PASANTIAS COMO MODALIDAD DE GRADO:
INFORME CONTROL DE OBRA

DAVID ESTEBAN FIESCO TOVAR
20191379044

TUTOR: ING CIVIL.RODRIGO ESQUIVEL RAMIREZ

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD TECNOLOGICA
TECNOLOGIA EN CONSTRUCCIONES CIVILES
BOGOTA D.C
2022

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION 2
2. OBJETIVO GENERAL 2
3. OBJETIVOS ESPECIFICOS 2
4. ALCANCE 3
5. MARCO CONCEPTUAL 3
5.1. Actividades preliminares: 3
5.2. Planos de diseño: 3
5.3. Cimentación: 3
5.4. Mampostería: 3
5.5. POT: 3
5.6. NSR-10: 3
6. PARTICIPACIÓN EN PROYECTOS. 4
7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES REALIZADAS POR EL ESTUDIANTE 4
8. ESTUDIO DE SUELOS Y CIMENTACIÓN NOGAL 72 5
8.1. Características del proyecto: 5
8.2. Datos del estudio de suelos: 6
9. DISEÑOS ESTRUCTURALES NOGAL 72 8
9.1. Diseños estructurales de cimentación 9
10. ANALISIS DE CUANTIA DE ACERO Y PRESUPUESTO PARA AGOSTO DE 2022-SABAL 75 17
11. REVOQUE Y EMPAÑETADO EN OBRA ALBAR 72 19
Pañetado y resane de muros: 19
11.1. Toma de plomada, Niveles y adecuación de terreno 21
12. PLANOS ARQUITECTONICOS Y CONSTRUCCIÓN DE MAMPOSTERIA, SAUCES DE BERNA .. 27
12.2. Construcción muros de la terraza y transporte de material por medios mecánicos. 30
12.2.1. Maquinaria: 30
12.2.2. Material: 32
12.2.3. Proceso constructivo: 32
13. CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS EN EL PROCESO DE PASANTIAS 34
14. DIFICULTADES ENFRENTADAS EN EL PROCESO DE PASANTIAS. 35
15. APORTE DEL PASANTE A LA EMPRESA 36
16. CONCLUSIONES 36
17. BIBLIOGRAFIA 37

INDICE DE FOTOGRAFIAS

FOTOGRAFIA 1.Zona de revoque y esquineros 20
FOTOGRAFIA 2.Fenómeno, mal aplique de revoque 21
FOTOGRAFIA 3.Detalle de plomada 22
FOTOGRAFIA 4.Procedimiento niveles y plomo a suelo 22
FOTOGRAFIA 5.Relación mortero, arena-cemento 23
FOTOGRAFIA 6.Mezcla para revoque 24
FOTOGRAFIA 7.Detalle ruptura para tuberías 25
FOTOGRAFIA 8.Detalle revoque en equipos de luz 25
FOTOGRAFIA 9.Trabajo terminado en proceso de fraguado 26
FOTOGRAFIA 10.Áreas aptos, desiguales 28
FOTOGRAFIA 11.Distribución aptos ciudad Berna 29
FOTOGRAFIA 12.Distribución parqueaderos ciudad Berna 30
FOTOGRAFIA 13.Pluma mecánica 31
FOTOGRAFIA 14.Detalle anclaje de pluma a placa 31
FOTOGRAFIA 15.Terraza, proceso construcción del muro 32
FOTOGRAFIA 16.Mampostería 33
FOTOGRAFIA 17.Muro con mampostería en proceso 33
FOTOGRAFIA 18. Albar 72, muro de pozo luz 34

INDICE DE PLANOS

plano 1.Pilotes y cimentación 10
plano 2.detalle de pilotes 12
plano 3.Detalle de placas 1 a 9 14
plano 4.Detalle columnas tipo1 a tipo5 16

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.cronograma de actividades 6
Tabla 1.Capacidad de soporte pilotes t kelly 6
Tabla 2.Capacidad de soporte micropilotes 7
Tabla 3.Microzonificación Lacustre 7
Tabla 4.Tipos de suelos y cargas 8
Tabla 5.Valor aceros cimentación 17
Tabla 6.Valor aceros por placa 19

1. INTRODUCCION

En el siguiente documento se expondrá el trabajo que el estudiante realizó en la constructora Grupo Leal por medio de pasantías como modalidad de grado; demostrando las capacidades y conocimientos adquiridos en el proceso de Tecnología en construcciones civiles, se desarrollarán temáticas trabajadas por el estudiante durante las pasantías en obras de Vivienda multifamiliar ubicadas en Bogotá para cada una de las fases constructivas de edificaciones

2. OBJETIVO GENERAL

Denotar el aprendizaje y experiencia obtenida por el pasante en medio de las actividades constructivas en obras de vivienda multifamiliar en la ciudad de Bogotá; serán analizadas fases de los proyectos como las actividades preliminares, diseños estructurales y arquitectónicos, ejecución en obra de estructura y mampostería, por últimos acabados de obra, con el fin de calificar el trabajo realizado en el proceso de pasantías.

3. OBJETIVOS ESPECIFICOS

Realizar un informe de cada una de las etapas constructivas de edificaciones en las que fue participe el estudiante, siempre aplicando la norma constructiva NSR-10 y fichas técnicas de los productos utilizados en cada proceso.

Conocer el trabajo realizado por el pasante en el tiempo que duró las pasantías, reconociendo la formación académica del estudiante y como la aplica en la vida laboral.

Calificar la pasantía como modalidad de grado realizada por el estudiante para optar por el título de Tecnólogo en construcciones civiles.

4. ALCANCE

Este informe está destinado a quien interese en conocer el proceso llevado a cabo por el estudiante en su proceso de pasantías como modalidad de grado, con el fin de generar la calificación del proceso para aplicar al título de Tecnólogo en construcciones Civiles

5. MARCO CONCEPTUAL

5.1. Actividades preliminares: Comprende todos los procesos necesarios para poder dar inicio a una obra, por tanto, deben ser el primer paso a seguir, dentro de estas están los permisos, diseños, gastos administrativos, demoliciones, cerramientos, almacenes, servicios, terreno, entre otros.

5.2. Planos de diseño: Se denominan planos de diseño a aquellos documentos en los cuales se denota a escala la distribución, posición y dimensiones de los elementos estructurales; una vez aprobados estos documentos se empiezan a usar para desarrollar la obra a modo de guía constructiva

5.3. Cimentación: Es el conjunto de elementos estructurales que están destinados a transmitir las cargas de la estructura principal al suelo, de esta forma distribuye las cargas para evitar fenómenos y afectaciones en la construcción, como lo son el apuntalamiento, hundimiento u otras alteraciones

5.4. Mampostería: Es un sistema constructivo que se compone por bloques de concreto, arcilla u otros materiales, que son unidos por algún tipo de mortero, con el fin de construir muros, resaltos, marcos, entre otros elementos constructivos, cabe resaltar que hay diferentes métodos para la construcción de mampostería.

5.5. POT: Es el plan de ordenamiento territorial, al cual las personas que trabajamos en la construcción debemos acercarnos, debido a que muchas de las normativas vigentes están dadas por esta propuesta de la secretaria de planeación, es aplicado para un uso más equitativo en las ciudades con el espacio de construcción para obras futuras

5.6. NSR-10: Todas las construcciones en Colombia deben desarrollarse cumpliendo lineamientos técnicos de cálculo estructural y buena praxis de ejecución, que garanticen que las edificaciones cumplan con estándares de calidad y seguridad. Estos requisitos se encuentran establecidos en el

Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR 10), la norma que regula las condiciones que deben cumplir las estructuras con el fin de que la respuesta a un sismo sea favorable.

6. PARTICIPACIÓN EN PROYECTOS.

En los capítulos siguientes se denotará el trabajo y experiencia obtenida por el estudiante en los diferentes proyectos de la constructora Grupo Leal, en los que tuvo una participación activa, garantizando calidad en los procesos constructivos y preliminares de las obras.

7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES REALIZADAS POR EL ESTUDIANTE

En este capitulo se denotan las fechas de inicio y termino de las actividades que se describirán a continuación, realizadas por el estudiante en el periodo que presentó sus pasantías

Nombre de tarea	Comienzo	Fin
CRONOGRAMA ACTIVIDADES REALIZADAS EN LAS PASANTIAS	**mié 18/05/22**	**mié 27/07/22**
1 INICIO DE LAS ACTIVIDADES	**mié 18/05/22**	**mié 27/07/22**
1.1 RESIDENCIA EN LA OBRA NOGAL 72	**mié 18/05/22**	**mié 15/06/22**
1.1.1 VISITA A LA OBRA-CONTACTO INICIAL	mié 18/05/22	mié 18/05/22
1.1.2 ANALISIS PLANOS ARQUITECTINICOS Y ESTRUCTURALES	jue 19/05/22	vie 20/05/22
1.1.3 ESTUDIO DE SUELOS	mar 24/05/22	mar 31/05/22
1.1.4 RE DISEÑO DE PLANOS Y CALCULOS ESTRUCTURALES	mar 31/05/22	vie 03/06/22
1.1.5 CREACION DE PRESUPUESTO Y CALENDARIO DE OBRA	vie 03/06/22	mar 07/06/22
1.1.6 VISITA A OBRA-REVISION DEL TERRENO	mar 07/06/22	mié 15/06/22
1.2 RESIDENCIA EN LA OBRA ALBAR 72	**lun 20/06/22**	**mié 27/07/22**
1.2.1 VISITA A LA OBRA.CONTACTO INICIAL	lun 20/06/22	mar 21/06/22
1.2.2 INSTRUCCIONES DEL INGENIERO A CARGO	mar 21/06/22	mié 22/06/22
1.2.3 FUNDIMIENTO DE COLUMNAS Y PLACA PISO 4	mié 29/06/22	lun 04/07/22
1.2.4 ANALISIS DE ACABADOS EN PARQUEADERO Y PISO 2 Y 3	mar 26/07/22	mié 27/07/22
1.2.5 TRAZADO PARA MAPOSTERIA-PISO 4	jue 14/07/22	jue 14/07/22
1.3 RESIDENCIA SAUCES DE BERNA	**lun 18/07/22**	**mié 27/07/22**
1.3.1 VISITA A LA OBRA-CONTACTO INICIAL	lun 18/07/22	mar 19/07/22
1.3.2 TOMA DE MEDIDAS PARA PLANOS ARQUITECTONICOS	mar 19/07/22	mié 20/07/22
1.3.3 REDISEÑO DE LOS APARTAMENTOS	mié 20/07/22	lun 25/07/22
1.3.4 FINALIZACIÓN PASANTIAS-FIRMA GRUPO LEAL, APROBADO	mar 26/07/22	mié 27/07/22

Tabla 1.cronograma de actividades

8. ESTUDIO DE SUELOS Y CIMENTACIÓN NOGAL 72

En primer lugar, para el proceso constructivo de una cimentación se debe tener en cuenta cual será el tipo de construcción, sus dimensiones, sus cargas muertas y vivas; Además de conocer el tipo de suelo que sostendrá nuestra edificación.

Ahora bien, ¿cómo logramos los puntos anteriores para una buena planeación del proyecto?, en el caso del proyecto Nogal 72, se tuvo que hacer dos modificaciones para su cimentación.

El primer estudio de suelos y cimentación fue presentado para una edificación de seis pisos de altura, al momento de empezar con mis practicas ya se había cancelado el proyecto de seis pisos, para realizar uno de nueve pisos, por tanto, el primer estudio no pudo ser aplicado para la estructura que sería construida.

Por tanto, el segundo estudio de suelos realizado por la empresa Alfonso Uribe S. en el proyecto ubicado en la Carrera 72 Bis #75A-80 arrojo lo siguientes datos:

8.1. Características del proyecto:

El proyecto arquitectónico contempla la construcción de un edificio que se desarrolla a nivel en nueve pisos de altura.

Su estructura será convencional en concreto reforzado con luces entre columnas no mayores a 8 m de longitud.

De manera inicial, se ha estimado un peso del edificio en su área en proyección de 10 T/m2 y cargas en pedestal con valores máximos de 350 T.

En el momento de realizar las perforaciones, el terreno presentaba una superficie plana y se encontraba bajo 0.4 m en promedio con relación a la Carrera 72 Bis

Para la exploración del subsuelo se efectuaron 4 perforaciones que alcanzaron profundidades comprendidas entre 6 y 45 m bajo la superficie, cuyos resultados se complementaron con ensayos de veleta de corte de campo y ensayos de resistencia a la penetración estándar SPT para su clasificación visual y muestras inalteradas en tubos Shelby, sobre las que se llevaron a cabo ensayos de consolidación, compresión inconfinada y clasificación.

8.2. Datos del estudio de suelos:

Con los datos nombrados anteriormente según el estudio realizado por la empresa Alfonso Uribe, sugiere a la empresa Grupo Leal una cimentación con las siguientes características:

la cimentación más conveniente para el edificio será combinada y estará conformada por una placa con pilotes de concreto.

Según un análisis de asentamientos y compatibilidad de deformaciones entre pilotes y placa, se debe limitar el peso total del edificio a un valor de 11 T/m2 . De este peso total se le asignará a la losa el 30% que corresponde a un valor de 3.3 T/m2 y los pilotes tomarán el 70% restante, que equivale a 7.7 T/m2 .

La placa será de tipo aligerado, se estima como mínimo de 0.8 m y se fundará sobre las arcillas de color café.

La constante de resorte o módulo de reacción de subrasante Ks para el diseño estructural de la placa y sin tener en cuenta el efecto de los pilotes, tiene un valor comprendido entre 300 y 500 T/m3 .

teniendo en cuenta la alta compresibilidad de las arcillas del perfil. Según los cálculos realizados, la profundidad mínima de los pilotes será de 40 m bajo la superficie actual.

Por las dimensiones del terreno, se analizó no solo una solución con pilotes convencionales tipo Kelly con un diámetro mínimo de 0.5 m, sino también la de micropilotes o pilotes inyectados a presión manteniendo la profundidad mínima mencionada que es independiente del sistema de pilote utilizado. Se puede observar la capacidad de los pilotes tipo Kelly en toneladas según sus medidas en el cuadro No. 1

Z	Diámetros (m)		
(m)	0.50	0.60	0.70
40	88.4	105.3	121.8
41		109.8	127.1
42		114.4	132.5

Tabla 2.Capacidad de soporte pilotes t kelly

En el Cuadro No. 2, se presenta la capacidad de soporte de los micropilotes los cuales tomarán la totalidad de la carga axial y serán inyectados a una presión como mínimo de 5 Kg/cm2 y máxima de 10 Kg/cm2 en una lechada agua-cemento 0.5:1.

Z (m)	Diámetro (m)
	0.30
40	51.6
41	53.8
42	56.2

Tabla 3.Capacidad de soporte micropilotes

Según la Norma NSR-10 y el Decreto 523, el suelo del proyecto se puede clasificar como Tipo F. El terreno se encuentra ubicado en la Zona Lacustre 300 del Mapa de Microzonificación Sísmica de Bogotá, Para el diseño se utilizará el espectro definido por el Decreto 523 del 16 de diciembre de 2010. La Zonificación Geotécnica corresponde a la Zona Lacustre A.

En los cuadros No. 3 y No. 4 se muestra la característica del suelo otorgada por el decreto 523

Lacustre A	Suelo lacustre muy blando	Tenaza Alta - Lacustre	Planicie	Arcillas limosas muy blandas	Suelos de muy baja a media capacidad podante y muy compresibles

Tabla 4.Microzonificación Lacustre

de: Tomado de 523 (decreto de 16 de diciembre de 2010)

En el cuadro No. 4 se puede observar los datos y coeficientes de cálculo para cada uno de los tipos de suelos, en el caso de la construcción de la cimentación de Nogal 73, se calculó el pilotaje para un suelo Lacustre Auvial-200, por las características blandas de la arcilla que compone en su mayor parte al suelo

Zona	Fa (475)	F_V (475)	T_C (s)	T_I (s)	A0 (475) (g)
CERROS	1.35	1.30	0.62	3.0	0.18
PIEDEMONTE A	1.65	2.00	0.78	3.0	0.22
PIEDEMONTE B	1.95	l.70	0.56	3.0	0.26
PIEDEMONTE C	1.80	l.70	0.60	3.0	0.24
LACUSTRE-50	1.40	2.90	1.33	4.0	0.21
LACUSTRE-100	l.30	3.20	1.58	4.0	0.20
LACUSTRE-200	l.20	3.50	l.87	4.0	0.18
LACUSTRE-300	1.05	2.90	l.77	5.0	0.16
LACUSTRE-500	0.95	2.70	1.82	5.0	0.14
LACUSTRE ALUVIAL-200	LIO	2.80	1.63	4.0	0.17
LACUSTRE ALUVIAL-300	l.00	2.50	1.60	5.0	0.15
ALUVIAL-50	1.35	i.80	0.85	3.5	0.20
ALUVIAL-100	1.20	2.10	Ll2	3.5	0.18
ALUVIAL-200	1.05	2.I0	l.28	3.5	0.16
ALUVIAL-300	0.95	2.I0	1.41	3.5	0.14
DEPÓSITO LADERA	1.65	1.70	0.66	3.0	0.22

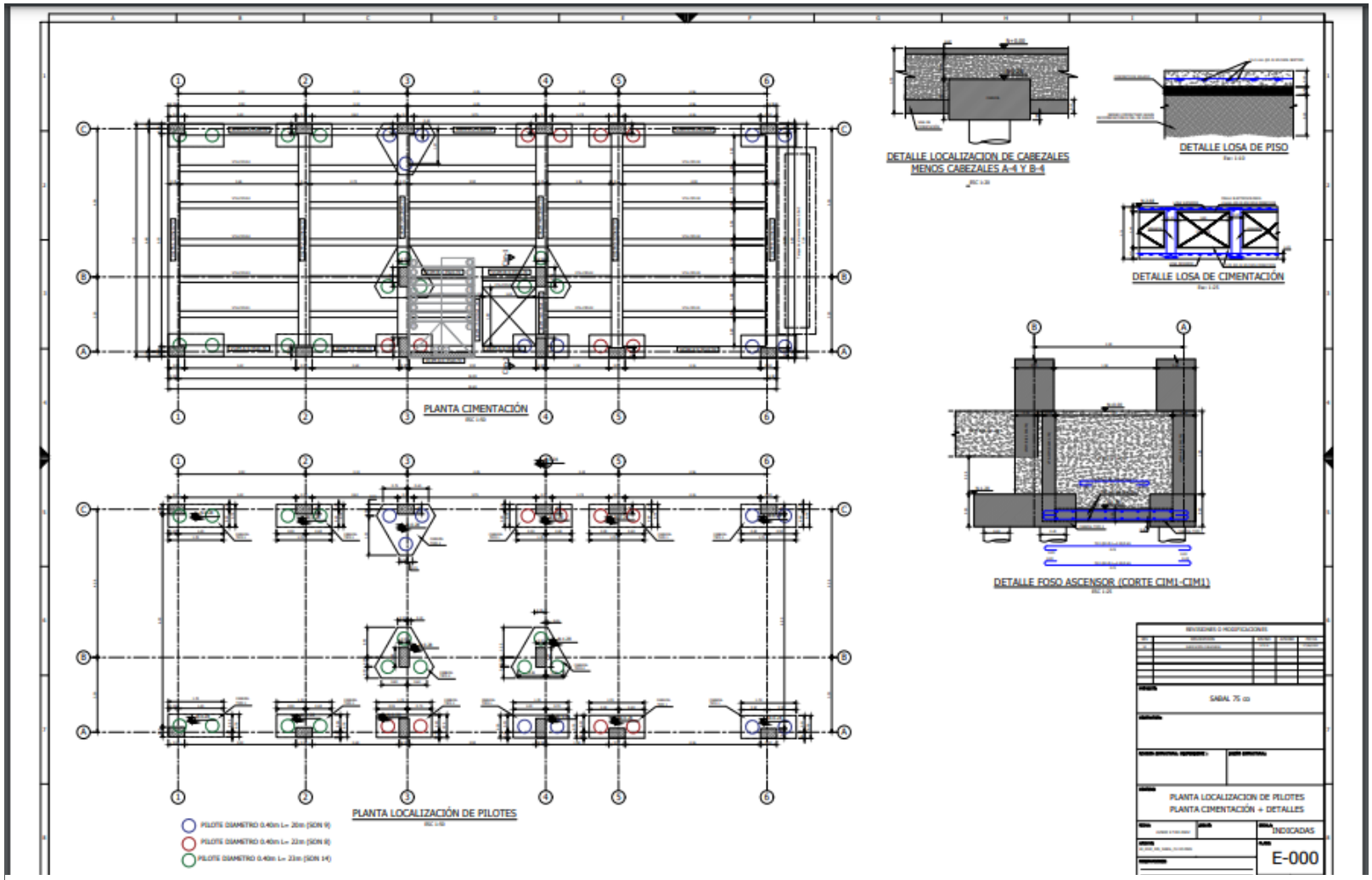
Tabla 5.Tipos de suelos y cargas

9. DISEÑOS ESTRUCTURALES NOGAL 72

En este capítulo se mostrarán algunos de los diseños estructurales de la construcción, en primer lugar, será presentado el plano de cimentación, después se encontrará la placa uno hasta la placa nueve, en las cuales se realizará una distribución para dos apartamentos de 60M2 de área construida en cada placa y uno en el último piso ubicado al lado de la zona común, para un total de 15 apartamentos en el edificio de nueve pisos

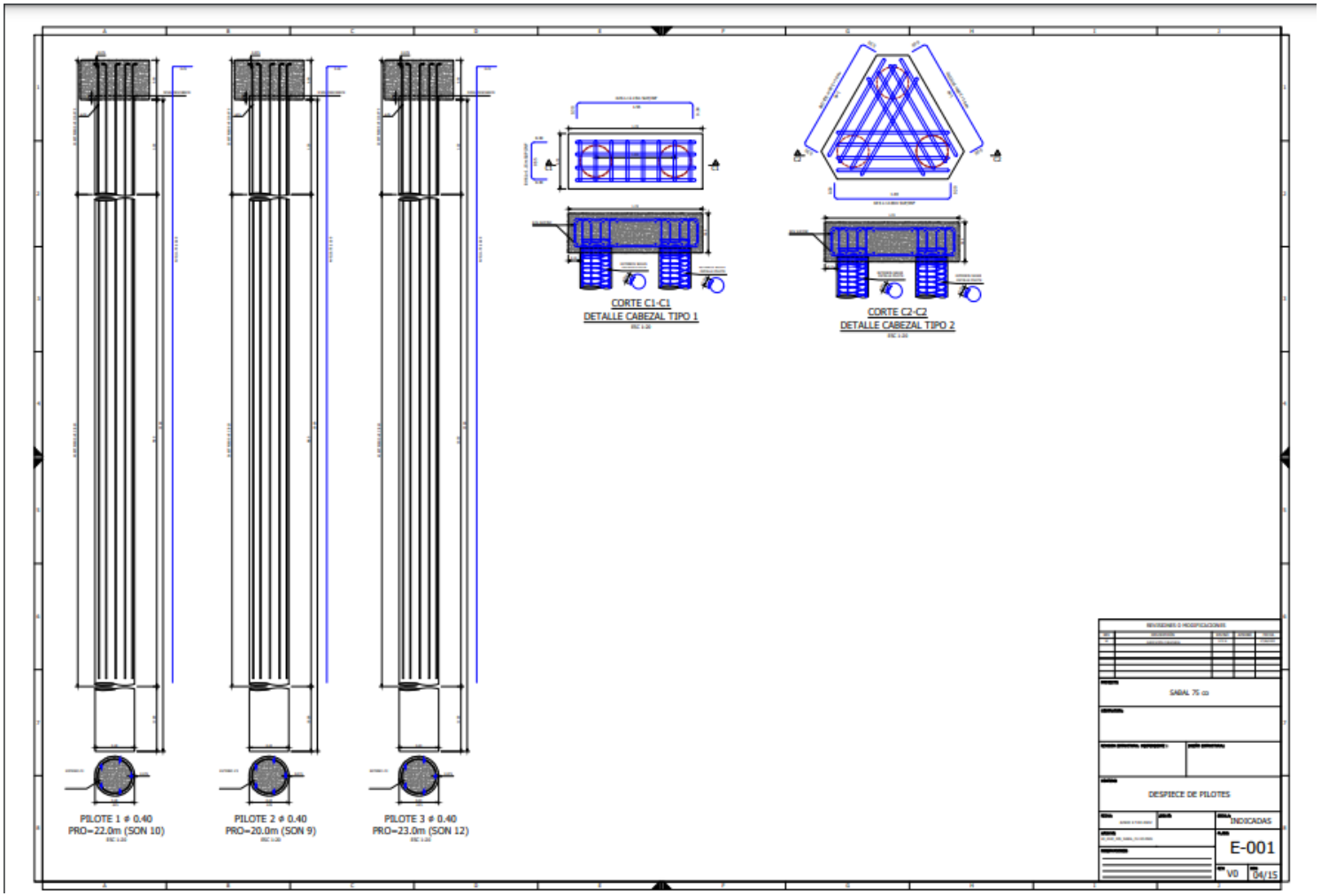
9.1. Diseños estructurales de cimentación

En la figura No.1 se denota el diseño planeado para la cimentación del proyecto, en donde se puede observar la ubicación de cada pilote, cabezal, vigueta, viga y placa de cimentación



plano 1.Pilotes y cimentación

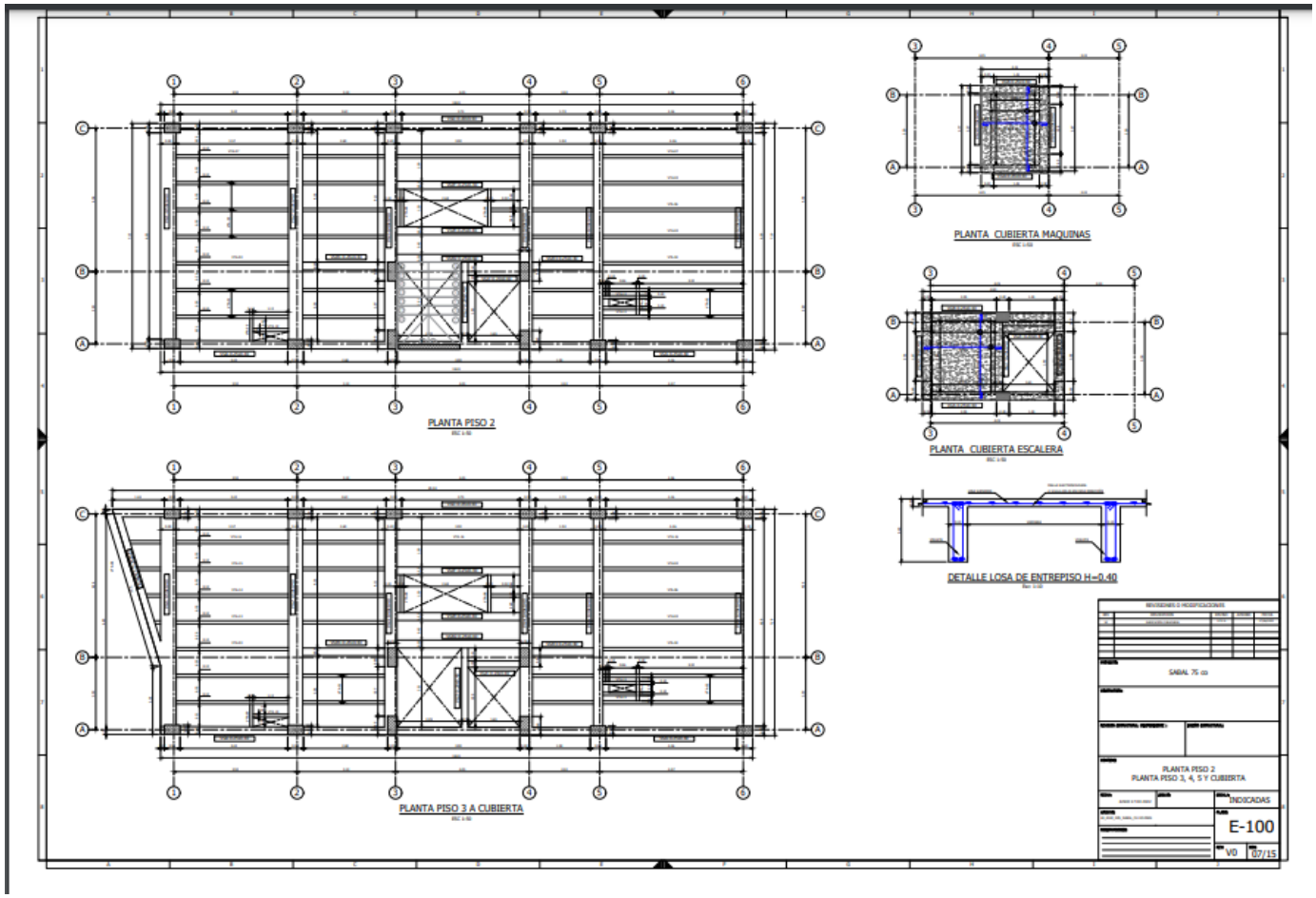
En la figura No.2 se muestra el diseño pertinente a los pilotes con las características dadas en el estudio de suelos que se encuentra en el numeral seis (6) del informe actual, se denotan sus dimensiones y su ubicación en el terreno respecto a la poligonal del lote



plano 2.detalle de pilotes

Después de analizar el tipo de cimentación que será aplicada en el proyecto, el siguiente paso fue realizar el análisis y calculo estructural para las losas de los pisos dos al piso nueve; junto a la capacidad portante y diseño de las columnas que soportaran las nombradas anteriormente.

Estos diseños se pueden observar de manera detallada en la figura No.3



plano 3.Detalle de placas 1 a 9

En la figura No.4 se analiza el análisis y despiece de cada tipo de columna, para el proyecto serán usados cinco (5) tipos de columnas para una correcta distribución de cargas hacia la cimentación, con las siguientes características:

- Columna tipo 1: con dimensión de 30x50cm y una resistencia a la compresión de 28MPa se construirán dos unidades de 15 metros de altura para un total de 5 pisos de la edificación. Están compuestas por Varilla N°6, flejes ET1, GT1 Y GT2, compuestos por varilla N°3
- Columna tipo 2: Tienen las mismas características de la columna tipo 1 pero con un cambio en la disposición de los ganchos de amarre, esto con el fin de aportar más resistencia a las cargas y al momento que se puede producir por el asentamiento del edificó y /o a movimientos sísmicos, de columnas tipo 2, serán 8 de una altura de 15 metros
- Columna tipo 3: Son dos columnas únicamente, con dimensiones de 30x60cm, estas son un poco más anchas debido a que soportarán las cargas del equipo de ascensor, tendrán una altura de 17,49 metros, para un total de siete pisos, estas estarán ubicadas en el punto fijo del edificio aportando resistencia a las cargas de la escalera, pozo luz y el nombrado anteriormente pozo de ascensor.
- Columna tipo 4: con las mismas dimensiones de las columnas tipo 3, están destinadas a distribuir las cargas de la fachada sur del edificio, por tanto, tienen un nivel más, con una altura de 19,98 metros, para el nicho de la maquinaria ubicada en la terraza del edificio.
- Columna tipo 5: Son dos columnas ubicadas en el último nivel del edificio, comúnmente se conocen como el soporte de la cubierta de las escaleras, al tener dimensiones y no estar destinadas para cargas tan altas, sus dimensiones son de 25x40 centímetros, y están ubicadas a a una altura de 17,49 metros desde el nivel 0,0 del edificio.

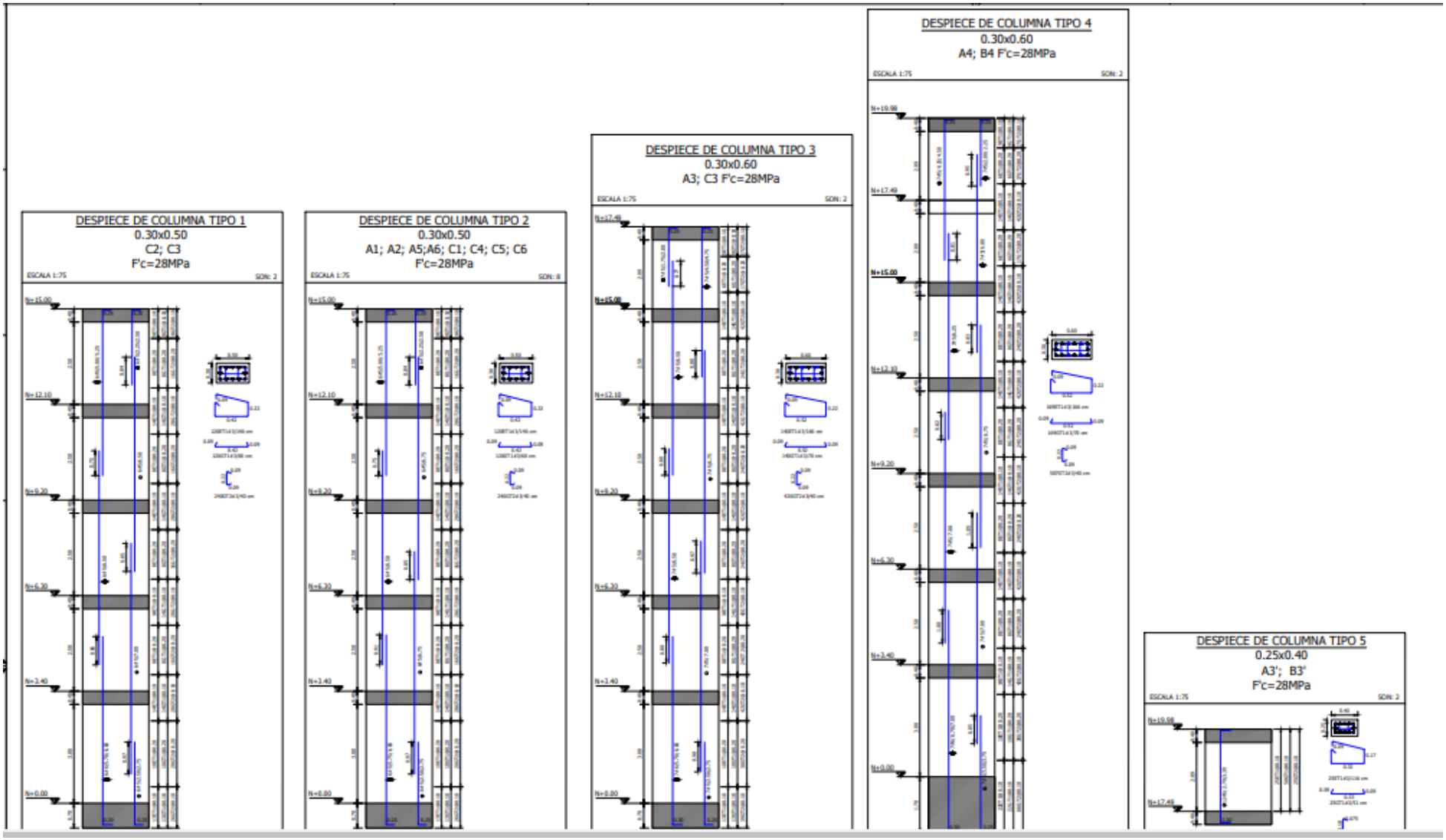


Figura No 4

plano 4.Detalle columnas tipo1 a tipo5

10. ANALISIS DE CUANTIA DE ACERO Y PRESUPUESTO PARA AGOSTO DE 2022-SABAL 75

Una de las actividades principales que se realizó en la compañía fue analizar el despiece de los elementos estructurales de la obra Sabal 75, para encontrar el valor en kilogramos y precio actualizado, con el fin de solicitar el material para cada una de las losas de la misma, a continuación se mostrará en los cuadros N°5 y N°6 cada uno contiene un despiece para los elementos estructurales con el precio aproximado del acero que se debe solicitar para su construcción y disposición en obra, en adición se presentará el archivo EXCEL “Sabal, precios unitarios hierro” ubicado en la carpeta adjunta “Anexos grupo Leal” en donde se encuentra todo el proceso realizado para calcular el valor del acero de todo el proyecto

En el cuadro No. 5 se presenta el valor del acero para los pilotes, losa de cimentación y para las columnas del primer piso que se fundirán con la placa de cimentación

total pilotes y cimentación	$ 47.983.083,88
COLUMNAS	
TOTAL TIPO 1 PRIMER PISO	$ 2.416.954,56
TOTAL TIPO 2 PRIMER PISO	8545177,476
TOTAL TIPO 3 PRIMER PISO	2870112,246
TOTAL TIPO 4 PRIMER PISO	3256487,8
TOTAL CIMENTACION Y COLUMNAS DE PRIMER PISO	$ 65.071.815,97

Tabla 6.Valor aceros cimentación

En el cuadro No.6 se presentan los valores para cuantía del acero de las losas 2 hasta la 8; junto a las columnas de cada piso

placa para segundo piso	
Total, placa piso 2	$ 15.282.522,24
Total, columnas piso 2	$ 7.504.621,74
Total, piso 2	$ 22.787.143,97
alambre de amarre (opcionado) 125 kg	$ 862.750,00
total, con 125 kg de alambre de amarre aproximadamente	$ 23.649.893,97
placa para tercer piso	
total, placa piso 3	$ 15.950.812,45
total, columnas piso 3	$ 7.601.347,32
total, piso 3	$ 23.552.159,77
alambre de amarre (opcionado) 125kg	$ 862.750,00
total, con 125 kg de alambre de amarre aproximadamente	$ 24.414.909,77
placa para cuarto piso	
total, placa piso 3	$ 14.856.122,66
total, columnas piso 3	$ 6.815.451,98
total, piso 3	$ 21.671.574,64
alambre de amarre (opcionado) 125kg	$ 862.750,00
total, con 125 kg de alambre de amarre aproximadamente	$ 22.534.324,64
placa para quinto piso	
total, placa piso 5	$ 14.219.664,71
total, columnas piso 5	$ 4.829.344,48
total piso 5	$ 19.049.009,19
alambre de amarre (opcionado) 125kg	$ 862.750,00
total, con 125 kg de alambre de amarre aproximadamente	$ 19.911.759,19

placa para sexto piso	
total, placa CUBIERTA	$ 19.445.548,03
total, columnas CUBIERTA	$ 1.481.719,31
total, CUBIERTA	$ 20.927.267,34
alambre de amarre (opcionado) 125kg	$ 862.750,00
total, con 125 kg de alambre de amarre aproximadamente	$ 21.790.017,34
placa para cubierta escalera	
total, placa CUBIERTA	$ 1.762.336,82
total, columnas CUBIERTA	$ 1.870.710,14
total, CUBIERTA	$ 3.633.046,96

Tabla 7.Valor aceros por placa

Con los datos mostrados en los cuadros No.5 y No.6 se concluye que el precio total para el acero del proyecto será de aproximadamente $181´005.767, para cada una de las plantas de la edificación junto al acero de cimentación, cabe resaltar que los cálculos realizados por la empresa de análisis estructural están basados en la norma NSR-10, respetando la normativa vigente para el año 2022, con un análisis de cabida, linderos, medidas de distancia con los predios vecinos, como lo son las juntas sísmicas de 15 cm de longitud, la distancia de antejardín de 2,5 metros y la distancia con el predio posterior a la edificación (culata) con un espacio de 1,5 metros.

Con estos datos y proceso se culminó el acompañamiento en la obra de Nogal 72, en los siguientes capítulos se mostrará el proceso que viví y apoyé para las demás obras de la compañía.

11. REVOQUE Y EMPAÑETADO EN OBRA ALBAR 72

Al momento de empezar las pasantías en la obra de Albar 72, ya se estaban realizando acabados finales para la entrega definitiva del proyecto; el estudiante tuvo la oportunidad de analizar procesos de resane, acabados, instalación de servicios de gas, entre otras labores.

A continuación, se verán imágenes de trabajadores, realizando un resane en las esquinas de columnas en el parqueadero de la obra, con proceso de pañetado

Pañetado y resane de muros:

En la imagen No.1 se observa el lugar de trabajo, este, es el primer nivel de la construcción Albar 72, en done se destinarán los parqueaderos que fueron vendidos para los propietarios de los apartamentos; en el proceso de montaje de tejas, y movimiento de material, se ve un desgaste en algunas de las esquinas de los muros del mismo, además, hay tub erías sobresalientes, las cuales deben ser resanadas y niveladas con mortero para que en el futuro no presenten fugas o rupturas por el peso de los vehículos de los parqueaderos, aún se pueden ver las tuberías sanitarias, e instalaciones de luz, debido a que no se había realizado el trabajo de drywall, el cual es un acabado final.



FOTOGRAFIA 1.Zona de revoque y esquineros

En la imagen No.2 se observan las tuberías salientes y los desniveles que presentan los muros de la construcción en cuanto al proceso de pañete que se hizo inicialmente,

en primer lugar, se generó un desprendimiento porque no cumplía las características propuestas por la NSR-10 para el capítulo D.12.1, el fenómeno que se observa en la imagen No.2 se genera porque la mezcla de pañete no tiene las propiedades idóneas, para un mortero de revoque, su módulo de elasticidad era muy alto para un mortero de revoque



FOTOGRAFIA 2.Fenómeno, mal aplique de revoque

11.1. Toma de plomada, Niveles y adecuación de terreno

Ahora bien, para el resane correcto de las partes afectadas, se inició con las columnas que estaban picadas, lo primero que se hizo por recomendación de la norma NSR-10 apartado D, se tomó la plomada y medición de niveles para el muro existente, de esta forma dejar todos los muros perpendiculares al suelo para evitar fenómenos mecánicos.

Esto se realizó con una plomada como la que se ve en la imagen No.3, midiendo desde la parte más alta del muro hasta el nivel del suelo, al realizar este procedimiento, se pudo observar que el muro tenía una leve inclinación y tenía separación de 1cm de plomada.



FOTOGRAFIA 3.Detalle de plomada

11.2. Nivelación y armado de filos:

Despues de medir la plomada, se colocò una boquillera metalica en la esquina que se precisaba sanar, esta se vuelve a medir con el plomo, como se ve en la imagen No.4, de esta forma al momento de rellenar con el mortero de revoque, este nos darà el espesor adecuado para que los angulos de la columna sean totalmente rectos.



FOTOGRAFIA 4 Procedimiento niveles y plomo a suelo

11.3. Preparación de mortero para revoque:

Posteriormente de armar el “encofrado” de la columna para resane, se realizó la mezcla de mortero de revoque, según el numeral D.12.1.2.3 de la NSR-10, este nombra el mortero de revoque como un mortero compuesto por arenas finas, que cumplen con las especificaciones de las normas ASTM C-926 y ASTM C-897, por tanto se utilizó arena de rio y fue cernida con una lona, posteriormente se agregó la tercera parte de cemento para lograr una relación 1:3 de mortero, como lo presenta en el cuadro No.7 el Capítulo 3 de morteros del repositorio de la Universidad Nacional

MORTERO	USOS
1:1	Mortero muy rico para impermeabilizaciones. Rellenos
1:2	Para impermeabilizaciones y pañetes de tanques subterráneos. Rellenos
1:3	Impermeabilizaciones menores. Pisos
1:4	Pega para ladrillos en muros y baldosines. Pañetes finos
1:5	Pañetes exteriores. Pega para ladrillos y baldosines, pañetes y mampostería en general. Pañetes no muy finos.
1:6 y 1:7	Pañetes interiores: pega para ladrillos y baldosines, pañetes y mampostería en general. Pañetes no muy finos
1:8 y 1:9	Pegas para construcciones que se van a demoler pronto. Estabilización de taludes en cimentaciones.

FOTOGRAFIA 4.Relación mortero, arena-cemento

Después de agregar agua en una proporción de 1:3 fue necesario mezclar por un tiempo de 5 minutos con una pala, lo cual no es recomendable, ya que según la Norma NTC112 se debe realizar con maquina y con dosificaciones exactas para que fuera homogénea y cubriera los espacios del revoque a reparar. Siempre observando y procurando no pasarse de hidratación en el mortero.



FOTOGRAFIA 5.Mezcla para revoque

11.4. Procedimiento previo al empañetado:

Por último, se procedió a hacer el pegue del mortero de revoque en las zonas afectadas, cabe resaltar que las zonas en donde esté serán pegadas deben estar libres de humedad y/o polvo para evitar fenómenos en el proceso de fraguado del mortero, estas actividades preliminares y características de un revoque pueden ser encontradas en el documento de Control de calidad del revoque documentada por la empresa de Argos, a continuación se nombraran algunos de los consejos que se deben seguir antes del pegue de la mezcla:

- Instalación de tuberías, verificación profundidad de cajas y equipos de servicios, como pueden ser cajas de luz para tomas y/o cajones de medidores de gas, agua y luz, ver imagen No.6



FOTOGRAFIA 6.Detalle ruptura para tuberías

- Resane de las regatas, este se debe hacer con malla de alambre, para que tenga una adhesión del revoque sin desprendimiento. Ver imagen No.7



FOTOGRAFIA7.Detalle revoque en equipos de luz

- Protección para marcos de puertas, ventanas y otros equipos.

- Aseo de la superficie en donde se trabajará, esto para que la mezcla no pierda sus características.

- Verificar la textura y condiciones de la superficie, si no está en condiciones, se debe preparar con un aditivo adherente

11.5. Empañetado y ajuste de Esquineros:

Este proceso se realizó con un palustre de 9 pulgadas, y rigiéndose bajo el numeral D.12.1.3 Y D12.1.4 de la NSR-10 con un espesor mínimo de revoque para el muro de mampostería de 90mm y con una resistencia mínima de 12.5 MPa

Se dejaron las guías de la boquillera hasta el fraguado total del mortero, con un tiempo aproximado de 12 horas. Como se pude observar en la imagen No.8



FOTOGRAFIA 8.Trabajo terminado en proceso de fraguado

11.6. Curado y secado del revoque:

La superficie debe ser curada con agua por una semana mínimo, esto se hace en pequeñas proporciones de agua, de forma que el revoque se hidrate y pueda tener una mejor fijación y durabilidad, con esto se evitan grietas en el material, luminiscencias, desgajes y desnivel en el mismo; Este proceso tiene como fin lograr un secado del revoque en un promedio de tres semanas, después de este tiempo es idóneo aplicar algún tipo de nivelante, como el estuco y/o acabados como pintura, si es el caso del muro.

12. PLANOS ARQUITECTONICOS Y CONSTRUCCIÓN DE MAMPOSTERIA, SAUCES DE BERNA

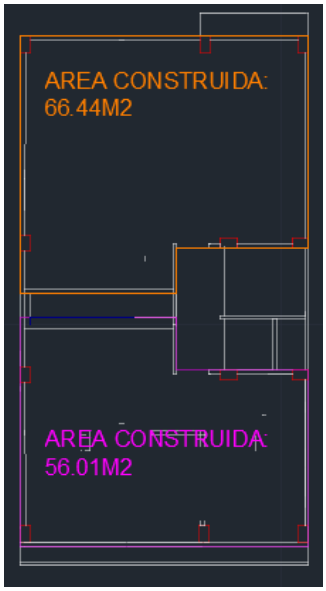
En la obra Ubicada en Bogotá, Barrio Ciudad Berna, se realizó el diseño de los planos de distribución para parqueaderos y apartamentos, los cuales posteriormente fueron cimbrados para la construcción de muros divisorios, también se realizó visitas de obra, en donde se evidenció el proceso constructivo de mampostería e instalaciones de servicios; como los equipos eléctricos, tubería de agua potable y sanitaria, además de la tubería de gas, a continuación, se mostrará el proceso que llevó realizar los planos a Cargo del estudiante y el cimbrado en obra de los mismos:

12.1. PROCESO CREACIÓN PLANOS DE DISEÑO DISTRIBUCIÓN

En primer lugar, se tomaron medidas del espacio de trabajo en la obra, Por tanto, con un flexómetro se midieron las dimensiones que tenían los apartamentos, desde el punto fijo para crear una distribución polivalente.

Al momento de tomar las medidas de los apartamentos del costado Sur de la obra, se denotó que tenían dimensiones menores a los del costado Norte, cuando se observó esta diferencia fue necesario tomar medidas del punto fijo de la construcción, esto porque al momento del vaciado de losas, no se hizo un buen cimbrado ni revisión de obra y no se construyó centrada.

Los problemas se descubrieron cuando se empezó a realizar el croquis en el programa AutoCAD, porque la distribución no sería la misma en los apartamentos, eran apartamentos de 60M2 en plano, pero en obra tenían medidas de 66M2 Y 56M2 como se puede observar en la imagen No.9, La poligonal demarcada con color naranja hace referencia a los apartamentos del costado Norte y la Poligonal demarcada con color rosa hace referencia a los apartamentos del costado sur.



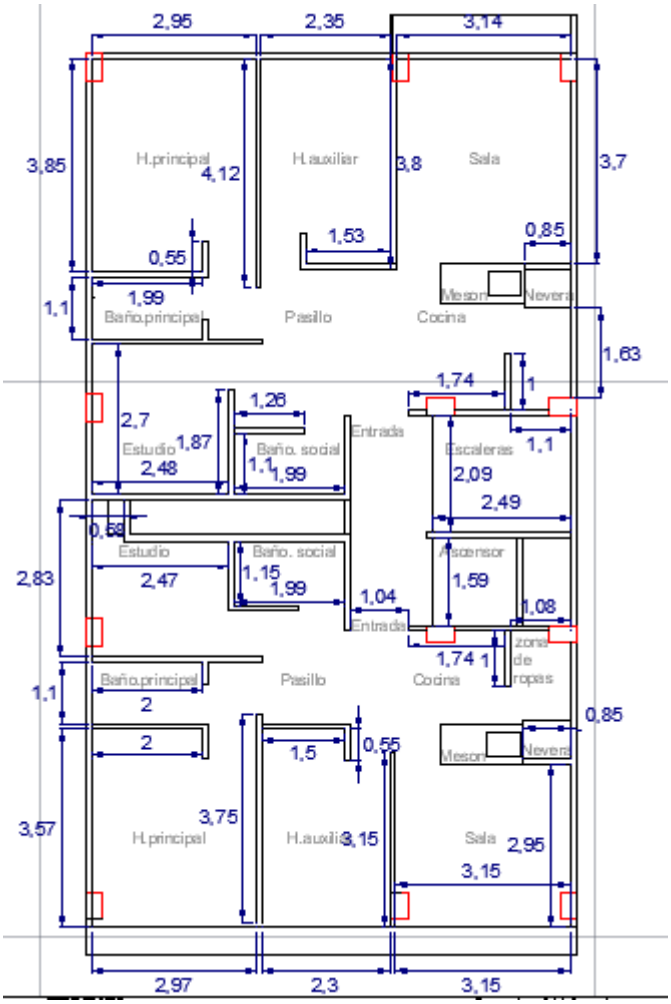
FOTOGRAFIA 9.Áreas aptos, desiguales

Debido a este fallo en el proceso constructivo, fue necesario hacer una extensión en la losa del pozo luz, esto con el fin de aumentar las dimensiones de los apartamentos y poder crear una distribución equitativa y cómoda para los clientes

Se repitió el primer paso, con las nuevas dimensiones lo cual mostró que ambos apartamentos tenían un valor de área aproximado de 62M2, Por tanto, se dispuso a diseñar la distribución para los apartamentos del Segundo y cuarto piso

El diseño fue creado a partir del Decreto 2060 de 2004, en donde se ubica la normativa general para proyectos de vivienda multifamiliar en todo el territorio colombiano, con sus características de diseño

Fue necesario Leer y aplicar el Anexo Técnico de (Especificaciones técnicas vivienda y obras de urbanismo) del mismo decreto, con los numerales 1.1 y 1.2, el diseño que se creó a mano de la norma fue el siguiente, Ver imagen No.10:

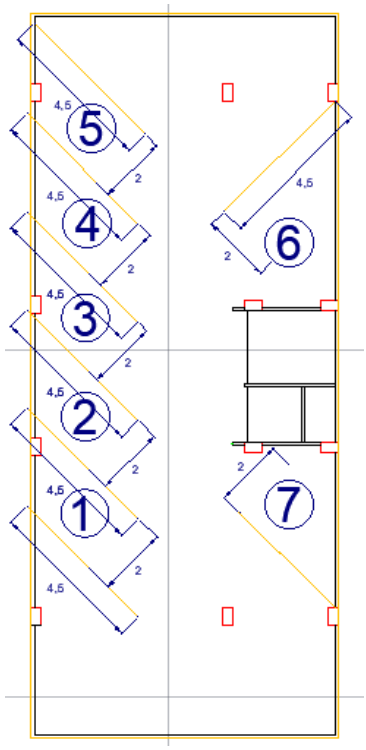


FOTOGRAFIA 10.Distribución aptos ciudad Berna

En el Diseño anterior, se puede observar que la distribución de los apartamentos es: 60M2, dos habitaciones, la principal con baño privado; sala, cocina tipo americana, zona de ropas, baño social y un estudio que puede ser dispuesto a gusto del cliente, esto para todos los apartamentos del edificio.

Por último, fue necesario hacer un levantamiento de la zona de parqueaderos, que corresponde al primer piso de la edificación, esta con un área aproximada de 130M2, en donde se debía diseñar por lo menos 7 parqueaderos

El diseño de los parqueaderos se realizó según la Ley 675 de 2001, determinando que las medidas mínimas son de 4.5x2 metros para cada parqueadero, siguiendo esta normativa y con la necesidad de diseñar la mayor cantidad de puestos disponibles, respetando los limites constructivos de antejardín y aislamiento posterior. Se propuso la siguiente distribución, véase Imagen No.11



FOTOGRAFIA 11.Distribución parqueaderos ciudad Berna

12.2. Construcción muros de la terraza y transporte de material por medios mecánicos.

En este apartado está destinado a la construcción de un pequeño muro de mampostería, sin refuerzo, que servirá de pasamanos para el pozo luz de la zona común del edificio, el siguiente numeral mostrará el proceso y maquinaria necesaria para subir el material hasta el piso número seis (6) para la construcción del muro.

12.2.1. Maquinaria:

Pluma mecánica: Son un tipo de grúa que tiene como fin lograr la elevación, distribución y facilitar el movimiento de material en una obra civil, como se puede observar en la imagen No.11; En la obra se usó una pluma con una capacidad de 400 kilos, esta se compone por un sistema de piñones para el frenar y subir la carga, es capaz de hacerlo por el timón que da manivela, de esta forma nos da elongación en la guaya de calibre de tres pulgadas



FOTOGRAFIA 12.Pluma mecánica

Varilla No.2: Es usada en el montaje de la maquinaria para anclarla a la placa y de esta forma evitar movimientos o el volcamiento por carga en la pluma, como se puede observar en la Imagen No.12, se hacen amarres y ganchos con la varilla para anclar la maquinaria o soportes.



FOTOGRAFIA 13.Detalle anclaje de pluma a placa

Balde: El balde es usado para subir mezcla y evitar el trabajo extenuante de subir el equipo, material y mezcladora, de esta forma se hace la mezcla en la primera planta y se sube por medio de la pluma, en otros casos se remplaza el balde y se usan planchones para subir material más voluminoso, como arena, cemento y bloques

12.2.2. Material:

Bloque No.4: Son unidades de arcilla con una resistencia baja, sus medidas son de 33x23x12 cm, estas se rigen bajo la norma NTC 4205

Mortero de pega: Es una mezcla compuesta por Cemento, Agregado fino (Arena de RIO) agua, según la norma NSR-10 CAPITULO E.3 debe tener una compresión mínima de 7.5MPA y una dosificación de 1:4

12.2.3. Proceso constructivo:

En primer lugar, se debe realizar una limpieza del lugar de trabajo, se debe barrer un poco el polvo y residuos que están en el lugar donde se construirá el muro, como se puede observar en la imagen No.12 se hizo un retiro de material y se colocó a un lado para asegurar el trabajo.



FOTOGRAFIA 14.Terraza, proceso construcción del muro

Posteriormente se debe analizar el plano de diseño y hacer un cimbrado en el lugar donde se ubicará el muro, el cimbrado es un proceso de marcaje en donde se trasponen las medidas del plano a las medidas reales, para empezar con la construcción

Para la construcción del muro, se debe aplicar mezcla en la base del bloque y empezar a pegar la primera hilada, esta nos marcará el perímetro del muro para posteriormente realizar las siguientes hiladas, ver imagen No.13



FOTOGRAFIA 15.Mampostería

La tolerancia del espesor de las juntas del mortero según la Norma E-070, debe ser de mínimo 10mm y máximo 15mm, se debe seguir esta norma para evitar fisuras y despegues en el muro

Como se puede ver en la Imagen No.14 el muro esta avanzado, pero no se ha terminado aún para poder subir material por medio del pozo luz, sin embargo, se ve un trabajo bien hecho, regido por las normas



FOTOGRAFIA 16.Muro con mampostería en proceso

Al finalizar el muro, se debe realizar un chequeo de niveles y plomos, de esta forma se asegura un trabajo profesional y un buen desarrollo del proceso constructivo

Para el curado y el secado del muro, se debe rociar agua mínima 3 veces al día, para evitar dilataciones y fisuras en el mortero de pega, después de 2 semanas es correcto aplicar algún tipo de nivelante como estuco y posteriormente pintura para su acabado final, se puede ver en la imagen No.14 el muro de pozo luz de la obra Albar 72 terminado, así mismo quedará el muro desarrollado anteriormente



FOTOGRAFIA 17. Albar 72, muro de pozo luz

13. CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS EN EL PROCESO DE PASANTIAS

Después de culminar el proceso de las pasantías, con una duración promedio de 3 meses, se adquirieron conocimientos necesarios y aplicables en la vida laboral, en este caso de la ingeniería civil.

En primera parte y como una regla general para cada proyecto constructivo, se aprendió que en todas las obras civiles se debe llevar una hoja de ruta, en la cual se planea cada una de las fases del proyecto, esto con el fin de evitar reprocesos en alguna de estas, por ejemplo, en la obra “Nogal 72”, el estudiante organizó un Project, en el cual se destinaba una fecha aproximada para cada fase constructiva, en adición, un presupuesto calculado según los precios del mercado con los proveedores; de esta manera se logró llevar a cabo el proyecto con un control desde el día 0.

Cuando se inició la construcción de los muros divisorios de la obra “Albar 72”, fue necesario diseñar los planos arquitectónicos para ofrecer a los clientes una distribución acorde a sus necesidades, por tanto, se adquirió el conocimiento de las medidas generales y promedio de un muro portante, divisorio, distancias mininas para puertas, luces entre vigas, altura de ventanas, pozos de luz, dimensiones de los puntos fijos por norma, dimensiones de un parqueadero destinado para vivienda multifamiliar, en adición, el manejo de herramientas de apoyo como AutoCAD; entre otras normas generales usadas en campo, es muy importante conocer que en obra la medidas reales generan perspectiva diferente a la que se observa en el plano.

En la obra “Nogal 72” se aprendió sobre el tipo de cimentación que se debe usar en una construcción, en primera parte se debe conocer el propósito general de la obra, en este caso era destinada para vivienda multifamiliar, por tanto, no habría que hacer alguna modificación a la cimentación; en segunda instancia, fue necesario contratar un equipo de ingenieros civiles con especialización en mecánica de suelos, el proceso que se lleva a cabo es el siguiente: se sacan muestras del suelo en diferentes puntos del terreno y a profundidades de 3,5,7,10 y en algunos casos 20 metros; posteriormente, se envían estas muestras al laboratorio para pruebas de porosidad, tipo de suelo, características freáticas del suelo, entre otras pruebas para conocer la capacidad portante del suelo; esto con el fin de diseñar un tipo de pilotaje y placa que soporte el peso de la estructura y envíe las cargas al suelo sin generar algún tipo de fenómeno, como lo es el apuntalamiento, hundimiento, u otras que puedan afectar la integridad de la estructura, el informe de análisis del suelo, está adjunto en los archivos anexos al informe.

En el caso de la obra “Nogal 72”, la cimentación a utilizar fue el pilotaje tipo Kelly, como se describe en puntos anteriores del informe, este punto fue muy importante, ya que se aprendió que hay diferentes tipos de pilotaje y cimentación dependiendo el tipo de suelo en el que se construirá, por ejemplo, en la obra se usó el pilote Kelly con acompañamiento de micropilotes a 2 metros, los cabezales de los pilotes son en forma triangular, esto con el fin de recibir las cargas de una manera uniforme en el terreno; la placa de cimentación usada para este caso fue una losa maciza que será soportada por los cabezales de los pilotes, se aprendía que esto se hace con el fin de evitar apuntalamiento en los puntos críticos de la estructura (Columnas).

14. DIFICULTADES ENFRENTADAS EN EL PROCESO DE PASANTIAS.

Se presentaron varias dificultades en el transcurso de las pasantías, sin embargo, hay dos casos específicos en los cuales fue determinante buscar una solución pronta y con los menores retrasos y perdidas para la empresa.

A semanas de haber iniciado las pasantías, se realizó una reunión para analizar los planos estructurales de la obra “Nogal 72” ya que se descubrió un error en los mismos cuando se iba a empezar la construcción; pues los cálculos y planos se realizaron para una estructura de 6 pisos (5 habitables), sin embargo, el permiso constructivo hablaba de una estructura de 9 pisos (8 habitables). Al conocer este error, fue necesario calcular y diseñar desde 0, en este momento se aprendió que siempre se debe llevar un control en cada una de las fases, sobre todo en las fases preliminares de un proyecto, ya que, si los procesos preliminares como son los planos tienen errores, todas las fases de ahí en adelante tendrán errores, así mismo, el estudiante pudo ayudar en este proceso con sus conocimientos, como se explica en numerales anteriores.

Días antes de terminar el contrato de las pasantías, se realizó visita a la obra “Sauces de Berna”, en donde se empezaría el replanteo y trazos para el montaje de la mampostería divisoria en los apartamentos de los pisos 2 y 3, sin embargo cuando se hizo el proceso por parte del estudiante, se observó que la distribución realizada en los planos de AutoCAD, era diferente a la distribución in situ, por tanto el estudiante tuvo que rediseñar los planos arquitectónicos para que la distribución estuviera acorde con lo que el cliente solicitó, en este momento fue necesario quitar una de las habitaciones del plano para que las dimensiones de las áreas comunes fuera acorde a la norma. Al final se pudo solucionar, sin embargo, se tuvo que ser muy rigurosos en la toma de medidas y el replanteo in situ para evitar este tipo de errores en futuras obras.

15. APORTE DEL PASANTE A LA EMPRESA

El estudiante desempeño varios ejercicios que aportaron positivamente a los procesos constructivos de edificaciones entre ellos: se realizó un EXCEL formulado para calcular el análisis de cuantía y presupuesto para el acero que sería necesario en la obra Sabal 75, explicado en el numeral 10.

También procedió con la toma de medidas en sitio y planteamiento en AutoCAD para la obra Sauces de Berna; desarrollado en el numeral 12, el estudiante apoyó a la empresa con el análisis, diseño, normativa y dibujo de los planos de distribución para la mampostería en los apartamentos de la obra.

Estos diseños, planos estructurales y análisis de cuantías y presupuestos reposan en la carpeta adjunta: “Anexos grupo Leal”, demostrando algunos de los aportes y diseños creados por el estudiante en su proceso de pasantía

16. CONCLUSIONES

Se debe ser muy riguroso y hacer un seguimiento adecuado a los planos arquitectónicos y estructurales en obra, esto para evitar reprocesos u errores al momento de pasar la información del plano al terreno; en adición, se debe revisar minuciosamente cada una de las medidas y distancias para los elementos estructurales.

Es necesario seguir las normativas vigentes para la construcción de cualquier tipo de obra civil, en este caso se siguieron todas las normativas, como lo son: permisos constructivos otorgados por la secretaria de planeación distrital, permisos con la SDA (secretaria de ambiente), la norma NSR-10, ICONTEC, NTC y en las fichas técnicas de los materiales que se usa en cada proceso constructivo.

El estudiante adquirió conocimiento amplio para las fases de un proyecto civil, en adición, tuvo las capacidades necesarias adquiridas en la Tecnología de Construcciones Civiles, todo esto con el fin de apoyar a la Constructora Grupo Leal en las obras y documentación relacionada con los proyectos que se están llevando a cabo.

17. BIBLIOGRAFIA

SECRETARIADEPLANEACIÓN, desconocido. “¿QUE ES EL POT?” {En línea}. {2021}. disponible en:(https://www.sdp.gov.co/micrositios/pot/que-es)

CEMENTOS ARGOS, Desconocido (2020, diciembre). “Control de calidad del revoque”. {En línea}. {27 julio de 2021} disponible en: https://cdn-wp-hdn.azureedge.net/content/uploads/2020/10/Revoque.pdf

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN (ICONTEC). Ingeniería civil y arquitectura. Mezcla mecánica de pastas de cemento hidráulico y morteros de consistencia plástica, Bogotá. (1995, 23 agosto). Disponible en:https://dlscrib.com-pdf-ntc-112-mezcla-mecaacutenica-de-pastas-de-cemento-hidraacuteulico-y-mo-dl_523ac8ac5832c45e5758348cfa9ae9fa.pdf

COLOMBIA.CONGRESO DE LA REPUBLICA. Ley 2060 de 2004. (25, junio,2004) Anexo Técnico de (Especificaciones técnicas vivienda y obras de urbanismo), D.O N.O. 45590. Disponible en:

COLOMBIA.CONGRESO DE LA REPUBLICA. Ley 675 de 2001. (4, agosto,2002) Por medio de la cual se expide el régimen de propiedad horizontal. D.O. NO.44509.)

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA. *Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 Tomo 2*. Bogotá, Colombia, (2010). Disponible en: https://www.idrd.gov.co/sites/default/files/documentos/Construcciones/5titulo-e-nsr-100.pdf

ACEROS AREQUIPA S.A. *Manual de maestro constructor* (1ra ed.). Lima-Perú(2010). *Disponible en:* https://www.acerosarequipa.com/manual-para-maestro-de-obra/albanileria-confinada/proceso-constructivo/espesor-de-las-juntas.htm

GUTIÉRREZ DE LÓPEZ, Luis "Capitulo 3 Morteros". {En línea}.{2007}, disponible en:https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/9302/9589322824_Parte5.pdf?sequence=4&isAllowed=y

COLOMBIA.CONGRESO DE LA REPUBLICA. Decreto 523 (2010). Por el cual se adopta la microzonificación sísmica de Bogotá D.C. disponible en: