

PASANTÍA CONALTURA CONSTRUCCIÓN Y VIVIENDA S.A.S

PEDRO GUSTAVO MOJICA HERRERA



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA

2023

PASANTÍA CONALTURA CONSTRUCCIÓN Y VIVIENDA S.A.S

PEDRO GUSTAVO MOJICA HERRERA

INFORME DE PASANTÍA PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

Director: Ing. Adriana Alejandra Higuera Gutiérrez
Magíster en Project Management.



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA

2023

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primero que todo a Dios y a la fuerza que me dio para continuar con este proyecto, quien fue mi sustento en momentos de desesperación y de angustia, cuando estuve en momentos difíciles fue quien me acompañó mientras yo le pedía fuerzas para continuar cada día, a quien más que él es este momento.

A mis padres Gustavo Hernán Mojica Triana y Sara Luz Herrera Avella, a mis hermanas, porque gracias a su ayuda puedo decir que hoy en día soy un hombre ejemplar, además de mis errores cometidos nunca perdieron las esperanzas en mí y siempre fueron una motivación para continuar en el camino.

A Angie Calderón, quien fue mi ayuda en momentos de soledad una mujer que decidió recorrer conmigo este camino y a pesar de los tropiezos siempre estuvo para darme una mano y ayudarme a continuar, para mantenerme centrado, crecer y por estar desde los comienzos en este proyecto con más incertidumbre, pero siempre con más esperanza y fuerza que todos.

Por otro lado, le agradezco a la docente Adriana Higuera por sus pertinentes revisiones, por sus devoluciones y retroalimentaciones que nos orientaron en el rumbo que definió en estas pasantías, permitiéndonos avanzar hasta este punto en el que nos encontramos hoy, escribiendo los agradecimientos.

A la universidad, por ser el centro de enseñanza al cual le agradezco su acogida como estudiante, que me inculco además de conocimiento un espíritu lleno de valores como profesional para ser cada día más competitivo en mi área y poder sacar el mejor provecho de mis capacidades.

Finalmente, me gustaría agradecer a todos mis amigos y familiares que me ayudaron durante el proceso de aprendizaje y que se mantuvieron alertas y disponibles en caso de que los necesitara.

DEDICATORIA

Este trabajo es dedicado a mis padres, mis hermanas y a mi compañera Angie Paola Calderón Arcila.

Nota de aceptación:

Adriana Higuera G.

Firma del presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Tunja, 26 de septiembre 2023

CONTENIDO

RESUMEN	9
ABSTRACT	10
INTRODUCCIÓN	11
1. OBJETIVOS	13
1.1. OBJETIVO GENERAL	13
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA, ZONA Y TIPO DE OBRA DESARROLLADA EN EL PROYECTO.	14
2.1. CONALTURA CONSTRUCCION Y VIVIENDA S.A.S.....	14
2.1.1. PROPOSITO.....	15
2.1.2. VISIÓN.....	15
2.1.3. MISION (MEGA).....	15
2.1.4. VALORES.....	15
2.1.5. MAPA ESTRATEGICO	16
2.1.6. INICIATIVAS ESTRATEGICAS.....	17
2.2. ZIPAQUIRA “CUNDINAMARCA”	17
2.2.1. SUELO	19
2.2.2. CLIMA	20
2.2.3. HIDROGRAFÍA	20
3. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES DESARROLLADAS	21
3.1. SISTEMA DE MAMPOSTERIA ESTRUCTUTRAL.	21
3.1.1. QUE ES EL SISTEMA DE MAMPOSTERIA ESTRUCTUAL	22
3.1.2. IMPLEMENTACION DE MAMPOSTERIA ESTRUCTURAL OBRA ESMERALDA	23
3.1.3. PUNTOS DE INSPECCION, CONTROL Y MANEJO DEL SISTEMA DE MAMPOSTERIA ESTRUCTURAL	27
3.2. CONSTRUCCION DE VIVIENDA TIPO (VIS)	29
3.2.1. PRINCIPIOS DE LA CALIDAD EN LAS VIVIENDAS TIPO (VIS)	30
3.2.2. SISTEMAS CONSTRUTIVOS MAS USADOS EN LA VIVIENDA TIPO	

(VIS)	31
3.2.3. NORMATIVA VIGENTE EN LA VIVIENDA TIPO (VIS)	32
3.3. SISTEMA DE GESTION DE LA CALIDAD CONALTURA.....	32
3.3.1. MOSULO SGC EN SINCO	33
3.3.2. INSPECCION Y REVISION DE SOLICITUDE.....	34
4. APORTES DEL TRABAJO	37
4.1. COGNITIVO A LA COMUNIDAD	37
4.2. A LA COMUNIDAD	37
5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO.....	38
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	40
7. GLOSARIO.....	41
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44
9. APENDICES Y ANEXOS	46

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: logo conaltura construcción y vivienda S.A.S.	14
Figura 2: Mapa estratégico conaltura construcción y vivienda S.A.S	16
Figura 3: Iniciativas estratégicas conaltura construcción y vivienda S.A.S.	17
Figura 4: Mapa del Departamento de Cundinamarca	18
Figura 5: Relieves de Zipaquirá	19
Figura 6: Plano Revit, sistemas estructural torre de 54 m ²	21
Figura 7: Acopio de material de proveedores de la región.....	22
Figura 8: Equipo de trabajo ciudadela zúa conjunto esmeralda.....	24
Figura 9: Parámetros básicos de diseño conjunto esmeralda.....	25
Figura 10: Fundida loza de contrapiso liberación de acero junto a supervisión técnica.	26
Figura 11: Replanteo y cimbrado de ejes.....	27
Figura 12: Liberación de perforaciones para anclajes	28
Figura 13: levantamiento de muros de mampostería	28
Figura 14: Muestras de muretes y cilindros.	29
Figura 15: Macroprocesos	31
Figura 16: Diagrama SGD.....	34
Figura 17: Pantallazo Modulo SGC 1.....	35
Figura 18: Pantallazo Modulo SGC 2.....	35
Figura 19: Pantallazo Modulo SGC 3.....	36

RESUMEN

El presente trabajo de pasantía en la constructora CONALTURA CONSTRUCCIÓN Y VIVIENDA S.A.S, se basó principalmente en el proceso constructivo de mampostería estructural, empleado en uno de sus proyectos de vivienda de interés social, este tiene como nombre conjunto Esmeralda de la Ciudadela Zúa, el cual cuenta con un total de 13 torres de 5 pisos con 4 apartamentos por piso para un total de 260 apartamentos, y tiene como objetivo principal beneficiar a la comunidad de la zona de San Rafael en el municipio de Zipaquirá. Mis responsabilidades como pasante abarcaron diversas actividades, incluyendo la inspección, control, manejo del sistema de construcción y del proceso constructivo.

Además, tuve la oportunidad de participar activamente en el sistema de gestión de calidad de la empresa, aportando al progreso en la supervisión y acompañamiento de cada fase constructiva, desde las subestructuras hasta los acabados en obra blanca. El Conjunto Esmeralda aspira a mantenerse como un modelo a seguir en términos de desarrollo sostenible y gestión empresarial ambiental.

Palabras clave: Mampostería estructural, VIS (vivienda de interés social), sistema constructivo, supervisión, SGC (sistema de gestión de calidad)

ABSTRACT

The present internship work in the construction company CONALTURA CONSTRUCCIÓN Y VIVIENDA S.A.S, was mainly based on the construction process of structural masonry, which has been used in one of its social interest housing projects, which has as a joint name Esmeralda de la Ciudadela Zúa, which has a total of 13 towers of 5 floors with 4 apartments per floor for a total of 260 apartments. and its main objective is to benefit the community in the area of San Rafael in the municipality of Zipaquirá. My responsibilities as an intern encompassed various activities, including inspection, control, management of the construction system and the construction process.

In addition, I had the opportunity to actively participate in the company's quality management system, contributing to progress in the supervision and accompaniment of each construction phase, from the substructures to the finishes in white work. The Emerald Complex aspires to remain a role model in terms of sustainable development and environmental business management.

Keywords: structural masonry, VIS (social housing, construction system, supervision, QMS (quality management system)

INTRODUCCIÓN

Este trabajo de pasantía se da primeramente como opción de grado para obtener el título de ingeniero civil, luego de un periodo de tiempo en el cual se realizaron los debidos requisitos para optar a esta modalidad, hablar con diferentes personas y tener todos los documentos al día se da inicio a la pasantía, se realiza una asignación de obra por parte de la constructora la cual es la Ciudadela Zúa en su primera etapa al proyecto Coral, el cual cuenta con un salón comunal, sistema aporricado y 13 torres de 5 pisos con un total de 260 unidades, 92 parqueaderos, 3 tanques de agua potable y un tanque de pondaje para la recolección de aguas lluvias y su reutilización como riego de jardinería.

De esta manera se da inicio a la pasantía en CONALTURA CONSTRUCCIÓN Y VIVIENDA S.A.S, en el proyecto Esmeralda, se fue asignado la parte del manejo, control e inspección del sistema de mampostería estructural para las 13 torres, realizando como en primer lugar un chequeo completo de planos de obra y revisión de elementos estructurales y no estructurales para estos mismos, dando así un riguroso estudio previo al sistema, antes de iniciar las labores asignadas por parte de la constructora y con el amplio conocimiento del tema, realizando preguntas pertinentes y luego en campo se inicia con la revisión de todo el sistema desde su armado hasta los estudios de laboratorios correspondientes para la liberación de grouting y morteros de pega.

El desarrollo de las actividades no solo tenía un tema constructivo sino que también se abarco en un tema documental y de gestión, siendo así asignado también el sistema de gestión de la calidad en la parte de liberación de formatos desde el software de SINCO en el módulo SGD, el cual es una herramienta muy completa que sirve para brindar un control permanente sobre avance de obra frente a diligenciamiento de formatos y de poder dar control a los diferentes puntos de liberación, tanto de subestructura hasta la obra blanca que es la última etapa de construcción.

Así la pasantía está orientada en 3 principios, los cuales se encuentran explicados en el presente trabajo, uno de ellos el sistema de mampostería estructural, la vivienda de interés social VIS, por último el control y la inspección del sistema de gestión de la calidad, estos tres conforman la base de este trabajo .

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

- ✓ Aplicar los conocimientos adquiridos durante los semestres académicos de la carrera de Ingeniería Civil en el marco de una pasantía en la constructora CONALTURA CONSTRUCCIÓN Y VIVIENDA S.A.S. La meta fue adquirir una perspectiva práctica y específica sobre el proceso constructivo de mampostería estructural, contribuyendo así al desarrollo de habilidades profesionales. Esto permitirá una aplicación de los conocimientos teóricos en un entorno laboral real, fortaleciendo mi preparación como Ingeniería Civil.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Realizar la inspección y control del sistema constructivo en mampostería estructural en la ejecución del conjunto Esmeralda.
- ✓ Supervisar la construcción de viviendas de interés social (VIS) en San Rafael, Zipaquirá, a cargo de CONALTURA CONSTRUCCIÓN Y VIVIENDA S.A.S., asegurando la adecuada ejecución del proyecto para el beneficio de la comunidad local.
- ✓ Apoyar en el cumplimiento en los requerimientos del sistema de gestión de calidad (SGC) de la empresa.

2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA, ZONA Y TIPO DE OBRA DESARROLLADA EN EL PROYECTO.

2.1. CONALTURA CONSTRUCCION Y VIVIENDA S.A.S

Conaltura Construcción y Vivienda S.A.S. es una empresa privada dedicada al desarrollo de proyectos inmobiliarios, desde su concepción hasta la entrega a satisfacción de los inmuebles a sus clientes. Tiene más de 31 años de experiencia en el mercado y desarrolla proyectos de vivienda en Medellín, su área metropolitana y el oriente antioqueño, Bogotá y la sabana y en Barranquilla y su área metropolitana. Realiza todos los procesos de diseño, gerencia, venta y construcción, buscando asegurar la sostenibilidad en los proyectos (Conaltura, 2019).

La sostenibilidad hace parte de su esencia corporativa; en 2023 todos los proyectos que desarrolla integralmente serán sostenibles. VIO es un símbolo de este compromiso; representa su filosofía de marca y la creación de proyectos pensando en un mejor mañana (Conaltura, 2019).

Gracias a su compromiso con la sostenibilidad, hoy hacen parte de las nuevas 13 empresas del sector constructor en obtener el reconocimiento "EDGE Champion" en Latinoamérica. (Conaltura, 2019).



Figura 1: logo conaltura construcción y vivienda S.A.S.

Fuente: (Conaltura, 2019)

2.1.1. PROPOSITO.

Construir para un mundo mejor, generando bienestar y confianza, impulsados por nuestra conciencia sostenible y visión de futuro (Conaltura, 2019).

2.1.2. VISIÓN.

En el 2023 en Conaltura serán reconocidos como una empresa innovadora, confiable y cercana, impulsados por su cultura de conciencia sostenible (Conaltura, 2019).

2.1.3. MISION (MEGA).

En el 2023, Conaltura será una empresa con el 100% de sus proyectos sostenibles (Conaltura, 2019).

2.1.4. VALORES.

- Vivimos con pasión, amamos lo que hacemos.
- Trabajamos en equipo, el nosotros sobre el yo, nos respetamos y valoramos en todo momento, Ubuntu.
- Nos comprometemos y cumplimos, cumplimos de manera impecable nuestro compromiso y nos hacemos responsables de nuestro resultado.
- Confiamos y damos confianza, actuamos de manera correcta ante cada situación, con calidad, honestidad y transparencia.
- Tenemos conciencia sostenible, pensamos en las futuras generaciones y por eso somos capaces de cambiar.
- Somos visionarios, planeamos nuestras transformaciones y aseguramos que se

convierta en nuestra nueva realidad (Conaltura, 2019).

2.1.5. MAPA ESTRATEGICO.



Figura 2: Mapa estratégico conaltura construcción y vivienda S.A.S.

Fuente: (Conaltura, 2019)

2.1.6. INICIATIVAS ESTRATEGICAS.



Figura 3: iniciativas estratégicas conalutra construcción y vivienda S.A.S.

Fuente: (Conalutra, 2019)

2.2 ZIPAQUIRA “CUNDINAMARCA”.

La ciudad de Zipaquirá, se localiza en la sabana del centro del país como se evidencia en la **figura 4**, la auténtica ciudad blanca, villa de la sal, villa de alcázares, “pie del cerro del Zipa” en el dialecto muisca. Se halla situada a una altura de 2650 m sobre el nivel del mar, con una temperatura media de 14 °C, ocupa una superficie de 197 kilómetros cuadrados en un fértil suelo de predominante carácter agrícola, ganadero y minero. Su cercanía con la capital de la república de tan sólo 47 kilómetros, le imprime una especial preponderancia en el campo cultural educativo, histórico y turístico. Cuenta con una población cercana a los 126.000 habitantes (Zipaquirá Cundinamarca, 2017).

Zipaquirá posee una extensión aproximada de 197 km² así: 8 km² de la zona urbana y 189 km² de la zona rural. En los meses de sequía y verano sube a 16° centígrados y se han registrado excepcionalmente olas transitorias de calor hasta de 20° centígrados (Zipaquirá Cundinamarca, 2017).

Zipaquirá limita, por el norte con el municipio de Cogua, por el sur con los municipios de Tabio, Cajicá y Tocancipá, por el occidente con los municipios de Subachoque y Pacho y por el oriente con los municipios de Tocancipá, Nemocón y Cogua, se puede ver mejor relacionado en la **figura 5**. (Zipaquirá Cundinamarca, 2017).



Figura 4: Mapa del Departamento de Cundinamarca.
Fuente: Alcaldía de Zipaquirá. (2017).



Figura 5: Relieves de Zipaquirá
Fuente: Tipos de relieves. (2021).

2.2.1 SUELO

La sección territorial objeto de estudio se caracteriza por su diversidad topográfica, conformada por dos regiones claramente diferenciadas. Al oriente, se extiende una región plana, abundante en pastos que son aprovechados para la ganadería. En contraste, al occidente, se encuentra una región montañosa, rica en minerales, donde se destacan alturas notables. Entre estas destacan el Cerro del Zipa, que alberga una imponente mina y su templo subterráneo de sal, el Páramo de Guerrero con valiosos yacimientos de carbón, y la serranía de Ventalarga, que incluye lugares emblemáticos como Pantano Redondo y el Cerro del Calzón. Esta variedad geográfica no solo resalta la belleza natural de la región, sino que también indica la diversidad de recursos que la caracterizan. Ahora, profundicemos en las características distintivas de cada una de estas áreas. (Zipaquirá Cundinamarca, 2017).

2.2.2 CLIMA

Zipaquirá, con su posición geográfica en la sabana de Bogotá, experimenta un clima de altitud moderada, catalogado como clima de montaña templado. Las temperaturas promedio oscilan entre los 12°C 18°C durante el año.

Estas condiciones climáticas proporcionan un entorno propicio para diversas actividades agrícolas. La temperatura moderada favorece el cultivo de una amplia variedad de productos, desde hortalizas hasta cereales. Además, la temperatura adecuada ha propiciado el desarrollo de la industria floricultora en Zipaquirá. La ciudad se ha convertido en un centro importante para el cultivo de flores, aprovechando las condiciones climáticas óptimas. (Zipaquirá Cundinamarca, 2017).

3. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES DESARROLLADAS

3.1. SISTEMA DE MAMPOSTERIA ESTRUCTURAL.

El sistema de mampostería estructural es compuesto de mampuestos como su nombre lo dice, más conocidos como bloques o ladrillos. Este material puede ser de arcillas o prefabricados del concreto, esto anterior para conformar nuevos sistemas monolíticos, estos fueron creados para la resistencia de diferentes actividades, además de cargas, viento y sismos; este sistema está fundamentado en la colocación de materiales a mano para el armado de muros. Algo a resaltar es que las unidades de mampostería empleadas siempre tienen que ser de perforaciones verticales para su posterior lleno como se nota en la **figura 6** donde se observan el sistema estructural de la torre de 54 m², este puede ser un cargue parcial o completo con grouting (es un material compuesto de agua, cemento y arena en una proporción alta de fluidez).

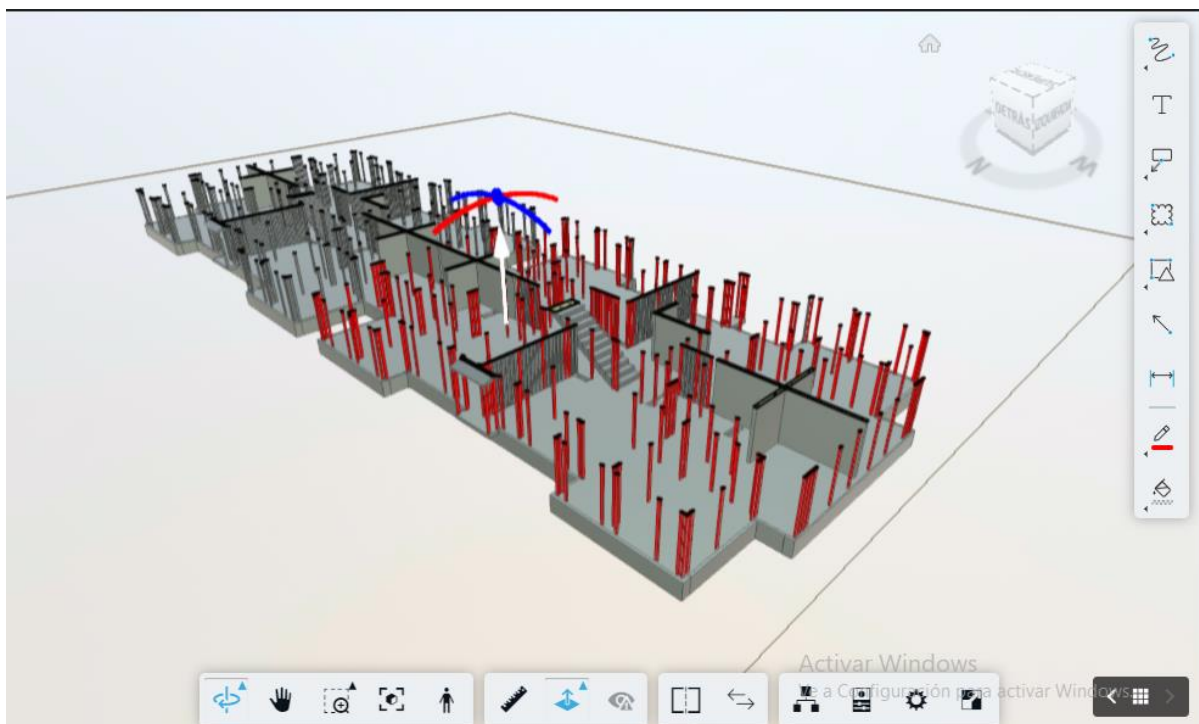


Figura 6: Plano Revit, Sistema Estructural Torre de 54 m².
Fuente: Autor.

3.1.1 QUE ES EL SISTEMA DE MAMPOSTERIA ESTRUCTURAL.

Es el arte de levantar muros de forma manual, esto atendiendo a la normativa específica para este sistema empleado en Colombia, que es la NSR-10 en su título D. La mampostería estructural se conforma de tres simples elementos el mampuesto o unidad de mampostería, la pega mortero, y por último el grouting o material de lleno, este último puede ir con acero de refuerzo según la altura del elemento a realizar; con este sistema tan elemental se puede realizar desde pequeñas casas hasta edificios multifamiliares. En apartamentos, ha sido un sistema muy implementado en Colombia, especialmente en las viviendas VIS. Esto considerando que es un sistema con un buen costo en comparación con otros, aunque también tiene ciertas desventajas y varias ventajas en relación con otros sistemas.

La mampostería estructural se ajusta bien a los materiales disponibles en la zona, en la **figura 7** se presenta el acopio de materiales de proveedores de la región. Permite utilizar materiales como bloques y ladrillos de arcilla, lo que reduce costos porque estos materiales están excluidos del IVA. Sin embargo, presenta desventajas en términos de tiempo de ejecución."

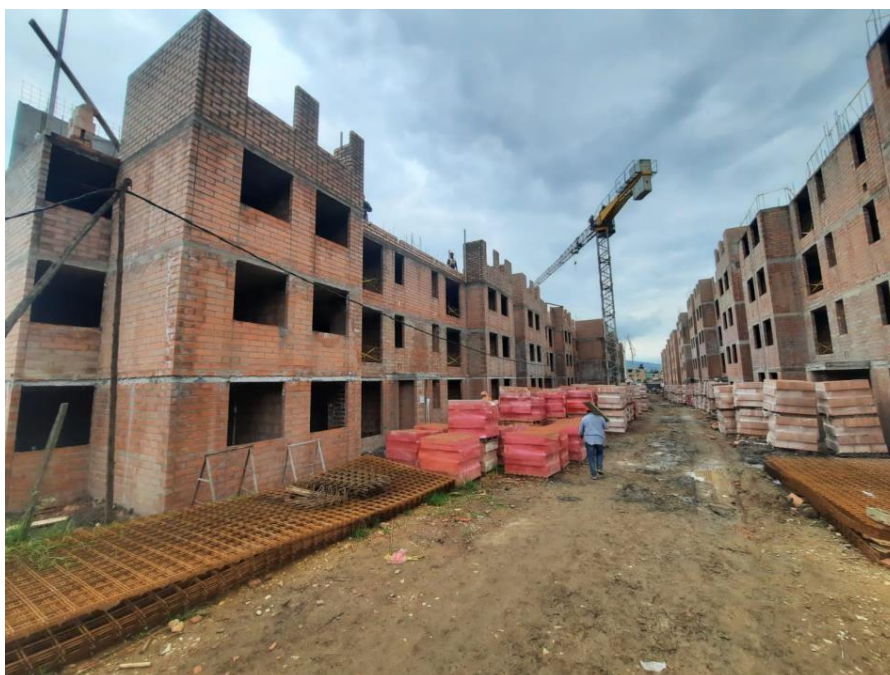


Figura 7: Acopio de Material de Proveedores de la Región.
Fuente: Autor

3.1.2 IMPLEMENTACION DE MAMPOSTERIA ESTRUCTURAL OBRA ESMERALDA.

La construcción de la CIUDADELA ZÚA inició enfrentando desafíos de alta complejidad, se muestra en la **figura 8** el equipo de trabajo ciudadela zua conjunto esmeralda. Los primeros retos incluyeron el acceso al proyecto y el establecimiento de los primeros campamentos. En particular, la ubicación de estos campamentos se llevó a cabo en la zona verde de la sección que será entregada en el futuro a la alcaldía de Zipaquirá. Luego de los estudios previos a la viabilidad del proyecto, se tenía que la CIUDADELA ZÚA está conformada por los tres proyectos, ESMERALDA, CORAL e ÍNDIGO; se inicia con la construcción del proyecto Esmeralda, el cual cuenta con dos subetapas las cuales están conformadas por 13 torres de 5 pisos con 4 apartamentos por piso esto para un total de 260 apartamentos de medidas de 54 m² y 49 m², cuenta con un sistema de mampostería estructural con bloque y ladrillo de arcilla ambos tipo estructural doble tabique, además de las torres el proyecto ejecutado cuenta con un salón comunal de tres pisos, realizado en un sistema de aporticado y muros divisorios ENOES, el cual cuenta con portería y áreas comunes, para el abastecimiento del proyecto se cuenta con tres tanques, dos de agua potable y uno de pondaje (recolección de aguas lluvias por un sistema de escorrentía y cárcamos), un total de 96 parqueaderos, para una asignación de 3 apartamentos por un 1 parqueadero.



Figura 8: Equipo de trabajo ciudadela zua conjunto esmeralda.
Fuente: Autor

El inicio de la construcción, se lleva a cabo la revisión de diseños, planos y la regulación del sistema. En la **figura 9** se marca la revisión complementaria de parámetros básicos de diseño para el proyecto. Además, se realiza el acopio de materiales y se establecen playas de depósito para los mismos. Se cuenta con proveedores de acero (DIACO), proveedor de unidades de mampostería (LADRILLERA SANTA FE), y también con concretos premezclados para las placas (CEMEX). El sistema de mampostería estructural de Esmeralda cuenta con estos proveedores, resumidos en lo siguiente:

REVISION COMPLEMENTARIA PARAMETROS BASICOS DISENOS ESTRUCTURALES			
MARCO JAVIER SUAREZ INGENIERIA ESTRUCTURAL SAS			
PROYECTO: ZUA SALINAS - ZIPAQUIRÁ, CUNDINAMARCA			
DISEÑO ESTRUCTURAL:JAIME BUITRAGO - DISEÑO ESTRUCTURAL & INGENIERÍA			
DATOS GENERALES			
LOCALIZACION:	Zipaquirá, Cundinamarca		
No. DE PISOS:	CINCO (5) PISOS		
USO:	VIVIENDA		
SISTEMA DE ENTREPISOS	PLACA MACIZA e=10cm		
SISTEMA DE CUBIERTA	LIVIANA		
TIPO DE CIMENTACION	PLACA ALIGERADA ARMADA EN UNA DIRECCION H=60cm. (Se verifica concordancia con las recomendaciones del Estudio de Suelos - OK.)		
ZONA DE AMENAZA SÍSMICA	INTERMEDIA		
CAPACIDAD DE DISIPACION DE ENERGÍA	MODERADA (D.M.O.)		
ESTUDIO DE SUELOS:	ALFONSO URIBE & CÍA		
DISEÑO ARQUITECTÓNICO:	CONTEXTO URBANO (Se verifica concordancia en alturas libres y niveles - OK.)		
SOFTWARE UTILIZADO	ETABS 16.2.0., DC-CAD 3 y hojas de cálculo.		
ITEM	INFORMACION ADICIONAL	VERIF.	OBSERVACIONES
1. MATERIALES DE CONSTRUCCION			
1.1 Concreto de cimentación	f'c=21MPa	Sí	
1.2 Concreto de placas aéreas	f'c=21MPa	Sí	
1.3 Concreto de muros estructurales	f'c=21MPa	Sí	
1.4 Mampostería	f'm=10.0Mpa	Sí	
1.4 Acero de refuerzo	Fy=420 Mpa	Sí	
1.5 Malla electrosoldada	Fy=485 Mpa	Sí	
2. AVALUO DE CARGAS			
2.1 Tipo de placa de entrepisos	Placa maciza	Sí	
2.2 Tipo de placa de cubierta	Cubierta liviana	Sí	
2.3 Carga muerta de entrepisos	500 kg/m² -Piso 1 390 kg/m² -Apartamentos	Sí	
2.4 Carga muerta de cubierta	50 kg/m² -Cubierta liviana	Sí	
2.5 Carga viva aplicada en entrepisos	Residencial-Cuartos privados y sus corredores -180 kg/m²	Sí	
2.6 Carga viva aplicada en cubierta	Cubiertas inclinadas con pendiente de 15° o menos en estructura metálica o de madera -50 kg/m²	Sí	
2.7 Carga de granizo	Cubiertas inclinadas con pendiente de 15° o menos en estructura metálica o de madera -100 kg/m²	Sí	
3. EVALUACION SÍSMICA			
3.1 Método de análisis	Análisis dinámico elástico	Sí	
3.2 Ubicación del proyecto	Lote Danubio la Playa, Calle 15 con Carrera 33, en el municipio de Zipaquirá, C/marca	Sí	
3.3 Zona de amenaza sísmica	Intermedia	Sí	
3.3.1 Valores de Aa y Av	Aa=0.15; Av=0.20	Sí	
3.4 Capacidad de disipación mínima requerida	Disipación Moderada de energía DMO	Sí	
3.5 Sistema estructural	Muros en Mampostería y Muros de concreto reforzado	Sí	
3.5.1 Valor de los parámetros Ct y α	Ct=0.049 y α=0.75	Sí	
3.6 Zona de microzonificación sísmica	No aplica	Sí	
Tipo de perfil de suelo	D	Sí	
3.6.1 Valores de los coeficientes Fa y Fv	Fa=1.50; Fv=2.00	Sí	
3.7 Grupo de uso	Grupo I — Estructuras de ocupación normal	Sí	
3.7.1 Coeficiente de importancia	I=1	Sí	
3.8 Valor de Ta y Cu	Ta=0.322s; Cu=1.27; CuTa=0.41s	Sí	
3.9 Valor del periodo fundamental de la edificación T	Tx=0.149s; Ty=0.20s	Sí	
3.10 Número de modos de vibración	Se ha incluido en el cálculo de la respuesta más del 90 por ciento de la masa participante de la estructura	Sí	
3.11 Corrección del cortante basal	80% para estructura regulares, del cortante sísmico en la base, Vs Fcbx=1.01 Fcb; Vy=1.08	Sí	Se toma el 80% en sentido X y el 90% en sentido Y.
3.12 Valor de los coeficientes Ro y Ω	Muros en concreto Rox=3.125; Roy=2.50. Muros en mampostería Rox=2.50; Roy=2.50.	Sí	
3.13 Irregularidad en altura	No existe irregularidad en altura-Φp=1.00	Sí	
Irregularidad en planta	No existe irregularidad en planta -Φp=1.00	Sí	
Irregularidad ausencia de redundancia	No existe irregularidad por ausencia de redundancia - Φr=1.00	Sí	
3.14 Coef. disipación de energía de diseño R	Muros en concreto R=3.125 Muros en mampostería Rx=2.50; Ry=2.50.	Sí	
ITEM	INFORMACION ADICIONAL	VERIF.	OBSERVACIONES
4. MODELO ESTRUCTURAL			
4.1 Cumple con distancia entre ejes, alturas de piso y bordes de placa especificados en planos		Sí	
4.2 Los elementos estructurales cumplen con los materiales y dimensiones especificados en memorias y planos estructurales.		Sí	
4.3 Se asignaron correctamente las cargas especificadas en memorias.		Sí	
4.4 Se asignaron correctamente los parámetros sísmicos especificados en memorias.		Sí	
5. VERIFICACION DE DERIVAS			
5.1 Combinaciones para cálculo de derivas		Sí	
5.2 Deriva máxima	La estructura no tiene irregularidad en planta tipo 1aP o 1bP. Corresponde a la mayor deriva de las dos direcciones principales en planta. Δmáx=0.10%	Sí	
6. DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES			
6.1 Combinaciones para el diseño de elementos estructurales		Sí	

Figura 9: Parámetros básicos de diseño conjunto esmeralda.

Fuente: (Bim 360 Conaltura, 2021).

Todo lo tipificado anteriormente en cumplimiento de la normativa NSR -10 en cada uno de sus títulos que aplica al proyecto. En la ejecución del proyecto se contó con una supervisión técnica por parte de una empresa privada Valco ingeniería, la cual fue contratada por CONALTURA CONSTRUCCIÓN Y VIVIENDA S.A.S para el cumplimiento de la normativa y especificaciones técnicas de acuerdo con los diseños y todo lo relacionado con temas contractuales, en la **figura 10** se muestra la entrega en conjunto y liberación de aceros de cimentación entre Valco ingeniería y Conaltura.



Figura 10: Fundida loza de contrapiso liberación de acero junto a supervisión técnica.

Fuente: Autor.

Durante la implementación del sistema de mampostería estructural en el conjunto Esmeralda, se identificaron diversas ventajas y desventajas, entre las cuales se destacan las más relevantes; las ventajas que siempre enmarcan este sistema es el recurso de que la mampostería de arcilla tiene un precio muy cómodo, por otra parte las unidades de mampostería no tiene IVA agregado sobre el valor del producto, que en cuestión de precios es un beneficio para la empresa, los acabados de fachada son más simples y no se requiere de pinturas o acabados finales (solo el lavado),

un sistema económico a comparación de otros. Ya que enmarcamos las ventajas no podemos negar que la mampostería estructural también tiene muchos problemas como son las siguientes desventajas, una de ellas y la más común son los tiempos, como es un sistema de apilamiento y luego inyección de grouting, en comparación con el sistema industrializado, este presenta demoras mayores. Por otro lado, hay un factor muy importante y es el tema de desperdicio, muchas unidades de mampostería se dañan realizando cortes, en el transporte o el mismo proceso de colocación.

3.1.3 PUNTOS DE INSPECCION, CONTROL Y MANEJO DEL SISTEMA DE MAMPOSTERIA ESTRUCTURAL.

Como técnico de obra, uno de los aspectos más cruciales en el sistema empleado residía en la inspección. Esto implicaba considerar los siguientes puntos clave en la supervisión, manejo y control del sistema utilizado:

- ✓ Inspección de cimbrado y replanteo ver **figura 11**.



Figura 11: Replanteo y cimbrado de ejes.
Fuente: Autor.

- ✓ Forme y modulación en seco.

- ✓ Perforación y anclaje con epóxido (para muros no estructurales en zonas de habitaciones divisorias, y ductos de redes) ver **figura12**.



Figura 12: Liberación de perforaciones para anclajes.
Fuente: Autor.

- ✓ Revisión de ventanas de inspección de 7*7 y amarre de traslapos.
- ✓ Levantamiento de mampostería ver **figura 13**.



Figura 13: levantamiento de muros de mampostería.
Fuente: Autor.

- ✓ Revisión de plomos, espesor de pegas y alineación.
- ✓ Re emboquille
- ✓ Juntas y dilataciones.
- ✓ Inspección y control de acero libre
- ✓ Fundida de grouting
- ✓ Control y toma de muestras de grouting, mortero, unidades de mampostería y muretes ver **figura 14**.



Figura 14: Muestras de muretes y cilindros.
Fuente: Autor.

3.2. CONSTRUCCION DE VIVIENDA TIPO (VIS).

En Colombia, se observa un constante desarrollo residencial, y una de las prioridades gubernamentales es asegurar hogares dignos para todos sus ciudadanos. Por esta razón, se presenta el modelo de Vivienda de Interés Social (VIS), que el Ministerio de Vivienda define como aquella desarrollada para garantizar

el derecho a la vivienda de los hogares de menores ingresos, cumpliendo con estándares de calidad en diseño urbanístico, arquitectónico y construcción sostenible, con un valor que no exceda los 135 Salarios Mínimos Legales Mensuales Vigentes (SMLMV) (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia. 2023). Esto anterior dando prioridad a los hogares, esto como un bien comunal para cada persona del país, por lo anterior muchas constructoras ofrecen este tipo de proyectos VIS. CONALTURA como una constructora integral ofrece este tipo de vivienda en varios de sus proyectos a nivel nacional, en ciudades como Medellín y su área metropolitana, Barranquilla y por último Bogotá y sabana.

3.2.1 PRINCIPIOS DE LA CALIDAD EN LAS VIVIVENDAS TIPO (VIS).

Los proyectos tipo VIS deben cumplir con ciertas especificaciones para ser considerados como este tipo de vivienda. Por ende, se trata de un sistema o conjunto de cualidades que deben obedecer a los siguientes criterios básicos:

“Un área adecuada para dormir, que incluya el espacio necesario para el mobiliario de almacenamiento de ropa, como medida de protección de las condiciones de salud de los miembros del hogar” (Serie Guías de Asistencia Técnica para Vivienda de Interés Social, Serie No. 1. 2011).

“El espacio y el mobiliario necesario para el aseo personal y de la ropa; por lo que toda vivienda debe tener una unidad sanitaria que brinde: disposición sanitaria de excretas, aseo personal en ducha y lavamanos y una zona de lavado, secado y planchado de ropa” (Serie Guías de Asistencia Técnica para Vivienda de Interés Social, Serie No. 1. 2011).

“Una unidad de alimentación, que incluya el espacio necesario y el mobiliario para el almacenamiento, limpieza, procesamiento y consumo de los alimentos.” (Serie Guías de Asistencia Técnica para Vivienda de Interés Social, Serie No. 1. 2011).

Además de lo anteriormente enunciado, en la guía de asistencia técnica para vivienda de interés social, no está de más resaltar, que también se cuentan con principios constructivos y arquitectónicos como en todos los proyectos garantizando los parámetros constructivos, una determinación de la población a la cual va estar el proyecto orientado, una determinación del suelo en el cual va estar el proyecto que cumpla con las especificaciones correctas y por último la determinación de los diseños urbanos con el diseño arquitectónico de las viviendas esto dando cumplimiento a la calidad específica de la vivienda tipo VIS.

3.2.2 SISTEMA CONSTRUCTIVO MAS USADO EN LA VIVIENDA TIPO (VIS).

La mano de obra dependiendo del sistema constructivo que se haya implementado en la vivienda, puede ser especializada (ejecución de actividades específicas, especialmente en sistemas constructivos artesanales o semi-industrializados o calificada (cuenta con capacitación para el manejo de equipos y sistemas constructivos industrializados). Aunque los sistemas constructivos más utilizados en la vivienda de interés social son aquellos denominados artesanales (mampostería confinada, muros reforzados), para los que la oferta de mano de obra es mayor; el conocimiento y manejo técnico que tienen los maestros de obra sobre estos sistemas no siempre es el más apropiado. De ahí que el propietario que inicia su proceso de desarrollo de la vivienda debe cerciorarse de la idoneidad de la mano de obra contratada. Una forma de lograr calidad en la mano de obra es a través del Servicio Nacional de Aprendizaje -SENA, que ofrece en todo el país, programas de formación y capacitación, en diferentes áreas de construcción (Serie Guías de Asistencia Técnica para Vivienda de Interés Social, Serie No. 2. 2011).

Se presentan dos tipos de viviendas en el mercado a la hora de su construcción, ellos son:

Tradicional: Es aquella vivienda que está construida con materiales propios de la región y cuyo proceso constructivo ha sido transmitido de generación en generación.

Convencional: Es aquella vivienda construida con sistemas constructivos artesanales mejorados que utiliza materiales modernos o industrializados.

3.2 NORMATIVA VIGENTE EN LA VIVIVENDA TIPO (VIS).

La construcción de vivienda VIS como en todo su campo de aplicación, está regida por unas especificaciones técnicas, por lo anterior en el marco de la normativa por la cual esta rige a la construcción de la vivienda tipo VIS; es el Reglamento de construcciones sismo resistentes - NSR-10, reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico - RAS 2000, norma técnica colombiana, NTC-1500. Código colombiano de fontanería (recomendación buena práctica), reglamento técnico de instalaciones eléctricas – RETIE, manual de especificaciones técnicas de construcción (Recomendaciones buenas prácticas), Reglamento técnico de tuberías de acueducto y alcantarillado aplicable a VIS, reglamento técnico de eficiencia energética para vivienda de interés social en proceso (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2011).

3.3. SISTEMA DE GESTION DE LA CALIDAD CONALTURA.

Conaltura maneja un sistema de gestión de la calidad el cual está fundamentado en un conjunto de procesos relacionados para el logro de los objetivos planteados, los cuales generan resultados que cumplan con la satisfacción del cliente, una de las insignias de CONALTURA es que el cliente siempre es la prioridad para todas sus áreas.

A continuación, se presenta un mapa de macroprocesos ver **figura 15**, el cual tiene como dar lugar a todo el sistema de gestión de calidad, dando principios y puntualidad a las actividades documentales.



Figura 15: Mapa
Macroprocesos.
Fuente: (Conaltura intranet, 2021)

3.3.1 MODULO SGC EN SINCO.

Conaltura como empresa maneja el software de control SINCO ERP, este es un software de gestión empresarial que con sus diferentes aplicaciones modulares, controla y administra todas las áreas de la compañía, aumentando la eficiencia y la productividad, todo en un sistema único y 100 % online, el cual conecta los procesos y lleva los negocio al siguiente nivel (Sinco, 2021), además de eso SINCO ERP cuenta con un módulo de gestión de calidad el cual es aplicado a las obras en el tema constructivo para el seguimiento y control de los procesos contractivos, desde esta área el módulo es llamado SGC, el cual es una solución que apoya la dirección de la compañía en la toma de decisiones estratégicas, mediante la administración de la información que conforma el sistema de gestión. Además, favorece el seguimiento y control de procesos de certificación del sistema de gestión y respalda el cumplimiento de la normatividad aplicable” (Sinco, 2020). Este módulo presenta los ítems que se relacionan a la actividad del sistema de gestión de calidad implementado por obra solo en la parte documental con la aplicación de los formatos de calidad a los procesos realizados por parte de construcción ver **figura 16** se presentan lo lineamientos estratégicos de Sinco.



Figura 16: Diagrama SGD
Fuente: (Sinco, 2020).

3.3.2 INSPECCION Y REVISION DE SOLICITUDES.

El módulo de SGC la parte de construcción tiene el punto de inspecciones, al cual se accede de la siguiente manera, se debe ingresar al módulo SGC, posteriormente a Inspecciones y en revisiones de solicitudes ver **figura 17**, ya cuando se encuentra en la parte de revisiones se da paso a escoger el proyecto para su respectiva revisión de los formatos a llevar ver **figura 18**.

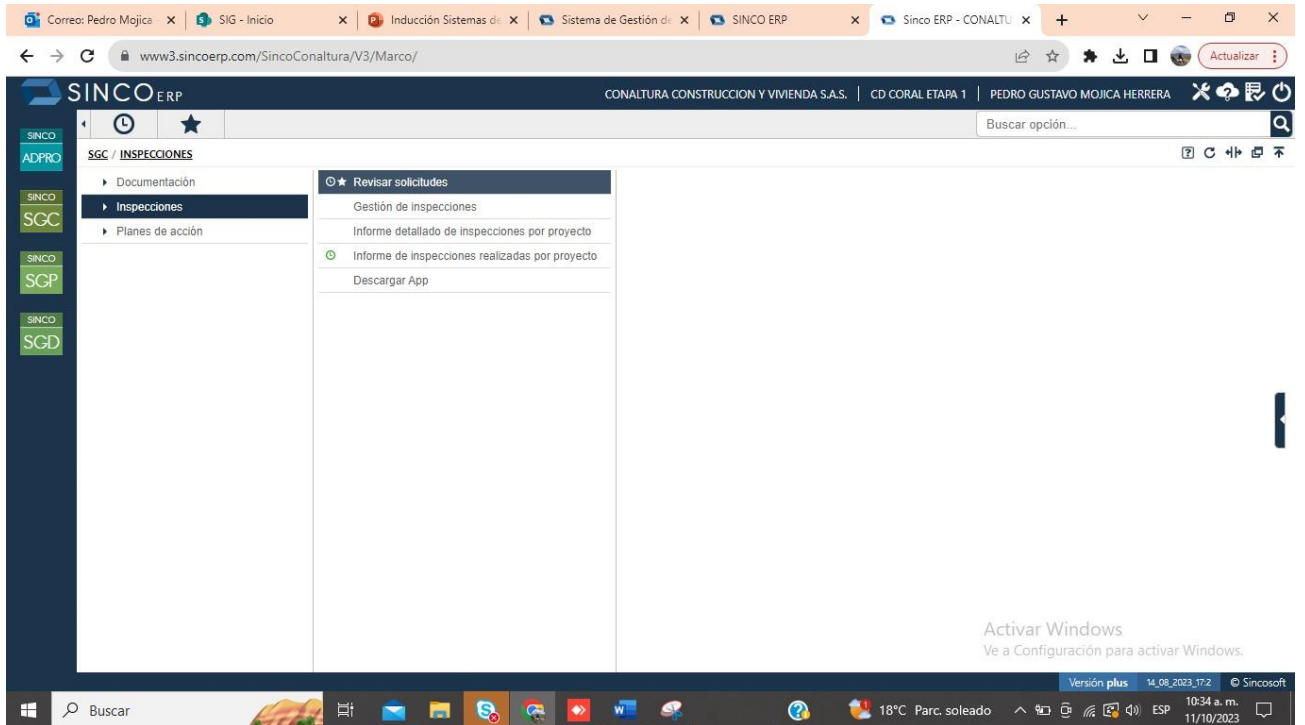


Figura 17: Pantallazo Modulo SGC 1.
Fuente: (Sinco, 2020).

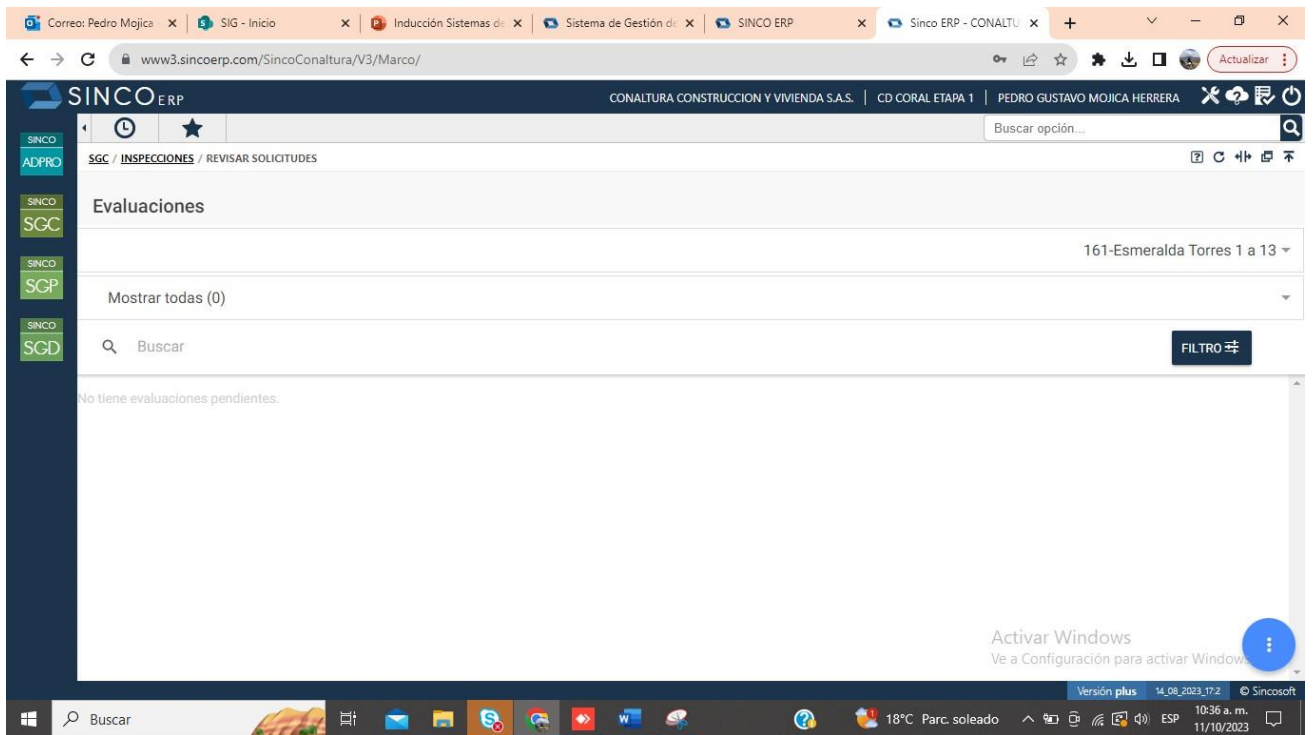


Figura 18: Pantallazo Modulo SGC 2.
Fuente: (Sinco, 2020).

En las unidades del proyecto después de ser seleccionado este mismo, se divide en diferentes actividades como son; Subestructura, estructura, obra gris, redes internas y obra blanca ver **figura 19**, al final el cierre de todas las actividades se da como culmen a la finalización de la obra por parte del sistema de gestión de calidad. Hay que tener en cuenta que estas inspecciones son aprobadas por el director de obra y una persona encargada del sistema de gestión de calidad que está asignado desde la oficina de Medellín, cuando se da la aprobación final esta persona encargada del cierre final a la obra y poder empezar la etapa de finalización y pasar a estado de culminado.

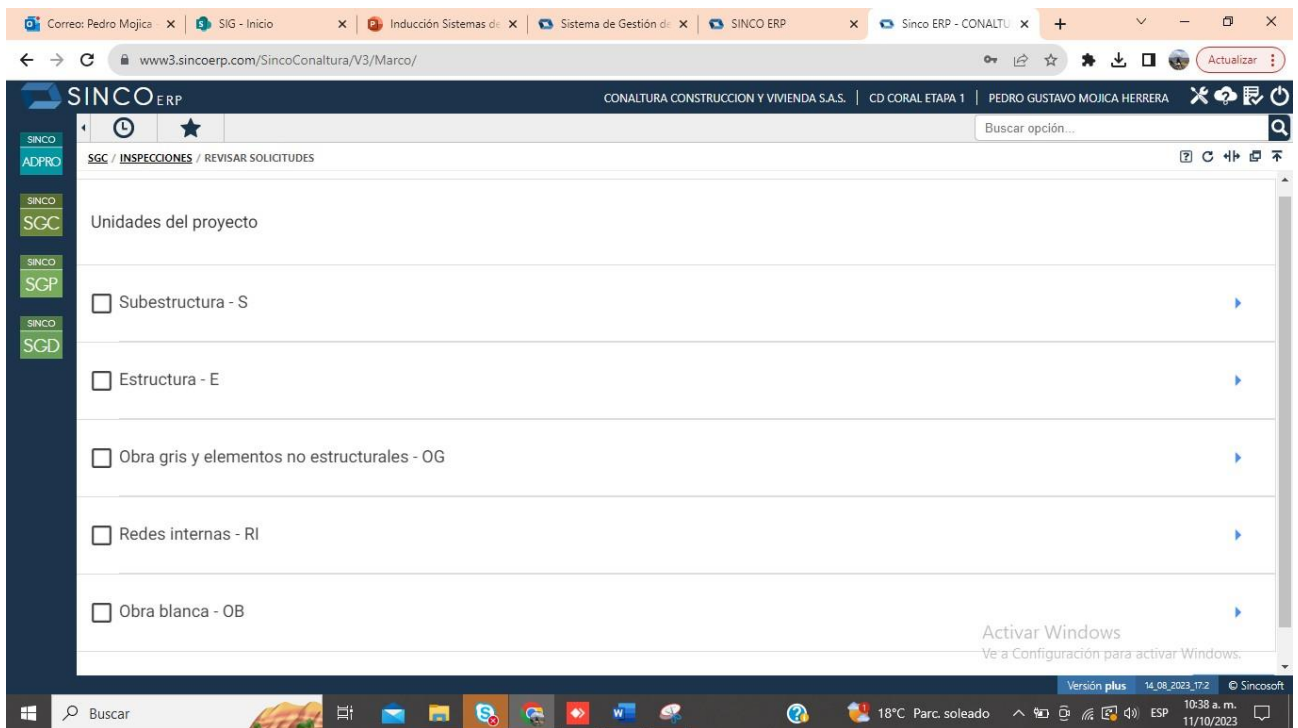


Figura 19: Pantallazo Modulo SGC 3.
Fuente: (Sinco, 2020).

4. APORTES DEL TRABAJO

4.1. COGNITIVOS

La Implementación de conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera como ingeniero civil dieron gran ayuda para la ejecución de nuevas oportunidades de crecimiento en mi vida personal y profesional, la realización de esta pasantía permitió abrir un nuevo mundo a la vida profesional, resultado de esto, continuo trabajando con CONALTURA, y se ha podido escalar hasta ser residente de obra, agradeciendo a la empresa por la gran oportunidad de trabajar como profesional y seguir adelante con un buen equipo de trabajo, adquirir conocimientos en diferentes procesos constructivos con la implementación de este proyecto como es Esmeralda y el nuevo proyecto coral.

4.2. LA COMUNIDAD

Uno de los grandes impactos presentes en esta pasantía realizada y el más relevante fue a la comunidad es dar una mejor calidad de vida a 260 familias que se beneficiaron del proyecto, la implementación de proyectos constructivos con la insignia de la sostenibilidad en las obras, la búsqueda de implementaciones ambientales ante la CAR y poder que la obra tenga el reconocimiento por este proyecto en gestión ambiental empresarial.

5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO

Durante la ejecución de la pasantía como técnico de obra en la empresa CONALTURA S.A.S, se llevaron a cabo aportes al proceso constructivo al cual estaba asignado, dedicando la mayor parte del tiempo a la supervisión e inspección del sistema de mampostería estructural y en la parte documental de seguimiento del sistema de gestión de la calidad destinado para este proyecto, lo cual consolido los conocimientos adquiridos en la universidad durante el tiempo de la catedra, lo anterior dando siempre prioridad al impacto con la comunidad y las familias beneficiadas con este proyecto y generar un ambiente más humano, esto para dar a reconocer el papel importante que se cumple en la construcción de vivienda de interés social siempre teniendo como principio el beneficio de las personas que van a habitar y dar un excelente producto al propietario.

Se debe tener en cuenta que cumpliendo el papel de supervisar la obra en su parte constructiva se cumplió con un rol muy importante el cual es dar un correcto avance en ella y prevenir errores posteriores, siempre tomando decisiones con previa autorización y realizando consultas previas sobre el proceso constructivo, así con lo anterior optimizar materiales y recurso, con este control poder disminuir tiempos de ejecución de las actividades asignadas y garantizando los principios de calidad dispuesto por la empresa.

Otra parte importante en las pasantías y de no olvidar fue la parte documental en la cual estuvo muy arraigados para poder brindar control y calidad a todos los procesos implementados, la revisión de formatos de calidad y subir estos mismo al software de SINCO en el módulo de SGD, con esto poder garantizar que tanto el proceso constructivo como el proceso de calidad cumplieran al 100% con el producto final.

En la parte personal y como profesional se realizó un fortalecimiento de los conocimientos adquiridos los cuales fueron aplicados en la ejecución de un proyecto, además se implementaron nuevos conocimientos en la parte administrativa y documental de la obra, estos nuevos conocimientos fueron gracia a

los ingenieros asignados en la empresa los cual me enseñaron nuevas herramientas para asumir este proyecto.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- ✓ Con el desarrollo de la practica en CONALTURA CONSTRUCCIÓN Y VIVIENDA S.A.S Se aplicaron los aprendizajes obtenidos durante la catedra universitaria en la carrera de ingeniería civil, como pasante siempre se tomó una postura receptiva y abierta a nuevos conocimientos dados por el equipo de trabajo y esperando cumplir con las expectativas del trabajo dando todo lo que se adquirió y recibiendo nuevos conocimientos para el futuro profesional.
- ✓ El permanente control y manejo fue fundamental para poder obtener un proceso constructivo a él estándar establecidos por la empresa para la entrega, tanto contratista como constructora dar un cumplimiento impecable al sistema logrando un producto terminado de muy buena calidad a los propietarios.
- ✓ El conjunto ESMERALDA siendo un proyecto de vivienda de interés social (VIS), siempre conto con la supervisión y acompañamiento en todo su proceso constructivo, dando así solución de vivienda a las personas del sector de San Rafael en Zipaquirá cumpliendo con los estándares de la vivienda tipos (VIS) y beneficiando a 260 familias.
- ✓ Al realizar el apoyo en el sistema de gestión de la calidad no solo se dio el cumplimiento con los estándares de la obra, sino que se pudo dar cierre al proyecto entero y así poder finalizar el conjunto ESMERALDA en SGC para la entrega a comercial y su posterior entrega a propietarios.

7. GLOSARIO

VIS: Es aquella que se desarrolla para garantizar el derecho a la vivienda de los hogares de menores ingresos, que cumple con los estándares de calidad en diseño urbanístico, arquitectónico y de construcción sostenible, y cuyo valor no exceda los 135 Salarios Mínimos Legales Mensuales Vigentes (SMLMV) (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia. 2023).

GROUTING: El grouting es un material fluido, autonivelante o eventualmente de consistencia plástica que se utiliza para rellenar completamente espacios estrechos, principalmente como relleno entre un anclaje y la perforación, y entre una placa base de una máquina o estructura y la fundación sobre la que se apoya. Otras aplicaciones típicas son en estructuras de hormigón postensado, para grouting de cables tensados en sus ductos y para efectuar inyecciones de mortero (Salazar, Y. 2023).

MORTERO: El mortero es el material que resulta de mezclar cemento, arena y agua a diferencia del concreto que además de estos tres elementos contiene grava y aditivo (Colombia argos, 2022).

NTC: Norma técnica colombiana, es la entidad que regula y normaliza la por medio de normativa procesos o desarrollos, para poder ser estandarizados con dichos parámetros.

NSR 10: Es la normativa de sismo resistencia del país con el objetivo de garantizar estabilidad, bienestar y calidad de las construcciones en Colombia (planetaingenieria, 2022).

JUNTA DE DILATACION: Las juntas de dilatación corresponden a esos espacios destinados a permitir el movimiento de las estructuras o piezas. Por ello, se caracterizan por estar delimitadas como una línea que evita la fragmentación de los materiales ante los cambios de temperatura (Cimex, 2022).

MAMPOSTERIA: La mampostería es un sistema constructivo basado en la disposición manual de mampuestos que suelen emplearse sin labrar. Los elementos se ajustan sin orden en cuanto a los tamaños o las hiladas (Definicion.de, 2018).

SGC: Los SGC son utilizados por las empresas para asegurar la capacidad de proporcionar productos que cumplan los requisitos de sus clientes, los requisitos legales y reglamentarios aplicables (Softgrade, 2021).

SINCO ERP: Es una herramienta versátil, completa y de alto alcance que, a través de 14 módulos integrados, permite la centralización de procesos de compañías del sector constructor, inmobiliario, infraestructura y concesiones viales. Las empresas inteligentes confían en sistemas inteligentes para una toma de decisiones acertadas (Guiatic, 2021).

LAST PLANNER: Es un método de flujo de trabajo -utilizado mayormente en el sector Construcción- que permite aumentar la productividad y la responsabilidad de los colaboradores.

El principio rector de este sistema es garantizar que cada contratista y subcontratista pueda administrar su carga de trabajo y cumplir con sus responsabilidades. Para ello, deben especificar qué trabajo realizarán y determinar qué fase del proyecto debe completarse antes de empezar la siguiente (ESAN, 2021).

REPLANTEO: Este ítem se refiere a ubicar y marcar en el terreno o superficie de construcción los ejes principales, paralelos y perpendiculares señalados en el plano del proyecto, así como los linderos del mismo. También hace parte la localización y replanteo de las redes sanitarias y eléctricas (Udistrital, 2016).

SUBESTRUCTURA: Estructura que se encuentra oculta en el terreno, que constituye la cimentación de una construcción. También llamada infraestructura (Parro, 2021).

OBRA BLANCA: Se trata de la última etapa que nos encontramos en el mundo de la construcción.

Es cuando, una vez terminada la construcción, se ponen los acabados de acuerdo al estilo que se quiere transmitir en la vivienda (Cimex, 2021).

EPOXICO: Los materiales epóxicos son un ejemplo de este tipo de modificaciones químicas y se crean con el fin de hacer que el material de construcción sea más resistente a factores como la temperatura, el clima o la corrosión (Sologremios, 2013).

MODULACION DE MAMPOSTERIA: La coordinación modular de dimensiones se refiere al proceso de planificación en el diseño arquitectónico para ajustar todos los elementos de la construcción a módulos normalizados, con el fin de simplificar la obra y optimizar su costo (Arquitectura21, 2013).

PLOMOS: Es una operación que sirve para colocar o verificar que un elemento o conjunto de elementos estén en posición vertical. Para esto, se hace uso de una plomada. Por ejemplo, podemos aplomar un muro de ladrillos, la colocación de las tablas del encofrado, una columna terminada, etc. (Aceros Arequipa, 2020).

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aceros Arequipa. (2020). *Aplomar*. Recuperado de <https://www.acerosarequipa.com/manuales/manual-del-maestro-constructor/aplomar>
- Argos Colombia. (2022). *Mortero: ¿Qué es y para qué sirve?*. Recuperado de <https://colombia.argos.co/autoconstructores/mortero-que-es-y-para-que-sirve/>
- Arquitectura21. (2012). *Concepto de Mampostería de Concreto*. Recuperado de <https://arquitectura21.com/concepto-de-mamposteria-de-concreto/>
- CEMIX. (2021). *Obra negra, obra gris, obra blanca*. Recuperado de <https://www.cemix.com/obra-negra-obra-gris-obra-blanca>
- CEMIX. (2022). *¿Qué es Junta de Dilatación?*. Recuperado de <https://www.cemix.com/que-es-junta-de-dilatacion/>
- Conaltura. (2019). *Conócenos*. Recuperado de <https://www.conaltura.com/conocenos>
- Conaltura. (2019). *Página de inicio*. Recuperado de <https://www.conaltura.com/home>
- Covertop. (2023). *Grouting: Tipos, Características y Requisitos para su Colocación*. Recuperado de <https://covertop.com.mx/grouting-tipos-caracteristicas-y-requisitos-para-su-colocacion/>
- Definicion.de. (2018). *Mampostería*. Recuperado de <https://definicion.de/mamposteria/>
- ESAN. (2021). *Last Planner System: ¿Qué es y cómo ponerlo en práctica con éxito?*. Recuperado de <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/last-planner-system-que-es-y-como-ponerlo-en-practica-con-exito/>
- Guiatic. (2021). *Sinco ERP: El Software de los Constructores - Sistema ERP Online para la Gestión de Procesos de Construcción*. Recuperado de <https://guiatic.com/co/29-sistemas-erp-soluciones-integrales-software-erp/942-sinco-erp-el-software-de-los-constructores-sistema-erp-online-para-la-gestion-de-procesos-de-construccion/>
- Manual de Viviendas - Udistrital. (s.f.). *Localización y replanteo (aplica para reforzamiento y obra nueva)*. Recuperado de <https://sites.google.com/a/correo.udistrital.edu.co/manualviviendas/2-especificaciones-tecnicas-de-construccion/Preliminares/Localizacion-y-replanteo-aplica-para-reforzamiento-y-obra>
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia. (2023). *VICEMINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO*. Recuperado de

<https://www.minvivienda.gov.co/viceministerio-de-vivienda/vis-y-vip>

Parro. (2021). *Definición de Subestructura*. Recuperado de <https://www.parro.com.ar/definicion-de-subestructura/>

Planeta Ingeniería. (2022). *Norma NSR-10: ¿Qué es lo que debes saber?*. Recuperado de <https://planetaingenieria.com/norma-nsr-10-que-es-lo-que-debes-saber/>

Serie Guías de Asistencia Técnica para Vivienda de Interés Social (Serie No. 1). (2011). *calidad en la vivienda de interés social. Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial*. https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/2020-07/guia_asis_tec_vis_1.pdf

Serie Guías de Asistencia Técnica para Vivienda de Interés Social (Serie No. 2). (2011). *Los materiales en la construcción de vivienda de interés social. Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial*. https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/2020-07/guia_asis_tec_vis_1.pdf

Serie Guías de Asistencia Técnica para Vivienda de Interés Social (Serie No. 3). (2011). *Las normas aplicables en el desarrollo de vivienda de interés social, vivienda y desarrollo territorial*. https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/2020-07/guia_asis_tec_vis_1.pdf

Sinco. (s.f.). Recuperado de <https://www.sinco.co/>

Sinco. (s.f.). *Sistema de Gestión de Calidad*. Recuperado de <https://www.sinco.co/soluciones/de-apoyo-empresarial/sistema-de-gestion-de-calidad>

Softgrade. (2021). *Sistema de gestión de calidad*. Softgrade. Recuperado de <https://softgrade.mx/sistema-de-gestion-de-calidad/>

SoloGremios. (2013). *¿Qué son los materiales epoxicos?* SoloGremios. Recuperado de <https://www.sologremios.com/post/4--que-son-los-materiales-epoxicos->

Zipaquirá Cundinamarca. (2017). *Nuestro municipio*. Recuperado de <https://www.zipaquiracundinamarca.gov.co/municipio/nuestro-municipio>

9. APENDICES Y ANEXOS

- Anexo A. Bitácora
- Anexo B. Acta de inicio de pasantía
- Anexo C. Anexos fotográficos bitácoras
- Anexo D. Actas de reunión
- Anexo E. Convenio
- Anexo F. Acta parcial de pasantía
- Anexo G. Acta final de pasantía