

**APOYO EN EL DISEÑO EN ELABORACIÓN Y DISEÑOS DE PROYECTOS DE
CONSTRUCCIÓN EN LA EMPRESA ALIRIO ALVARADO SIERRA**

JULIAN SEBASTIAN RIVEROS AMAYA

UNIVERSIDADA SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA

2021

**APOYO EN EL DISEÑO EN ELABORACIÓN Y DISEÑOS DE PROYECTOS DE
CONSTRUCCIÓN EN LA EMPRESA ALIRIO ALVARADO SIERRA**

JULIAN SEBASTIAN RIVEROS AMAYA

**Trabajo de grado como requisito para optar al título de
INGENIERO CIVIL**

Director: ÁNGEL FRANCISCO DAZA PINZÓN

Ingeniero civil

UNIVERSIDADA SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA

2021

Dedicatoria

Este trabajo está dedicado a todas ya cada una de las personas que, con su apoyo moral me acompañaron durante todo el proceso de formación académica, principalmente a mis padres quienes con consejos, esfuerzo y dedicación hicieron posible en desarrollo en mi persona como profesional, son los 2 pilares fundamentales donde cimente las bases de mi vida como futuro profesional y como persona para el bien de la comunidad.

Por otra parte, a todos los Ingenieros docentes que formaron y cimentaron mis conocimientos y experiencia en donde poco a poco con la única finalidad de poder convertirme en un gran profesional; un agradecimiento especial a la persona que hizo posible mi pasantía al Ingeniero Alirio Alvarado Sierra, gracias por su acompañamiento durante el proceso de aprendizaje en obra y diseño, a mis compañeros y todo el equipo de trabajo que me acompañó para resolver dudas y ampliar mi conocimiento.

AGRADECIMIENTOS

Primero que todo agradecer a Dios por permitirme culminar mis estudios y mi pasantía, por darme la salud y sabiduría durante todo este proceso.

A mis padres que con mucho esfuerzo y dedicación me acompañaron y guiaron durante todo mi proceso como estudiante y como persona, les agradezco por toda su dedicación y compromiso.

A mis abuelos que, con sus consejos, siempre permanecieron atentos y dispuestos a cualquier duda y necesidad que se presentara.

A mis hermanos que son de un gran apoyo y fortaleza en momentos de dificultad.

Al Ingeniero Ángel Francisco Daza Pinzón, por acompañarme y aconsejarme en todo el proceso de la pasantía y en mi formación académica siempre con la mejor disposición a enseñar desde su experiencia.

A mis docentes que siempre fueron guía y apoyo, además de ser una fuente de conocimiento.

A mis compañeros de estudio que sirvieron de apoyo y de una gran amistad.

Al Ingeniero Alirio Alvarado Sierra por darme la oportunidad de desarrollar mi pasantía en su oficina y ser una fuente de experiencia y de trabajo en equipo.

A mis compañeros de trabajo por formar una mancuerna de trabajo de apoyo y de experiencia día a día.

Nota de aceptación:

Firma del presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Tabla de contenido

5. RESUMEN	9
5.1 ABSTRACT	10
6. INTRODUCCION	11
7. OBJETIVOS	12
7. 1 OBJETIVO GENERAL	12
7 .2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	12
8. DESCRIPCION DE LA ZONA DONDE SE DESARROLLO EL PROYECTO	13
8.1 LOCALIZACION DEL MUNICIPIO DE SOGAMOSO	13
8.2 UBICACIÓN DEL LUGAR DE LA PASANTIA	15
9. DESCRIPCION DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS	16
9.1 RECONOCIMIENTOS TECNICOS Y VISITAS A CAMPO	16
9.2 ESTUDIOS DE SUELOS Y DIGITALIZACION DE PERFILES Y LOCALIZACION	19
9.3 ELABORACION DE PLANOS ESTRUCTURALES Y CALCULOS.....	24
9.4 APOYO EN ANALISIS UNITARIO	27
9.5 DESCAPOTE DE TERRENO	28
9.6 MEJORAMIENTO Y NIVELACIÓN DEL TERRENO	29
9.7 TRAZADO DE EJES Y REPLANTEO.....	31
9.8 EXCAVACIÓN DE ZAPATAS Y MEDIDA DE ZAPATAS	32
9.9 PLACA POBRE Y AMARRRE DE PARRILLAS DE ZAPATAS	34
10. APORTES DEL TRABAJO	36
10.1 COGNITIVOS	36
10.2 A LA COMUNIDAD	39
11. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO	42
12. CONCLUSIONES	46
12.1 RECOMENDACIONES.....	48
13. GLOSARIO	50
14. BIBLIOGRAFÍA	55
15. ANEXOS	56
ANEXO A : BITACORAS	

ANEXO B : CONVENIO

ANEXO C : REGISTRO FOTOGRAFICO

ANEXO D : PLANOS

TABLA DE IMÁGENES

IMAGEN 1 . DEPARTAMENTO DE BOYACA, UBICACIÓN DEL MUNICIPIO DE SOGAMOSO.....	13
IMAGEN 2. ZONA URBANA Y ZONAS RURALES DEL MUNICIPIO DE SOGAMOSO ...	14
IMAGEN 3. EDIFICIO DEL LUGAR DE LA PASANTIA.....	15
IMAGEN 4. RECONOCIMIENTO TÉCNICO DE VIVIENDA.....	16
IMAGEN 5. RECONOCIMIENTO DE CAMBIO EN LA CONSTRUCCIÓN.....	17
IMAGEN 6. VERIFICACIÓN DE PLANOS EN ARMADO DE VIGAS Y COLUMNAS.....	18
IMAGEN 7. ZONAS DE AMENAZAS EN COLOMBIA.....	19
IMAGEN 8. CRITERIOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE LOS PERFILES DE SUELOS..	20
IMAGEN 9. CLASIFICACIÓN DE LAS UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN POR CATEGORÍAS.	21
IMAGEN 10. REGISTRO DE LUGAR DE ESTUDIO DE SUELOS	21
IMAGEN 11. PERFIL DE SUELOS	22
IMAGEN 12. LOCALIZACIÓN DE TERRENO Y DE SONDEOS.....	23
IMAGEN 13. PLANO DE PLANTAS	24
TABLA DE IMAGEN 14. RESULTADOS DE DERIVAS	25
IMAGEN 15. DISEÑO Y ANÁLISIS DE PÓRTICOS	26
IMAGEN 16. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS	27
IMAGEN 17. DESCAPOTE DE TERRENO	28
IMAGEN 18. MEJORAMIENTO Y NIVELACIÓN DE TERRENO	29
IMAGEN 19 . DISTRIBUCION DEL MATERIAL EN EL TERRENO	30
IMAGEN 20. TRAZADO DE EJES Y REPLANTEO	31
IMAGEN 21. EXCAVACION DE ZAPATAS.....	32
IMAGEN 22. MEDIDAS Y NIVELES DE ZAPATAS.....	33
IMAGEN 23. PLACA POBRE DE ZAPATAS	34
IMAGEN 24. ARMADO DE PARILLAS.	35

5. RESUMEN

En este trabajo de grado fue realizado con el propósito de apoyar las actividades que se presentaron en el proceso de la pasantía como lo son digitalización de planos, manejo de software de diseño CYPECAD, reconocimientos técnicos y visitas de campo, análisis de precios unitarios, estudios de suelos, entre otras actividades siempre con la mejor actitud y profesionalismo siempre dispuesto a aprender y poner en práctica toda la teoría aprendida en el proceso de estudio en la universidad.

El cada proyecto que se presentó cada uno trae diferentes problemas y procesos donde cada uno es diferente en la elaboración, proceso y gustos de cada uno de los clientes, por eso siempre con la mayor experiencia, profesionalismo y con un gran grupo de trabajo se desarrollaron y se entregaron muchos proyectos, se realizaron visitas en donde cada cliente quedo absolutamente satisfecho con el trabajo realizado en todas las diferentes actividades que se presentaron y que se desarrollaron y se evidencian en este libro.

5.1 ABSTRACT

This research project was made it with the main purpose of supporting the activities which were presented during the practice. Such us, digitization of maps, Software design management (CYPECAD), technical recognition, field visits, analysis price per unit, soils studies, between others activities. Always with the best attitude and professionalism, willing to learn and to put in practice all the theory thar I learned during the university.

Each proyect that was presented had different problems and processes, therefore the elaboration was different too. Additionally, the preferences from the client were taken into account. Always with the best experience, professionalism and a good teamwork. There were developed a lot of projects and through the supervision of it, we could conclude that each client was satisfied with the results in the different activities that were presented and develops that are also shown in this book.

6. INTRODUCCIÓN

Con la elaboración de proyecto se logra aplicar cada uno de los conocimientos adquiridos en el transcurso del estudio de la carrera profesional de Ingeniería Civil, donde nos brindó la formación suficiente para identificar, analizar y resolver problemas que se pueden presentar en la vida profesional con métodos que sean los más apropiados a las condiciones solicitadas para la resolución con la mayor rapidez y calidad, en cada actividad que se presenta con dificultad y debido proceso se inicia con ajustar cada proyecto y actividad de Ingeniería Civil según cada gusto y requisito que cada cliente quiere para su proyecto y siempre con la mayor profesionalismo nos adaptamos a los gustos y necesidades siempre cumplimento con los requisitos técnicos exigidos por los organismo de control y con lo estipulado por la norma que tenemos que seguir todos los Ingenieros Civiles y aplicar en cada construcción que se realicen que es la (Norma NSR-10).

En el proceso de continuo crecimiento en la construcción en Colombia en donde es una fuente principal de economía y trabajo para los colombianos además de siempre una muestra claro de desarrollo y bienestar de calidad de vida de la sociedad y comunidad donde realizaron nuestras actividades diarias y cotidianas, es primordial contar con excelentes profesionales que presten su conocimiento y experiencia para el bien de la comunidad que desee contar con sus servicios. En la ciudad de Sogamoso que está en continua expansión y donde se desarrollan muchos proyectos de construcción grandes y pequeños.

A continuación, se pudo identificar las actividades que se realizan en la firma de Ingeniería los procesos y beneficios que se prestan a todas las personas que necesiten de estudios de suelos, reconocimientos técnicos, planos arquitectónicos, planos estructurales, memorias de cálculo y acompañamiento en todo el proceso de aprobación de licencias de construcción, acompañamiento en el proceso de construcción y verificar los procesos de construcción de acuerdo a planos aprobados entre otros servicios que ofrece la firma.

7. OBJETIVOS

7.1 OBJETIVO GENERAL

Orientar y solucionar problemas en las diferentes actividades que se presenten de acuerdo a las condiciones que son requeridas por el cliente y por la norma NSR-10.

7.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

Establecer planos en AutoCAD para los diferentes proyectos realizados

Calcular y diseñar la estructura con el cumplimiento que nos exige la norma NSR-10 y la curaduría en el tema de entrega de planos y memorias de cálculo de las estructuras.

Realizar visitas a obras y campo para verificar terreno haciendo estudio de suelos y verificación de estructuras de acuerdo a los planos aprobados por curaduría.

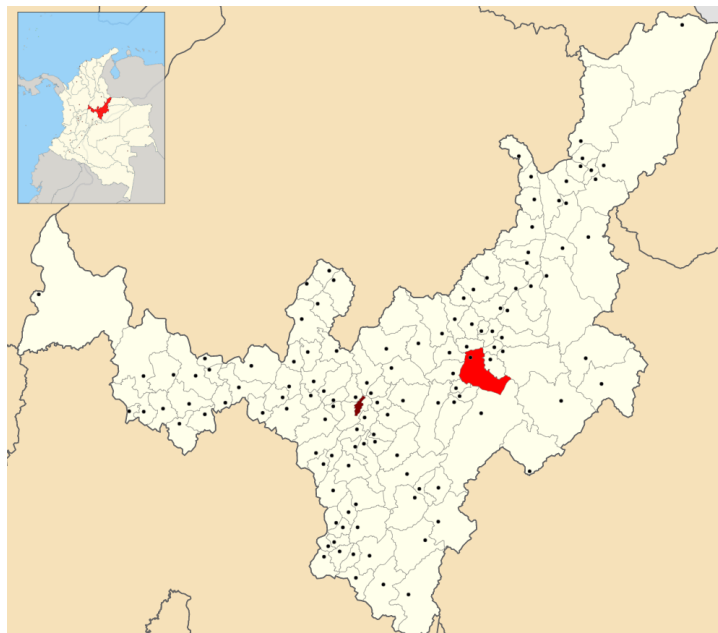
Analizar la elaboración de cronogramas de obra, análisis de precios unitarios y elaboración de respuestas de cartas de curaduría y digitalización de estudios de suelos.

8. DESCRIPCION DE LA ZONA DONDE SE DESARROLLO EL PROYECTO

8.1 LOCALIZACION DEL MUNICIPIO DE SOGAMOSO

Las actividades realizadas fueron desarrolladas en el municipio de Sogamoso, capital de la provincia de Sugamuxi, limita al norte con los municipios de Nobsa y Tópaga; al oriente con los municipios de Tópaga, Monguí y Aquitania; al sur con Aquitania, Cuitiva e Iza; y al occidente con Tibasosa, Firavitoba e Iza.

IMAGEN 1 . DEPARTEMENTO DE BOYACA, UBICACIÓN DEL MUNICIPIO DE SOGAMOSO.



FUENTE. WIKIPEDIA

El municipio de Sogamoso por medio del departamento administrativo de planeación registra un total de 70 barrios que conforman el área urbana del territorio, donde se encuentra una población de 117,592 habitantes, en el sector rural departamento administrativo de planeación registra un total de 18 veredas, dónde se encuentran 14,467 habitantes.

IMAGEN 2. ZONA URBANA Y ZONAS RURALES DEL MUNICIPIO DE SOGAMOSO



FUENTE. OFICINA ASESORA DE PLANEACION

8.2 UBICACIÓN DEL LUGAR DE LA PASANTIA

IMAGEN 3. EDIFICIO DEL LUGAR DE LA PASANTIA



FUENTE. AUTOR

El lugar donde se realizó la pasantía fue en la carrea 11 A # 16 – 05 oficina 201, donde es lugar muy conocido por estar cercanía a las oficinas de la alcaldía municipal y la curaduría municipal, en la (IMAGEN 3) podemos observar el edificio donde está ubicada la firma.

9. DESCRIPCION DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS

9.1 RECONOCIMIENTOS TÉCNICOS Y VISITAS A CAMPO

Para este ítem que es el reconocimiento técnico y las visitas de campo, las realizamos para identificar posibles problemas con la estructura, como lo pueden ser grietas, desgaste, exposición al ambiente sin ninguna protección de acero; cambios realizados en la estructura pero que no representa ningún riesgo a la estructura; revisión de seguimiento de los planos en armado de estructura.

En el momento que se va a realizar un concepto técnico lo primero que tenemos que identificar es el sistema estructural que vamos a analizar ya sea sistema aporticado, muros de carga, sistema de estructura metálica, madera, metaldeck, prefabricado; al identificar la estructura miramos el estado como se puede ver en la) de la misma si presenta grietas, deformaciones o malos procesos de construcción ya sea en no seguir las especificaciones en planos o malos materiales y para eso se realiza estos reconocimientos técnicos para mirar su estado como en la (IMAGEN 4) donde se presenta evidencia fotográfica para realizar recomendaciones y mejoras si se necesitan.

IMAGEN 4. RECONOCIMIENTO TÉCNICO DE VIVIENDA



IMAGEN 3. AUTOR

SE PUEDE VER EL ESTADO ACTUAL DE LA FACHADA

Inciendiendo en un caso de cambio (IMAGEN 5) se observa un actual estado en la construcción, se realizó un reconocimiento estructural implementando un cambio en la escalera de acceso, en los cambios implementados se destaca la modificación de dimensiones lo cual no genera u ocasiona daños al sistema estructural, por otra parte, en la vista de campo se logra clarificar que dicha estructura se encuentra en perfectas condiciones por esta misma constatación de difiere que dicho cambio puedo ser realizado.

Todo este proceso es necesario hacerlo dado que ante la revisión de planeación municipal este mismo debe estar sujeto a la aprobación de un Ingeniero Civil; teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado se infiere que es netamente necesaria la realización de dicha visita.

IMAGEN 5. RECONOCIMIENTO DE CAMBIO EN LA CONSTRUCCIÓN



FUENTE. AUTOR

ESTADO ACTUAL DE LA ESCALERA Y DE LA ESTRUCTURA

Las visitas de procesos constructivos son muy importantes ya que en estas podemos evidenciar si los diferentes procesos constructivos se están llevando de acuerdo a los planos verificados y aprobados por la curaduría municipal, en este caso la vista se realizó para comprobar las secciones de vigas y columnas cumplen con lo estipulado en los planos se identifica que el acero de las secciones en longitud, cantidades, especificaciones de acero como: número de varilla, numero de flejes, longitud de varillas, distanciamiento de flejes y dimensiones de las secciones para ser fundidas. Teniendo en cuenta la explicación anterior se concluye que el armado de vigas y columnas es acorde los planos con la sección (IMAGEN 6).

IMAGEN 6. VERIFICACIÓN DE PLANOS EN ARMADO DE VIGAS Y COLUMNAS.



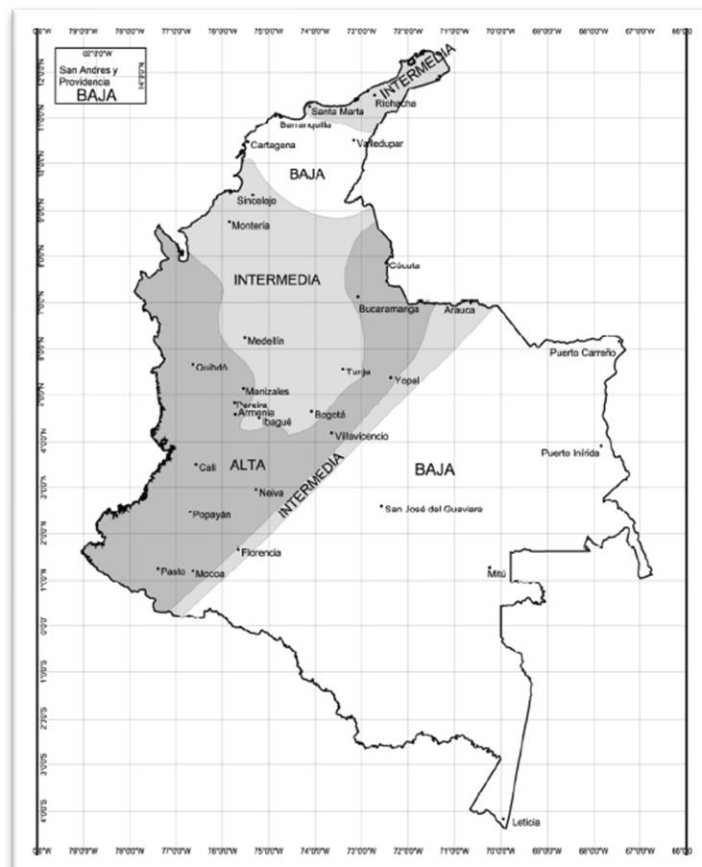
FUENTE. AUTOR

ARMADO DE NODO ENTRE VIGA Y COLUMNA PARA SER FUNDIDA LA PLACA

9.2 ESTUDIOS DE SUELOS Y DIGITALIZACIÓN DE PERFILES Y LOCALIZACION

Para todo proyecto que vamos realizar es indispensable un estudio apropiado del lugar donde vamos a construir como lo indica la (Norma NSR-10), tenemos diferentes aspectos para elaborar un estudio suelos apropiado donde cada uno de estos aspectos varia o cambia nuestro proyecto por tanto tenemos que tenemos en cuenta al elaborar el estudio de suelos y estos son: identificar la zona de amenaza sísmica como lo vemos en la (IMAGEN7) , el tipo de suelo, aceleración horizontal pico efectivo (Aa), velocidad horizontal pico efectiva (Av), aceleración pico efectiva reducida para diseño con seguridad limitada (Ae), y la aceleración pico efectiva en el umbral de daño (Ad), la localización geológica regional del proyecto; y tener una descripción del proyecto y del terreno.

IMAGEN 7. ZONAS DE AMENAZAS EN COLOMBIA.



FUENTE. TOMADO DE NSR-10, TITULO A, CAPITULO A2.

IMAGEN 8. CRITERIOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE LOS PERFILES DE SUELOS

Tipo de perfil	Descripción	Definición
A	Perfil de roca competente	$\bar{v}_s \geq 1500 \text{ m/s}$
B	Perfil de roca de rigidez media	$1500 \text{ m/s} > \bar{v}_s \geq 760 \text{ m/s}$
C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	$760 \text{ m/s} > \bar{v}_s \geq 360 \text{ m/s}$
	perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con cualquiera de los dos criterios	$\bar{N} \geq 50$, o $\bar{s}_u \geq 100 \text{ kPa} (\approx 1 \text{ kgf/cm}^2)$
D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	$360 \text{ m/s} > \bar{v}_s \geq 180 \text{ m/s}$
	perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones	$50 > \bar{N} \geq 15$, o $100 \text{ kPa} (\approx 1 \text{ kgf/cm}^2) > \bar{s}_u \geq 50 \text{ kPa} (\approx 0.5 \text{ kgf/cm}^2)$
E	Perfil que cumpla el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	$180 \text{ m/s} > \bar{v}_s$
	perfil que contiene un espesor total H mayor de 3 m de arcillas blandas	$IP > 20$ $w \geq 40\%$ $50 \text{ kPa} (\approx 0.50 \text{ kgf/cm}^2) > \bar{s}_u$
F	Los perfiles de suelo tipo F requieren una evaluación realizada explícitamente en el sitio por un ingeniero geotecnista de acuerdo con el procedimiento de A.2.10. Se contemplan las siguientes subclases: F₁ — Suelos susceptibles a la falla o colapso causado por la excitación sísmica, tales como: suelos licuables, arcillas sensitivas, suelos dispersivos o débilmente cementados, etc. F₂ — Turba y arcillas orgánicas y muy orgánicas (H > 3 m para turba o arcillas orgánicas y muy orgánicas). F₃ — Arcillas de muy alta plasticidad (H > 7.5 m con Índice de Plasticidad IP > 75) F₄ — Perfiles de gran espesor de arcillas de rigidez mediana a blanda (H > 36 m)	

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

FUENTE. TOMADO DE NSR-10. TITULO A, CAPITULO A2.

Como se muestran en las anteriores tablas en la (IMAGEN 8), de la (norma nsr-10) nos indica los aspectos generales para ubicar nuestro proyecto en todo el territorio del país y según la ubicación tomar tomamos los parámetros establecidos en las tablas anteriores que nos da la (norma nsr-10).

Para el estudio de suelos nos regimos al (título h de la norma nsr-10) donde nos indica y nos da toda la normatividad para estudios geotécnicos como los debemos de realizar en profundidad como se ve en la (IMAGEN 9), numero de sondeos.

IMAGEN 9. CLASIFICACIÓN DE LAS UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN POR CATEGORÍAS.

Clasificación de las unidades de construcción por categorías

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

FUENTE. TABLA H 3.1-1 NORMA NSR-10

IMAGEN 10. REGISTRO DE LUGAR DE ESTUDIO DE SUELOS

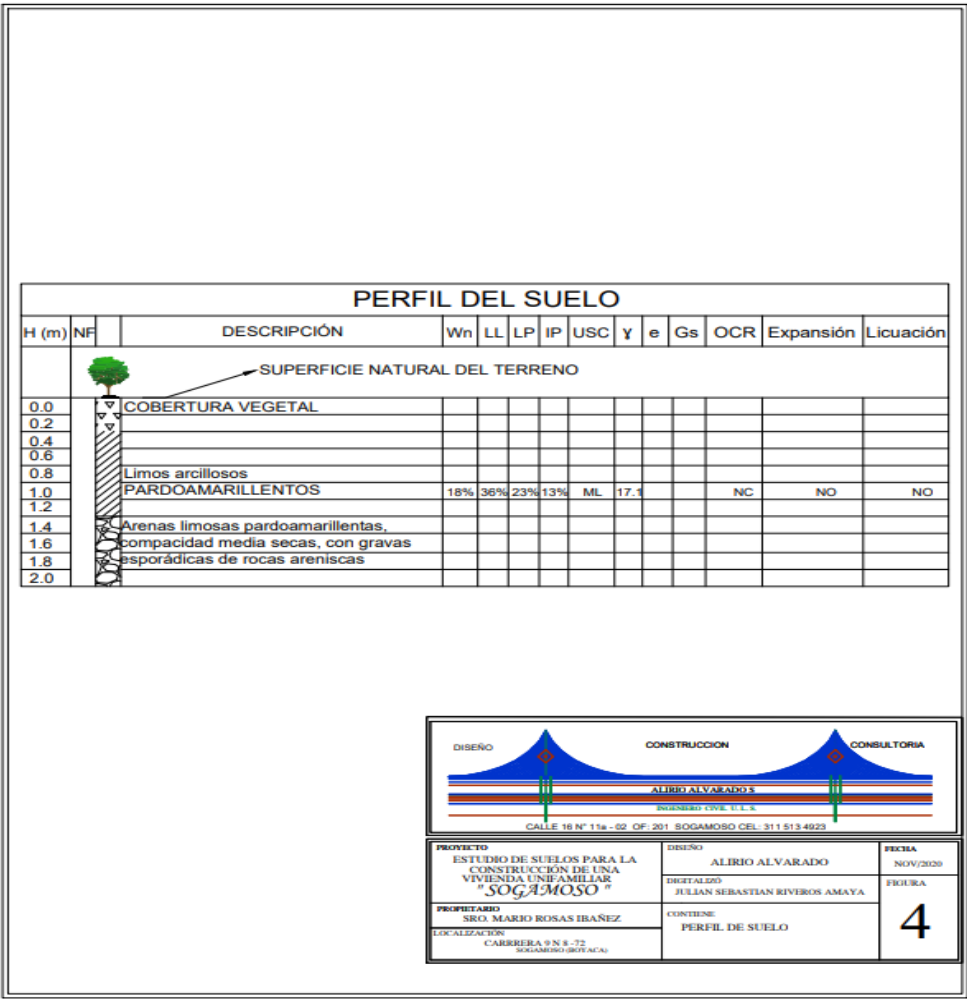


FUENTE. AUTOR

LUGAR DONDE SE REALIZARÁ EL ESTUDIO DE SUELOS

El registro fotográfico del terreno como se ve en la (IMAGEN 10) para saber dónde vamos a hacer el estudio de suelos en este lugar se va a construir una bodega con vivienda unifamiliar y como lo exige curaduría y la norma NSR-10 se debe hacer un debido estudio de suelo y debidamente firmado por un geotecnista o un Ingeniero con varios años de experiencia y debemos conocer el terreno en el cual vamos a realizar todo nuestro estudio y trabajo.

IMAGEN 11.PERFIL DE SUELOS

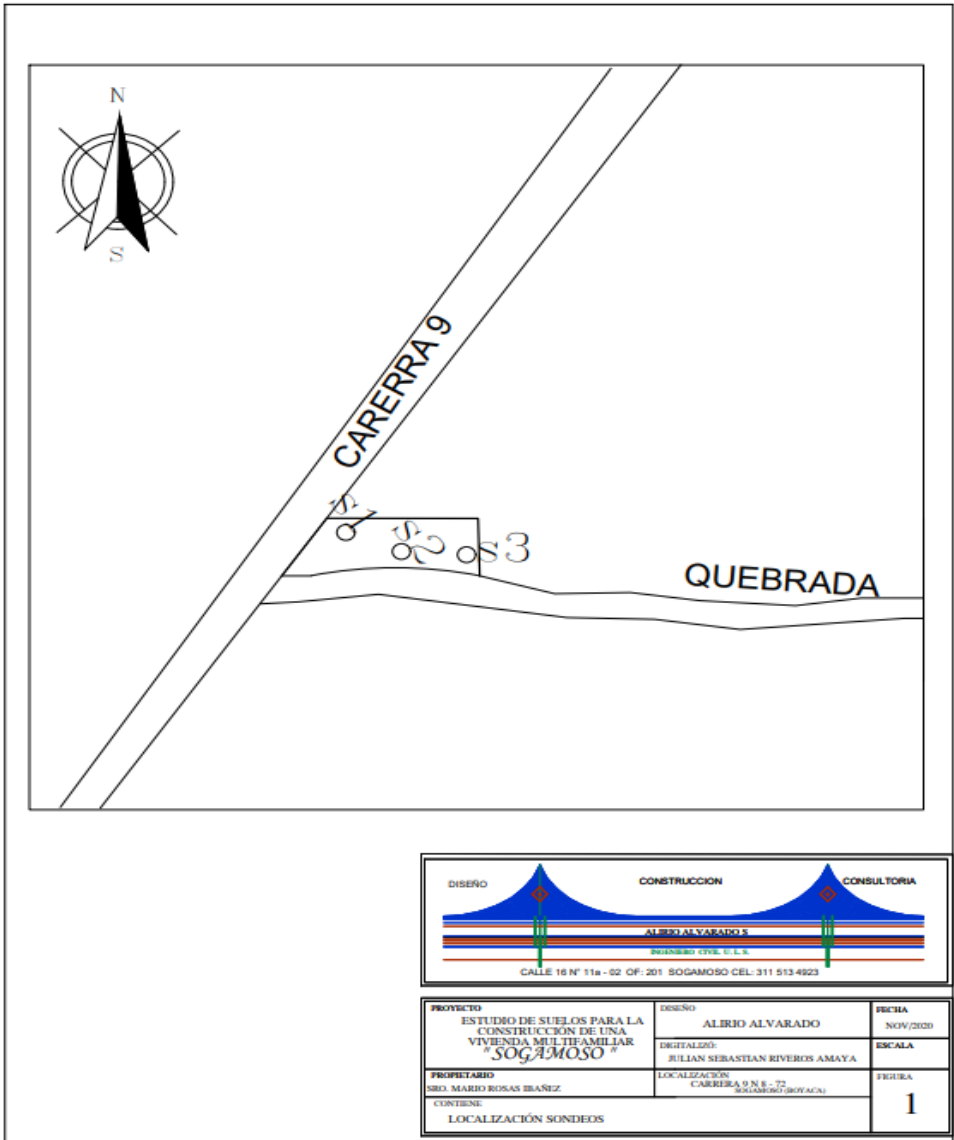


FUENTE. AUTOR

PERFIL DE SUELO DE LA ZONA A ESTUDIAR

Se realiza el perfil de suelo como en (IMAGEN 11) para saber, conocer dónde vamos a realizar la cimentación de nuestra construcción, como también para que el propietario tenga una idea clara de sus propiedades con el fin de saber y conocer las propiedades de este mismo.

IMAGEN 12. LOCALIZACIÓN DE TERRENO Y DE SONDEOS



FUENTE. AUTOR

LOCALIZACIÓN DE TERRENO EN VISTA DE PLANTA Y LOCALIZACIÓN DE SONDEOS

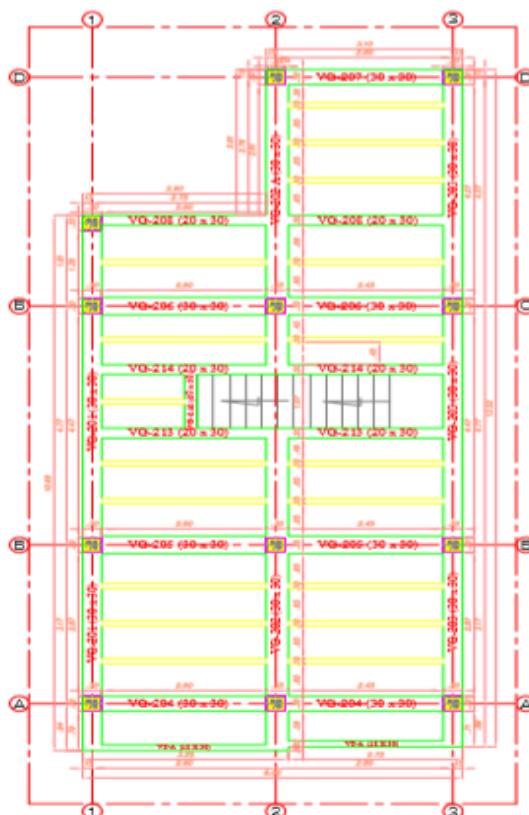
En la (IMAGEN 12) podemos observar la localización de los sondeos en el terreno del terreno donde se va realizar la edificación, para conocer su ubicación y que vías de acceso tiene, si se encuentra cerca de lugares cercanos importantes, además también nos da una muestra clara donde se realizaron los sondeos en la construcción.

9.3 ELABORACIÓN DE PLANOS ESTRUCTURALES Y CÁLCULOS

Los planos son fundamentales para todos y cada uno de los proyectos que se realizaron, se realizan y se van a realizar, porque antes de cualquier inicio de obra tiene que haber estar los planos porque es fundamental porque antes de ejecutar la obra sea cual sea se reúnen los profesionales como Arquitectos, Ingenieros para planear planificar el proyecto de que es lo que se va a hacer como se ve en la (IMAGEN 13) en que dimensiones, ejes, espacios, alturas, diseños de estructura, cuadros de ayudas para ejecución , número de vigas y columnas, despiece de zapatas, vigas ,columnas, viguetas viga canal .

Los planos son la base del cómo se desarrollará el proyecto, tal como lo tenemos que hacer y a lo largo de toda la ejecución de cualquier obra que vamos a desarrollar nos vamos a guiar por los planos porque es la guía de que se va hacer como se debe hacer y cómo va terminar la construcción.

IMAGEN 13. PLANO DE PLANTAS



FUENTE. AUTOR

PLANO DE PLACA CON DIMENSIONES DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

TABLA DE IMAGEN 14.RESULTADOS DE DERIVAS

Situaciones sísmicas ⁽¹⁾								
Planta	Cota (m)	h (m)	Distorsión X			Distorsión Y		
			Absoluta (m)	Relativa	Origen	Absoluta (m)	Relativa	Origen
CUBIERTA	5.05	2.50	0.0101	h / 248	----	0.0073	h / 343	----
PISO 2	2.55	2.55	0.0096	h / 266	----	0.0078	h / 327	----
Cimentación	0.00							
Total		5.05	0.0196	h / 258	----	0.0151	h / 335	----
CUBIERTA	5.05	2.50	0.0101	h / 248	----	0.0092	h / 272	----
PISO 2	2.55	2.55	0.0096	h / 266	----	0.0105	h / 243	----
Cimentación	0.00							
Total		5.05	0.0196	h / 258	----	0.0197	h / 257	----
PISO 2	2.55	2.55	0.0090	h / 284	----	0.0052	h / 491	----
Cimentación	0.00							
Total		2.55	0.0090	h / 284	----	0.0052	h / 491	----
PISO 2	2.55	2.55	0.0090	h / 284	----	0.0053	h / 482	----
Cimentación	0.00							
Total		2.55	0.0090	h / 284	----	0.0053	h / 482	----
CUBIERTA	5.05	2.50	0.0095	h / 264	----	0.0067	h / 374	----
PISO 2	2.55	2.55	0.0090	h / 284	----	0.0067	h / 381	----
Cimentación	0.00							

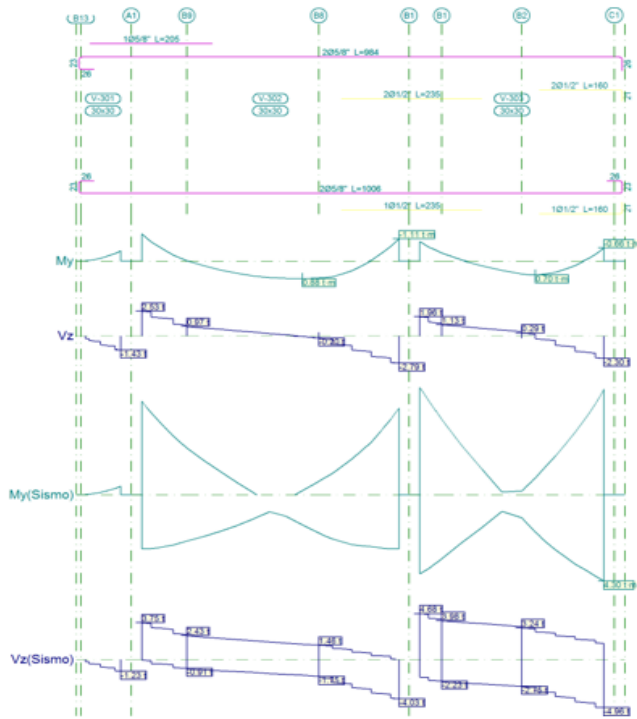
FUENTE. AUTOR

RESULTADOS DE DERIVAS POR PROGRAMA CYPECAD

En el momento de correr el programa CYPECAD, para el cálculo de la edificación con el fin de ver los resultados para las derivas de las columnas, así mismo cumplen con los criterios de la norma NSR-10 en las distorsiones en Y y distorsiones en X, en cada uno de las plantas cargadas en el programa las distorsiones para cumplir nos tienen que dar un valor mayor a 100 (IMAGEN 14), si al finalizar el programa, miramos que el valor es inferior a 100 el diseño no cumple con los criterios lo cual determina que se debe modificar la estructura ya sea en la dimensión o aumentando la resistencia del concreto con el que va a ser fundidas las columnas seguidamente estos cambios se verifican nuevamente si los criterios de estar sobre 100 ya se cumplen y de esa forma obedecer con los requisitos de diseño.

IMAGEN 15.DISEÑO Y ANÁLISIS DE PÓRTICOS

1.- 4 PISO
1.1.- Pórtico 1



Pórtico 1			Tramo: V-301			Tramo: V-302			Tramo: V-303		
Sección			30x30			30x30			30x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[t.m]	-0.08	-0.25	-0.51	-1.35	--	-1.11	-0.98	--	-0.66
		[m]	0.16	0.37	0.59	0.00	--	4.30	0.00	--	3.08
	Momento máx.	[t.m]	--	--	--	0.44	0.88	0.85	--	0.70	0.64
		[m]	--	--	--	1.31	2.69	2.96	--	1.93	2.10
	Cortante mín.	[t]	-0.53	-0.98	-1.43	--	-0.06	-2.79	--	-0.30	-2.30
		[m]	0.16	0.37	0.59	--	2.69	4.30	--	1.93	3.08
	Cortante máx.	[t]	--	--	--	2.53	0.54	--	1.96	0.78	--

FUENTE. AUTOR

RESULTADOS DE MOMENTOS Y CORTANTES POR PROGRAMA CYPECAD

En vista que el programa no arroje el momento del armado de las vigas en donde se pueda observar cada uno de los pórticos y analizar los mismos de forma numérica y visual (IMAGEN 15); de los momentos y cortantes podemos analizar estos en donde se muestra sección por sección con el fin de ser agregados uno por uno de los cálculos en que son pedidos en la norma NSR-10 como indica el capítulo A.1 en la sección 5 (A.1.5.3.2) mostrando así que se debe llevar las memorias de cálculo a cada uno de los organismos de control.

9.4 APOYO EN ANÁLISIS UNITARIO

En todos y cada uno de los proyectos realizados debemos conocer los diferentes materiales que se utilizará para desarrollar toda la obra desde su inicio hasta su finalización de esta manera se debe tener en cuenta una buena planeación del proyecto a realizar y para esto se utilizan los APU (análisis de precios unitarios), esto es cuando se analiza cada uno de los materiales que se requieren y estos son definidos por precios y cantidades necesitados para el desarrollo de la obra, esto mismo es fundamental ya que de este modo obtenemos un análisis del valor que nos costara el proyecto terminado con dicho análisis en conjunto de la mano de obra que se requiere para la realización de todas y cada una de las actividades para finalizar dicha obra.

De esta forma debemos separar las actividades que se van a realizar y analizar de una forma detallada como se ve en la (IMAGEN 16), porque de esa forma podemos analizar de cada actividad todo lo que necesitamos para desarrollar esa actividad en insumos, materiales, mano de obra, maquinaria, esto por la cantidad que se necesite para desarrollar y terminar la actividad y el proyecto que se va a realizar, y para tener los precios de cada ítem para cumplir una actividad tenemos la guía de los APU de las diferentes gobernaciones del país que son establecidas por los organismos de control y también podemos consultar en distribuidores y fabricantes de los suministros que podamos utilizar.

IMAGEN 16. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
	DESCRIPCIÓN	TIPO	UND	CANTIDAD	Vr. UNIT	Vr. TOTAL
1 REPLANTEO Y CONTROL DE NIVELES CON TOPOGRA						
	AYUDANTE ALBANILERIA 1 (A)	Ins	hh	0,03	9.816	256
	COMISION TOPOGRAFICA	Ins	hh	0,04	24.100	866
	MADERA DURMIENTE ORD 4*4	Ins	ml	0,20	1.212	242
	OFICIAL ALBANILERIA 1 (A)	Ins	hh	0,05	16.045	882
	PUNTILLA S/CABEZA 1"	Ins	lb	0,001	1.150	1
	HERRAMIENTA Y EQUIPO MENOR (%M.O.)	Esp	%	0,11	2.840	312
	Redondeo					-
VALOR TOTAL UNITARIO						2.560
	DESCRIPCIÓN	TIPO	UND	CANTIDAD	Vr. UNIT	Vr. TOTAL
2 DEMOLICION PAVIMENTO FLEXIBLE MAS ESCORIA						
	AYUDANTE ALBANILERIA 1 (A)	Ins	hh	0,1000	9.816	982
	AYUDANTE ALBANILERIA 2 (A)	Ins	hh	0,1000	9.816	982
	COMPRESOR DE 2 MARTILLOS	Ins	hr	0,10	70.000	7.187
	HERRAMIENTA Y EQUIPO MENOR (%M.O.)	Esp	%	0,0900	1.456	131
	Redondeo					-
VALOR TOTAL UNITARIO						9.281
	DESCRIPCIÓN	TIPO	UND	CANTIDAD	Vr. UNIT	Vr. TOTAL
3 EXCAVACIONES MECANICA EN TERRENO A=0.6						
	AYUDANTE 1 ALBANILERIA (A)	Ins	jr	0,02	9.816	196
	RETROEXCAVADORA JD-510	Ins	hr	0,03	70.000	2.380
	TRANSPORTE DE MATERIAL (VOLQUETA ACARREO)	Ins	m3/km	6,87	1.225	8.410
	HERRAMIENTA Y EQUIPO MENOR (%M.O.)	Esp	%	0,30	210	63
	Redondeo					-
VALOR TOTAL UNITARIO						11.050

FUENTE. AUTOR

TABLA DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

9.5 DESCAPOTE DE TERRENO

En el momento que vamos a desarrollar un proyecto de Ingeniería Civil es muy importante retirar la capa vegetal que se puede encontrar en el terreno donde vamos a desarrollar nuestro proyecto, debemos retirar la capa vegetal que se encuentra en el lugar donde vamos a desarrollar nuestro proyecto porque nos puede afectar el proyecto, cimentamos siempre en el terreno más firme que encontremos, y toda la capa vegetal no se necesita por eso de ser retirada para el óptimo desarrollo de nuestro proyecto.

El retiro del material se puede realizar de manera manual o de forma mecánica, esto depende del constructor, en este caso se retiró de una forma mecánica como se ve en la (IMAGEN 17), en donde una retro excavadora retiró toda la capa vegetal y todo el material vegetal fue transportado por una volqueta a el lugar apropiado para el descargue de este material.

IMAGEN 17.DESCAPOTE DE TERRENO



FUENTE. AUTOR

RETIRO DE CAPA VEGETAL DE MANERA MECÁNICA

9.6 MEJORAMIENTO Y NIVELACIÓN DEL TERRENO

En las diferentes construcciones que nos podemos encontrar a lo largo de nuestra vida profesional encontraremos lugares en muchos casos donde las condiciones del terreno donde vamos a realizar nuestra obra de Ingeniería Civil no sean las más apropiadas podemos encontrar desniveles del terreno o que las propiedades del suelo no son las mejores para desarrollar nuestro proyecto, en estos casos debemos nivelar en terreno de una forma apropiada con la materia idónea para nuestra construcción.

En este caso donde se desarrolla el proyecto los niveles del terreno no son lo más apropiados y no cumplen con las condiciones para desarrollar el proyecto por este motivo se llegó a la conclusión de que se debía traer material grueso como se puede observar en la (IMAGEN 18), que cumple con 2 funciones nivelar el terreno y mejorar el terreno para que se con material más grueso y compacto.

IMAGEN 18.MEJORAMIENTO Y NIVELACIÓN DE TERRENO



FUENTE. AUTOR

MATERIAL UTILIZADO PARA NIVELACIÓN DE TERRENO

IMAGEN 19 . DISTRIBUCION DEL MATERIAL EN EL TERRENO



FUENTE. AUTOR

DISTRIBUCIÓN UNIFORME DEL MATERIAL PARA NIVELACIÓN

Como se ve en la anterior (IMAGEN 19), el material es distribuido de manera uniforme por todo el terreno que se desea mejorar y nivelar a la altura que aprobó el ingeniero.

9.7 TRAZADO DE EJES Y REPLANTEO

El trazado de ejes y replanteo de un proyecto es fundamental dado a que vamos utilizar los planos antes aprobados para implementarlos en campo o en el proyecto como tal, vamos a tomar más medidas y plan tantearlas en nuestro proyecto vamos a delimitar donde van a pasar nuestra vigas y columnas de nuestro proyecto, y también a delimitar nuestras zapatas que son las que van a soportar la carga de nuestro proyecto.

Y el trazado de ejes se realiza mediante el trazado de sistema de puentes como se ve en la (IMAGEN 20), en donde por medio de puentes trazamos líneas paralelas y perpendiculares por medio de un hilo en escuadra donde nos va a mostrar las dimensiones reales de nuestro proyecto donde van a pasar nuestras columnas y vigas, y también un dimensionamiento claro de nuestras zapatas, que deben ser medidas de centro a eje cada puente que es donde va a pasar cada columna, por eso la medición y precisión debe ser totalmente exacta a como esta en los planos, para garantizar que las medidas y ejes estén trazados correctamente ,porque ante una medida incorrectamente puede afectar toda la estructura si no está acorde con esta plasmado en los planos de cimentación.

IMAGEN 20. TRAZADO DE EJES Y REPLANTEO



FUENTE. AUTOR

PUENTES PARA TRAZADO DE EJES

Estos son los puentes utilizados para el trazado de los ejes, estos son puestos con medida exacta porque están trazados justo en el centro donde pasa cada columna

del sistema estructural, son medidas exactas de eje a eje como son indicadas en los planos y mediante un hilo son trazadas las medidas en horizontal y vertical de las columnas, que nos sirven de guía para las zapatas.

9.8 EXCAVACIÓN DE ZAPATAS Y MEDIDA DE ZAPATAS

Para las zapatas después de trazar nuestros ejes que es donde van a permanecer nuestras columnas del sistema procedemos demarcar las medidas exactas de las zapatas, en el caso de las zapatas tenemos que tener en cuenta 3 medidas fundamentales en el momento de trazar el eje justo en el centro de la columna que va estar ubicada en esa parte tomamos de centro a extremo de donde va a estar ubicada la zapata en el eje X y eje Y, las medidas exactas en ancho y largo de la zapata ,pero también tomamos en cuenta la profundidad de la zapata que no lada los planos que es el nivel de cimentación de la estructura y es donde vamos a cimentar toda nuestra estructura .

Para verificar los niveles de las zapatas tenemos que tener un eje guía y para esto utilizamos la manguera de niveles para tener claro en nivel de cimentación como dado por el estudio de suelo que nos dice el nivel de cimentación apropiado para la construcción que seba a desarrollar, y en el momento de tener las medidas precisas para la excavación de las zapatas se procede con maquinaria como se ve en la (IMAGEN 21), se retirar la tierra donde van a estar las zapatas.

IMAGEN 21. EXCAVACION DE ZAPATAS



FUENTE. AUTOR

EXCAVACIÓN DE FORMA MECÁNICA DE LAS ZAPATAS

Después de haber retirado ya el material de manera mecánica se procede de igual forma a realizar más mediciones en la zapata con los ejes, con los niveles de cimentación, en el momento en que tenemos la zapata ya retirada el material volvemos a medir en nivel de cimentación y esto lo hacemos con un elemento que se utiliza para medir de una manera vertical en centro de la columna y el centro exacto de la zapata.

De igual manera trazamos los hilos para tener la guía del nivel como se observa en la (IMAGEN 22) y establecemos la medida como lo puede ser un flexómetro, si se mide de igual manera por toda la longitud de la zapata y si no se encuentra completamente nivelada se procede a retirar en materia de manera manual, se debe hacer el proceso de medición de nivel las veces necesitas hasta la zapata cumpla con el nivel de cimentación establecido por el estudio de suelos.

IMAGEN 22. MEDIDAS Y NIVELES DE ZAPATAS.



FUENTE. AUTOR

TRAZADO DE EJES Y NIVELES PARA LAS ZAPATAS DE FORMA INTERNA

9.9 PLACA POBRE Y AMARRRE DE PARRILLAS DE ZAPATAS

Para las zapatas es necesario fundir una placa pobre para la protección del acero y de la estructura esto lo hacemos como aislamiento de el hierro de la estructura con la tierra donde se va a desarrollar el proyecto, esta placa pobre lleva material de agregado, arena, gravilla y cemento, a la altura que lo estipulan los planos en el despiece de zapatas en este caso son 10 cm de aislamiento que va en el acero de las parrillas de las zapatas y el acero de las columnas de la edificación, como se ve en la (IMAGEN 23), en esta capa pobre debe quedar firme y totalmente homogénea sin desniveles .

IMAGEN 23.PLACA POBRE DE ZAPATAS



IMAGEN 20. AUTOR

PLACA POBRE EN LAS ZAPATAS

IMAGEN 24. ARMADO DE PARRILLAS.



FUENTE. AUTOR

ARMADO DE PARRILLAS PARA LAS ZAPATAS

Para este ítem de amarre de acero en las parrillas de las zapatas, pero el amarre del hierro en la construcción es fundamental seguir estrictamente como se ve en la (IMAGEN 24), como lo que indican los planos ya aprobados por los organismos de control como lo es la curaduría o planeación municipal, para el armado en este caso las parrillas para las zapatas, se siguió las especificaciones en los planos en longitudes, en separación entre varillas de acero, número de varillas de acero y longitud de gancho.

10. APORTES DEL TRABAJO

10.1 COGNITIVOS

Una de las principales características de un Ingeniero Civil es la resolución de problemas con el mayor ingenio y la mayor eficiencia, frente a los inconvenientes y dificultades que se pueden llegar a presentar en los diferentes campos que tiene la Ingeniería Civil y que como Ingenieros Civiles debemos resolver con las diferentes herramientas y equipos necesarios para la resolución de los mismos; así como interpretación y elaboración de planos de construcción en donde con ingenio y dedicación logramos construir grandes construcciones, pero también sabemos que solos no podríamos realizar estas construcciones por eso también debemos dirigir a la mano de obra de la construcción para que con nuestra experiencia y capacidad se logre el mejor ambiente laboral y la mayor eficiencia en la construcción.

Debemos también saber analizar y aprovechar todos los materiales con los que disponemos para las diferentes actividades que realicemos durante todo el proceso de nuestra construcción y si es necesario buscar o traer diferentes materiales en los cuales encontremos más eficiencia, menor costo, pero sin afectar la integridad y durabilidad de nuestra construcción; de igual forma sacar el máximo provecho a las herramientas digitales que nos pueden ser de gran ayuda en las actividades previas a la construcción como pueden ser elaboración de planos, cronogramas de actividades, presupuesto, diseños de la construcción entre otras y debemos saber cómo emplearlas para ser más eficientes en el proceso de construcción y resolución de problemas que herramientas tecnológicas nos ayudan con mayor presión y nos reducen el tiempo para efectuar actividades diarias.

En este caso la firma de Ingeniería Civil Alirio Alvarado Sierra, la cual desarrolla diferentes actividades de Ingeniería Civil como lo son : elaboración de planos arquitectónicos y estructurales, diseños de estructurales en sistema aporticado, muros de carga, estructura metálica, estructuras en madera ,metaldeck, sistema industrializado, elaboración de cronograma de actividades, análisis de precios unitarios, elaboración y digitalización de estudios de suelos, revisiones estructurales, renders y visualizaciones estructuras en 3D. La cual se encuentra en una continua búsqueda por satisfacer las necesidades de Ingeniería Civil a toda la comunidad que necesite de emplear sus servicios con la mayor calidad, la mejor experiencia, con el mejor servicio y con el menor tiempo posible para cada uno de los proyectos, para mejorar y agilizar los procesos en los proyectos, por este motivo se permitió el ingreso de un pasante el cual apporto su conocimiento en pro de mejorar y agilizar todos los procesos que se desarrollan en la empresa.

Además de solo interactuar con el personal de la empresa, en las diferentes visitas así como de proyecto en que por nuestro trabajo lo hacíamos de la mejor manera, se logró interactuar con diferentes profesionales como lo son Arquitectos, maestro de construcción, ayudantes de construcción y de esta manera se genera un aprendizaje mucho mayor porque ya no solo se cuenta con un análisis cognitivo de cómo funcionan o de solo como se diseñan en un programa que nos facilita y nos predice, calcula y relaciona números, factores de seguridad sino también de la parte aplicativa en cada proyecto, de cómo llevar un proyecto unos planos a hacerlo realidad con materiales, maneras de construcción ya que cada sistema de construcción que utilizamos tiene diferentes formas y maneras, conocer de boca de los constructores los diferentes problemas o inconvenientes que se presentaron en todo el proceso de construcción de esta manera ver como el Ingenio con el cual lo solucionan es un aporte ,que solo se pude generar en campo interactuando y absorbiendo todo el conocimiento posible apoyado en la experiencia que aumenta con cada proyecto y cada visita, por lo anterior descrito el trabajo se hizo en conjunto con todas y cada una de las personas mencionadas y teniendo como referencia el trabajo personal en la realización de planos, subida de estos mismos en el programa de CYPECAD, diseño de edificios, haciendo verificación de estos y corrección de los mismos, por otra parte cabe mencionar las visitas de campo hechas, realización de informes y planillas, la debida corrección de estos; se hicieron estudios de suelos, digitalización de perfiles de suelos y localización de sondeos.

Aprovechando el trabajo en conjunto con todas las personas mencionadas es fundamental tomar las fortalezas y debilidades de cada uno de los individuos para que cada proyecto o cada actividad que se tiene que realizar se ejecute de la manera más rápida ,pero sin dejar de lado la calidad y de esta manera se evidencio un aporte fundamental en cada proyecto con la generación de ideas productivas y reforzadas por el conocimiento adquirido de manera académica en la universidad y en experiencia por las vitas de campo, así como el análisis de procesos constructivos, partiendo de este mismo de forma personal se hacia un aporte de experiencia como Ingeniero civil en formación haciendo diseños, revisando planos, revisando los procesos de construcción, verificando los materiales de construcción y haciendo un seguimiento de primera mano del trabajo de los proyectos.

El manejo de grupo también es primordial para todas y cada una de las actividades que se realizan en cada una de las construcciones que podemos diseñar, planear y ejecutar, la parte critica es el avance y la calidad de la construcción, porque ante un óptimo avance de actividades de las muchas que se pueden presentar el los proyectos que estamos ejecutando, el manejar un grupo de trabajo es un parte importante de nuestro trabajo como Ingenieros Civiles ya que con el conocimiento y experiencia ,debemos verificar que cada proceso realizado este fundamentado de acuerdo a la norma NSR-10 y a los planos que ya fueron aprobados o si se

realizaron modificaciones y siendo así este se hizo de forma ordenada y controlada implementando revisiones de procesos de construcción y que estos se llevarán a cabalidad bajo los parámetros expuestos a los mismos como también los fueron las divisiones de grupos de trabajo y asignación de trabajo de forma grupal e individual con fin determinado y para finalizar revisando la culminación de este mismo grupal e individualmente.

En el proceso del continuo avance de la tecnología en todos los ámbitos sociales y que contribuye continuamente al avance continuo de la sociedad y por ende todas sus ramas han avanzado de continua, y la Ingeniería Civil no se queda atrás con nuevas tecnologías en materiales y equipos que son muchos más precisos y la presión en el momento de construir nos asegura cada vez más tener una mayor eficiencia en la construcción y mayor beneficio. De una manera constantemente la Ingeniería Civil sigue creciendo con nuevos programas en los que, con nuestro análisis, experiencia y criterio personal, diseñamos todo tipo de estructuras en las todas las ramas con las que cuenta la Ingeniería Civil y que con cada actualización los programas son cada vez más eficientes y más precisos en la búsqueda de nuevos materiales y cumpliendo con todos los estándares que exigen los organismos de control y más importante a la norma que nos regimos todos los Ingenieros Civiles del país que es la NSR-10 .

Y con el continuando con el avance de la tecnología seguimos avanzando de manera conjunta para hacer nuestro trabajo que da vez más preciso, para el Ingeniero Civil y la comunidad que es quien va a utilizar todo lo que diseñamos y construimos, pero sin dejar de la lado ese factor humano que no se ve reflejado en la tecnología esa experiencia la que nos permite, analizar, comparar y elegir con el criterio profesional como se diseña y se desarrolla cada proyecto, porque cada proyecto es único como el que lo diseña y lo construye, por este motivo la Ingeniería es tan amplia y única porque todos los Ingenieros buscamos avanzar, probar, mejorar en cada ámbito en la construcción de edificios, viviendas, carreteras, interventor, puentes, movimiento y estabilización de terrenos, materiales ecológicos, impacto del medio ambiente en desechos de construcción, seguridad de la mano de obra, acueductos, alcantarillados, todo tipo de redes eléctricas, gas, agua potable entre otras. A criterio personal y con base en las experiencias vividas en dichas pasantías todos estos factores son a tener en cuenta de forma prioritaria con el fin de llevar a cabo la culminación de todos y cada unos de los proyectos presentados en este mismo.

10.2 A LA COMUNIDAD

El fin de la Ingeniería Civil es aportar y contribuir a la comunidad, y mejorará la calidad de vida de toda la sociedad en vías, vivienda, puentes, centros de reunión, centros de estudios entre otros. Donde siempre es brindar a la comunidad por medio de estudio y esfuerzo construcciones para mejorar el servicio y calidad de vida de la comunidad.

La comunidad siempre ha acudido a los Ingenieros Civiles para la continua resolución de problemas con eficiencia, rapidez y con el menor costo así también en la continua búsqueda de investigación para la búsqueda de diferentes materiales para la construcción y disminuir el impacto ambiental que puede causar una mala construcción y diseños de construcciones, de igual forma preservando la seguridad y vida de cada una de las personas en donde viven, estudian y transitan, por esto seguimos mejorando estudiamos cada proceso y cada acción que realizamos con tecnología y experiencia.

Continuando con nuestro aporte a la comunidad somos generadores de una fuente principal de economía y desarrollo para el país siendo y una fuente de empleo para muchas familias como uno de los motores de desarrollo laboral y económico sin ninguna discriminación en género, color de piel o estrato social, siempre estamos dispuesto a dirigir y ayudar para mejorar la calidad de vida de cada una de las personas que con su mano de obra es posible desarrollar estas construcciones y que toda la comunidad pueda disfrutar de estas edificaciones.

Un gran aporte que se le brinda a toda la comunidad siempre será trabajando para ser cada vez mejores, para mejorar cada proceso, cada paso, cada actividad, como Ingenieros Civiles no nos podemos conformar con lo que tenemos porque sabemos que nuestro trabajo es un gran impulso para la estabilidad del país, para seguir avanzando por una sociedad con una mejor infraestructura por eso conectamos ciudad con nuestro trabajo, construimos donde viven y vivirán las futuras generaciones de este país porque nuestro progreso es el progreso de nuestra ciudad con un pequeño grano de arena que aportamos con cada proyecto, cada trabajo realizado sabíamos completamente que estábamos ayudando a una familia a una persona a crecer de manera personal y social logrando brindar siempre toda nuestra entrega y disposición por su proyecto y su sueño.

Nos convertimos en hacedores de deseos en cada ilusión o futuro cada vez mejor con un excelente trabajo en equipo con experiencia y la mejor calidad, logramos sortear todos los problemas e inconvenientes que se pueden presentar en el momento de idear, imaginar un proyecto, una casa, un edificio donde la sociedad se sienta segura y confortable que donde viven o vivirán esta hecho por los mejores profesionales con el mejor estudio y siempre dispuesto a escucharlo porque

nosotros solo cumplimos sus sueños, sus metas, sus aspiraciones, siempre brindado no una mano segura una mano amiga, donde contaban con todo nuestro apoyo y respaldo en cada actividad que realizamos desde una visita, una opinión, un plano, un diseño, porque la satisfacción que entregar un producto de calidad y que sabes que tienes algo de calidad que entregaste tiempo y mucho esfuerzo y dedicación que diste lo mejor de ti no hay mayor satisfacción y mayor aporte que se pude hacer a la comunidad que es hacer las cosas bien ,por es lo que la comunidad se merece lo mejor de nuestra parte.

Como el sector de la construcción es una fuente principal de economía y progreso para el país ,y obras de construcción se realizan en cada municipio, ciudad en todo el territorio nacional ,porque buscamos comunicarnos llevar alimento ,visitar a nuestros seres queridos y por eso hacemos vías, puentes que nos mantienen comunicados ,construcciones donde vivimos edificios, viviendas, construcciones donde estudiamos, donde trabajamos ,y porque es que somos tan importantes para el continuo progreso del país ,pero también por esto es que la construcción involucra en cada proyecto un inversión de dinero a veces con inversiones pequeñas y otras muy grandes, y muchos profesionales con falta de ética y que solo piensan en el benéfico individual y en el global en cómo se pude ayudar y aportar a la comunidad ,por esas personas es que en casos muy específicos es donde los contratos y las construcciones no benefician a la comunidad o se realizan de una forma que no era la adecuada.

Cabe resaltar la proporción de información de manera personal hacia la comunidad en aspectos como lo son los procesos constructivos, información técnica acerca de las normas existentes en Colombia (NSR-10), guía sobre los procesos de licencia conforme a la construcción por parte a los organismos de control, transmisión de información acerca del estado técnico correspondiente a la construcción; por otra parte se daba una garantía del proyecto a realizar, se mejoraba las infraestructuras intervenidas y en estas se encuentran o destacan, Sogamoso, Tunja y Duitama haciendo de este mismo un cumplimiento en los tiempos establecidos, así mismo haciendo un proceso de proporción de empleo por último generando una adquisición y transmisión de conocimiento.

Por este motivo siempre debemos como personas, estudiantes en formación y futuros profesionales velar por hacer pleno cumplimiento de nuestro mejor trabajo el mayor esfuerzo por hacer y guiar las realizaciones de los proyectos y futuras construcciones, estar al pendiente de que cada actividad se implemente de la mejor manera siempre buscando el bienestar de la comunidad antecediendo el propio, esto mismo se puede evidenciar de manera clara dado que nuestra mejor forma de ayudar al municipio, ciudad, país es hacer nuestro mejor trabajo en cada rama de la Ingeniería Civil cumplimiento como los parámetros correspondientes, haciendo un trabajo integral y significativo a dicha población ya que de nuestro trabajo depende

la vida, seguridad y bienestar de esta misma; debemos hacer un cambio mejorando al aportar una ayuda al progreso y no una regresión de infraestructura económica y social pero no solo ayudamos con proyecto de gran tamaño o inversión que genere una gran cantidad de mano de obra y recursos, los pequeños proyectos también son una forma de ayudar y aportar en las poblaciones intervenidas para tener un futuro mejor, por este motivo debemos hacer lo mejor para los grandes y los pequeños proyectos sin escatimar ni depender de la magnitud siempre haciendo el mejor de los esfuerzos en el proceso de todos y cada uno de los mismos.

Pero no todo es hacer, es iniciar de cero, hacer todo nuevo ,también somos conscientes y avanzamos constantemente con estudio y practica el mejoramiento de lo que ya está hecho o construido, porque sabemos y conocemos que tenemos los recursos para mejorar y contener futuros daños a las estructuras formas y maneras de salvaguardar las vidas y bienes materiales de la comunidad tenemos la capacidad de hacerlo, de identificar grietas, deformaciones, asentamientos, fallas, por estos motivos continuamos mejorando en la contención de daños futuros, en estructuras, movimientos de tierras, inundaciones, somos capaces de identificar problemas a futuro.

Para concluir este apartado y teniendo en cuenta todo lo mencionado anteriormente la Ingeniería Civil aporta y ayuda a la comunidad de forma atenta y comprometida , por esto mismo el trabajo realizado refiriéndose a cada uno de los diseños, planos y trabajos relacionados en la rama de esta Ingeniería contando con una planificación de los proyectos generando un trabajo optimo, integral y con profesionalismo ético de esta manera contribuir con las poblaciones en cuestión haciendo equidad y mejora de infraestructura junto con economía basándose en el bienestar en conjunto.

11. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO

En el momento en que se hable de desarrollo poblacional, se parte de una necesidad del crecimiento de la infraestructura, es por este motivo que como Ingenieros Civiles buscamos diferentes alternativas para satisfacer las necesidades que se puedan presentar por el aumento de la población que se pueden ver evidenciadas para la escases de vivienda, vías de comunicación en buen estado, puentes, centros de concentración como: colegios, universidades, centros comerciales, aeropuertos, terminales de transporte, bibliotecas, etc. De igual manera con el continuo crecimiento nos aporta al desarrollo de la economía local de esta manera permitir que el municipio pueda generar más ingresos y de tal manera realizar cada vez más proyectos de infraestructura y con estos la generación de empleos con un flujo económico constante en la población con la posibilidad de la adquisición de vivienda propia, por este motivo la firma de Ingeniería Civil Alirio Alvarado Sierra, busca satisfacer estas necesidades en conceptos de Ingeniería Civil a grandes empresas, instituciones gubernamentales y personas naturales, para la contribución del desarrollo de infraestructura y económico del municipio de desarrollo del proyecto, por esto mismo se infiere la ayuda de manera personal a la comunidad al momento de la aclaración de dudas, hacer las respectivas sugerencias de cambios o modificaciones de infraestructuras necesarias para mejoramiento del proyecto y la calidad de vida de los mismos.

Para la firma es primordial la constante búsqueda de la satisfacción total del servicio que se le presta en las diferentes ramas de la Ingeniería Civil para la entrega final del producto al cliente y que verifique que todas la ideas están plasmadas por excelentes profesionales y con las normativas correspondientes de acuerdo a las norma NSR-10, se necesita realizar cambios o modificaciones según su gusto y en todo este proceso desde el inicio hasta la entrega final esta supervisado por profesionales con experiencia y calidad garantizada todo esto para entregar un producto excelente al cliente y a los organismo de control que son los encargados de verificar y comprobar que cada paso al diseñar y dibujar el proyecto cumple con los requisitos impartidos para que sean aprobados y listo para ser construido, de esta manera se apoya a la población involucrada acerca de la normativa y diferentes pasos a seguir con respecto a un cambio o modificación basada en experiencia y pre-conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera y práctica de la misma mencionada.

Pero no solo están en prioridad las construcciones nuevas también de una forma más profunda y precisa se enfoca en reconocimiento de estructuras que se consideran que pueden representar un daño para las personas que puedan estar en la edificación y para esto es primordial identificar a qué tipo de sistema estructural estamos analizando, además de un registro fotográfico a toda la

edificación que se crea que está en mal estado o que pueda afectar a la estructura, el formato del reconocimiento técnico que se realiza en la firma se debe seguir el proceso adecuado que es la recolección de información de la estructura el año de construcción y si se tiene planos de la edificación existente, un adecuado registro fotográfico de la estructura y la explicación adecuada de cada fotografía que se puede presentar agrietamiento, desgaste en pañete, ladrillos, exposición de acero, torciones en columnas, daños en las placas de la edificación. Realizado el procedimiento anterior con experiencia y equipo de trabajo de la firma se presenta una propuesta de la estructura actual y si de verdad puede representar un peligro a los habitantes de la misma, porque muchas de las edificaciones existentes que presentan daños o agrietamiento de la edificación no cuentan con una norma para su construcción o de igual manera los procesos en que se realizaron las construcciones no fueron los adecuados y por eso motivo se pueden presentar fallas y por esto se da una respuesta de si se debe o no hacerle una modificación a la estructura para evitar pérdidas futuras.

En el momento de tener la intención de elaborar un proyecto una construcción se debe de tener en cuenta muchos factores que pueden llegar a afectar la misma construcción como lo puede ser tiempo de trabajo, costo de construcción, personal requerido para la construcción y el estudio en el cual la población se va a beneficiar con este proyecto. Y eso se puede ver claramente en varios de los proyectos que se inician a construir a pesar de que se encuentran sujetos a la norma NSR -10 se ven abandonadas por motivos como lo son retrasos en la construcción, falta de recurso para la terminación de la construcción o se ve que la inversión no se justifica para la población que se verá beneficiada por esto y por muchas más razones antes de realizar un proyecto se debe contar con un pre proyecto perfectamente establecido para el desarrollo de las actividades de la construcción. EL impacto de elaborar unos de estos precedentes antes del proyecto donde el pasante por medio de información y de conocimientos adquiridos en la universidad puede elaborar cronogramas para la ejecución de una construcción en donde en conjunto la firma que va a ejecutar el proyecto según sus metas y personal, elaboran en conjunto un cronograma detallado de las actividades que se van a realizar y el tiempo determinado para dicha actividad; el manejo del personal y grupo de trabajo fue uno de las acciones mas significativas sin dejar de lado el óptimo cumplimiento de los planos, los diseños, visitas, organización, entrega y corrección de informes sin olvidar ni dejar de lado la logística.

Y la parte critica de cada proyecto es del costo del mismo en cualquier construcción ya sea de empresa privada, contrato público o persona natural el factor fundamental es la inversión necesaria para la finalización del proyecto , y por este motivo se debe realizar y presentar un análisis detallado del costo total que se cree suficiente para cada actividad que lleva a la terminación de dicho proyecto y para esto necesitamos

separar cada material, actividad y precio del proyecto lo que generalmente los Ingenieros llamamos, análisis de precios unitarios (APU) en por medio de herramientas tecnológicas podemos determinar en precio preciso para realizar cada actividad del proyecto teniendo en cuenta la herramienta que se necesita para desarrollar dicha actividad, la mano de obra requerida para desarrollar esta actividad y si se necesita un equipo para esta actividad, todo esto el calculado y determinado por proveedores que suministran el material necesario, pero principalmente nos basamos en los análisis de precios unitarios (APU) ya establecidos por parte de las administraciones gubernamentales donde realizan un estudio y proporcionan la información necesaria para desarrollar los (APU) de las diferentes construcciones que se van a desarrollar en el municipio, que se presentan un costo beneficio en el ejecutor de la construcción por esto es necesario consultar y revisar detalladamente cada ítem de que lleva el análisis de costos del proyecto, porque un valor mal calculado puede afectar en sobre costos del proyecto o de falta de recursos para la finalización del mismo, y que esto puede ser causar despidos o que el proyecto no se pude realzar por eso debe ser un trabajo conjunto y ser revisado constantemente.

En el momento de ejecutar un proyecto una de las principales causas para que esté presente daños futuros o que sean sellados por los organismos de control o peor aún demolidos porque representarían un daño para quien desee utilizar estas edificaciones, puede ser la mala construcción del proyecto o los materiales empleados para la construcción de la misma, por este motivo cada construcción debe ser ejecutada bajo las especificaciones de los planos aprobados por los profesionales en cargados de que cada proyecto cumpla con todas condiciones que nos exige la norma NSR-10, por este motivo en las inspecciones técnicas realizadas por el pasante en cada proyecto que era requerido con la bitácora de la construcción.

En la ocasión de estar a cargo de una construcción se tiene muchos factores que pueden llegar a retrasar el avanece de la misma, en cada una de estas actividades se evidencio que es fundamental la comunicación y el trabajo en equipo, la comunicación para interpretar lo que está estipulado en los planos de la edificación y plasmarlos en el terreno para que en conjunto con el personal que realiza esta actividad se cumpla eficientemente y de la mejor manera posible, de igual manera es primordial los materiales utilizados y empleados porque en muchas circunstancias por el ahorro de dinero se emplean malos materiales que pueden afectar la calidad de la construcción por eso es deber del pasante verificar que los materiales sean los apropiados.

Al finalizar toda la etapa de pasantía y de participar activamente en muchas de las actividades que llegan a la firma en diferentes proyectos y personas la conclusión primordial es que cada actividad se logró terminar de manera satisfactoria, con el constante apoyo del equipo de trabajo y que cada cliente y cada servicio prestado

fue de acuerdo a lo que nos indica la norma NSR-10, y la satisfacción de que realizo buen trabajo en cada actividad y cada proyecto realizado.

12. CONCLUSIONES

- En el momento de la elaboración de un proyecto fue posible obtener la información necesaria para la presentación de un proyecto a los organismos de control que en este caso es la curaduría municipal, en donde se debe presentar de manera ordenada y con una claridad excepcional para que los profesionales encargados de la revisar y aprobar las licencias y permisos necesarios para dar inicio a la construcción.
- Con el desarrollo de la pasantía se adquirieron nuevos conocimientos y alternativas que solo se pueden adquirir cuando se está en campo en el momento de elaborar un proyecto que cumpla con las expectativas del cliente que va a ejecutar este proyecto, que cumpla con todos los requisitos que nos exige la norma NSR- 10, que nos da unos lineamientos a seguir en todo el territorio nacional, y que nos indica como proceder frente a diferentes tipos de suelos y nos da una muestra clara y detallada de los lugares donde se va a construir nuestro proyecto el nivel de amenaza sísmica que presenta que estos es fundamental para el diseño y sistema estructural que se puede construir, así como materiales y factores de seguridad que debemos cumplir para la integridad de todos y cada una de las personas que pueden utilizar los diferentes proyectos que diseñemos y construyamos en el territorio nacional, por ética laboral y seguridad.
- Debido al acompañamiento que se le realiza a cada trabajo desde la formulación del proyecto, planos, memorias de cálculo y papeleo necesario para adquirir la licencia de construcción, se evidenció que es necesario el acompañamiento, la asesoría y revisión en cada uno de los pasos para que los organismos de control puedan dar la aprobación para iniciar la construcción.
- Es fundamental la comunicación con el equipo de trabajo en todas las áreas de un proyecto ya que con la experiencia y habilidades de cada persona se logró terminar delante las diferentes dificultades que se presentaron a lo largo de la pasantía en el menor tiempo posible y con una excelente calidad en cada uno de los proyectos para la completa satisfacción de los diferentes clientes que necesitan de los diferentes servicios de Ingeniería Civil que necesitaban.
- El trabajo en equipo o en conjunto fue de las maneras más significativas y podría decirse que uno de los más importantes al momento de tener una

concordancia con lo planeado y lo que se llegara a realizar, contando con una organización y división de la delegación de compromisos y tareas propuestas u otorgadas.

- Las revisiones de procesos constructivos en donde se evidenciaron las revisiones de armados de columnas, vigas y control de aceros, así mismo verificar que estos si cumplan las especificaciones como lo indican los planos siendo este como primordial contar con los planos para la verificación de cada uno de los elementos de sistema y de esta manera hacer la comprobación en medidas que componen el sistema estructural como también lo es el verificar las bitácoras internas de la construcción para comprobar si se realizó algún cambio o se llegase a presentar alguna irregularidad en las construcciones, todo esto porque como revisor independiente es fundamental precisar y comprobar que todos los procesos se llevaron acabo conforme como lo indican los planos y si todo está de acuerdo a estos de esta manera se pude proceder a firmar la revisión de que todo se encuentre de acuerdo a lo aprobado por la curaduría municipal.
- La inclusión es uno de los puntos presentes contando con un pasante ya que permite el aporte de nuevos aprendizajes e implementación de una praxis en la universidad, con conceptos modernos en la normativa, así mismo también dispuesto a aprender de cualquier y buscar más información de cada tema y de manera notoria aumentar el ritmo de trabajo en cada uno de los proyectos realizados y de esta manera garantizar que los plazos establecidos para cada actividad que se realiza en la firma sean cumplidos, y de una alta calidad en cada uno de ellos para beneficio de la firma y de los clientes que solicitan el servicio.

12.1 RECOMENDACIONES

- Como recomendaciones en varias visitas realizadas en la duración de la práctica es la evidencia de unos pocos profesionales no son muy claros con la información proporcionada en los cuales se pueden nombrar a los arquitectos en donde en muchos de los diseños presentados no contaban con la información detallada y en esta ausencia de información se pueden mencionar la ausencia de cotas y de medidas necesarias para la elaboración de los planos estructurales y también al dejarse llevar por un diseño se pueden elevar los costos totales de la construcción.
- También se debe seguir llevando un control interno de todos los proyectos que se realizaron por si es necesario una copia por parte del propietario ya que se pueden presentar problemas como perdida de planos y es necesario tener en su debido orden para la satisfacción de los clientes y para el control interno de la firma.
- Se recomienda seguir con la integración de pasantes ya que de forma personal siendo parte de los mencionado en la firma y evidenciado de manera clara la calidad y entrega oportuna de cada uno de los proyectos aportando apoyo al ingeniero y agilizando este mismo trabajo en donde se presentaron la evidente resolución de problemas y análisis de cada proyecto con base en la formación académica adquirida en proceso de estudio de la Ingeniería Civil, así también brindar una clara oportunidad de aprendizaje en campo con proyectos reales enfrentando problemas e inconvenientes, que se pueden llegar a presentar a lo largo de la vida profesional, y que brinda una experiencia como profesional y como persona que para un recién egresado de la universidad es una oportunidad única, por este motivo recomiendo que este proceso de pasantía sea realizado de una manera continua.
- Se recomienda llevar un control preciso en las construcciones ya que es necesario llevar una bitácora de información de avance de cada proceso que se realiza durante el proceso de construcción de una edificación ,así mismo como el rendimiento de la mano de obra para optimizar la eficiencia en tiempo durante todo el proceso de la construcción y de manera conjunta llevar un conteo exacto de los materiales que son llevados para realizar los procesos de construcción ya que si no se encuentran organizados y debidamente contados ,se pueden llegar a presentar perdidas innecesarias para el constructor.

- Se evidenció en las visitas de reconocimiento concepto técnicos que las pequeñas construcciones como lo son viviendas pequeñas, los organismos de control no le prestan mucha atención por este motivo no se tiene un control estricto en estas construcciones por la falta de control en ocasiones no se cumple con los materiales apropiados para la construcción realizada, y por estos motivos es que las construcciones sufren de daños como lo es agrietamiento o se presenta que en las columnas se ve que el concreto no cumple con el diseño de mezclas ,y que evidencia más presencia de arena, esto produce una deformidad en las columnas y por ende un enorme cambio en la resistencia de la estructura y esto puede se pueden ver representado en daños materiales, económicos o humanos.

13. GLOSARIO

ACERO: El acero es una aleación compuesta de hierro y carbón sometidas a altas temperaturas, y que en el caso de las estructuras nos proporcionan grandes resistencia y que trabaja a tracción.

AGREGADO: es un material granulares e inertes, que son de origen natural que pasan por un proceso de trituración o de explotación, como arena, grava, roca triturada, y que se puede emplear para el concreto o mortero, y también se pueden usar en mezclas asfálticas.

ARMADO DE ACERO: Este se realiza siguiendo las especificaciones de los planos en distancia y cantidades estipuladas y calculadas, este lo empleamos para las secciones como vigas, viguetas, columnas y zapatas.

AISLAMIENTO DE CIMENTACIÓN: este aislamiento se realiza con concreto, y su función es aislar el acero y concreto de la capa de tierra, para protegerlo de la humedad y otros factores naturales.

CIMENTACIÓN: Es un conjunto de elementos estructurales que cumplen con la función de transmitir las cargas de la estructura al suelo o roca de apoyo.

COLUMNA: Son elementos verticales que soportan las fuerzas de compresión y flexión, que son los encargados de transmitir todas las cargas de la estructura a la cimentación, es uno de los elementos más importantes para el soporte de la estructura.

CONCRETO: Es una mezcla de cemento, arena, grava, agua y si se necesita otros aditivos, que es completamente maleable en su forma líquida, pero con una gran resistencia cuando se encuentra en su estado sólido.

CONTRATACION ESTATAL: La contratación estatal es un conjunto de requisitos para suplir las necesidades de la comunidad, mediante contratistas privados donde los fondos y requisitos son financiados y estipulados por el estado.

CURADURIA MUNICIPAL: La curaduría urbana implica el ejercicio público para la verificación del cumplimiento de las normas urbanísticas, y los son los encargados de estudiar, tramitar, expedir o negar las licencias de construcción.

ESFUERZO CORTANTE DE UNA SECCION: Este es un esfuerzo que se produce de las tensiones paralelas a la sección transversal de una viga o una columna.

CYPECAD: Es un programa que realiza el diseño, cálculo y dimensionado de estructuras para edificación de obras civiles, que son sometidas a acciones horizontales y verticales.

DEFORMACIONES: Todos los elementos que son sometidos a una carga se deforman, en una gran cantidad de casos son imperceptibles, y los cálculos que realizamos es que el elemento estructural se puede deformar, pero nunca romper.

DESCAPOTE: Consiste en el retiro de raíces y suelos que contengan material orgánico, arcillas expansivas o cualquier otro material que no sea apropiado para la construcción de una obra.

DURABILIDAD: Es la capacidad que tienen las estructuras de conservarse inalteradas en sus condiciones físicas y químicas durante todo el periodo de su vida útil, por el periodo que fueron diseñadas a pesar de degradación de materiales y cargas.

DERIVAS: Las derivas es la relación es el desplazamiento lateral máximo y que es fundamental que sean calculadas en el diseño ya que los desplazamientos laterales ponen en peligro la seguridad de la estructura, y debemos regirnos a los valores que nos indica la norma NSR-10.

EDIFICACION: Se define como una obra de Ingeniería Civil que se diseña, planifica y se ejecuta, donde su objetivo primordial es la habitación u ocupación del ser humano.

EJE: Es una línea imaginaria elemental para organizar en forma regular, formas, espacios arquitectónicos, implica simetría con límites para la alineación de una planta, columna o viga.

ESTUDIO DE SUELOS: El estudio de suelos o estudio geotécnico se realiza previamente a un proyecto y su objetivo es poder identificar la naturaleza y propiedades del terreno, y es necesario para definir el tipo y las condiciones de la cimentación.

ESTRUCTURA: Es un conjunto de elementos perfectamente ensamblado, para soportar las cargas gravitacionales y resistir las fuerzas horizontales.

GRIETAS EN ESTRUCTURAS: Las grietas normalmente se presentan por tensiones y cargas no previstas, estas se pueden presentar en muros, vigas, columnas o placas, y estas pueden afectar negativamente en la estética del elemento, su durabilidad y con la estructura de la edificación.

INTERVENTOR: Es un profesional, Ingeniero Civil o arquitecto, que es el encargado de realizar un seguimiento técnico y verifica que los procesos realizados cumplan con los lineamientos como lo indican los planos, diseños y las especificaciones con los materiales aprobados.

IMPACTO AMBIENTAL DE LAS CONSTRUCCIONES: Todas las construcciones producen un impacto ambiental ya que retira la capa vegetal de las construcciones y esto produce un daño al medio ambiente, por este motivo se busca que este impacto sea reducido al mínimo con reutilización de escombros de construcción y materiales ecológicos, y fuentes de energía alternativas para reducir el impacto ambiental.

MOMENTO DE UNA SECCION: El momento es la combinación de una fuerza aplicada por una distancia de la sección, y lo que calculamos es el momento máximo de la sección que vamos a calcular que es el máximo que va a soportar la sección.

MURO DE CARGA: Es un sistema estructural en que las cargas que su producen sobre la edificación son soportadas por los muros de carga y estas son dirigidas a la cimentación de la edificación.

NORMA NSR -10: Es el reglamento Colombia sismo resistente que es el encargado de regular, las condiciones con las que tiene que contar las construcciones que se realizan en Colombia.

OBRA CIVIL: Una obra civil es una construcción que se desarrolla con infraestructura que van dirigidas a la comunidad.

PERFIL DE SUELO: El perfil de suelo es la forma de ordenar de manera vertical, las diferentes capas que se desarrollan en el suelo que vamos a emplear nuestro proyecto.

PLANEACIÓN MUNICIPAL: Este es un organismo institucional encargado de prever y adaptar armónicamente las actividades económicas y desarrollo de infraestructura para cubrir las necesidades de la comunidad.

VIGA: Es un elemento estructural horizontal rígido, diseñado para soportar y transmitir las cargas transversales, a las columnas para ser transmitidas a la cimentación.

VIGUETAS: las viguetas forman parte de una losa o placa como elemento estructural, que es calculado para trabajar bajo el efecto de flexión en las placas.

ZAPATA: Es la encargada de soportar las cargas de una estructura, para después ser dirigida al suelo existen diferentes tipos de zapatas que componen la cimentación de una construcción como zapata aislada, zapata combinada, zapata continua.

14. BIBLIOGRAFÍA

NORMA SISMO RESISTENTE (NSR – 10). Capitulo A2 zonas de amenaza sísmica y movimientos sísmico de diseño.

https://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/sites/default/files/reglamento_construccion_sismo_resistente.pdf

NORMA SISMO RESISTENTE (NSR – 10). Tabla A.2.4.1 clasificación de los perfiles de suelo.

https://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/sites/default/files/reglamento_construccion_sismo_resistente.pdf

NORMA SISMO RESISTENTE (NSR – 10). Tabla A.2.4.2 criterios para clasificar suelos dentro de los perfiles de tipos C, D o E.

https://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/sites/default/files/reglamento_construccion_sismo_resistente.pdf

NORMA SISMO RESISTENTE (NSR – 10). Tabla H.3.1.1 Clasificación de las unidades de construcción por categorías.

https://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/sites/default/files/reglamento_construccion_sismo_resistente.pdf

OFICINA DE PLANEACION MUNICIPAL. SOGAMOSO. Mapa 1. División política administrativa y limites, Sogamoso 2013.

http://boyaca.gov.co/SecSalud/images/Documentos/ASIS_2013/ASIS%20SOGAMOSO%202013.pdf

