en un lugar cerrado con las señalizaciones pertinentes, las fichas de manejo y un extintor de fácil acceso en caso de emergencia,



Figure 30 Acopio de aditivos.. Fuente: Propia.



Figure 29 Acopio de combustibles. Fuente: Propia

3.3 Ensayos Realizados En Campo

3.3.1 Ensayos Al Polímero

Estos ensayos se realizan para verificar que las propiedades del polímero sean las apropiadas para realizar la actividad de excavación y prevenir que se derrumben las paredes de la excavación para garantizar la calidad de los elementos.



Figure 31 Ensayo de viscosidad. Fuente: propia

Viscosidad:

Se determina mediante el embudo de Marsh, en segundos por cuarto de galón, sirve para comparar la fluidez de un líquido, es recomendable perforar con viscosidades bajas (50 y 140 s), se debe tener presente que viscosidades altas significan fluido contaminado.



Figure 32 Contenido de arena.. Fuente: Propia

Contenido de arena:

Este ensayo se realiza debido a que la arena contiene una baja gravedad específica, La arena es abrasiva y podría generar daños al equipo de perforación, por esta razón se debe mantenerse el porcentaje de arena al mínimo durante la excavación. (máximo 2%).

Densidad

Es la propiedad de la cual depende la presión hidrostática ejercida por la columna del fluido.

Su función principal es mantener en sitio los fluidos de la formación, se mide en gr/cm^3 o lbs/gal . (Entre 1,0 y 1,2).



Figure 33 Ensayo de densidad..
Fuente: Propia.

pH

El Ph indica la medida de un fluido si es ácido o básico. La mayoría de los fluidos son alcalinos y trabajan con un rango de Ph entre 7.5 a 11.5 cuando varía entre 7.5 y 9.5 es un fluido básico y cuando varía entre 9.5 y 11.5 es ácido. (Antes de verter el polímero debe estar entre 10 y 12 el pH).



Figure 34 Ensayo de pH.
Fuente: Propia.

3.4 Seguimiento De La Condiciones De Seguridad Y Salud En El Trabajo

3.4.1 Equipo de protección personal para soldadores.

El equipo consiste en:

- ✓ Gorro: protege el cabello y el cuero cabelludo cuando se hace soldadura en posiciones.
- ✓ Mascarilla respiratoria para humos metálicos: Esta mascarilla debe usarse siempre debajo de la máscara para soldar.
- ✓ Mascara de soldar: Protege los ojos, la cara, el cuello.
- ✓ Guantes de cuero: Protege las manos y muñecas.
- ✓ Delantal de cuero: protege de salpicaduras y exposición a rayos ultra violeta.
- ✓ Botas de seguridad: Protege los pies.



Figure 37 Soldador y herreros.
Fuente: Propia.

3.4.2 Equipo de protección personal para demoledores

El equipo consiste en:

- ✓ Mascarilla respiratoria: Sirve para protegerse del polvo que se causa al demoler.
- ✓ Guantes: Protege las manos y muñecas.
- ✓ Casco: Protege la cabeza.
- ✓ Gafas de seguridad: Protege los ojos de partículas.
- ✓ Tapa oídos: Minimiza el daño causado de salud a raíz del impacto auditivo que tiene esta actividad.
- ✓ Botas de seguridad: protege los pies.

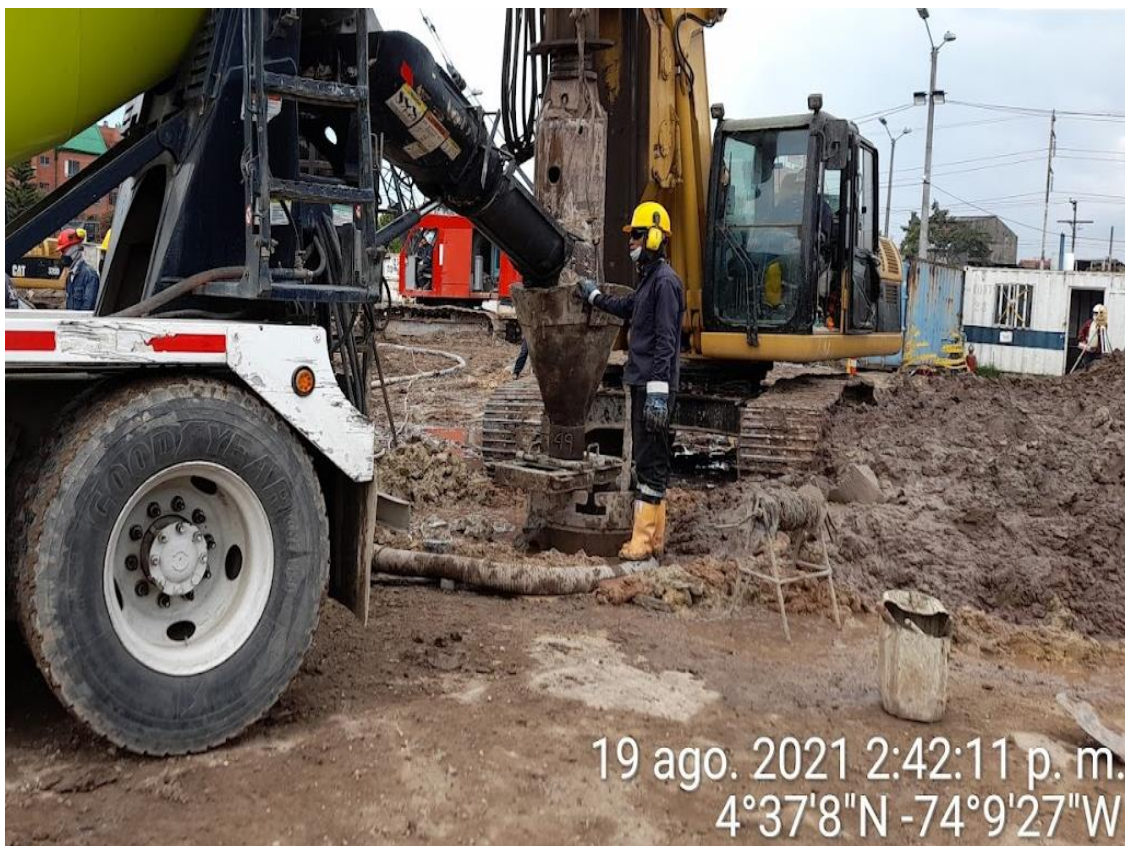


Figure 38 Personal Demoledor.
Fuente: Propia.

3.4.3 Equipo de protección personal para personal de cimentación.

El equipo consiste en:

- ✓ Guantes: Protege las manos y muñecas.
- ✓ Casco: Protege la cabeza.
- ✓ Tapa oídos: Protege la audición.
- ✓ Gafas de seguridad: Evitar daños en la vista por exposición a polímeros.
- ✓ Overol anti fluido: Sirve para proteger la piel del ácido de los polímeros.
- ✓ Botas de seguridad: protege los pies.



*Figure 39 Personal de pilotaje.
Fuente: propia*

3.5 Seguimiento a la señalización en obra.

Como supervisión técnica es necesario realizar este seguimiento con el fin de garantizar la seguridad del personal que se encuentra dentro de la obra. El contratista será el responsable del señalamiento adecuado en las zonas en que a raíz de las actividades realizadas o que se estén ejecutando se generen situaciones de riesgo, tales como: excavaciones, demoliciones, desniveles, cunetas, etc.

Cabe destacar que esta señalización debe entenderse como un conjunto de medidas tendientes a mejorar el paso seguro de las personas que transcurren por la obra.



Figure 40 Delimitación zona de trabajo. Fuente: Propia.



Figure 41 Señalización excavación. Fuente: Propia

Capítulo 4. Control De Mezclas De Concreto

Esta supervisión se debe realizar para tener un control de calidad sobre el concreto que se va a emplear en obra, antes de fundir cada elemento se realiza el ensayo de asentamiento del concreto mediante el cono de Abrams, el cual consiste en rellenar un molde metálico troncocónico con el concreto en tres capas, apisonadas con 25 golpes de varilla cada una, para posteriormente retirar el molde y medir el asentamiento, el objetivo de este ensayo es medir la consistencia del concreto para aprobar o no, su uso en obra. Luego de que es aprobada la mezcla, se toman una muestra de concreto en base a la norma o lo que haya sido pactado con el contratista siempre y cuando esté cumpliendo con la norma, posteriormente se elaboran unos cilindros de concreto en el laboratorio, que son curado en condiciones ideales para enviarlos al laboratorio y someterlos a pruebas de resistencia, de esta manera se verifica que la mezcla cumpla con las especificaciones requeridas en el diseño.



Figure 42 Toma de asentamiento, cono de Abrams. Fuente: Propia.



Figure 43 Seguimiento al manejo de las muestras. Fuente: Propia

4.1 Resistencia concreto de pilotes

Table 8 Resultados resistencia de concretos pilotes a los 28 días. Fuente: Concrelab.

Resistencia Nominal	315 Kg/cm ²
Promedio general	443,2 Kg/cm ²
No conformidades (Resistencias bajas)	0
Dato promedio mas bajo	330,5 Kg/cm ²
Dato promedio mas alto	654,0 Kg/cm ²
Intervalo promedio	4,0 Kg/cm ²
Desviacion estándar dentro de la prueba (Ds1)	2,4 Kg/cm ²
Coefficiente de variacion (V1)	0,53%
Calificacion del coeficiente de variacion (V1)	Excelente
Numero de parejas evaluadas	182
Factor de correccion (NTC 3318)	1,00
Desviacion estándar total corregida (Ds)	99,8 Kg/cm ²
Coefficiente de variacion	22,52%
Calificacion de la variacion total	Pobre
Probabilidad de obtener menores a f'c	10,0%
Promedio requerido f'cr	512,5 Kg/cm ²

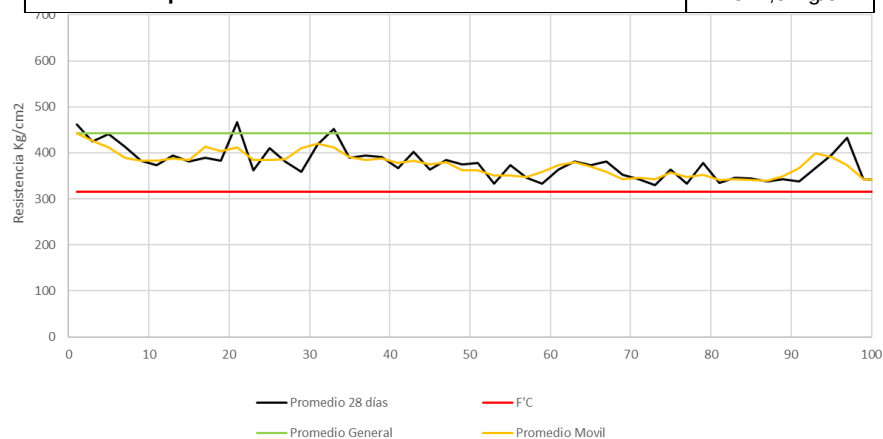


Figure 44 Grafico resistencia de concreto pilotes. Fuente: Concrelab.

En la anterior grafica se puede observar el comportamiento del concreto a una edad de 28 días, en donde la línea roja representa el F'c (315 Kg/cm²), y la línea negra representa el resultado a los 28 días. Esto significa que ninguna muestra está por debajo del F'c nominal (línea roja) cumpliendo con la resistencia de diseño.

4.2 Resistencias Concreto de Muro Pantalla.

Table 9 Resultados resistencia del concreto muro pantalla. A los 28 días. Fuente: Concrelab

Resistencia Nominal	280 Kg/cm ²
Promedio general	439,2 Kg/cm ²
No conformidades (Resitencias bajas)	0
Dato promedio mas bajo	294,5 Kg/cm ²
Dato promedio mas alto	625,3 Kg/cm ²
Intervalo promedio	4,0 Kg/cm ²
Desviacion estándar dentro de la prueba (Ds1)	2,4 Kg/cm ²
Coefficiente de variacion (V1)	0,54%
Calificacion del coeficiente de variacion (V1)	Excelente
Numero de parejas evaluadas	45
Factor de correccion (NTC 3318)	1,00
Desviacion estándar total corregida (Ds)	99,5 Kg/cm ²
Coefficiente de variacion	22,65%
Calificacion de la variacion total	Pobre
Probabilidad de obtener menores a f'c	6,4%
Promedio requerido f'cr	476,8 Kg/cm ²

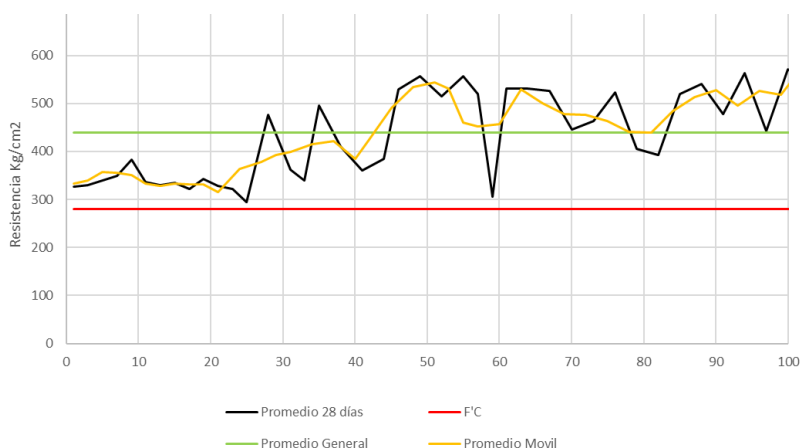


Figure 45 Grafica resistencia de concreto muro pantalla.. Fuente: Concrelab

En la anterior grafica se puede observar el comportamiento del concreto a una edad de 28 días, en donde la línea roja representa el F'c (280 Kg/cm²), y la línea negra representa el resultado a los 28 días. Esto significa que ninguna muestra está por debajo del F'c nominal (línea roja) cumpliendo con la resistencia de diseño.

4.3 Resistencia concreto de viga sobre muro.

Table 10 Resultados de resistencias concreto viga sobre muro a los 14 días. Fuente: Concrelab

Resistencia Nominal	350 Kg/cm ²
Promedio general	516,3 Kg/cm ²
No conformidades (Resistencias bajas)	0
Dato promedio mas bajo	385,0 Kg/cm ²
Dato promedio mas alto	615,3 Kg/cm ²
Intervalo promedio	#¡REF!
Desviacion estándar dentro de la prueba (Ds1)	#¡REF!
Coeficiente de variacion (V1)	#¡REF!
Calificacion del coeficiente de variacion (V1)	#¡REF!
Numero de parejas evaluadas	6
Factor de correccion (NTC 3318)	No Aplica
Desviacion estándar total corregida (Ds)	75,8 Kg/cm ²
Coeficiente de variacion	14,67%
Calificacion de la variacion total	Pobre
Probabilidad de obtener menores a f'c	1,5%
Promedio requerido f'cr	491,5 Kg/cm ²

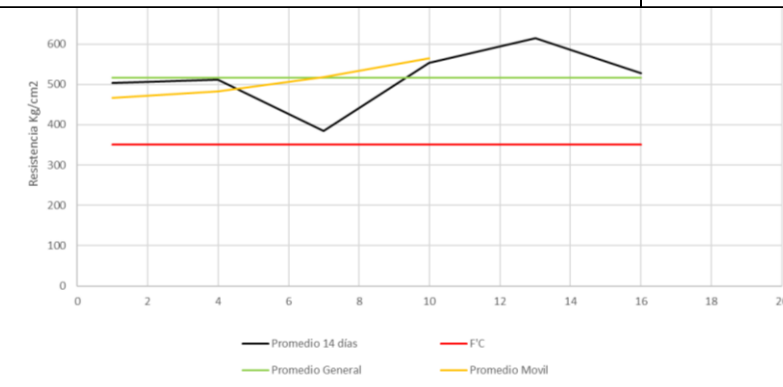


Figure 46 Grafica resistencias de concreto viga sobre muro.
Fuente: Concrelab

En la anterior grafica se puede observar el comportamiento del concreto a una edad de 14 días, en donde la línea roja representa el F'c (350 Kg/cm²), y la línea negra representa el resultado a los 14 días. Esto significa que ninguna muestra está por debajo del F'c nominal (línea roja) cumpliendo con la resistencia de diseño.

Capítulo 5. Análisis E Interpretación De Resultados Ensayos De Material Utilizado En Obra.

5.1 Ensayos De Tracción Del Acero.

5.1.1 Acero de 3/8

Table 11 Resultados ensayo de tracción acero 3/8. Fuente: Concrelab.

Condiciones iniciales de la probeta de ensayo:			Longitud (mm)		500,0	Masa (g)	282,0
Parámetro	Peso metro (kg/m)	Diámetro equivalente (mm)	Alargamiento en 200 mm	Fuerza máxima (N)	Resistencia a la tracción (MPa)	Resistencia a la fluencia (MPa)	Relación tracción / fluencia
Valor obtenido	0,564	9,56	16,3%	48.621,0	684,8	517,5	1,32
Req. de norma	Mín. 0,526	N.A.	Mín. 14%	N.A.	Mín. 550	Entre 420 y 540	Mín. 1,25

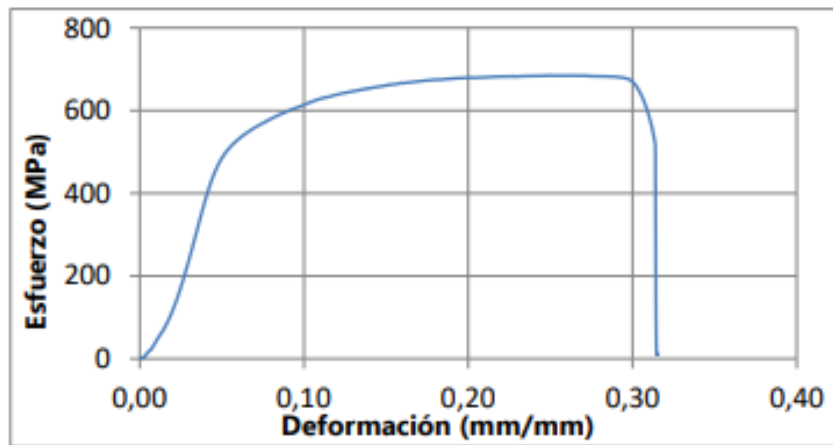


Figure 47 Grafica esfuerzo vs deformación acero 3/8. Fuente: Concrelab.

En la tabla anterior se puede observar los valores obtenidos en el ensayo de tracción del acero de 3/8, cumpliendo con todos los valores requeridos por norma: el peso mínimo requerido con 0,564 kg/m, el alargamiento en 200 mm de 16,3% mayor al citado en norma, superando la resistencia a la tracción estipulada en la norma con 648 MPa, resistencia la fluencia de 517 MPa que está en el rango y superando la tracción con 1,32, lo cual certifica la calidad para ser utilizado en obra,

5.1.2 Acero de 1/2

Table 12 Resultados ensayo de tracción acero de ½. Fuente: Concrelab

Condiciones iniciales de la probeta de ensayo:			Longitud (mm)		Masa (g)		
Parámetro	Peso metro (kg/m)	Diámetro equivalente (mm)	Alargamiento en 200 mm	Fuerza máxima (N)	Resistencia a la tracción (MPa)	Resistencia a la fluencia (MPa)	Relación tracción / fluencia
Valor obtenido	0,976	12,58	16,8%	79.815,3	618,7	460,7	1,34
Req. de norma	Mín. 0,934	N.A.	Mín. 14%	N.A.	Mín. 550	Entre 420 y 540	Mín. 1,25

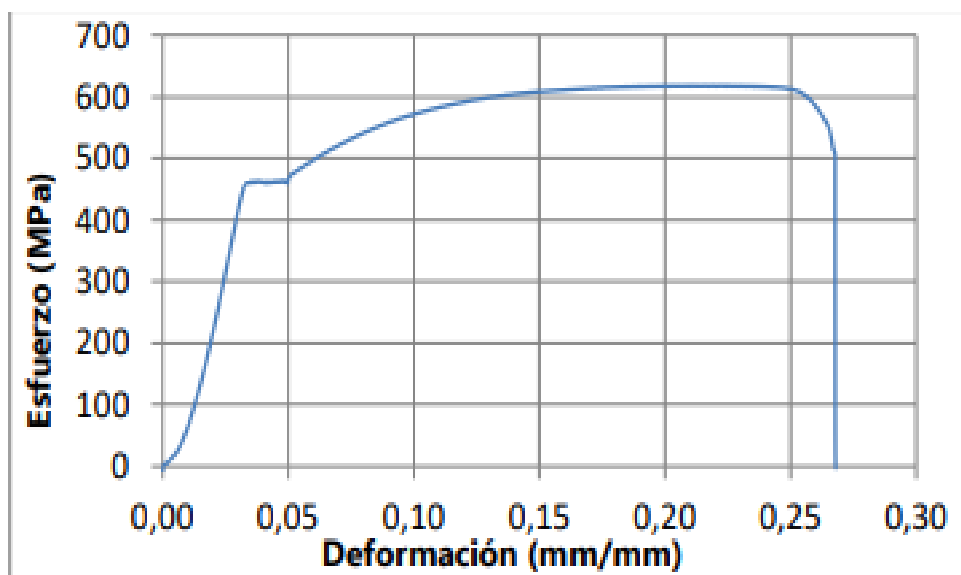


Figure 48 Grafica esfuerzo vs deformación acero de ½. Fuente: Concrelab

En la tabla anterior se puede observar los valores obtenidos en el ensayo de tracción del acero de 1/2, cumpliendo con todos los valores requeridos por norma: el peso mínimo requerido con 0,976 kg/m, el alargamiento en 200 mm de 16,8% mayor al citado en norma, superando la resistencia a la tracción estipulada en la norma con 618 MPa,, resistencia la fluencia de 460 MPa que está en el rango y superando la tracción con 1,34, lo cual certifica la calidad del acero para ser utilizado en obra.

5.2.3 Acero 5/8

Table 13 Resultados ensayo de tracción acero de 5/8. Fuente: Concrelab

Condiciones iniciales de la probeta de ensayo:			Longitud (mm)		500,0	Masa (g)	794,0
Parámetro	Peso metro (kg/m)	Diámetro equivalente (mm)	Alargamiento en 200 mm	Fuerza máxima (N)	Resistencia a la tracción (MPa)	Resistencia a la fluencia (MPa)	Relación tracción / fluencia
Valor obtenido	1,588	16,05	19,8%	123.214,1	619,2	481,1	1,29
Req. de norma	Mín. 1,459	N.A.	Mín. 14%	N.A.	Mín. 550	Entre 420 y 540	Mín. 1,25

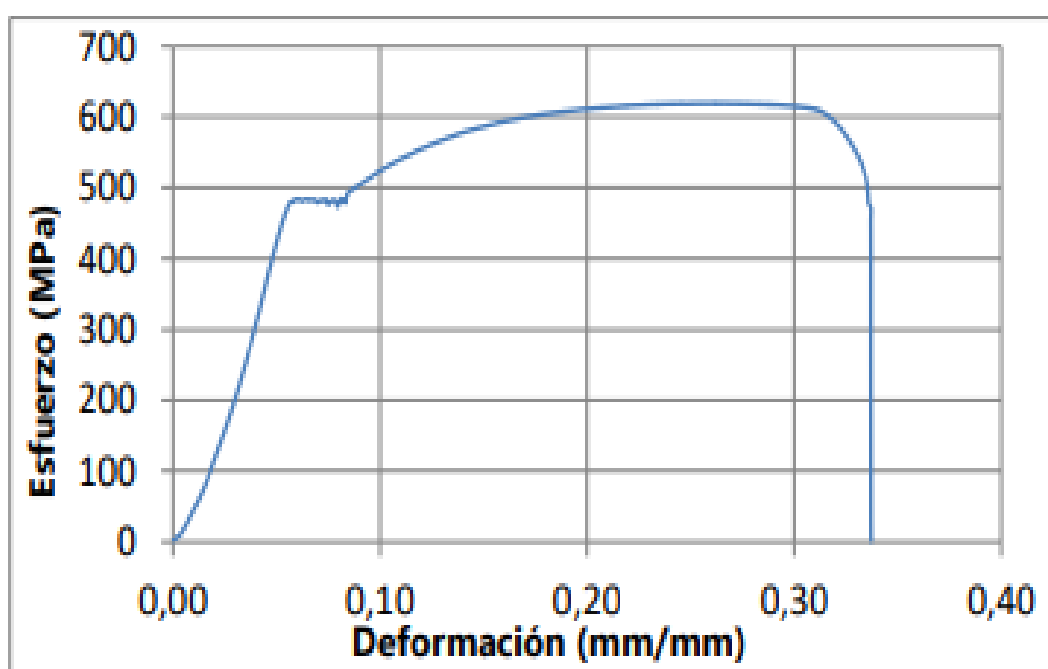


Figure 49 Grafica esfuerzo vs deformación acero de 5/8. Fuente: Concrelab.

En la tabla anterior se puede observar los valores obtenidos en el ensayo de tracción del acero de 5/8, cumpliendo con todos los valores requeridos por norma: el peso mínimo requerido con 1.588 kg/m, el alargamiento en 200 mm de 16,05 % mayor al citado en norma, superando la resistencia a la tracción estipulada en la norma con 619 MPa,, resistencia la fluencia de 481 MPa que está en el rango y superando la tracción con 1,29, lo cual certifica la calidad del acero para ser utilizado en obra.

5.3.4 Acero de 3/4

Table 14 Resultados ensayo de tracción acero de ¾. Fuente: Concrelab

Condiciones iniciales de la probeta de ensayo:			Longitud (mm)		500,0	Masa (g)	1090,0
Parámetro	Peso metro (kg/m)	Diámetro equivalente (mm)	Alargamiento en 200 mm	Fuerza máxima (N)	Resistencia a la tracción (MPa)	Resistencia a la fluencia (MPa)	Relación tracción / fluencia
Valor obtenido	2,180	18,80	16,5%	183.245,2	645,2	488,0	1,32
Req. de norma	Mín. 2,101	N.A.	Mín. 14%	N.A.	Mín. 550	Entre 420 y 540	Mín. 1,25

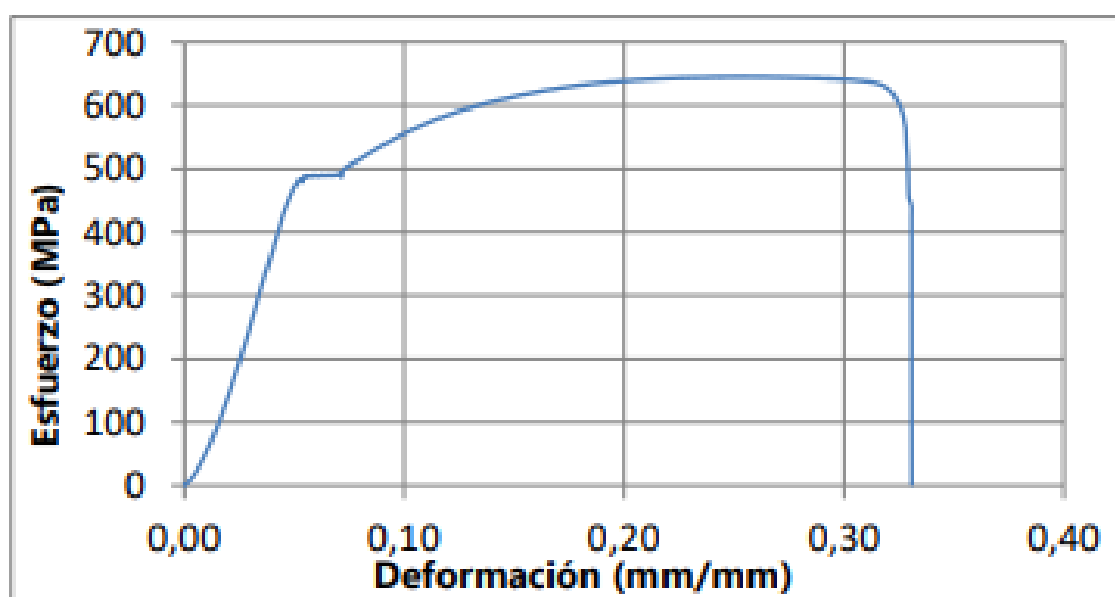


Figure 50 Grafica esfuerzo vs deformación acero de ¾. Fuente: Concrelab.

En la tabla anterior se puede observar los valores obtenidos en el ensayo de tracción del acero de 3/4, cumpliendo con todos los valores requeridos por norma: el peso mínimo requerido con 2,180 kg/m, el alargamiento en 200 mm de 16,5% mayor al citado en norma, superando la resistencia a la tracción estipulada en la norma con 645 MPa,, resistencia la fluencia de 488 MPa que está en el rango y superando la tracción con 1,32, lo cual certifica la calidad del acero para ser utilizado en obra.

Capítulo 6. Calculo de cantidades

Para realizar el cálculo de cantidades de material utilizado durante la cimentación del proyecto primero se calculó la cantidad de pilotes que hay por diámetro, luego se calculó la cantidad de acero que tiene cada pilote por diámetro y esta cantidad a su vez por el número de pilotes así se calculó el total de acero de los pilotes, luego se cubico cuanto concreto se gastaba cada pilote por diámetro y se multiplico por la cantidad de pilotes, de esta manera se hayo la cantidad de concreto que se utilizó en la obra, en las los muros pantalla y en la viga sobre muro se realizó de igual forma.

6.1 Calculo de cantidades de pilotes

Table 15 Cantidad de pilotes por diámetro. Fuente: Propia.

Diametros de pilotes	Cantidad de pilotes
50 cm	62
60 cm	92
70 cm	51
80 cm	37
Total	242

Table 16 Cantidad de acero pilotes de 50 cm. Fuente: Propia.

Aceros pilotes de 50 cm		Longitud (m)			
Diametro de varillas	(kg/m)/var	long/m var	Peso/var	Cantidad	Peso (kg)
5/8"	1,56	12	18,624	5	93,12
3/8"	0,56	1,4	0,784	92	72,128
			peso total acero pilote		165,248
TOTAL PILOTES DE 50 CM		62			
total peso acero pilotes de 50 (kg)		10245,376			

Table 17 Cantidad de acero pilotes de 60 cm. Fuente: Propia.

Aceros pilotes de 60 cm		Longitud (m)			
Diametro de varillas	(kg/m)/var	long/m var	Peso/var	Cantidad	Peso (kg)
3/4"	2,235	12	26,82	5	134,1
3/8"	0,56	1,7	0,952	92	87,584
			peso total acero pilote		221,684
TOTAL PILOTES DE 60 CM		92			
total peso acero pilotes de 60 (kg)		20394,928			

Table 18 Cantidad de acero pilotes de 70 cm. Fuente: Propia.

Aceros pilotes de 70 cm		Longitud (m)			
Diametro de varillas	(kg/m)/var	long/m var	Peso/var	Cantidad	Peso (kg)
3/4"	2,235	12	26,82	7	187,74
3/8"	0,56	2	1,12	92	103,04
			peso total acero pilote		290,78
TOTAL PILOTES DE 70 CM		51			
total peso acero pilotes de 70 (kg)		14829,78			

Table 19 Cantidad de acero pilotes de 80 cm. Fuente: Propia.

Aceros pilotes de 80 cm		Longitud (m)			
Diametro de varillas	(kg/m)/var	long/m var	Peso/var	Cantidad	Peso (kg)
3/4"	2,235	12	26,82	9	241,38
3/8"	0,56	2,35	1,316	92	121,072
			peso total acero pilote		362,452
TOTAL PILOTES DE 80 CM		37			
total peso acero pilotes de 80 (kg)		13410,724			

Table 20 Total acero de pilotes. Fuente: Propia.

total peso acero pilotes de 50 (kg)	10245,376
total peso acero pilotes de 60 (kg)	20394,928
total peso acero pilotes de 70 (kg)	14829,78
total peso acero pilotes de 80 (kg)	13410,724
Total acero de pilotes (kg)	58880,808

Table 21 Concreto pilotes. Fuente: Propia.

D. Pilotes (m)	Radio (m)	Longitud (m)	Total concreto pilote (m ³)	Cantidad/D	Total concreto pilotes (m ³)
0,5	0,25	25	4,90875	62	304,3425
0,6	0,3	25	7,0686	92	650,3112
0,7	0,35	25	9,62115	51	490,67865
0,8	0,4	25	12,5664	37	464,9568
TOTAL CONCRETO PILOTES (m³)					1910,28915

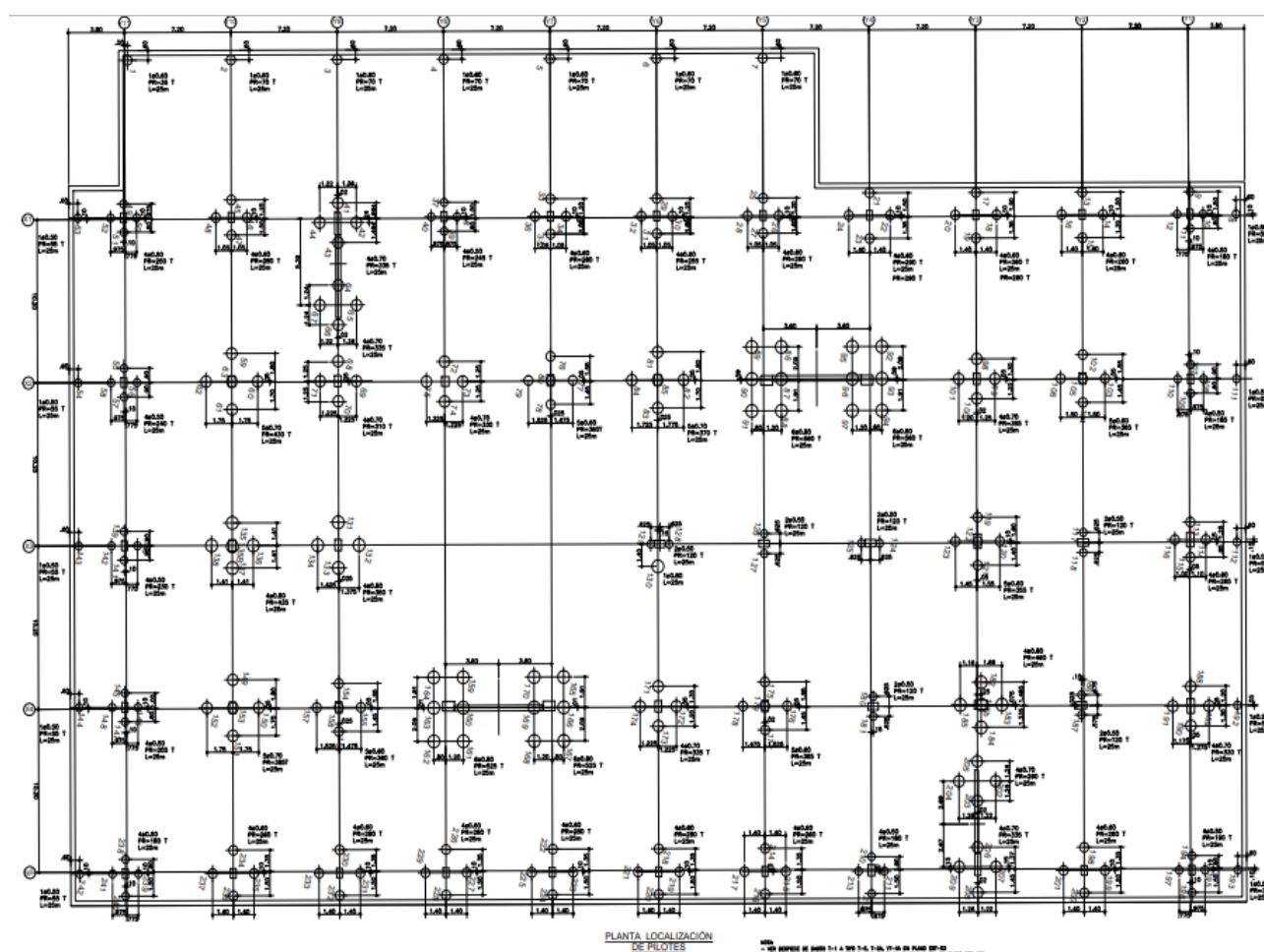


Figure 51 Distribución de pilotes. Fuente: Diseño estructural.

6.2 Calculo Cantidades De Muro Pantalla

Table 22 Tipos de pantalla y cantidad. Fuente: Propia.

Tipo de pantalla	Cantidad
Pantallas de Avance	35
Pantallas de inicio tipo 1	6
Pantallas de inicio tipo 2	1
Pantallas de inicio tipo 3	1
Pantallas de cierre tipo 1	2
Pantallas de cierre tipo 1	1
Pantallas de cierre tipo 1	3
Pantallas de cierre tipo 1	1
Pantallas de cierre tipo 1	1
Total tramos de pantalla	51

Table 23 Acero de pantallas tipo avance. Fuente: Propia.

Acero pantallas tipo avance							
	Cantidad	Diametro	Longitud (m)	(kg/m)	Peso varilla	Total (kg)	
Con gancho	36	3/4"	3,55	2,24	7,952	286,272	
	36	3/4"	8,65	2,24	19,376	697,536	
Con gancho	36	3/4"	5,55	2,24	12,432	447,552	
	36	3/4"	6,80	2,24	15,232	548,352	
	68	1/2"	5,25	0,99	5,1975	353,43	
	68	1/2"	5,25	0,99	5,1975	353,43	
						2686,572	
Ganchos	16	5/8"	1,5	1,56	2,34	37,44	
Zetas	30	5/8"	0,6	1,56	0,936	28,08	
Crucetas	30	5/8"	0,6	1,56	0,936	28,08	
						93,6	
						Kg total parrilla	2780,17
# pantallas de avance		Total acero pantallas av (kg)					
35		97306,02					

Table 24 Acero pantallas de cierre tipo 1. Fuente: Propia.

Acero pantallas cierre tipo 1 (6.6 m)							
	Cantidad	Diametro	Longitud (m)	(kg/m)	Peso varilla	Total (kg)	
Con gancho	45	3/4"	3,55	2,24	7,952	357,84	
	45	3/4"	8,65	2,24	19,376	871,92	
Con gancho	45	3/4"	5,55	2,24	12,432	559,44	
	45	3/4"	6,80	2,24	15,232	685,44	
	68	1/2"	6,60	0,99	6,534	444,31	
	68	1/2"	6,60	0,99	6,534	444,31	
						3363,26	
Ganchos	18	5/8"	1,5	1,56	2,34	42,12	
Zetas	40	5/8"	0,6	1,56	0,936	37,44	
Crucetas	40	5/8"	0,6	1,56	0,936	37,44	
						117	
						Kg total parrilla	3480,26
# pantallas de cierre		Total acero pantallas CR (kg)					
2		6960,528					

Table 25 Acero de pantallas de cierre tipo 2. Fuente: Propia.

Acero pantallas cierre tipo 2 (2.6m)							
Con gancho	24	3/4"	3,55	2,24	7,952	190,848	
	24		8,65	2,24	19,376	465,024	
Con gancho	24		5,55	2,24	12,432	298,368	
	24		6,80	2,24	15,232	365,568	
	68	1/2"	6,60	0,99	6,534	444,31	
	68	1/2"	6,60	0,99	6,534	444,31	
						2208,43	
Ganchos	16	5/8"	1,5	1,56	2,34	37,44	
Zetas	20	5/8"	0,6	1,56	0,936	18,72	
Crucetas	24	5/8"	0,6	1,56	0,936	22,464	
						78,624	
						Kg total parrilla	2287,06
# pantallas de cierre		Total acero pantallas CR (kg)					
1		2287,056					

Table 26 Acero pantallas de cierre tipo 3. Fuente: Propia.

Acero pantallas cierre tipo 3 (3.45m)						
Con gancho	24	3/4"	3,55	2,24	7,952	190,848
	24		8,65	2,24	19,376	465,024
Con gancho	24		5,55	2,24	12,432	298,368
	24		6,80	2,24	15,232	365,568
		1/2"	3,45	0,99	3,4155	0
	136	1/2"	3,45	0,99	3,4155	464,508
						1784,32
Ganchos	12	5/8"	1,50	1,56	2,34	28,08
Zetas	20	5/8"	0,60	1,56	0,936	18,72
Crucetas	40	5/8"	0,60	1,56	0,936	37,44
						84,24
					Kg total parrill	1868,56
# pantallas de cierre		total acero pantallas CR (kg)				
3		5605,668				

Table 27 Acero de pantallas de cierre tipo 4. Fuente: Propia.

Acero pantallas cierre tipo 4 (3.90 m)						
Con gancho	27	3/4"	3,55	2,24	7,952	214,704
	27		8,65	2,24	19,376	523,152
Con gancho	27		5,55	2,24	12,432	335,664
	27		6,80	2,24	15,232	411,264
	136	1/2"	3,90	0,99	3,861	525,096
	136	1/2"	3,90	0,99	3,861	525,096
						2534,98
Ganchos	12	5/8"	1,50	1,56	2,34	28,08
Zetas	20	5/8"	0,60	1,56	0,936	18,72
Crucetas	40	5/8"	0,60	1,56	0,936	37,44
						84,24
					Kg total parrill	2619,22
# pantallas de cierre		total acero pantallas CR (kg)				
1		2619,216				

Table 28 Acero pantallas de cierre tipo 5. Fuente: Propia.

Acero pantallas cierre tipo 5 (4,25 m)						
Con gancho	29	3/4"	3,55	2,24	7,952	230,608
	29		8,65	2,24	19,376	561,904
Con gancho	29		5,55	2,24	12,432	360,528
	29		6,80	2,24	15,232	441,728
	136	1/2"	4,25	0,99	4,2075	572,22
	136	1/2"	4,25	0,99	4,2075	572,22
						2739,21
Ganchos	12	5/8"	1,50	1,56	2,34	28,08
Zetas	20	5/8"	0,60	1,56	0,936	18,72
Crucetas	40	5/8"	0,60	1,56	0,936	37,44
						84,24
						Kg total parri 2823,45
# pantallas de cierre		total acero pantallas CR (kg)				
1		2823,448				

Table 29 Acero pantallas de inicio tipo 1. Fuente: Propia

Acero pantallas Inicio tipo 1 (4.60 m)						
	Cantidad	Diametro	Longitud (m)	(kg/m)	Peso varilla	Total (kg)
Con gancho	28	3/4"	3,55	2,24	7,952	222,656
	28	3/4"	8,65	2,24	19,376	542,528
Con gancho	28	3/4"	5,55	2,24	12,432	348,096
	28	3/4"	6,80	2,24	15,232	426,496
	136	1/2"	2,00	0,99	1,98	269,28
	136	1/2"	2,00	0,99	1,98	269,28
						2078,34
Ganchos	12	5/8"	1,50	1,56	2,34	28,08
Zetas	20	5/8"	0,60	1,56	0,936	18,72
Crucetas	40	5/8"	0,60	1,56	0,936	37,44
						84,24
						Kg total parrilla 2162,58
# pantallas de inicio		Total acero pantallas CR (kg)				
6		12975,456				

Table 31 Acero de pantallas de inicio tipo 3. Fuente: Propia.

Acero pantallas Inicio tipo 3 (2.1 m)							
Con gancho	15	3/4"	3,55	2,24	7,952	119,28	
	15		8,65	2,24	19,376	290,64	
Con gancho	15		5,55	2,24	12,432	186,48	
	15		6,80	2,24	15,232	228,48	
	136	1/2"	2,00	0,99	1,98	269,28	
	136	1/2"	2,00	0,99	1,98	269,28	
						1363,44	
Ganchos	12	5/8"	1,50	1,56	2,34	28,08	
Zetas	20	5/8"	0,60	1,56	0,936	18,72	
Crucetas	40	5/8"	0,60	1,56	0,936	37,44	
						84,24	
						Kg total parrill	1447,68
# pantallas de inicio		total acero pantallas CR (kg)					
1		1447,68					

Table 32 Acero total de pantallas. Fuente: Propia.

Tipo de pantalla	Cantidad	Acero por tipo pantalla (kg)
Pantallas de Avance	35	97306,02
Pantallas de inicio tipo 1	6	12975,46
Pantallas de inicio tipo 2	1	5431,52
Pantallas de inicio tipo 3	1	1447,68
Pantallas de cierre tipo 1	2	6960,528
Pantallas de cierre tipo 1	1	2287,056
Pantallas de cierre tipo 1	3	5605,668
Pantallas de cierre tipo 1	1	2619,216
Pantallas de cierre tipo 1	1	2823,448
Total acero pantallas (kg)		137457

Table 33 Cantidad total de concreto de muro pantalla. Fuente: Propia.

Tipo de pantalla	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	Concreto (m3)
Pantallas de Avance	35	5,5	0,43	11	910,525
Pantallas de inicio tipo 1	6	4,6	0,43	11	130,548
Pantallas de inicio tipo 2	1	8	0,43	11	37,84
Pantallas de inicio tipo 3	1	2,1	0,43	11	9,933
Pantallas de cierre tipo 1	2	6,6	0,43	11	62,436
Pantallas de cierre tipo 1	1	2,6	0,43	11	12,298
Pantallas de cierre tipo 1	3	3,45	0,43	11	48,9555
Pantallas de cierre tipo 1	1	3,9	0,43	11	18,447
Pantallas de cierre tipo 1	1	4,25	0,43	11	20,1025
Volumen total de concreto de Pantallas (m3)					1251,085

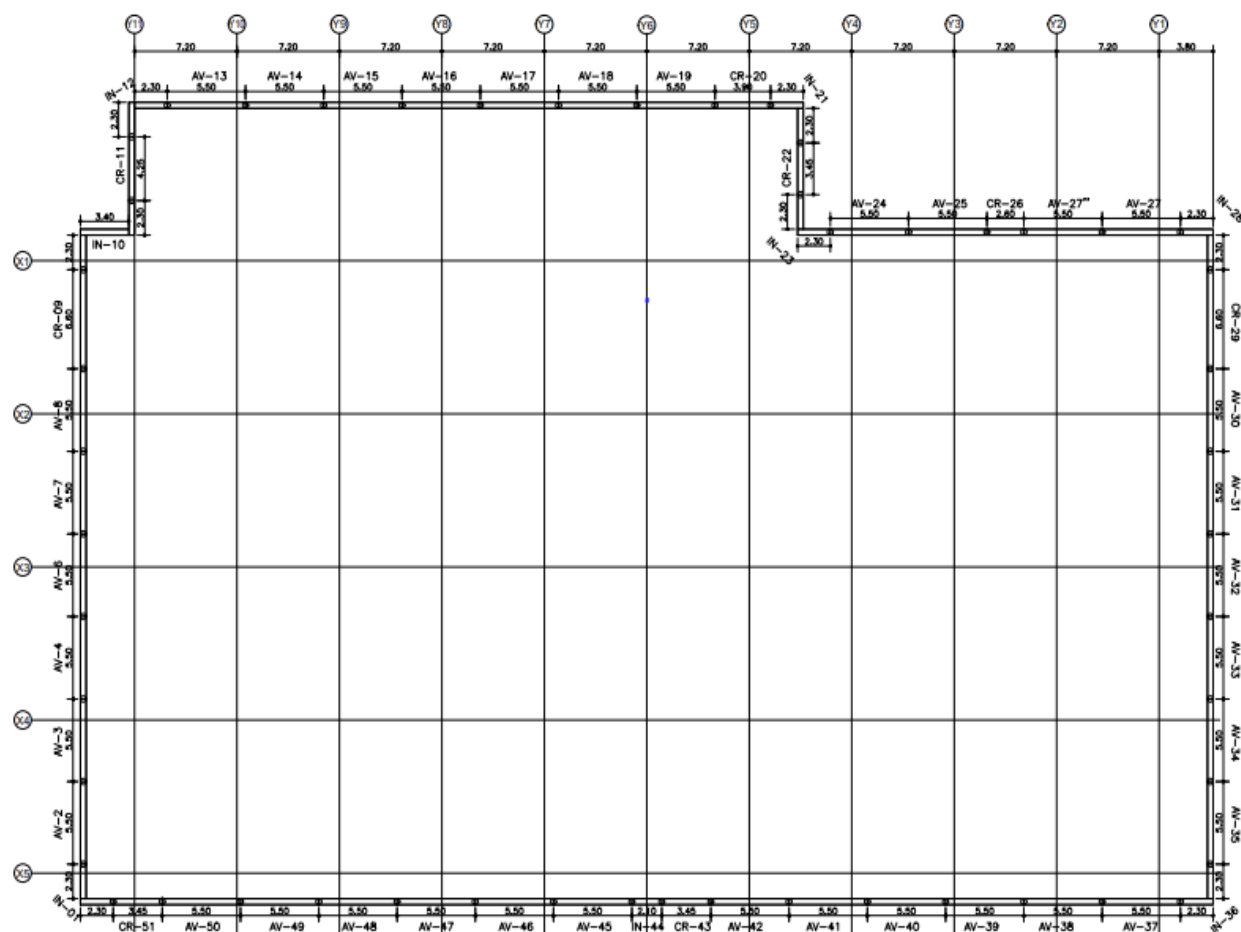


Figure 52 Modulación de pantallas. Fuente: Diseño estructural.

6.3 Cantidades De Viga Sobre Muro

Table 34 Cantidad de acero viga sobre muro. Fuente: Propia.

Cantidad de acero viga sobre muro					
Diametro de varilla	Cantidad	Longitud (m)	kg/m	Peso varilla	Peso (kg)
1"	265	12	3,973	47,76	12656,4
7/8"	89	12	3,042	36,6	3257,4
3/8"	1323	2,2	0,56	1,232	1629,936
3/8"	1323	0,9	0,56	0,504	666,792
Total acero viga sobre muro (kg)		18210,528			

Table 35 Cantidad de concreta viga sobre muro. Fuente: Propia.

Concreto viga sobre muro			
Largo (m)	Alto (m)	Ancho (m)	Total concreto (m3)
264,5	0,7	0,5	92,575

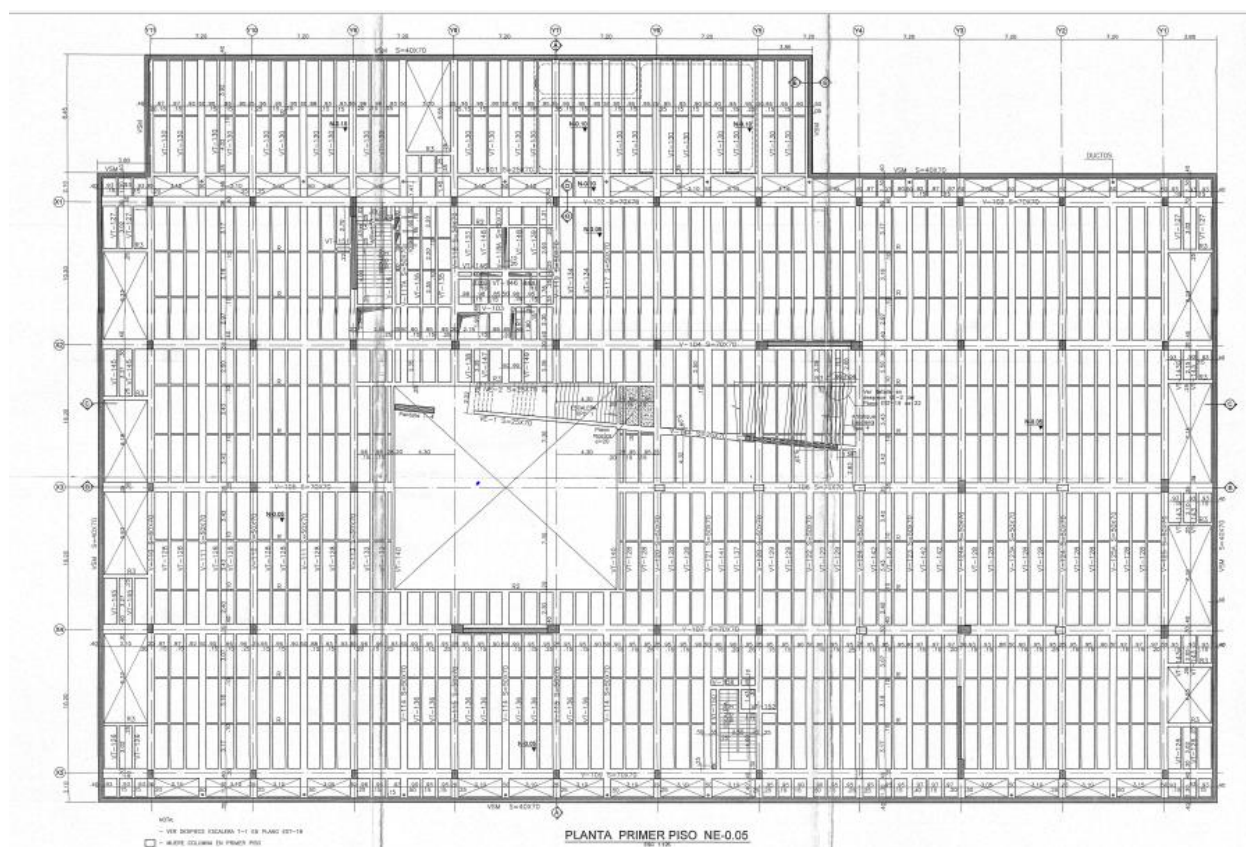


Figure 53 Planta primer piso (viga sobre muro en gris oscuro). Fuente: Diseños estructurales.

Table 36 Cantidad total de acero. Fuente: Propia.

Total acero viga sobre muro (kg)	18210,528
Total acero pantallas (kg)	137456,592
Total acero pilotes	58880,808
Total acero (kg)	214547,928

Table 37 Cantidad total de concreto. Fuente: Propia.

Total concreto viga sobre muro (m3)	92,575
Total concreto pantallas (m3)	1251,085
Total concreto pilotes	1910,289
Total concreto (m3)	3253,949

Estas cantidades se calcularon para las actividades que se realizaron durante el periodo de las prácticas empresariales, las cuales se desarrollaron durante la etapa de cimentación que consistió en actividades de pilotaje, muros pantallas y viga sobre muro.

Conclusiones

En esta tesis se identificaron todas las especificaciones técnicas del proyecto en cuanto a estudio de suelos, diseño arquitectónico y estructural, la cual fue una actividad de gran provecho para tener claras todas las especificaciones que realizaron los profesionales a cargo del diseño de la edificación y de esta manera haber podido realizar una buena supervisión técnica en la ejecución de la obra.

Mediante la supervisión técnica de manera continua se logró mejorar y controlar las actividades realizadas en obra durante el periodo que duro la práctica empresarial, fue de gran provecho ya que se observó, analizo y aprendió la forma en cómo se ejecutan diferentes procesos constructivos, esta experiencia sirvió al pasante para tener un mejor panorama en los siguientes trabajos de obra que tenga el futuro ingeniero en formación.

Por medio del control de calidad del concreto en obra se evitaron tener problemas durante las fundidas de cualquier elemento, ya que se suelen presentar inconvenientes en cuanto a temas como son la manejabilidad del mismo, dependiendo del estado de consistencia que tenga y para que fuera ser empleado el mismo, además de haber controlado el orden de las muestras de concreto para después haber podido corroborar las resistencias de diseño del concreto.

A través de la supervisión técnica a los resultados de los ensayos realizados por el laboratorio, se pudo garantizar la calidad de los materiales utilizados en la construcción en la edificación, verificando así que estos estaban cumpliendo con la norma y lo estipulado en los diseños.

Se realizó el cálculo de cantidades de materiales, el cual ayudo a tener presente, conforme a la norma, cada cuanto se tuvo que pedir ensayos de calidad a los materiales.

Recomendaciones

Se deben realizar unos muy buenos diseños con el mayor detalle posible, no solo pensando en cumplir con la norma, sino también, en la forma como se va a realizar el proceso constructivo en obra, además de tener una buena planeación y organización para así poder realizar un proyecto exitoso en los tiempos acordados y evitando al máximo posibles sobre costos.

Para realizar una buena supervisión técnica aparte de revisar los armados de acero, formaleas, plomos, niveles, distancias y supervisar la ejecución de procesos constructivos en general, se debe llevar un muy buen orden en el registro de las actividades realizadas y las novedades que se puedan presentar en el proyecto, para tener una trazabilidad en caso de tener cualquier problema más adelante.

Para ser un buen ingeniero hay que aprender a tener buenas cualidades como lo son: el liderazgo, tomar decisiones, capacidad para planear y organizar, control de actividades, manejo de sistemas, responsabilidad, etc.

A partir de la experiencia adquirida durante las prácticas empresariales como auxilia de residente, es muy recomendable realizar esta modalidad de trabajo final, requisito de grado, ya que, como profesionales los primeros trabajos son como residentes y hay labores que en la teoría no se pueden adquirir fácilmente porque no se pueden poner en práctica, temas como lo es el manejo de personal, solución de imprevistos, etc. los cuales se aprenden a partir de la experiencia.

Anexos



PolyMud®

Fecha de Revisión: 01/17
Página: 1 de 5

HOJA DE SEGURIDAD

1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO Y DE LA COMPAÑÍA

Nombre del producto: PolyMud®

Fabricante: GEO-Ground Engineering Operations S.A.S
Cra. 7B No. 126-74
Teléfono: +57 520135
Fax: +57 3441478
Bogotá, Colombia

Teléfono de Emergencia: Línea 123

2. COMPOSICIÓN DEL PRODUCTO

Identificación del Producto: Polímero aniónico soluble en agua

CAS No. Polímero Número CAS Chemical Abstracts Service (CAS) 25608-11-1

3. IDENTIFICACION DE PELIGROS

Aviso: Soluciones acuosas o el granulado expuesto a la humedad o agua vuelven las superficies extremadamente resbaladizas

Producto clasificado como no peligroso.

4. MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación: Mover el accidentado para zona aireada

Contacto con la piel: Lavar con jabón y agua como precaución. En el caso de que la irritación persista, consulte un médico.

Contacto con los ojos: Lavar abundantemente y cuidadosamente con agua. En caso de que persista la irritación consulte un médico.

Ingestión: Este producto no es considerado tóxico en base a estudios hechos en animales de laboratorio.

5. MEDIDAS DE EXTINCIÓN EN CASO DE INCENDIOS

Medios de extinción: Agua, agua en spray, espumas, dióxido de carbono (CO₂), polvo seco.

Precauciones: Soluciones acuosas o el granulado expuesto a la humedad o agua vuelven las superficies extremadamente resbaladizas.

Equipamiento de protección: No requiere equipamiento específico

Figure 54 Hoja de vida Polímero. Fuente: Geo estabilización de suelos.

CURADORA URBANA No. 1 - Bogotá D.C.		No. DE RADICACIÓN		PÁGINA
ARQ. RUTH CUBILLOS SALAMANCA		11001-1-19-2843		1
Acto Administrativo No. 11001-1-19-3066		FECHA DE RADICACIÓN		
FECHA DE EXPEDICIÓN: 05 DIC 2019		FECHA DE EJECUTORIA: 03 ENE 2020		CATEGORÍA: IV
La Curadora Urbana No. 1 de Bogotá D.C., ARQ. RUTH CUBILLOS SALAMANCA, en ejercicio de las facultades legales que le confieren las Leyes 388 de 1997, Ley 810 de 2003, sus Decretos Reglamentarios, el Decreto Nacional 1077 de 2015 y Decreto Distrital 670 de 2017				
OTORGAR LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN en la(s) modalidad(es) de OBRA NUEVA, DEMOLICIÓN TOTAL, para el predio urbano localizado en la(s) dirección(es) TV 78 K 41 A 04 S (ACTUAL) con chip(s) AAA0043APAF y matrícula(s) inmobiliaria(s) 505777839 en el lote CRUZ ROJA, manzana UNICA, de la urbanización CIUDAD KENNEDY SUR (Localidad Kennedy), para una (1) edificación de tres (3) pisos de altura más un (1) sótano, destinada al uso de Servicios de la Administración Pública de escala Zonal, Titular(es): FONDO DE DESARROLLO LOCAL DE KENNEDY con NIT 899999061-9 (Representante Legal: RODRIGUEZ LOPEZ LEONARDO ALEXANDER con cc. 78746687) / DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE LA DEFENSORIA DEL ESPACIO PÚBLICO con NIT 899999061-9 (Representante Legal: YAVIER LICH NADINE con cc. 51595374). Constructor responsable: MENDEZ FLOREZ LILA GABRIELA con CC 51645141 Mat. 26202-20538 CND. Características básicas:				
1. MARCO NORMATIVO				
1.1 POT-UPZ	a. UPZ No. 47 (Kennedy Central), Decr. 0308 DE 2004	b. SECTOR NORMATIVO: 10	c. USOS: UN	d. EDIFIC.: UN
e. AREA ACTIVIDAD:	DOTACIONAL	f. ZONA:	EQUIPAMIENTOS COLECTIVOS	
g. TRATAMIENTO:	CONSOLIDACION	h. MODALIDAD:	SECTORES URBANOS ESPECIALES	
1.2 ZN RIESGO:	a. Remoción en Masa: No	b. Inundación: No	1.3 MICRO - ZONIFICACIÓN: ALUVIAL-200	
2. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL PROYECTO				
2.1 USOS		2.2. ESTACIONAMIENTOS		2.3. DEMANDA
DESCRIPCIÓN USO		VIS	ESCALA	No UNIDADES
Dot. Servicios Urbanos Básicos - Servicios de la Admon Pú		No	Zonal	1
Sistema: Loteo Individual		Total después de la intervención:		1
		PRIV	VIS-PUB	BICICL.
		28	11	71
		28	11	71
		2.4. ESTRATO		NA
3. CUADRO DE AREAS				
3.1. NOMBRE DEL EDIFICIO O PROYECTO:		CIUDAD KENNEDY SUR		
3.2 PROYECTO ARQUITECTÓNICO		3.3 AREAS CONSTR.		
LOTE		Obra Nueva	Reconocim.	Ampliación
SOTANO (S)		0,00	0,00	0,00
SEMISOTANO		0,00	0,00	0,00
PRIMER PISO		10,425,81	0,00	0,00
PISOS RESTANTES		0,00	0,00	0,00
TOTAL CONSTRUIDO		10,425,81	0,00	0,00
LIBRE PRIMER PISO		2490,53	0,00	0,00
		SUBTOTAL		10,425,81
		Adecuación		0,00
		Modificación		0,00
		Reforzamiento		0,00
		TOTAL		10,425,81
		DEMOLOCION TOTAL:		4,500,10
		M. LINEALES DE CERRAMIENTO:		0,00
4. EDIFICABILIDAD				
4.1 VOLUMETRIA		4.2 TIPOLOGIA Y AISLAMIENTOS		4.3 ELEM. RELACIONADOS CON ESPACIO PÚBLICO
a. No PISOS HABITABLES		a. TIPOLOGIA:		a. ANTEJARDIN
b. ALTURA MAX EN METROS		CONTINUA		0,00 MTS X TV 78 J y TV 78 K
c. SOTANOS		b. AISLAMIENTO		0,00 MTS X CL 41 BIS SUR
d. SEMISOTANO		MTS		b. CERRAMIENTO
e. No. EDIFICIOS		LATERAL		Altura: NO APLICA mts - Longitud: 0,00 mts
f. ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN		LATERAL		c. VOLADIZO
g. 1er PISO EQUIP. Y/O ESTACION		POSTERIOR		0,00 MTS X TV 78 J y TV 78 K
h. AREA BAJO CUBIERTA INCL.		POSTERIOR		0,00 MTS X CL 41 BIS SUR
i. INDICE DE OCUPACIÓN		ENTRE EDIFICACIONE		d. RETROCESOS
j. INDICE DE CONSTRUCCIÓN		PATIOS		h. DIMENSION DE RETROCESOS
				CONTRA ZONAS VERDES O
				ESPACIOS PÚBLICOS
				0,00
4.4 EQUIPAMIENTO COMUNAL PRIVADO		4.5 ESTRUCTURAS		
DESTINACIÓN		a. TIPO DE CIMENTACIÓN		
ZONAS RECREATIVAS		PILOTES		
SERVICIOS COMUNALES		b. TIPO DE ESTRUCTURA		
ESTACIONAM. ADICIONAL		PORTICOS EN CONCRETO DMO		
NO APLICA		c. METODO DE DISEÑO		
		Resistencia última		
		4. GRADO DESEMPÑO		
		ELEM. NO ESTRUCTURALES		
		e. ANALISIS SISMICO		
		Análisis dinámico elástico		
		(Modi)		
5. DOCUMENTOS QUE FORMAN PARTE INTEGRAL DE LA PRESENTE LICENCIA				
Planos Arquitectónicos (12) / Estudios de Suelos (1) / Anexo Estudio de suelos (1) / Memoria de Cálculo (2) / Planos Estructurales (31) / Informe de Seguridad Humana (1) / Planos de Evacuación (5)				
6. PRECISIONES PROPIAS DEL PROYECTO				
UBICACIÓN NORMATIVA SEGÚN NOMENCLATURA ACTUAL. AREA Y LINDEROS SEGÚN PLANO DE LOTEO CONTENIDOS EN EL FOLIO DE MATRÍCULA INMOBILIARIA. CUENTA CON RESOLUCIÓN No. 1863 DEL 22 DE AGOSTO DE 2018 EXPEDIDA POR LA SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN POR MEDIO DE LA CUAL SE ADOPTA "EL PLAN DE REGULARIZACIÓN Y MANEJO DE LA ALCALDÍA LOCAL DE KENNEDY". LA EDIFICACIÓN DEBERÁ TENER EN CUENTA EL CÓDIGO ELECTRÓNICO COLOMBIANO NTC 2050 Y EL REGLAMENTO TÉCNICO DE REDES ELÉCTRICAS - RETE - RESOLUCIÓN 18 0488 DE ABRIL DE 2005 ARTÍCULO 13 - DISTANCIAS DE SEGURIDAD - CONTROLAR EL RIESGO POR REDES ELÉCTRICAS ALEJADAS ESPECIALMENTE EN LO RELACIONADO CON LA DISTANCIA MÍNIMA QUE DEBE TENER LA FACHADA RESPECTO DE ESTAS REDES AEREA. EL TITULAR DE LA LICENCIA DEBERÁ CONSTRUIR LOS ANDEDES CORRESPONDIENTES AL PROYECTO EN Estricto CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 803 DE 2007 Y 308 DE 2018 - CARTILLA DE ANDEDES. SOLICITANDO PREVIAMENTE LICENCIA DE OCUPACIÓN E INTERVENCIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO ANTE LA S.D.P. EL PRESENTE ACTO ADMINISTRATIVO DEBE SER NOTIFICADO A LA PERSONERÍA DE BOGOTÁ D.C. DE CONFORMIDAD CON LO DISPUESTO EN LA RESOLUCIÓN 913 DE 2017 EXPEDIDA POR DICHA ENTIDAD. LA DIRECTORA DEL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE LA DEFENSORIA DEL ESPACIO PÚBLICO FIRMA LA SOLICITUD DE LICENCIA EN SU CONDICIÓN DE REPRESENTANTE LEGAL DE LA PROPIEDAD INMOBILIARIA DEL DISTRITO Y NO COMO TITULAR RESPONSABLE DE LA LICENCIA NI DE LAS OBRAS. ESTE PROYECTO SE ESTUDIO CON LOS REQUISITOS DEL TÍTULO 8 DEL REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN BIMBO RESISTENTE NSR-10. REQUIERE SUPERVISIÓN TÉCNICA DE CONFORMIDAD CON LA LEY 1796 del 13 DE JULIO DE 2016, TÍTULO 1 DEL REGLAMENTO NSR-10 Y EL DECRETO NACIONAL 1203 DE 2017. SE DEBE CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE H.2.2.3 ASESORIA GEOTÉCNICA EN LAS ETAPAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN. EN CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS DEL DECRETO 845 DE 05 DE JUNIO DE 2017. EL PROYECTO CUENTA CON LA REVISIÓN ESTRUCTURAL INDEPENDIENTE DEL INGENIERO FERRAN ALDANA, M.P. 25302-55173. CND. EL CONSTRUCTOR RESPONSABLE DEBE CUMPLIR LOS REQUISITOS DE H.8 DE NSR-10 SEGÚN EL LITERAL A.1.3.8.5 DE NSR-10 EL URBANIZADOR O CONSTRUCTOR RESPONSABLE DEBERÁ RECOPIAR Y VERIFICAR LAS MEMORIAS DE CÁLCULO Y DETALLES DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES DE ACUERDO CON LO DISEÑADO, CUMPLIENDO CON EL GRADO DE DESEMPEÑO ESPECIFICADO. EL URBANIZADOR O CONSTRUCTOR RESPONSABLE DEBERÁ RECOPIAR Y VERIFICAR LAS MEMORIAS DE CÁLCULO Y DETALLES DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES INDICADOS EN PLANOS ARQUITECTÓNICOS, SEGÚN LA RESOLUCIÓN 8017 DE 2017 DE LA COMISIÓN ASESORA PERMANENTE PARA EL REGIMEN DE CONSTRUCCIÓN BIMBO RESISTENTE. PUBLIQUESE, NOTIFIQUESE Y CUMPLASE VIGENCIA Y PRÓRROGA: ESTA LICENCIA TIENE UNA VIGENCIA VEINTICUATRO (24) MESES PRORROGABLES POR UNA SOLA VEZ POR UN PLAZO ADICIONAL DE DOCE (12) MESES, CONTADOS A PARTIR DE LA FECHA DE SU EJECUTORIA. Contra el presente Acto Administrativo procede el Recurso de Reposición ante el Curador Urbano y el Recurso de Apelación ante el Subsecretario Jurídico de la Secretaría Distrital de Planeación, los cuales deben interponerse por escrito en la diligencia de notificación o dentro de los diez (10) días siguientes a la misma. SEGÚN LA UPZ 47 KENNEDY CENTRAL, EL PREDIO OBJETO DE SOLICITUD SE ENCUENTRA EN SECTOR NO GENERADOR DE PLUVIALIA.				
APROBACION CURADURIA URBANA No. 1 - ARQ. RUTH CUBILLOS SALAMANCA				
Vo. Bo. Jurídica	Vo. Bo. Ingeniería	Vo. Bo. Arquitectura	Vo. Bo. Director Grupo	FIRMA CURADORA
XOMARA CEPEDA MORALES	TATIANA REVIKINA	ANDREA PARRA ROJAS	GERMAN MORENO GONZALEZ	
ABOGADA	INGENIERA	ARQUITECTA	DIRECTOR TECNICO	
T.P. 129924	T.P. 2520245304	T.P. A25392007 - 52968836	T.P. 25700-30289	

Figure 55 Licencia de construcción. Fuente: Curaduría Urbana No.1

1. PRINCIPIO DEL MÉTODO

Este ensayo se basa en un método de eco-impacto o PEM: Pulse-Echo Method, el cual se encuentra normalizado bajo referencia de la ASTM D5882-16. La información se captura a través de la excitación que genera un martillo al impactar la superficie preparada de la cabeza del pilote o elemento de fundación objeto de auscultación. El equipo receptor muestra gráficamente la forma de la onda de reflexión cuando esta retorna a la superficie.

La impedancia es un equivalente a la resistencia que ejerce el medio en el que se transmite la onda, en este caso el concreto, y se determina como la proporción entre la fuerza aplicada en un punto determinado y la velocidad resultante en dicho punto. Cuando se presenta cambios de sección en el pilote, ya sea un ensanchamiento o una constricción, se observarán variaciones en la pendiente de la onda y en su magnitud, lo que se busca con la prueba de integridad de pilotes es determinar si el pilote es continuo, verificar su longitud y revisar que tan homogéneo se encuentra a partir de los cambios de impedancia.

1.1. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

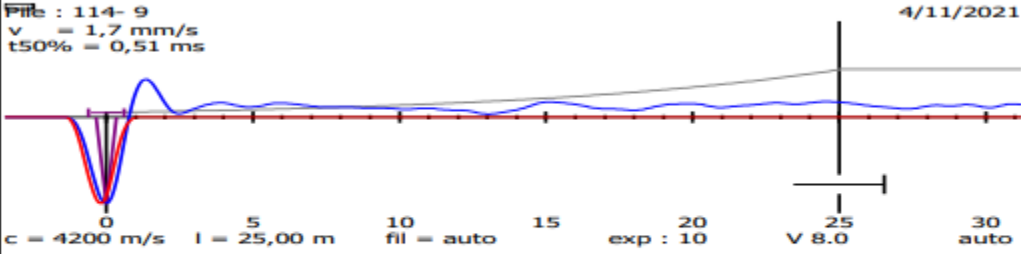
Los ensayos fueron efectuados con un equipo P.I.T fabricado por la firma Profound. Tiene bajo procedimiento un alcance máximo de 150 metros de longitud y un diámetro máximo de 2.30 metros.



Ilustración 1: Equipo PIT

Figure 56 Descripción pruebas PIT. Fuente: Concrelab.

ENSAYO No. 1

DESCRIPCIÓN DEL PILOTE		REGISTRO FOTOGRAFICO DEL PILOTE	
Identificación del pilote:	PILOTE 114		
Fecha de fundida del pilote:	2021-06-22		
Longitud teórica (m):	25		
Diámetro (cm):	60		
Descripción del refuerzo:	ESPIRAL		
Tipo de pilote:	IN SITU		
Resistencia del concreto (Mpa):	31,5	RESULTADOS PRUEBA PIT	
Observaciones adicionales:		Longitud deducida (m):	26
		velocidad onda (m/s)	4200
CALIFICACIÓN PRUEBA PIT CATEGORIA A - CLASE I Señal clara de pata con variaciones en la velocidad de propagación inferiores a 10% del promedio y variaciones en la amplitud del golpe inferior al 20%.		Área (m ²)	0,28
		Relacion (L/D)	43
		Ganancia X	10
		DIAGRAMA DE VELOCIDAD SÓNICA - PROFUNDIDAD	
File : 114- 9 $v = 1,7 \text{ mm/s}$ $t_{50\%} = 0,51 \text{ ms}$		4/11/2021	
		c = 4200 m/s l = 25,00 m fil = auto exp : 10 V 8.0 30 auto	
OBSERVACIONES: PILOTE CON ENSANCHAMIENTO A LO LARGO DEL FUSTE SIN AFECTAR LA INTEGRIDAD.			

****FIN DEL INFORME DE ENSAYO****

Figure 57 Resultados Pruebas PIT. Fuente: Concrelab.



Figure 58 Montaje torre grúa con grúa Grove TM 1500. Fuente: Propia.

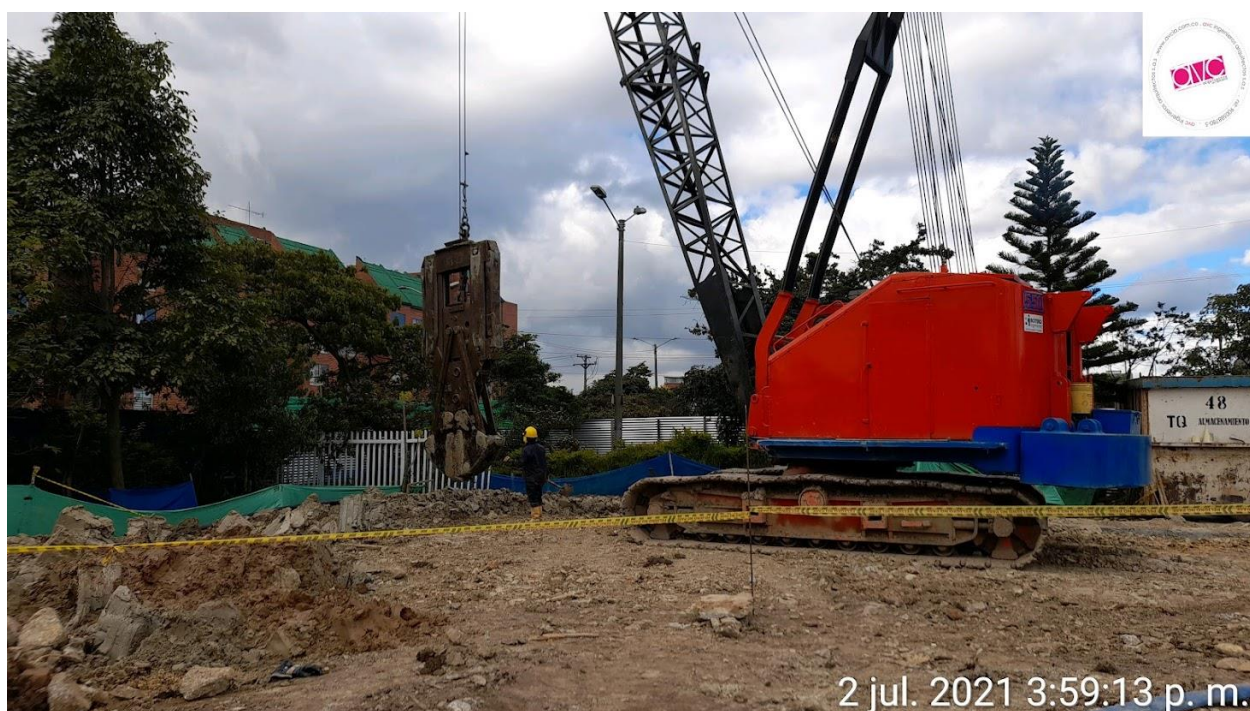


Figure 59. Grúa sobre oruga 550 Koering con almeja. Fuente: Propia.

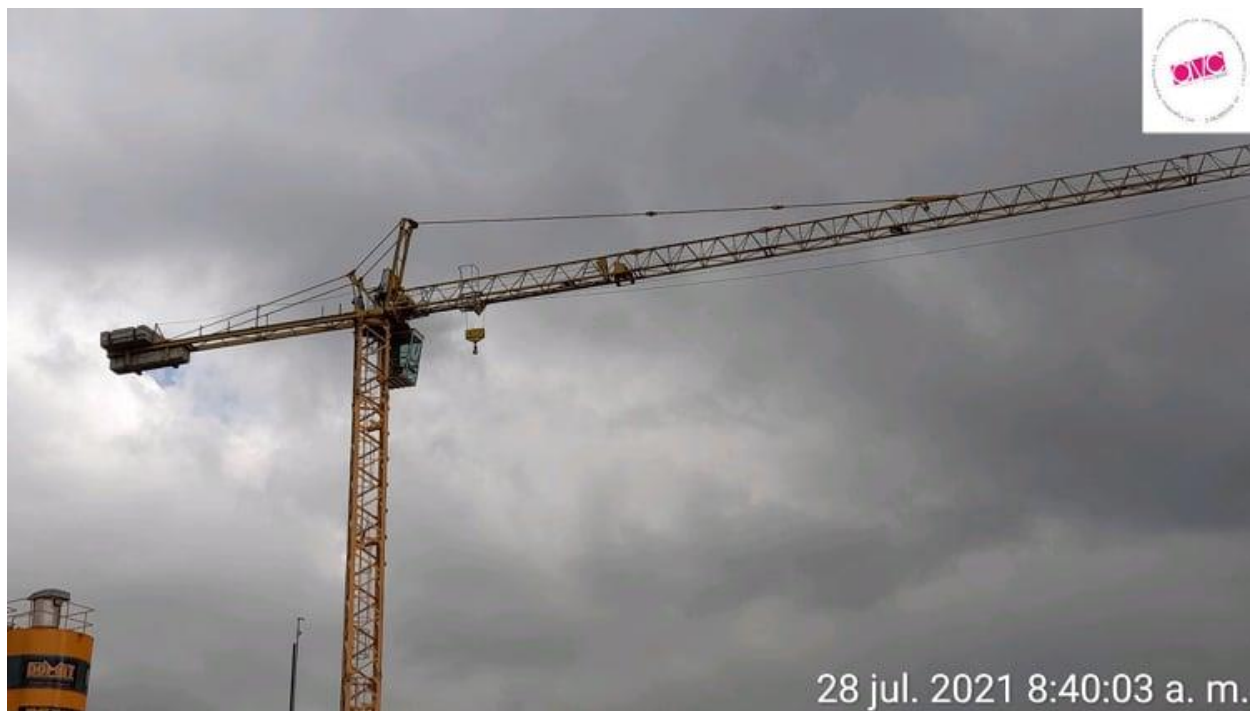


Figure 60 Torre grúa: Fuente Propia.



Figure 61 Piloteadora AF 110 IMT International. Fuente: Propia.



Figure 62 Retro excavadora CAT 320D. Fuente: Propia.



Figure 63 Planta de concreto DOMAT DMP-40. Fuente: Propia.



Figure 64 Mini cargador CASE SR-250. Fuente: propia.

Lista De Referencias.

- (s.f.). Obtenido de supervision tecnica de la construccion:
<https://encolombia.com/derecho/codigos/construcciones-sismo-resistentes/codigoconstruccionessismoresistentes5/>
- Bolivar, D. C. (2018). *Apoyo a supervision tecnica y administrativa de urbanizacion "Las Dalias" en el municipio de Paipa*. Tunja: UPT.
- Colombia, C. d. (Agosto de 1997). *Ley 400 por el cual se adoptan normas sobre construcciones sismo resistentes*.
- Colombia, C. d. (Julio de 2008). *Ley 1129 por la cual se modifica y adiciona la Ley 400 del 19 de agosto de 1997*. Obtenido de
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=31437>
- Colombia, C. d. (Julio de 2016). *Ley 1796 Por la cual se establecen medidas enfocadas a la protección del comprador de vivienda, el incremento de la seguridad de las edificaciones y el fortalecimiento de la Función Pública que ejercen los curadores urbanos, se asignan unas funciones a l*.
- Daza, J. A. (Abril de 2021). *Aspectos claves en la supervision tecnica de edificaciones*. Obtenido de
<https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/categoria/calidad-y-aspectos-tecnicos/aspectos-clave-en-la-supervisi211n-t201cnica-de-edificaciones>
- Kennedy. (s.f.). Recuperado el Octubre de 2021, de Kennedy: <http://www.kennedy.gov.co/mi-localidad/conociendo-mi->

localidad/historia#:~:text=La%20localidad%20de%20Kennedy%20cuenta,Calandaima%2C%20Las%20Margaritas%20y%20Bavaria.

Ministerio de vivienda, c. y. (Junio de 2017). *Decreto 945*. Obtenido de <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%20945%20DEL%2005%20DE%20JUNIO%20DE%202017.pdf>

Molina, C. (s.f.). *El rol de la supervison tecnica en la ley de la vivienda segura*. Obtenido de [file:///C:/Users/User/Downloads/585-Texto%20del%20art%C3%ADculo-1051-1-10-20200114%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/585-Texto%20del%20art%C3%ADculo-1051-1-10-20200114%20(3).pdf)

Nsr- 10 Titulo I. (2010).

Veeduría distrital. (Diciembre de 2017). Obtenido de <http://veeduriadistrital.gov.co/sites/default/files/files/UPZ/KENNEDY%20CENTRAL.pdf>