	GESTIÓN DE SERVICIOS ACADÉMICOS Y BIBLIOTECARIOS		CÓDIGO	FO-GS-15	
			VERSIÓN	02	
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN			FECHA	03/04/2017
				PÁGINA	1 de 1
ELABORÓ		REVISÓ	APROBÓ		
Jefe División de Biblioteca		Equipo Operativo de Calidad	Líder de Calidad		

## RESUMEN TRABAJO DE GRADO

### AUTORES:

NOMBRE(S) DIEGO FERNANDO APELLIDOS VERA CARVAJAL

FACULTAD: DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: TECNOLOGÍA EN OBRAS CIVILES

### DIRECTOR:

NOMBRE(S) MARÍA ALEJANDRA APELLIDOS BERMON BENCARDINO

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): CONTROL Y SUPERVISIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL CONJUNTO CERRADO SIERRA NEVADA A CARGO DE LA EMPRESA SOLBAS CONSTRUCCIONES S.A.S.

**RESUMEN.** Al desarrollar el trabajo se llevó a cabo un registro de las actividades realizadas durante la ejecución del proyecto mediante bitácora, se efectuó un registro fotográfico de las actividades realizadas, además se hizo el seguimiento al proceso constructivo de las diligencias programadas por parte de la empresa como la construcción de pantallas estructurales primer piso, placa entre piso, pantallas estructurales segundo piso y escaleras y se dio apoyo para el cálculo de las cantidades de obra a ejecutar.

**PALABRAS CLAVES:** vivienda, construcción, control, bitácora, fotografía

### CARACTERÍSTICAS

PÁGINAS: 106 PLANOS:      ILUSTRACIONES:      CD ROOM:

CONTROL Y SUPERVISIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE UNA VIVIENDA  
UNIFAMILIAR EN EL CONJUNTO CERRADO SIERRA NEVADA A CARGO DE LA  
EMPRESA SOLBAS CONSTRUCCIONES S.AS.

DIEGO FERNANDO VERA CARVAJAL

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PLAN DE ESTUDIOS DE TECNOLOGÍA EN OBRAS CIVILES  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA  
2022

CONTROL Y SUPERVISIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE UNA VIVIENDA  
UNIFAMILIAR EN EL CONJUNTO CERRADO SIERRA NEVADA A CARGO DE LA  
EMPRESA SOLBAS CONSTRUCCIONES S.AS.

DIEGO FERNANDO VERA CARVAJAL

Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de Tecnólogo en Obras Civiles

Director

MARÍA ALEJANDRA BERMON BENCARDINO

Ingeniera Civil

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PLAN DE ESTUDIOS DE TECNOLOGÍA EN OBRAS CIVILES  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2022



ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO  
TECNOLOGIA EN OBRAS CIVILES

HORA: 10:00A.M

FECHA: 26/04/ 2022

LUGAR: SALA PROYECCION 4 CREAD


JURADOS: ING. FRANCISCO JAVIER SUAREZ URBINA  
ING. GERSON LIMAS RAMIREZ

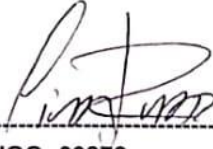
TITULO DEL PROYECTO: "CONTROL Y SUPERVISION DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL CONJUNTO SIERRA NEVADA DE LA EMPRESA SOLBAS CONSTRUCCIONES S.A.S."

DIRECTOR: ING. MARIA ALEJANDRA BERMON BENCARDINO

NOMBRE DEL ESTUDIANTE:	CODIGO	NOTA
DIEGO FERNANDO VERA CARVAJAL	1921492	4.4 (aprobado)

FIRMA DE LOS JURADOS

  
CODIGO: 05242  
FRANCISCO J. SUAREZ URBINA

  
CODIGO: 03878  
GERSON LIMAS RAMIREZ



VoBo. ING. MARIA ALEJANDRA BERMON BENCARDINO  
COORDINADOR COMITÉ CURRICULAR



## Tabla de contenido

	<b>pág.</b>
Introducción	14
1. Problema	15
1.1 Título	15
1.2 Planteamiento del problema	15
1.3 Formulación del problema	16
1.4 Justificación	16
1.5 Objetivos	17
1.5.1 Objetivo general	17
1.5.2 Objetivos específicos	17
1.6 Alcances y delimitaciones.	17
1.6.1 Alcances	17
1.6.2 Limitaciones	18
1.7 Delimitaciones.	18
1.7.1 Delimitación espacial	18
1.7.2 Delimitación temporal	18
1.7.3 Delimitación conceptual	18
2. Marco referencial	19
2.1 Antecedentes	19
2.2 Marco Teórico	20
2.3 Marco conceptual	21
2.4 Marco Contextual.	23
2.5 Marco legal	24

3. Metodología	26
3.1 Tipo de investigación	26
3.2 Población y muestra	26
3.2.1 Población	26
3.2.2 Muestra	26
3.3 . Instrumentos de Recolección de Información.	26
3.3.1 Fuentes Primarias	26
3.3.2 Fuentes Secundarias	27
3.4 Técnicas de Análisis y Procesamiento de Datos	27
3.5 Presentación de Resultados	27
4. Contenido del proyecto	28
4.1 Pantallas estructurales primer piso.	28
4.1.1 Localización de muros	28
4.1.2 Armadura de tejidos	29
4.1.3 Colocación de malla electrosoldada	32
4.1.4 Instalaciones de Redes hidráulica, hidrosanitarias y eléctricas	33
4.1.5 Encofrado, Vaciado en concreto y Desencofrado	34
4.1.6 Bitácora	43
4.2 Placa maciza entre piso.	44
4.2.1 Colocación de malla de refuerzo inferior	46
4.2.2 Armadura y colocación de vigas	47
4.2.3 Colocación de malla de refuerzo superior	50
4.2.4 Instalaciones de Redes hidráulica, hidrosanitarias y eléctricas	50
4.2.5 Fundición en concreto	52
4.2.6 Desencofrado	53

4.3 Pantallas Estructurales Segundo Piso	56
4.3.1 Localización de muros	56
4.3.2 Armadura de tejidos	58
4.3.3 Colocación de malla electrosoldada	61
4.3.4 Instalaciones de Redes hidráulica, hidrosanitarias y eléctricas	62
4.3.5 Encofrado, Vaciado en concreto y Desencofrado	63
4.4 Escalera	71
4.4.1 Armado de los refuerzos	71
4.4.2 Vaciado en concreto	74
4.4.3 Desencofrado	75
4.5 Cantidades de obra	78
4.6 Bitácora de obra	82
5. Conclusiones	83
6. Recomendaciones	84
Referencias	85
Anexos	87

## Lista de tablas

	<b>pág.</b>
Tabla 1. Bitácora de obra septiembre	43
Tabla 2. Bitácora de obra 30 septiembre 26 octubre	55
Tabla 3. Bitácora de la obra noviembre	70
Tabla 4. Bitácora de la obra diciembre	77
Tabla 5. Cálculo de mallas de refuerzo 5mm	78
Tabla 6. Cálculo de refuerzos muros 1 piso.	79
Tabla 7. Cálculo de refuerzos muros 2 piso.	80
Tabla 8. Cálculo concreto.	81

## Lista de figuras

	<b>pág.</b>
Figura 1. Ubicación del conjunto cerrado sierra nevada	23
Figura 2. Modelo de vivienda	24
Figura 3. Explicación arranque de los muros, “ZigZag”	29
Figura 4. Cimbrar para la localización de los muros	29
Figura 5. Despiece muros	30
Figura 6. Despiece columnas	31
Figura 7. Armadura de las columnas de los muros	31
Figura 8. Colocación de las varillas horizontales y verticales	32
Figura 9. Tejido de muro completo	32
Figura 10. Muro armado con tejido de 9mm y malla de 5mm	33
Figura 11. Muro con sus puntos hidráulicos y sanitarios	34
Figura 12. Muro con sus puntos eléctricos	34
Figura 13. Instalación de los chazos para sostener las latas	36
Figura 14. Muro encofrado por un solo lado con sus respectivas corbatas	36
Figura 15. Instalacion de los alineadores	37
Figura 16. Muro asegurado, listo para aplomarlo y fundirlo	37
Figura 17. Muro aplomado listo para fundir	38

Figura 18. Muro encofrado listo para fundir	38
Figura 19. Vaciado en concreto	40
Figura 20. Supervisión - vaciado en concreto de los muros	40
Figura 21. Rectificación de la plomada	41
Figura 22. Desencofrando un muro	42
Figura 23. Muro terminado	42
Figura 24. Instalación de parales y cerchas	45
Figura 25. Tarima por la parte de abajo	45
Figura 26. Tarima armada	46
Figura 27. Malla de refuerzo inferior instalada	46
Figura 28. Despiece de estribos iniciales para la placa entre piso	47
Figura 29. Foto de estribos utilizados para las vigas de placa entre piso	48
Figura 30. Estribos especiales para zona de la escalera	48
Figura 31. Instalación de los estribos especiales para la zona de la escalera	49
Figura 32. Armadura de las vigas	49
Figura 33. Vigas de la placa de la placa de entre piso armadas	50
Figura 34. Instalación de la malla de refuerzo superior	50
Figura 35. Instalación de la red hidráulica	51
Figura 36. Instalación de la red eléctrica	52
Figura 37. Fundición en concreto de placa entre piso	53

Figura 38. Desencofrado de la placa de entre piso	54
Figura 39. Inspección en el desencofrado de la placa de entre piso	54
Figura 40. Ubicación de los muros pantalla del segundo piso en el plano arquitectónico	57
Figura 41. Cimbrar para localización de los muros de la segunda planta	57
Figura 42. Armadura de las columnas de los muros pantalla	59
Figura 43. Varilla de 9mm instalada de forma vertical	59
Figura 44. Instalación de varilla de 9mm de forma horizontal, formando cuadrícula 15x15	60
Figura 45. Malla de 9mm instalada	60
Figura 46. Muro terminado con sus dos mallas de 9mm y 5mm	61
Figura 47. Supervisión de la instalación del tejido de 9mm y malla de 5mm	62
Figura 48. Instalación de los puntos eléctricos	63
Figura 49. Encofrado industrializado de muros	64
Figura 50. Instalación de los alineadores	64
Figura 51. Asegurando los muros pantalla	65
Figura 52. Muro listo para fundir	65
Figura 53. Muro parche	66
Figura 54. Vaciado en concreto de los muros pantalla	67
Figura 55. Supervisión de vaciado en concreto	68
Figura 56. Desencofrado de los muros	69
Figura 57. Muros segundo nivel terminados	69

Figura 58. Cimbrado de la escalera	71
Figura 59. Formaleta inclinada	72
Figura 60. Arranques de la escalera	73
Figura 61. Ubicación de los refuerzos verticales	73
Figura 62. Instalación de los refuerzos horizontales	73
Figura 63. Instalación de las tablas laterales	74
Figura 64. Vaciado en concreto de las escaleras y Vibración del concreto	75
Figura 65. Escaleras fundidas	75
Figura 66. Desencofrado de la escalera y Escaleras terminadas	76



## Lista de anexos

	<b>pág.</b>
Anexo 1. Evidencia fotográfica abandono de la obra	88
Anexo 2. Planos	89
Anexo 3. Elementos del sistema de encofrado tipo industrializado.	95
Anexo 4. Bitácora de obra.	96

## **Introducción**

La presentación del siguiente proyecto, está enfocado al control y supervisión del proceso constructivo de una vivienda unifamiliar en el conjunto cerrado sierra nevada a cargo de la empresa Solbas S.A.S, en las cuales se pondrá en práctica todos los conocimientos adquiridos durante la etapa de formación académica en la Universidad Francisco de Paula Santander como estudiante del programa académico Tecnología en Obras Civiles.

El propósito de la realización de este proyecto de grado es que el estudiante se pueda desenvolver de una manera correcta en el ámbito laboral y así poder adquirir experiencia, las funciones que se desarrollaran durante la ejecución del proyecto de grado es realizar control y seguimiento a obras de estructura como lo son, pantallas estructurales de primer y segundo piso, el proceso constructivo de la placa entre piso y escalera, también se desempeñaran demás funciones asignadas por los arquitectos a cargo de la obra, con el propósito de ayudar a la empresa a cumplir sus objetivos.

## **1. Problema**

### **1.1 Título**

Control y supervisión del proceso constructivo de una vivienda unifamiliar en el conjunto cerrado sierra nevada a cargo de la empresa Solbas S.A.S.

### **1.2 Planteamiento del problema**

La empresa Solbas S.A.S actualmente se encarga de la construcción y administración de obras tipo vivienda unifamiliar, esta empresa se destaca por ser una de las empresas líderes en este tipo de proyectos, a Solbas S.A.S llegan personas las cuales desean poder obtener una vivienda diferente, en la que prime un diseño arquitectónico diferente, algo fuera de lo común, con un excelente sistema constructivo, Solbas S.A.S se encarga de hacer realidad los sueños de sus clientes, debido a la gran demanda de personas que desean una vivienda diferente que tenga algo que se destaque de las demás, los dueños de la empresa Solbas S.A.S se han visto en la necesidad de poder contar con más personal para la supervisión y control de sus obras, por ello han acudido a estudiantes de tecnología en obras civiles de la Universidad Francisco de Paula Santander para que coloquen en práctica sus conocimientos adquiridos y también para que puedan adquirir experiencia y conocimiento en el ámbito laboral y poder ayudar a Solbas S.A.S hacer realidad los sueños de sus clientes.

### **1.3 Formulación del problema**

¿Qué conocimientos y aportes puede dar un estudiante de tecnología en obras civiles de la universidad francisco de paula Santander a la empresa Solbas S.A.S.?

### **1.4 Justificación**

El control y la supervisión del proceso constructivo de una obra es fundamental, debido a que con estas funciones podemos garantizar la correcta ejecución de los diseños arquitectónicos y estructurales, con el control y seguimiento de una obra podemos hacer un análisis detallado del proceso constructivo, el tiempo empleado, el costo, el personal y evaluar el resultado final.

Por esta razón, este proyecto es de gran importancia ya que la supervisión que se llevara a cabo en la construcción de una vivienda unifamiliar en el conjunto cerrado sierra nevada a cargo de la empresa Solbas S.A.S, se realizara con el fin de garantizar que las actividades a realizar cumplan con la normatividad y requisitos estipulados, logrando así poder llevar a cabo un correcto proceso constructivo y poder entregarle a los clientes de Solbas S.A.S una excelente vivienda que cumpla con todos los requerimientos estructurales para su buen funcionamiento.

## 1.5 Objetivos

**1.5.1 Objetivo general.** Desempeñar funciones de control y supervisión al proceso constructivo de una vivienda unifamiliar en el conjunto cerrado sierra nevada a cargo de la empresa Solbas S.A.S.

**1.5.2 Objetivos específicos.** Llevar un registro de las actividades realizadas durante la ejecución del proyecto mediante bitácora.

- ✓ Efectuar un registro fotográfico de las actividades realizadas en obra.
  
- ✓ Realizar el seguimiento al proceso constructivo de las actividades programadas por parte de la empresa como la construcción de pantallas estructurales primer piso, placa entre piso, pantallas estructurales segundo piso y escaleras.
  
- ✓ Apoyar el cálculo de las cantidades de obra a ejecutar durante la ejecución del proyecto.

## 1.6 Alcances y delimitaciones.

**1.6.1 Alcances.** Con el presente proyecto, se busca ofrecerle a la empresa Solbas S.A.S, el potencial de los estudiantes de tecnología en obras civiles de la Universidad Francisco de Paula Santander, en el cual se van a realizar funciones de control y supervisión durante la ejecución del proyecto, en el sistema constructivo como lo son pantallas estructurales de primer piso, placa de entre piso, pantallas estructurales de segundo piso y escalera, en la construcción de una vivienda

unifamiliar en el conjunto cerrado sierra nevada, en la cual se van a adquirir conocimientos en el ámbito laboral y se podrá tener la oportunidad de demostrar que los estudiantes de tecnología en obras civiles de la Universidad Francisco de Paula Santander están muy bien capacitados para enfrentarse a las situaciones de un profesional en tecnología en obras civiles.

**1.6.2 Limitaciones.** Como limitaciones se puede encontrar el clima, el cual puede afectar el avance de la obra, la mano de obra, ya que en algunas ocasiones son requeridos en otras obras de la misma empresa y los retrasos en la entrega de materiales.

## **1.7 Delimitaciones.**

**1.7.1 Delimitación espacial.** El proyecto se ejecutará en el conjunto cerrado sierra nevada, ubicado a un costado de la autopista que comunica al municipio de San José de Cúcuta con el municipio de Villa del Rosario.

**1.7.2 Delimitación temporal.** El periodo de ejecución para el desarrollo del trabajo dirigido va hacer el segundo semestre 2021

**1.7.3 Delimitación conceptual.** Los términos los cuales se trabajaron son los siguientes: pantallas estructurales, colocación de concreto, placa entre piso, curado, escalera y cantidades de obra.

## 2. Marco referencial

### 2.1 Antecedentes

Berrio, L. (2021). *“Pasantía como auxiliar de ingeniería en la construcción de viviendas unifamiliares en la urbanización Senderos De Trapiches municipio de Villa Del Rosario, Norte De Santander”*. Universidad Francisco de Paula Santander, Tecnología En Construcciones Civiles.

Este proyecto grado como auxiliar de ingeniería en la construcción de viviendas, trata del seguimiento que se les hace a los procesos constructivos programados por la constructora como la instalación de redes eléctricas, hidráulicas, sanitarias, excavación, cimentación, muros, estructura, acabados y control de calidad que se le hace a los concretos.

Rodríguez, (2020) *“Seguimiento técnico al proyecto de “construcción de columnas y placas entre piso 1 y 2 para las aulas oriente fase dos de la Universidad Francisco de Paula Santander”*.

Este proyecto de grado trata sobre el seguimiento constructivo que se la hace a las columnas y placas de entre piso 1 y 2 para un edificio que está en proceso de construcción en las instalaciones de la universidad francisco de paula Santander, está dirigido al seguimiento y control de la calidad a los materiales y concretos utilizados en la elaboración de los diferentes elementos estructurales del proyecto, en el cual el estudiante podrá poner en práctica sus conocimientos a lo largo de su formación académica.

## **2.2 Marco Teórico**

### **Arquitectura:**

La arquitectura es el arte y la técnica de proyectar, diseñar y construir, modificando el hábitat humano, estudiando la estética, el buen uso y la función de los espacios, ya sean arquitectónicos o urbanos.

### **Pantallas estructurales:**

Un muro pantalla o pantalla de hormigón in situ es un tipo de pantalla, o estructura de contención flexible, empleado habitualmente en ingeniería civil y edificación. ... Es decir, en lugar de recurrir a paneles prefabricados, los elementos estructurales de este tipo de pantalla se ejecutan vertiendo hormigón in situ.

### **Placa maciza con malla y vigas intermedias:**

Las losas o placas deben ser capaces de sostener las cargas de servicio como el mobiliario y las personas, lo mismo que su propio peso y el de los acabados como pisos, estas placas se pueden fabricar en obra y están compuestas de hormigón, malla, vigas intermedias ya se colocan en la losa maciza piezas tales como cajetines, conductos, huecos.



**Seguimiento y control:**

El procedimiento de Seguimiento y Control del Proyecto establece el conjunto de acciones que se llevarán a cabo para la comprobación de la correcta ejecución de las actividades del proyecto establecidas en la planificación del mismo.

**Sistema constructivo:**

Un sistema estructural es el modelo físico o cuerpo que sirve de marco para los elementos estructurales, y que refleja un modo de trabajo. Un objeto puede tener, a su vez, una mezcla de sistemas estructurales.

**2.3 Marco conceptual**

Este proyecto se basa en los siguientes términos:

**Bitácora:** “Es un instrumento importante en el control y supervisión de obra, se usa para ir haciendo las anotaciones, se trata de un libro o libreta que contiene el formato con las especificaciones necesarias requeridas en una obra” (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2017, pág. 3).

**Cantidades de obra:** “La cuantificación de una obra se realiza en base a los planos, conociendo los conceptos y especificaciones. Cuantificar es conocer las cantidades de obra que se va a realizar de cada concepto” (A.L.EPH, 2021, pág. 1).

**Concreto:** “El concreto u hormigón es un material compuesto empleado en construcción, formado esencialmente por un aglomerante al que se añade áridos,[...]~agua [...]y aditivos específicos” (Dehormigon, s.f., párr. 1).

**Curado del concreto:**

El curado, según el ACI 308 R, es el proceso por el cual el concreto elaborado con cemento hidráulico madura y endurece con el tiempo, como resultado de la hidratación continua del cemento en presencia de suficiente cantidad de agua y de calor. (Yura, s.f., párr. 3)

**Encofrado:** “Un encofrado es el sistema de moldes temporales o permanentes que se utilizan para dar forma al hormigón u otros materiales similares como el tapial antes de fraguar” (Wikipedia, s.f., párr. 1).

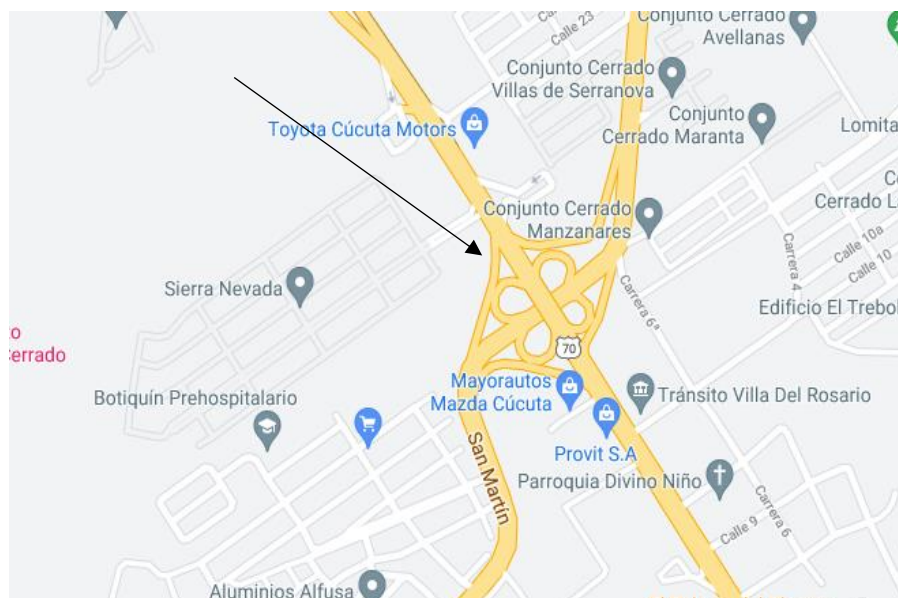
**Estructura:**

En construcción, es el nombre que recibe el conjunto de elementos, unidos, ensamblados o conectados entre sí, que tienen la función de recibir cargas, soportar esfuerzos y transmitir esas cargas al suelo, garantizando así la función estático - resistente de la construcción. (Iycsa, 2020, párr. 1)

**Seguimiento:** “Establece el conjunto de acciones que se llevarán a cabo para la comprobación de la correcta ejecución de las actividades del proyecto establecidas en la planificación del mismo” (Junt de Andalucía, s.f., párr. 1).

## 2.4 Marco Contextual.

El proyecto está ubicado en el conjunto cerrado sierra nevada, a un costado de la autopista que comunica al municipio de San José de Cúcuta con el municipio de Villa del Rosario, en las siguientes coordenadas N. 7.863542, O. 72.483203.



**Figura 1. Ubicación del conjunto cerrado sierra nevada.** Fuente: Google Maps.



**Figura 2. Modelo de vivienda.** Fuente: Solbas Construcciones S.A.S

## 2.5 Marco legal

El consejo superior universitario de la Universidad Francisco de Paula Santander mediante el acuerdo 051 del 13 de septiembre del 2019, en los artículos 141 y 142 establece las diferentes modalidades de trabajo de grado, en las cuales el estudiante podrá optar por una para poder cumplir con este requisito de graduación.

Inciso g. Trabajo Dirigido. consiste en el desarrollo, por parte del estudiante y bajo la dirección de un profesional en el área del conocimiento a la que es inherente el trabajo, de un

proyecto específico que debe realizarse siguiendo el plan previamente establecido en el anteproyecto correspondiente, debidamente aprobado.

### **3. Metodología**

#### **3.1 Tipo de investigación**

En la elaboración de este proyecto se trabajará la investigación descriptiva: porque se recolectarán los datos necesarios tanto de campo como de oficina para poder llevar acabo esta investigación y así poder contribuir en la realización de los sueños de los clientes de la empresa Solbas S.A.S.

#### **3.2 Población y muestra**

**3.2.1 Población.** El proyecto se ejecutará en el conjunto cerrado sierra nevada, por lo tanto, los principales beneficiaros de este proyecto van hacer los habitantes de dicho conjunto.

**3.2.2 Muestra.** Este proyecto beneficiara a los clientes de Solbas S.A.S quienes desean hacer realidad sus sueños de una vivienda diferente a las demás.

#### **3.3 . Instrumentos de Recolección de Información.**

**3.3.1 Fuentes Primarias.** La información será suministrada por el arquitecto Rafael Solano Chacón y la arquitecta Angela Vásquez Ojeda, la cual corresponde a documentos e información, para el correcto seguimiento y control de obra, entre ellos se encuentra los planos estructurales, planos arquitectónicos, también la información se recolectará realizando visitas a la obra y

tomando un registro fotográfico para tener un control del avance de obra y las cantidades de obra ejecutadas.

**3.3.2 Fuentes Secundarias.** Esta información fue obtenida de documentos, folletos, asesorías y del manual de procedimiento para la revisión, evaluación, y aprobación del anteproyecto, documento final o informes parciales de trabajos de grado.

### **3.4 Técnicas de Análisis y Procesamiento de Datos.**

Los resultados obtenidos durante la ejecución del proyecto de grado se presentarán a través de memorias de cálculo, cuadros, tablas, y como documento final el proyecto de grado final.

### **3.5 Presentación de Resultados**

Al finalizar el proyecto se recolectarán los resultados obtenidos, de las visitas realizadas a la obra, para poder plantear las conclusiones y recomendaciones.

## 4. Contenido del proyecto

Durante la ejecución de este proyecto se realizaron varias actividades, las cuales se realizará la respectiva explicación de cada una de ellas, es importante resaltar que, el Arquitecto encargado de la obra en conjunto con el Ingeniero estructural decidieron cambiar el diseño de la placa para reducción de costos, sin alterar la capacidad de soportar las cargas que se le aplicaran, dicho cambio no se ve reflejado en los planos estructurales, en los siguientes ítems se detalla cada actividad ejecutada.

### 4.1 Pantallas estructurales primer piso.

Las pantallas estructurales o también conocidos como muro pantallas o muros industrializados, se realizaron en base a los planos estructurales entregados por el Ingeniero Estructural encargado de esta dependencia de la obra, estos muros se recomienda usarlos en suelos poco estables o nivel freático alto, este sistema consiste en que todas las cargas de la placa se transmitan a los muros y ante cualquier movimiento del suelo sea absorbido por los muros y así poder reducir la cantidad de refuerzos requeridas.

**4.1.1 Localización de muros.** Para la localización de estos muros es clave resaltar que, para poder hacer este tipo de muros se debe dejar unos arranques desde la cimentación, en esta caso los arranques se realizaron en las vigas de cimentación, dichos aceros se realizaron en varilla de 3/8" cada 0,15m en "zigzag" respetando los 0,15m de grosor de cada muro como se muestra en la siguiente Figura 3, estos sobresalieron de la placa de contrapiso 1,00m, una vez identificados donde están ubicados los aceros de los muros, se procedió a sacar la escuadra con la regla de 3-4-



5 para así poder cimbrar el piso y tomar las medidas correspondientes a cada muro para que puedan quedar alineados y con las medidas correspondientes para cada uno.



**Figura 3. Explicación arranque de los muros, “ZigZag”**

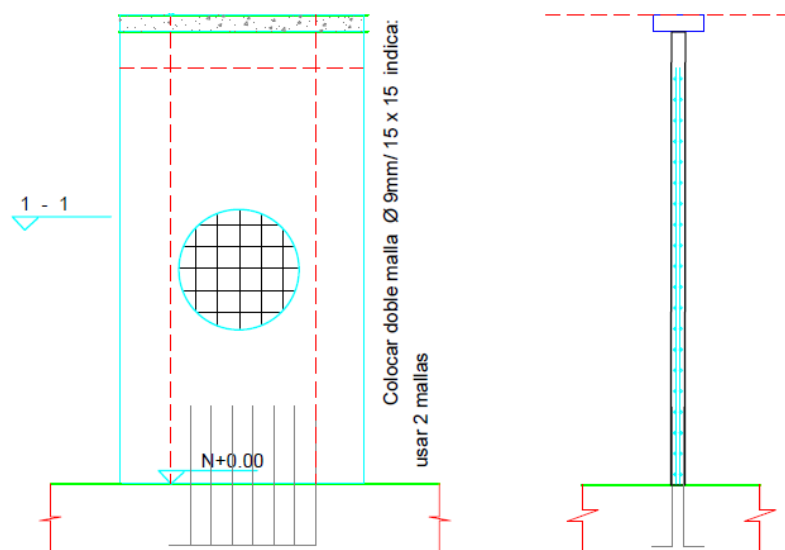


**Figura 4. Cimbrar para la localización de los muros**

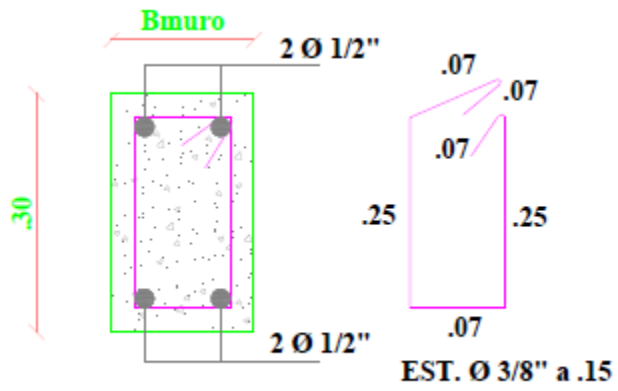
**4.1.2 Armadura de tejidos.** Para armar los tejidos de los muro pantalla del primer piso se tomó en cuenta lo que nos indica los planos estructurales como se muestra en la siguiente Figura 5, cabe resaltar que, los planos nos indican que, se deben colocar dos mallas de 9mm formando una cuadrícula de 15x15cm, pero por decisión del Ingeniero Estructural y el Arquitecto encargado de la obra, decidieron solo colocar una malla de 9mm y la otra, se reemplazó con la

referencia de 5mm 15x15, esto con el fin de reducir costos, pero sin afectar la calidad y resistencia de los muros.

Para el proceso de armar los muros ya una vez cimbrado el piso y teniendo marcado el inicio y el final de cada muro, el Arquitecto definió una altura para los muros de 2,70m seguidamente, se procedió a colocar los estribos en las columnas que van al principio y al final de cada muro las medidas de estos estribos se muestran en la siguiente **Figura 6**, dichos estribos tienen una separación de 15cm hasta llegar a la altura estipulada, seguidamente, se procedió a colocar por el lado **INTERNO** del muro, varilla de 9mm, estas se ubicaron de manera horizontal con una separación de 15cm hasta alcanzar la altura estipulada, de igual manera, se colocaron los aceros de 9mm de manera vertical con una separación de 15cm, estas se cortaron previamente de 2,70 m que, es la altura diseñada para los muro pantalla y de 4,00m para los muros que continúan en el segundo nivel.



**Figura 5. Despiece muros**



**Figura 6. Despiece columnas**



**Figura 7. Armadura de las columnas de los muros**



**Figura 8. Colocación de las varillas horizontales y verticales**



**Figura 9. Tejido de muro completo**

**4.1.3 Colocación de malla electrosoldada.** Una vez realizado el tejido de los muros se procedió a instalar la malla electrosoldada de 5mm 15x15, cabe resaltar que, se le instalo malla a los muros que no se les instalo puntos de red hidráulica, sanitaria y eléctricos, para poder realizar la instalación de la malla, se procedió a medir los muros alto por el largo para poder cortar las

mallas e instalarlas, una vez cortadas, se ubicaron y amarraron en sus respectivos muros, se aseguraron a las columnas y a los arranques previamente instalados desde la cimentación.



**Figura 10. Muro armado con tejido de 9mm y malla de 5mm**

**4.1.4 Instalaciones de Redes hidráulica, hidrosanitarias y eléctricas.** Una vez realizado el tejido de los muros, se procedió a ubicar y colocar los puntos de la red hidráulica y sanitarias basándonos en los planos arquitectónicos, los puntos eléctricos se instalaron a criterio del Arquitecto, en base a las especificaciones dadas por el cliente, resaltando que, los tubos subientes de la red hidráulica y de la red eléctrica estaban previamente instalados desde la cimentación de igual manera con los tubos bajantes de la red sanitaria.

Los puntos de la red hidráulica que van ubicados sobre los muros son: 1 sanitario, 1 lavamanos y 1 punto para lavaplatos. Los puntos de la red sanitaria que van ubicados sobre los muros son: 1 lavamanos, 1 lavaplatos y 2 para los aires acondicionados, los puntos que están ubicados sobre los muros de la red eléctrica son toma corrientes, interruptores, de internet y TV.



**Figura 11. Muro con sus puntos hidráulicos y sanitarios**



**Figura 12. Muro con sus puntos eléctricos**

**4.1.5 Encofrado, Vaciado en concreto y Desencofrado.** Una vez armadas las columnas de cada muro, de haber hecho el tejido en varilla de 9mm, de haber instalado la malla electrosoldada de 5mm 15x15, los puntos de la red hidráulica sanitaria y eléctrica, procedemos a encofrar con el sistema industrializado, para esto es necesario modular cada muro para saber la cantidad de latas

y accesorios que se van a utilizar en cada muro, en este caso, no se encofraron todos los muros de una sola vez porque, el número de latas y accesorios es limitado, se trabajó de la siguiente manera: muro que estaba armado, se iba encofrando y vaciando en concreto se esperaba un día para desencofrar y seguir con el siguiente muro.

Los elementos que utilizaremos para poder encofrar estos muros son los siguientes: latas, chapetas, corbatas, ángulos, rinconeras, alineadores, mordazas, parales y plomada. Para poder empezar a encofrar los muros debemos re 'marcar las líneas que, se hicieron cuando cimbramos para definir las medidas de los muros, como ya se tenía previamente modulado los muros, procedemos a armarlos sobre las líneas que, tenemos en el piso colocamos varillas de 5 a 10 cm las cuales, no nos dejaran correr las latas como se muestra en la **Figura 13**, una vez terminado este proceso procedemos a ubicar las latas alineándolas con estos “chazos de varilla” que tenemos ubicados entre lata y lata, se ubica una corbata las cuales se introducen en ductolon que, es la que nos va a dar el espesor de los muros como se muestra en la siguiente **Figura 14**, al principio y final de cada muro se colocan unos ángulos, estos ángulos son los que nos permiten colocar otra lata al costado del muro para poder cerrarlo, estos ángulos y las latas van asegurados con las chapetas, primero armamos una cara del muro y para evitar que, esta cara se nos caiga, le colocamos unos parales que, nos ayudaran a sostenerla, este mismo procedimiento, lo hacemos con la otra cara del muro, a los costados, colocamos una lata que sea la indicada para darnos el espesor que necesitamos, una vez aseguradas y con sus costados tapados le colocamos los alineadores que van asegurados con las mordazas como muestra la **Figura 15**. Seguidamente procedemos a colocarle los parales para asegurar las latas y así evitar que cuando estemos fundiendo se nos corran y el concreto se derrame como se muestra en la **Figura 16**, por último, aplomamos para que, queden listos para el vaciado de concreto.





**Figura 13. Instalación de los chazos para sostener las latas**



**Figura 14. Muro encofrado por un solo lado con sus respectivas corbatas**





**Figura 15. Instalacion de los alineadores**



**Figura 16. Muro asegurado, listo para aplomarlo y fundirlo**



**Figura 17. Muro aplomado listo para fundir**



**Figura 18. Muro encofrado listo para fundir**

Es importante resaltar que, en esta figura, podemos observar un muro que solo se puede encofrar por un solo lado porque, al otro costado tenemos un muro vecino. Dentro de la jerga de los obreros, estos muros que, no se pueden encofrar por ambos lados los llaman “muro parche”,

una explicación para estos, es que, presenta un mayor grado de dificultad, ya que, solo podemos asegurar una sola cara de la formaleta y no le podemos colocar las corbatas que, además de darnos el espesor, nos ayudan a asegurar las dos caras de las latas y no nos deja que, los muros colapsen y el concreto se derrame, por eso vemos en la figura anterior que, está muy bien asegurado porque, por la presión y el peso del concreto este puede colapsar. Estos y todos los muros de la obra se fundieron con trompo por una dificultad que, se evidencio en las casas vecinas que estaban previamente construidas de una manera cuestionable, pues, se evidencia que, tienen muy pocas columnas y los muros de estas casas están hechos en bloque y no nos ofrecen la resistencia suficiente para poder fundir con bomba, ya que se sufre el riesgo de que el muro vecino colapse, el conjunto sierra nevada cuenta con esa mala reputación de que, la mayoría de casas fueron mal construidas por el tipo de suelo, por eso la empresa Solbas Construcciones S.A.S, tomo la decisión de construir los muros tipo industrializados para que la estructura funcionara de manera monolítica, para evitar puntos de fricción en puntos determinados donde se puedan presentar agrietamientos.

En el vaciado en concreto, estos muros se fundieron con concreto mezclado en obra con mezcladora de concreto o también llamado trompo, siguiendo las indicaciones dadas por el Ingeniero Estructural para obtener la dosificación del concreto requerida, se procedió a mezclar de la siguiente manera: 1 bulto de cemento gris de 42,5kg más 10kg, 4 baldes tipo cuñete de triturado de  $\frac{3}{4}$ , 3 baldes tipo cuñete de arena triturada y agua de tal manera que no quedara seca sino fluida, esto con el fin de que se deslizara con mayor facilidad sobre las latas y cubriera todas las partes del muro sin quedar espacios de aire, para que el concreto se deslizara sobrer las latas y eliminar los espacios con aire se le dieron golpes sutiles con un mazo de goma, una vez

finalizado el proceso de vaciado de los muros, se volvió a rectificar la plomada y corregirla si es necesario.



**Figura 19. Vaciado en concreto**



**Figura 20. Supervisión - vaciado en concreto de los muros**



**Figura 21. Rectificación de la plomada**

En el desencofrado, después de tener 1 día de fundido el muro, se procede a desarmar el encofrado de los muros, para poder desmontar estos elementos debemos contar con una herramienta básica: martillo y un tubo corto de hierro. Lo primero que debemos retirar son, los parales. Es importante empezar a quitar las latas de arriba hacia abajo, primero quitamos una cara, luego los costados y por último la otra, empezamos quitando los alineadores y las mordazas, seguimos con las chapetas y por ultimo las latas, antes de volver a utilizar las formaletas, es importante limpiarles los residuos de concreto que, estas tengan e incorporar una mezcla entre aceite quemado y Diesel, para evitar que el concreto se pegue en las latas, los muros los curamos vertiéndoles una gran cantidad de agua, este curado se hace con el fin de reducir la posibilidad de aparición de grietas por contracción plástica.






**Figura 22. Desencofrando un muro**



**Figura 23. Muro terminado**

#### 4.1.6 Bitácora

**Tabla 1. Bitácora de obra septiembre**

		<b>BITACORA DE OBRA</b>	
<b>FECHA</b>	10/Sep./2021 - 30/Sep./2021	<b>LOCALIZACION:</b>	G22 Conjunto cerrado Sierra Nevada
<b>NOMBRE:</b> ENSUEÑO		<b>CONSTRUYE:</b> Solbas Construcciones S.A.S	
<b>OBJETIVO:</b> Desempeñar funciones de control y supervisión al proceso constructivo de una vivienda unifamiliar en el conjunto cerrado sierra nevada a cargo de la empresa Solbas S.A.S.			
<b>ACTIVIDADES DESARROLLADAS</b>			
-Se realizo la localización de los muros del primer piso, se cimbro el piso para definir las dimensiones de cada muro, se utilizo una cimbra.			
- Se armo los tejidos de los muros, se utilizaron 155 varillas de 9mm, el personal utilizado para esta actividad fue, 1 oficial y 3 ayudantes			
- Se realizo la instalación de la red hidráulica, se utilizaron tubos de 1/2", 3/4", uniones, codos y Tee, para la instalación de la red sanitaria se utilizaron tubos de 2", 3", uniones y semicodos, para la instalación de la red eléctrica se utilizaron tubos de 1/2", 3/4", 1", cajetines eléctricos 4x2, el personal encargado de esta actividad fue un eléctrico y un plomero			
- Se instalo la malla electrosoldada de los muros de referencia 5mm 15x15 de 2,36x6 mts, se utilizaron 6 mallas de esta referencia, el personal utilizado para esta actividad fue, 1 oficial y 3 ayudantes.			
- Para encofrar los muros se utilizaron las siguientes latas y sus dimensiones son en metros, 10 de 1,20X0,20, 20 de 10, 1,20X0,15, 10 de 1,20X0,30, 6 de 1,20X0,50, 50 de 1,20X0,60, 1 de 2,40X0,30, 1 de 2,40X0,55, 4 de 2,40X0,60, 20 ángulos de 1,20, 8 rinconeras de 1,20X0,20, alineadores de 6mts y 3mts, corbatas de 15cm, chapetas, mordazas y paraleles, el personal utilizado para esta actividad fue, 1 oficial, 1 oficial latero y 3 ayudantes			
- Para el vaciado en concreto de los muros se utilizaron 9m3 de concreto mezclados en obra, una vez armados los muros en lata se procedía a fundirlos, se esperaba un día para desencofrar, se armaba otro muro y se fundía, para esta actividad el personal utilizado 1 oficial, 1 oficial latero y 3 ayudantes.			

## 4.2 Placa maciza entre piso.

La placa entre piso es un elemento estructural que separa los niveles de una edificación, en este caso, separa el 1er piso y el 2do piso, estas estructuras desempeñan la función de soportar las cargas de ocupación vivas y muertas, en esta obra se decidió realizar una placa maciza, las placas macizas se utilizan en espacios reducidos y están llenas en todo su volumen, como se mencionó al principio del desarrollo del contenido del proyecto, el Ingeniero estructural junto con el Arquitecto encargado de la obra, tomaron la decisión de cambiar el modelo de la placa, en un principio y como se planteó en los planos estructurales, se iba a realizar una placa aligerada, este cambio se dio para reducir costos, pero sin bajar la calidad y resistencia de la placa, el principal cambio que se realizó fue, reducir los estribos de las vigas de la placa, la ubicación de las vigas se realizó como nos indica el plano estructural.

Para poder armar la tarima de la placa entre piso, fue necesario la utilización de formaleta tipo industrializado, en esta ocasión solo utilizamos latas, chapetas, parales y cerchas. Para el proceso de armar esta tarima, primero, se tomaron niveles esto con el fin de que las latas queden a un mismo nivel, respetando los 2.70m de altura que se tenían estipulados, una vez tomado los niveles se proceden a colocar los parales y las cerchas como lo muestra la **figura 24**, encima de las cercas, procedemos a ubicar las latas de manera ordenada ya que, estas por la parte de abajo van a estar aseguradas con las chapetas, es importante resaltar que, se utiliza una sola medida de latas en este caso 1,20 x 0,60 mts, esto con el fin de tener una mejor maniobrabilidad, en los espacios pequeños se colocaron latas más pequeñas o tablas, este procedimiento se realizó siempre controlando la altura de las formaletas con los parales, una vez ubicadas todas las latas



procedemos a colocar parales y cerchas adicionales para poder asegurar la tarima y evitar un posible colapso por el peso del concreto.



**Figura 24. Instalación de parales y cerchas**



**Figura 25. Tarima por la parte de abajo**



**Figura 26. Tarima armada**

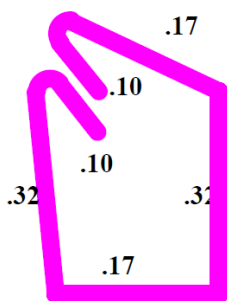
**4.2.1 Colocación de malla de refuerzo inferior.** Una vez armada y asegurada la tarima de la placa de entre piso se procedió a instalar la malla de refuerzo inferior, para este refuerzo se utilizó una malla de 5mm 15 x 15, los paneles de estas mallas tienen una medida de 2,36 x 6 mts, estos paneles se colocaron sobre la tarima cubriendo todo el espacio de la placa, fue necesario realizar cortes para que no sobresalieran y cubriera solo los espacios requeridos y se aseguraron a los arranques de los muro pantalla, la función de esta malla es dar un soporte adicional a toda la estructura.



**Figura 27. Malla de refuerzo inferior instalada**

**4.2.2 Armadura y colocación de vigas.** Como se mencionó en un principio del desarrollo del contenido del proyecto, se realizó un cambio en la placa entre piso para poder economizar costos, el cambio más significativo que le dieron a la placa fue, cambiar el tamaño del estribo, en planos se plantea una viga para una placa aligerada pero con el cambio que se realizó por una placa maciza, en la siguiente **Figura 28**, se muestra cómo se planteaba en un principio, la viga de la placa y en la **Figura 29**, se muestra cómo se realizó el estribo luego del cambio que se realizó.

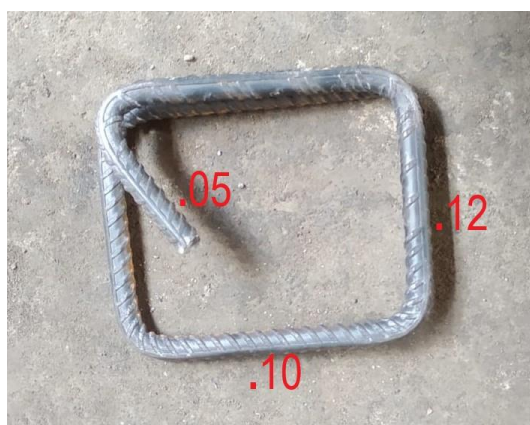
Para armar las vigas de la placa, nos guiamos por el plano estructural pues, la ubicación de estas no cambio, por cada viga se colocaron 6 varillas de  $\frac{1}{2}$ " y los estribos tuvieron una separación de cada 15cm, la armadura de estas, tuvo un grado de dificultad porque, teníamos los arranques de los muros pantalla y por lo tanto era un poco tedioso poder colocar los estribos a la medida indicada. Se puede encontrar el plano estructural de la placa de entre piso en la sección de **anexos**.



**Figura 28. Despiece de estribos iniciales para la placa entre piso**



**Figura 29. Foto de estribos utilizados para las vigas de placa entre piso**



**Figura 30. Estribos especiales para zona de la escalera**

En esta figura podemos observar un estribo con medida especiales, este estribo se figuró de esta manera para poder ubicarlo en la parte interna de la escalera porque, en caso contrario, si se colocaba el estribo normal “**Figura 31**”, nos iba a quedar sobresalido y el muro del segundo piso no iba a quedar alineado con el del primer piso, entonces se tomó la decisión de figurar este estribo especial para, así poder alinear el muro del primer piso, la viga de la placa y el muro del segundo piso.





**Figura 31. Instalación de los estribos especiales para la zona de la escalera**



**Figura 32. Armadura de las vigas**





**Figura 33. Vigas de la placa de la placa de entre piso armadas**

**4.2.3 Colocación de malla de refuerzo superior.** Una vez armadas las vigas de la placa de entre piso se procedió a realizar la instalación de la malla de refuerzo superior, al igual que la malla de refuerzo inferior se instalaron mallas de 5mm 15x15, las medidas de estos paneles de 2,36 x 6 mts, Estos se instalaron cubriendo toda el área de la placa cortando el espacio de la escalera, las mallas se aseguraron a las vigas y se traslaparon 15cm, para evitar que, estas mallas se bajaran en las partes intermedias se colocaron separadores hechos con desperdicios de varilla.



**Figura 34. Instalación de la malla de refuerzo superior**

**4.2.4 Instalaciones de Redes hidráulica, hidrosanitarias y eléctricas.** Una vez armadas las vigas de la placa de entre piso e instalada la malla de refuerzo superior, se procedió a instalar las redes hidráulicas, hidrosanitarias y eléctricas del segundo nivel de la vivienda, para la instalación

de la red hidráulica del segundo piso, se realizó en base a los planos arquitectónicos los cuales nos muestran las ubicaciones de las zonas húmedas, las cuales son: 2 baños los cuales cada baño cuenta con 1 lavamanos, 1 sanitario y 1 ducha, la conexión se realizó del tubo principal que sube del primer piso y empezamos hacer las reparticiones necesarias para los 2 baños, este trazado se realizó de tal manera que, no se desperdiciara tubería y no perder la presión del agua para que pueda llegar a cada punto.



**Figura 35. Instalación de la red hidráulica**

Se le añadió el restante de tubería para los aparatos sanitarios.

Para la instalación de la red eléctrica, primero, se instaló la malla de refuerzo superior de la placa de entre piso, una vez instalada, se procedió a instalar la red eléctrica del segundo nivel, se realizó también la instalación de los aires acondicionados de las habitaciones, tomacorrientes, interruptores, TV y se colocó la tubería correspondiente que alimenta el tablero, es importante resaltar que, para realizar la instalación de la red eléctrica se hizo a criterio del Arquitecto encargado de la obra en base a las necesidades que presento el cliente.



**Figura 36. Instalación de la red eléctrica**

**4.2.5 Fundición en concreto.** La fundición en concreto de la placa de entre piso, se realizó una vez, terminadas las instalaciones de las redes hidráulicas, sanitarias y eléctricas, para poder realizar el vaciado en concreto es necesario, colocar las latas en las partes externas de la placa y en la zona de la escalera, esto, por obvias razones, para evitar que el concreto se derrame y controlar el espesor de la placa que fue de 15cm, esta placa se fundió con concreto premezclado y vaciado con bomba estacionaria, a medida que se iba realizando el vaciado del concreto, se iba extendiendo para que cubriera el área total de la placa y se iba vibrando para poder eliminar los espacios de aire que se forman, este proceso se realizó controlando el espesor de la placa, se utilizaron 13,5m<sup>3</sup> de concreto de 3.00 P.S.I.





**Figura 37. Fundición en concreto de placa entre piso**

**4.2.6 Desencofrado.** Una vez terminada la fundición en concreto de la placa de entre piso se esperaron alrededor de 20 días para poder desmontar la tarima de esta placa, el proceso para desencofrarla, se realizó con mucha precaución para que ningún obrero saliera lastimado, ya que, las latas se podían caer y golpear a alguien. Se desencofraron por secciones, se quitaban los dos pares que sostenían una cercha y se quitaban las chapetas de las latas que estaban en esa sesión, con mucho cuidado se retiraban para evitar algún accidente, de esta manera se desencofro toda la placa de entre piso, se esperan 20 días para desencofrar la placa ya que, como bien se sabe, en estas estructuras actúan fuerzas de compresión y tensión, el acero actúa a tensión y el concreto a

compresión dicho esto, por eso se extiende el tiempo de fraguado del concreto, para garantizar la resistencia optima del concreto en la placa de entre piso.




**Figura 38. Desencofrado de la placa de entre piso**



**Figura 39. Inspección en el desencofrado de la placa de entre piso**

## Bitácora 30 septiembre 26 octubre

**Tabla 2. Bitácora de obra 30 septiembre 26 octubre**

		<b>BITACORA DE OBRA</b>	
<b>FECHA</b>	30/Sep./2021 - 26/Oct/2021	<b>LOCALIZACION:</b>	G22 Conjunto cerrado Sierra Nevada
<b>NOMBRE:</b>	ENSUEÑO	<b>CONSTRUYE:</b>	Solbas Construcciones S.A.S
<b>OBJETIVO:</b> Desempeñar funciones de control y supervisión al proceso constructivo de una vivienda unifamiliar en el conjunto cerrado sierra nevada a cargo de la empresa Solbas S.A.S.			
<b>ACTIVIDADES DESARROLLADAS</b>			
<p>- Para armar la tarima de la placa de entre piso, se procedió primero a tomar niveles, esta actividad la realizaron 1 oficial y 1 ayudante.</p>			
<p>- Para poder armar la tarima fue necesario utilizar las siguientes latas, sus dimensiones están en metros, 40 de 1,20X0,60, 10 de 1,20X0,50, 15 de 1,20X0,20, 5 de 1,20X0,15, 10 de 1,20X0,10, también se utilizaron chapetas, cerchas y parales, esta actividad la realizaron 1 oficial y 3 ayudantes.</p>			
<p>- En la instalación de la malla de refuerzo inferior de 5mm 15X15 de 2,36X6 mts, se utilizaron 7 mallas de esta referencia, para poder separar las mallas de la tarima se utilizaron una panelas de concreto de 3cm, los empalmes de la mallas se hicieron de 15cm, esta actividad la realizaron 2 herreros.</p>			
<p>-Se armaron las vigas de entre piso de la segunda planta, acatando las indicaciones dadas por el Arquitecto encargado de la obra sobre los cambios realizados para la placa, basándonos en los planos estructurales procedimos armar las vigas y ubicarlas en su sitio correspondiente, para armar estas vigas se utilizaron 100 varillas de 1/2" de 6mts y 750 estribos en acero de 3/8" de .25X.12 con gancho de .08 y 10 estribos especiales para el muro interior de la escalera en acero de 3/8" de .10X.12 con gancho de .05, esta actividad la realizaron 2 herreros.</p>			
<p>- En la instalación de la malla de refuerzo superior de 5mm 15X15 de 2,36X6 mts, se utilizaron 7 mallas de esta referencia, los empalmes de la mallas se hicieron de 15cm, esta actividad la realizaron 2 herreros.</p>			
<p>- Para fundir la placa de entre piso se utilizaron 13,5m<sup>3</sup> de concreto premezclado y vaciado con bomba estacionaria, el espesor de la placa es de 18cm, esta actividad la realizaron 2 oficiales y 2 ayudantes.</p>			
<p>- Al día siguiente de fundida la placa se le vertió agua para curar el concreto y pasados 20 días se desencofro, esta actividad la realizo 1 oficial y 1 ayudante</p>			

### **4.3 Pantallas Estructurales Segundo Piso.**

Las pantallas estructurales o muros pantallas, son estructuras diseñadas cuando se presentan suelos poco estables o nivel freático alto, para poder continuar con el sistema constructivo del primer nivel y poder obtener el resultado deseado en la estructura que, esta trabaje de manera monolítica, se deben realizar muro pantalla en el segundo piso y así ante cualquier movimiento por el suelo sea absorbido por estos muros y poder reducir la cantidad de refuerzos requeridos.

**4.3.1 Localización de muros.** Una vez fundida y curada la placa de entre piso, se procedió a identificar los muros pantalla del segundo piso en los planos arquitectónicos, seguidamente, se hizo la verificación de que, los arranques de los muros pantalla, correspondieran a los muros que vamos a armar, los arranques de estos, vienen desde el primer nivel, la varilla se cortó a una altura de 4,00 mts, esto con el fin de que, quedaran de una vez los arranques para los muros del segundo nivel, con la ayuda de una cimbra, procedimos a, subir los puntos de la escuadra que,

tomamos en el primer nivel y así poder cimbrar cada muro para poder definir las medidas de cada muro como nos indican los planos estructurales.



**Figura 40. Ubicación de los muros pantalla del segundo piso en el plano arquitectónico**



**Figura 41. Cimbrar para localización de los muros de la segunda planta**

**4.3.2 Armadura de tejidos.** Una vez teníamos demarcados los muros con el espesor y lardo correspondiente de cada muro, se procedió a armar las columnas que se ubicaran al principio y final de cada muro estas columnas de armaron con 4 varillas de ½” estas se aseguran a los arranques que se dejaron previamente desde los muros del primer piso instalados y una separación de los estribos de 15cm, como se muestra en la siguiente Figura 44, una vez armadas las columnas de los muros, cortamos las varillas de 9mm a una altura de 2,70m que es la altura respectiva de los muros e instalamos los refuerzos verticales asegurándolos a sus respectivos arranques como se muestra en la siguiente Figura 45, los refuerzos horizontales se cortaron según las medidas de cada muro y se ubicaron cada 15cm hasta llegar a la altura deseada de 2,70m estos refuerzos horizontales se aseguraron a cada estribo de las columnas y a los refuerzos verticales como se muestra en la siguiente Figura 46.

Es importante resaltar que los muro pantalla se realizaron de la misma manera que, en el primer piso de la vivienda, en el lado **INTERNO** del muro se ubicó la malla de 9mm formando una cuadrícula de 15x15, a estos muros también se les aplico el cambio de dos mallas de 9mm por una sola malla de 9mm y la otra fue remplazada por la referencia 5mm 15x15.



**Figura 42. Armadura de las columnas de los muros pantalla**



**Figura 43. Varilla de 9mm instalada de forma vertical**





**Figura 44. Instalación de la varilla de 9mm de forma horizontal, formando cuadrícula 15x15**



**Figura 45. Malla de 9mm instalada**



**4.3.3 Colocación de malla electrosoldada.** Una vez realizado el tejido en varilla 9mm de los muros, a diferencia de los muros del primer piso, no se debió esperar a colocar las instalaciones de la red hidráulica y sanitaria para poder colocar la malla, pues en estos muros no habían puntos por colocar, solo se debieron instalar los tubos bajantes de la red sanitaria y los tubos subientes de la red hidráulica, la red eléctrica se instaló después de instalada la malla de 5 mm, para poder instalar la malla de 5 mm, se midieron los muros largo por alto, para poder cortar la malla e instalar a cada muro, esta malla se aseguró a los arranques que se dejaron instalados desde los muros del primer piso, para que, las dos mallas de 9mm y 5mm no se pegaran, se les colocó unos separadores con varilla para poder tener el recubrimiento deseado.



**Figura 46. Muro terminado con sus dos mallas de 9mm y 5mm**



**Figura 47. Supervisión de la instalación del tejido de 9mm y malla de 5mm**

**4.3.4 Instalaciones de Redes hidráulica, hidrosanitarias y eléctricas.** En los muros pantallas del segundo nivel, no se instalaron puntos de la red hidráulica e hidrosanitaria porque, iban por los muros en bloque “los planos arquitectónicos de la segunda planta se pueden encontrar en la sección de anexos, por los muros pantalla, pasaron los bajantes de la red sanitaria y los tubos subientes de la red hidráulica que, provienen desde el primer nivel, de igual manera en estos muros fue, instalada la tubería correspondiente a los aires acondicionados. Para la instalación de la red eléctrica se ubicaron los puntos correspondientes a toma corrientes, interruptores y TV, para evitar que los cajetines de la instalación de la red eléctrica se llenen de concretos estos son forrados en envoplast y asegurados a una de las mallas para evitar que, estos

se muevan en el proceso de vaciado de concreto, es importante resaltar que, estos puntos se ubicaron a criterio del Arquitecto encargado de la obra.



**Figura 48. Instalación de los puntos eléctricos**

**4.3.5 Encofrado, Vaciado en concreto y Desencofrado.** El encofrado de los muros pantalla de la segunda planta, se realizó una vez, terminados de armar los muros, tejido en malla de 9mm, malla de 5mm e instalaciones eléctricas, para poder realizar el encofrado de estos muros es necesario, remarcar las líneas que se realizaron con anterioridad con la cimbra, esto, con el fin de, ubicar de manera correcta, las latas y que nos queden alineadas dándonos el largo y el grosor requerido para cada muro, el encofrado de estos muros se realiza de abajo hacia arriba y para, poder saber que, la lata que, debemos usar primero se deben modular. La modulación consiste en, conocer las dimensiones de un elemento, en este caso, los muros y saber qué medidas tienen las latas, esto con el fin de, poder utilizar las latas adecuadas en cada muro para que, estos puedan cumplir con las medidas específicas, una vez ubicas las primeras latas y aseguradas con sus chapetas, continuamos, colocando las siguientes hasta llegar a la altura deseada, no podemos

olvidarnos de, colocar las corbatas entre lata y lata, esto, con el fin de, poder obtener el espesor de cada muro, en este caso, 15 cm. Las corbatas se introducen en ductolon para evitar que, estas queden adheridas a los muros, el ductolon forma una capa protectora para la corbata para luego poder ser sacada del muro, para asegurar las latas, unas con otras, colocamos 4 chapetas, a los costados de cada muro, instalamos unos ángulos los cuales nos, permitirán ubicar una lata con una medida específica para, poder obtener el espesor de muro deseado, primero, instalamos una cara del muro y sus costados posteriormente, repetimos el proceso con la otra cara, para finalizar colocamos los alineadores, los cuales se aseguran con las mordazas y colocamos los paralelos los cuales nos permiten asegurar y aplomar los muros.



**Figura 49. Encofrado industrializado de muros**



**Figura 50. Instalación de los alineadores**





**Figura 51. Asegurando los muros pantalla**



**Figura 52. Muro listo para fundir**

En la siguiente **Figura 54**, vamos a poder observar un muro que no se puede encofrar por ambas caras, debido a que, tenemos un muro vecino, el cual, nos impide, poder ubicar las latas en la otra cara de nuestro muro, dentro de la jerga de los “albañiles” esto muros son llamados “muro parche”, los llaman de esta manera, cuando no podemos ubicar las dos caras de las latas de un muro porque tenemos un muro vecino, el grado de dificultad en este tipo de muros aumenta, ya que no es posible tampoco poder colocar las corbatas que, aparte de darnos el espesor requerido, nos ayudan a asegurar las dos caras para evitar que este colapse y el concreto se derrame, para poder encofrar este tipo de muros, solo podemos colocar una cara y sus laterales, los laterales se ubican de la misma manera que un muro normal, para poder asegurar, es necesario colocar el doble de paraleles para que, nos permitan asegurar bien y evitar que las latas colapsen, para poder vaciar en concreto, es necesario hacerlo por partes, dependiendo, las dimensiones del muro, en nuestro caso, los vaciamos en dos partes primero, fundimos hasta la mitad y dejamos reposar medio día el concreto y continuamos con la otra mitad, siempre teniendo mucho cuidado para evitar algún inconveniente.



**Figura 53. Muro parche**

El vaciado en concreto de estos muros pantalla, se realizó con concreto mezclado en obra con mezcladora de concreto o también llamada trompo, a medida que los muros iban estando listos, se iban fundiendo en concreto, ya que las latas y accesorios con los que contábamos en obra, era limitado y no podíamos fundir todos los muros de una vez, entonces muro que estaba listo, se fundía, se esperaba un día y se desencofraba y así, con los demás hasta tener todos fundidos en concreto, siguiendo las indicaciones dadas por el Ingeniero Estructural para obtener la dosificación del concreto requerida, se procedió a mezclar de la siguiente manera: 1 bulto de cemento gris de 42,5kg más 10kg, 4 baldes tipo cuñete de triturado de  $\frac{3}{4}$ , 3 baldes tipo cuñete de arena triturada y agua, de tal manera que, no quedara seca sino fluida, esto con el fin de que, se deslizara con mayor facilidad sobre las latas y cubriera todas las partes del muro, sin quedar espacios de aire, para que el concreto se deslizara sobra las latas y eliminar los espacios con aire ,se le dieron golpes sutiles con un mazo de goma, una vez finalizado el proceso de vaciado de los muros, se volvió a rectificar la plomada y corregirla si es necesario.



**Figura 54. Vaciado en concreto de los muros pantalla**



**Figura 55. Supervisión de vaciado en concreto**

Para poder desencofrar los muros, se debe esperar 1 día después de fundido, esto, con el fin de que, el concreto fragüe y podamos desmontar las latas. Para poder desencofrar, primero empezamos quitando los parales que nos están asegurando las latas, ya una vez quitado los parales, procedemos a quitar las mordazas y alineadores, seguimos con las latas, vamos quitando lata por latas, con sus respectivas chapetas, como las formaletas, en algunas ocasiones quedan pegadas, es fundamental, poder tener un objeto con el cual, le podamos hacer palanca para que se despegue, empezamos a desarmar de arriba hacia abajo, a medida que, vamos desmontando las caras del muro, vamos desmontando también con los costados, para poder sacar las corbatas, usaremos una herramienta que se llama saca corbatas, por el peso del concreto algunas de estas corbatas tienden a quedar incrustadas en las paredes y no son fáciles de sacar, en casos como estos, utilizaremos esta herramienta.






**Figura 56. Desencofrado de los muros**



**Figura 57. Muros segundo nivel terminados**

## Bitácora obra noviembre

**Tabla 3. Bitácora de la obra noviembre**

		<b>BITACORA DE OBRA</b>	
<b>FECHA</b>	08/Nov/2021 - 06/Dic/2021	<b>LOCALIZACION:</b>	G22 Conjunto cerrado Sierra Nevada
<b>NOMBRE:</b> ENSUEÑO		<b>CONSTRUYE:</b> Solbas Construcciones S.A.S	
<b>OBJETIVO:</b> Desempeñar funciones de control y supervisión al proceso constructivo de una vivienda unifamiliar en el conjunto cerrado sierra nevada a cargo de la empresa Solbas S.A.S.			
<b>ACTIVIDADES DESARROLLADAS</b>			
<p>- En los muros del segundo nivel se demoro un poco mas de lo estimado, ya que el personal idóneo para armar estos muros se encontraba terminando otras actividades de la empresa de carácter urgente.</p>			
<p>-Se realizo la localización de los muros del segundo nivel piso, se cimbro el piso para definir las dimensiones de cada muro, se tomo como referencia los puntos de escuadra del primer nivel, se utilizo una cimbra, esta actividad la realizaron 1 oficial y 1 ayudante.</p>			
<p>- Se armaron los tejidos de los muros, se utilizaron 130 varillas de 9mm, los aceros se empalmaron a los arranques previamente instalados de los muros del primer nivel y se instalaron 6 mallas de referencia 5mm 15x15 de 2,36x6 mts el personal utilizado para esta actividad fue, 2 herreros.</p>			
<p>- Se realizo la instalación de la red hidráulica, se utilizaron tubos de 3/4" y uniones, correspondientes al tubo que sube a los tanques, para la instalación de la red sanitaria se utilizaron tubos de 2", uniones y semicodos, para los aires acondicionados, para la instalación de la red eléctrica se utilizaron tubos de 1/2", 3/4", 1", cajetines eléctricos 4x2, el personal encargado de esta actividad fue un eléctrico y un plomero.</p>			
<p>- Para encofrar los muros se utilizaron las siguientes latas y sus dimensiones son en metros, 10 de 1,20X0,20, 10 de 1,20X0,15, 10 de 1,20X0,30, 6 de 1,20X0,50, 50 de 1,20X0,60, 1 de 2,40X0,30, 1 de 2,40X0,55, 4 de 2,40X0,60, 20 ángulos de 1,20, 8 rinconeras de 1,20X0,20, alineadores de 6mts y 3mts, corbatas de 15cm, chapetas, mordazas y parales, el personal utilizado para esta actividad fue, 1 oficial latero y 3 ayudantes.</p>			
<p>- Para el vaciado en concreto de los muros se utilizaron 9m3 de concreto mezclados en obra, una vez armados los muros en lata se procedía a fundirlos, se esperaba un día para desencofrar, se armaba otro muro y se fundía, es importante resaltar que los muros "parche" se fundía en dos partes, para esta actividad el personal utilizado, 1 oficial latero y 3 ayudantes.</p>			

#### 4.4 Escalera.

La escalera es un elemento diseñado para, poder comunicar varios espacios situados a diferentes alturas, está conformada por, escalones y puede disponer de varios tramos separados por descansos, en los planos arquitectónicos de esta vivienda unifamiliar, nos muestra una escalera con 12 escalones y dos descansos, para la construcción de esta escalera nos guiamos por los planos arquitectónicos, los cuales, nos indica la medidas de los escalones y los descansos, para poder figurar y armar el hierro, nos guiamos por, los planos estructurales, en los muros de la escalera o también llamados “caja”, procedemos a realizar el trazado de la escalera, cimbrando en los muros el trazado que, va a tener nuestra escalera, esto, con el fin de, verificar las medidas de los planos y poder tener una guía al momento de realizar el armado en acero de la escalera y el encofrado de esta.



**Figura 58. Cimbrado de la escalera**

**4.4.1 Armado de los refuerzos.** Una vez definida y marcada la escalera en los muros o caja, procedemos a ubicar los paraleles y cerchas que, nos ayudaran a sostener la formaleta

inclinada, como se muestra en la Figura 59, una vez colocada y asegurada la formaleta inclinada, procedemos a figurar y armar el acero, para esto, es necesario dejar unos arranques desde la viga de cimentación y en la placa de entre piso del segundo nivel como se muestra en la siguiente Figura 60, la función de estos arranques, es, poder asegurar el acero con cual, se va a conformar la escalera y darle una continuidad a la transmisión de cargas, los arranques de la escalera se ubicaron en varilla de  $\frac{1}{2}$ ", una vez instalada la tarima, procedemos a colocar el acero figurado en los arranques del primer tramo, se armaron dos parrillas, una superior y una inferior, estas dos parrillas, se armaron en acero de  $\frac{1}{2}$ ", los refuerzos verticales, se aseguraron desde, los arranques y en la zona del descanso, se le realizo un dobléz previamente, para que, estos refuerzos tuvieran mayor resistencia se introdujeron 10 cm en muro y se les aplico un adhesivo epóxico para anclaje de varillas, como se muestra en la siguiente Figura 61, para la ubicación de los refuerzos horizontales, previamente, se cortaron a una distancia de 1,10 mts y se introdujeron 10 cm al muro, para una mayor resistencia del refuerzo y se le aplico de igual manera el adhesivo, estos refuerzos se ubicaron a una distancia de 15 cm uno del otro, como se muestra en la siguiente Figura 62.



**Figura 59. Formaleta inclinada**





**Figura 60. Arranques de la escalera**



**Figura 61. Ubicación de los refuerzos verticales**



**Figura 62. Instalación de los refuerzos horizontales**

**4.4.2 Vaciado en concreto.** Para poder realizar el vaciado en concreto de la escalera, fue necesario, primero, ubicar las tablas laterales, luego, se ubican las tablas transversales para armar las contrahuellas de los pasos, estas tablas, se cortaron previamente de 1,00 mts de largo por 18 cm de ancho, una vez instaladas y aseguradas, rectificamos las medidas y los niveles para, poder realizar el vaciado en concreto. El concreto de las escaleras se mezcló en obra con trompo, la dosificación del concreto se realizó siguiendo las indicaciones del Arquitecto encargado: 1 bulto de cemento gris de 42,5kg, 3 baldes tipo cuñete de triturado 3/4, 3 baldes tipo cuñete de arena triturada, el procedimiento para el vaciado en concreto se realizó fundiendo primero un tramo, luego los descansos y por último el otro tramo, una vez fundido un tramo se le colocaba el vibrador para, eliminar las burbujas de aire y que, el concreto se expanda por todo el tramo.



**Figura 63. Instalación de las tablas laterales**



**Figura 64. Vaciado en concreto de las escaleras y Vibración del concreto**



**Figura 65. Escaleras fundidas**

**4.4.3 Desencofrado.** Pasado un día de haber fundido las escaleras, procedemos a retirar el encofrado que se le realizó, primero, quitamos las tablas laterales y las que, ubicamos para la



contra huella, por último, retiramos los parales, las cerchas y las latas inclinadas, siempre con mucho cuidado para evitar, cualquier accidente, una vez, desencofrada toda la escalera, curamos el concreto vertiendo agua.




**Figura 66. Desencofrado de la escalera y Escaleras terminadas**



## Bitácora Obra de diciembre

**Tabla 4. Bitácora de la obra diciembre**

		<b>BITACORA DE OBRA</b>	
<b>FECHA</b>	20/Dic/2021 - 23/Dic/2021	<b>LOCALIZACION:</b>	G22 Conjunto cerrado Sierra Nevada
<b>NOMBRE:</b> ENSUEÑO		<b>CONSTRUYE:</b> Solbas Construcciones S.A.S	
<b>OBJETIVO:</b> Desempeñar funciones de control y supervisión al proceso constructivo de una vivienda unifamiliar en el conjunto cerrado sierra nevada a cargo de la empresa Solbas S.A.S.			
<b>ACTIVIDADES DESARROLLADAS</b>			
<p>- En la paredes de la escalera se procedió a realizar el cimbrado de la misma, definiendo las medidas de la escalera, esta actividad la realizo 1 oficial y 1 ayudante.</p>			
<p>- Una vez teniendo marcada la escalera en la pared, se procedió a colocar las cerchas y parales que nos van a servir de apoyo para las latas inclinadas de la escalera las latas que se utilizaron son las siguientes sus medidas están metros, 8 de 1,20X0,60, 1 de 1,20X0,35, 1 de 1,20X0,30, 1 de 1,20X0,15 Y 1 de 1,20X0,10, esta actividad la realizo 1 oficial y 1 ayudante.</p>			
<p>- Se realizo la instalación de 23 varillas de 1/2", previamente cortadas y figuradas, para que este acero ofreciera mayor resistencia se introdujeron 10 cm en los muros y se aseguraron con alambre, esta actividad la realizo 1 oficial y 1 ayudante</p>			
<p>- Antes de vaciar en concreto las escaleras se instalaron las tablas transversales de las contra huellas y las tablas laterales, se instalaron 2 tablas de 2,20 mts y 14 tablas de 1,05 mts, a medida que cada tabla iba siendo instalada se rectifico sus medidas y que estuviera a nivel, esta actividad la realizo 1 oficial y 1 ayudante</p>			
<p>- El concreto de la placa se fundió en obra con mezcladora de concreto o también conocido como "trompo", para la escalera se utilizaron 12 pacas de cemento de 42,5Kg, 36 baldes tipo cuñete de arena triturada y 36 baldes tipo cuñete de triturado 3/4", la dosificación para la escalera fue de 1 bulto de cemento, 3 baldes tipo cuñete de arena triturada y 3 baldes tipo cuñete de triturado de 3/4", se realizo vibración del concreto para eliminar las burbujas de aire, esta actividad la realizo 1 oficial y 1 ayudante</p>			
<p>- Pasado 1 día de fundidas las escaleras se procedió a desencofrarlas, esta actividad la realizo 1 oficial y 1 ayudante</p>			

#### 4.5 Cantidades de obra.

Los cálculos de cantidades de obra en los cuales apoye a la empresa Solbas Construcciones S.A.S, para el proyecto de una vivienda unifamiliar de nombre ENSUEÑO, para muros pantalla del primer nivel: acero, malla 5 mm y concreto, placa de entre piso: malla 5 mm y concreto, para muros pantalla segundo nivel: acero, malla 5 mm y concreto.

**Tabla 5. Cálculo de mallas de refuerzo 5mm**

<b>Malla de refuerzo para muros 1 piso</b>		
<b>Producto</b>	<b>Medidas</b>	<b>Unidad</b>
Malla electrosoldada 5mm 15X15	2,36X6mts	6

<b>Malla de refuerzo para muros 2 piso</b>		
<b>Producto</b>	<b>Medidas</b>	<b>Unidad</b>
Malla electrosoldada 5mm 15X15	2,36X6mts	6

<b>Malla de refuerzo para la placa de entre piso</b>		
<b>Producto</b>	<b>Medidas</b>	<b>Unidad</b>
Malla electrosoldada 5mm 15X15	2,36X6mts	14

Tabla 6. Cálculo de refuerzos muros 1 piso.

Cuadro de Figurado de Refuerzo Muros 1 piso															
Tipo de Elemento		Despiece de Cada Acero de Refuerzo	Cantidad de varillas o estribos por cada elemento		Longitud ml		Cantidades Acero de Refuerzo (Kilogramos) por elemento								
Viga, Columna, Zapata, etc	cantidad		por cada elemento	por total elementos	de cada refuerzo	Total	Ø →	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4
							→								
							Kg/ml	0,250	0,560	0,994	1,552	2,235	3,042	3,973	5,060
<b>A</b>			<b>B</b>	<b>C=AxB</b>	<b>D</b>	<b>E=CxD</b>	<b>F=E x (Peso de 1 ml de varilla)</b>								
Muro 1 y 2	2	VERTICAL 14Ø3/8" X2,80	14	28	2,80	78,40			43,904						
		HORIZONTAL 18Ø3/8" X2,50	18	36	2,50	90,00			50,400						
Muro 3	1	VERTICAL 3Ø3/8" X4,00	3	3	4,00	12,00			6,720						
		HORIZONTAL 18Ø3/8" X1,00	18	18	1,00	18,00			10,080						
Muro 4	1	VERTICAL 12Ø3/8" X4,00	12	12	4,00	48,00			26,880						
		HORIZONTAL 18Ø3/8" X2,10	18	18	2,10	37,80			21,168						
Muro 5	1	VERTICAL 13Ø3/8" X4,00	13	13	4,00	52,00			29,120						
		HORIZONTAL 18Ø3/8" X2,30	18	18	2,30	41,40			23,184						
Muro 6	1	VERTICAL 6Ø3/8" X4,00	6	6	4,00	24,00			13,440						
		HORIZONTAL 18Ø3/8" X1,20	18	18	1,20	21,60			12,096						
Muro 7	1	VERTICAL 14Ø3/8" X4,00	14	14	4,00	56,00			31,360						
		HORIZONTAL 18Ø3/8" X2,40	18	18	2,40	43,20			24,192						
Muro 8 y 9	2	VERTICAL 17Ø3/8" X4,00	17	34	4,00	136,00			76,160						
		HORIZONTAL 18Ø3/8" X2,95	18	36	2,95	106,20			59,472						
Muro 10	1	VERTICAL 10Ø3/8" X4,00	10	10	4,00	40,00			22,400						
		HORIZONTAL 18Ø3/8" X1,90	18	18	1,90	34,20			19,152						
Totales								469,728							

Tabla 7. Cálculo de refuerzos muros 2 piso.

<b>Cuadro de Figurado de Refuerzo Muros 2 piso</b>															
Tipo de Elemento		Despiece de Cada Acero de Refuerzo	Cantidad de varillas o estribos por cada elemento		Longitud ml		Cantidades Acero de Refuerzo (Kilogramos) por elemento								
Viga, Columna, Zapata, etc	cantidad		por cada elemento	por total elementos	de cada refuerzo	Total	$\emptyset \rightarrow$	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4
							Kg/ml $\rightarrow$	0,250	0,560	0,994	1,552	2,235	3,042	3,973	5,060
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=AxB</b>	<b>D</b>	<b>E=CxD</b>	<b>F=E x (Peso de 1 ml de varilla)</b>								
Muro 1 y 2	2	VERTICAL 14Ø3/8" X2,70	14	28	2,70	75,60			42,336						
		HORIZONTAL 18Ø3/8" X2,50	18	36	2,50	90,00			50,400						
Muro 3	1	VERTICAL 7Ø3/8" X2,70	7	7	2,70	18,90			10,584						
		HORIZONTAL 18Ø3/8" X1,35	18	18	1,35	24,30			13,608						
Muro 4	1	VERTICAL 13Ø3/8" X2,70	13	13	2,70	35,10			19,656						
		HORIZONTAL 18Ø3/8" X2,30	18	18	2,30	41,40			23,184						
Muro 5	1	VERTICAL 7Ø3/8" X2,70	7	7	2,70	18,90			10,584						
		HORIZONTAL 18Ø3/8" X1,35	18	18	1,35	24,30			13,608						
Muro 6	1	VERTICAL 18Ø3/8" X2,70	18	18	2,70	48,60			27,216						
		HORIZONTAL 18Ø3/8" X3,10	18	18	3,10	55,80			31,248						
Muro 7 y 8	2	VERTICAL 17Ø3/8" X4,00	17	34	4,00	136,00			76,160						
		HORIZONTAL 18Ø3/8" X2,95	18	36	2,95	106,20			59,472						
Muro 9	1	VERTICAL 10Ø3/8" X4,00	10	10	4,00	40,00			22,400						
		HORIZONTAL 18Ø3/8" X1,90	18	18	1,90	34,20			19,152						
Totales								419,608							

Tabla 8. Cálculo concreto.

CALCULO CONCRETO MUROS 1 PISO										
Elemento	Entre Ejes	Canti.	Dimensiones		ML de Muro	Area		Concretos m3		Observaciones
			Larg	Base		m2	h	m3		
			m	m						
<b>MUROS 1 PISO</b>										
Muro 1	Y3 entre X1 y X1'	1	2,70	0,15	2,70	0,41	2,70	1,09		
Muro 2	Y4 entre X1 y X1'	1	2,70	0,15	2,70	0,41	2,70	1,09		
Muro 3	Y1 entre X1 y X1'	1	1,20	0,15	1,20	0,18	2,70	0,49		
Muro 4	Y1 entre X2 y X3	1	2,30	0,15	2,30	0,35	2,70	0,93		
Muro 5	Y1 entre X3 y X4	1	2,50	0,15	2,50	0,38	2,70	1,01		
Muro 6	Y3 entre X3 y X4	1	1,40	0,15	1,40	0,21	2,70	0,57		
Muro 7	Y4 entre X3 y X4	1	2,60	0,15	2,60	0,39	2,70	1,05		
Muro 8	X2 entre Y3 y Y4	1	3,15	0,15	3,15	0,47	2,70	1,28		
Muro 9	X3 entre Y3 y Y4	1	3,15	0,15	3,15	0,47	2,70	1,28		
Muro 10	Y4 entre X2 y X3	1	2,10	0,15	2,10	0,32	2,70	0,85		
<b>Subtotal:</b>					<b>24</b>			<b>9,64</b>		

CALCULO CONCRETO PLACA									
Elemento	Entre Ejes	Canti.	Dimensiones		Area	Concretos m3		Observaciones	
			Larg	Base		m2	h		m3
			m	m					
<b>PLACA</b>									
Placa	X1 y X4 entre Y1 y Y4	1	10,68	7,00	68,15	0,18	12,27		En en el área m2 se le desconta 6,61m2, que, es los m2 de la escalera
Balcón	Y4 entre X1 y X1'	1	1,40	4,70	6,58	0,18	1,18		
<b>Subtotal:</b>							<b>13,45</b>		

CALCULO CONCRETO MUROS 2 PISO										
Elemento	Entre Ejes	Canti.	Dimensiones		ML de Muro	Area		Concretos m3		Observaciones
			Larg	Base		m2	h	m3		
			m	m						
<b>MUROS 2 PISO</b>										
Muro 1	Y4 entre X3 y X4	1	2,70	0,15	2,70	0,41	2,70	1,09		
Muro 2	Y1 entre X3 y X4	1	2,70	0,15	2,70	0,41	2,70	1,09		
Muro 3	Y3 entre X3 y X4	1	1,55	0,15	1,55	0,23	2,70	0,63		
Muro 4	Y1 entre X2 y X3	1	2,50	0,15	2,50	0,38	2,70	1,01		
Muro 5	Y1 entre X1 y X2	1	1,55	0,15	1,55	0,23	2,70	0,63		
Muro 6	Y4 entre X1 y X2	1	3,30	0,15	3,30	0,50	2,70	1,34		
Muro 7	Y4 entre X2 y X3	1	2,10	0,15	2,10	0,32	2,70	0,85		
Muro 8	X2 entre Y3 y Y4	1	3,15	0,15	3,15	0,47	2,70	1,28		
Muro 9	X3 entre Y3 y Y4	1	3,15	0,15	3,15	0,47	2,70	1,28		
<b>Subtotal:</b>					<b>23</b>			<b>9,19</b>		

#### **4.6 Bitácora de obra.**

La realización de la bitácora de obra, se realizó en un libro de actas o anotaciones bitácora x 100, el registro de la información en este libro se realizó haciendo las anotaciones teniendo en cuenta el tiempo empleado para poder efectuar una actividad, material utilizado y mano de obra utilizada en cada actividad, acompañado de un registro fotográfico, la función que cumple esta bitácora es poder consultarla si a futuro se desea realizar algún tipo de modificación o poder obtener información más detallada de la ejecución de cada actividad realizada, de manera aleatoria se le tomo un registro fotográfico a la bitácora los cuales se encuentran en la sección de **anexos.**

## 5. Conclusiones

Con respecto al proyecto podemos concluir que:

- ✓ Luego de la finalización de este proyecto de grado, se llega a la conclusión de que la supervisión y control en el sistema constructivo de una vivienda es de suma importancia.
- ✓ Se evidencio que, a través de la bitácora, el estudiante puede llevar un registro de las actividades realizadas en obra, con el fin de poder tener un control del tiempo empleado para poder efectuar una actividad, material utilizado y mano de obra utilizada en cada actividad, esto con el fin de que si a futuro, se necesita algún tipo de información que, en la bitácora la encontramos fácilmente.
- ✓ Mediante el registro fotográfico de las actividades realizadas, el estudiante pudo obtener una información más detallada para poder complementar la información ya registrada en la bitácora, esto con el fin de, poder saber con exactitud donde quedaron ubicados ciertos elementos.
- ✓ Podemos concluir que la realización de las practicas es de suma importancia ya que se pueden adquirir nuevos conocimientos de técnicas constructivas, conocimientos que en la vida profesional podrán ser usados.

## 6. Recomendaciones

✓ Contar con todos los diseños del proyecto totalmente definidos y listos antes de empezar la ejecución de este, para evitar el avance e improvisación de la obra debido a que no se cuenta con la nueva información planos actualizados.

✓ Integrar el sistema de seguridad y salud en el trabajo, para poder prevenir accidentes de los trabajadores, ya que, actualmente no se cuenta con un profesional en el área y se corre el riesgo de sufrir incidentes y accidentes por falta de conocimiento de cómo evitarlos.

✓ Se recomienda aumentar el número de cuadrillas, para no tener retrasos en la ejecución del proyecto, y así poder cumplir con los objetivos programados en la ejecución de cada actividad del proyecto.

✓ Realizar comités de obra para poder llevar un control detallado y preciso del estado actual de cada una de sus obras, es de suma importancia la implementación de los comités para poder tener una información más detallada y precisa de cada proyecto en cada uno de los involucrados.



## Referencias

A.L.EPH. (9 de abril de 2021). *¿Qué es una cuantificación en arquitectura?* Obtenido de

<https://aleph.org.mx/que-es-una-cuantificacion-en-arquitectura>

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2017). *Elaboración de bitácora*. Bogotá: IPES. Obtenido de

[https://www.ipes.gov.co/images/informes/SDE/Mapa\\_de\\_Procesos/proceso\\_de\\_Recursos\\_Fisicos/2020/IN-073\\_ELABORACION\\_DE\\_BITACORA.pdf](https://www.ipes.gov.co/images/informes/SDE/Mapa_de_Procesos/proceso_de_Recursos_Fisicos/2020/IN-073_ELABORACION_DE_BITACORA.pdf)

Berrio, L. (2021). *Pasantía como auxiliar de ingeniería en la construcción de viviendas*

*unifamiliares en la urbanización Senderos De Trapiches municipio de Villa Del Rosario,*

*Norte De Santander*. San José de Cúcuta: Universidad Francisco de Paula Santander.

Obtenido de <https://repositorio.ufps.edu.co/handle/ufps/3944>

Dehormigon. (s.f.). *¿Qué es el hormigón?* Obtenido de [https://dehormigon.com.ar/manual-del-](https://dehormigon.com.ar/manual-del-hormigon/que-es-el-hormigon/#:~:text=El%20hormig%C3%B3n%20o%20concreto%20es,%20agua%20(hidrataci%C3%B3n)%20y%20aditivos)

[hormigon/que-es-el-](https://dehormigon.com.ar/manual-del-hormigon/que-es-el-hormigon/#:~:text=El%20hormig%C3%B3n%20o%20concreto%20es,%20agua%20(hidrataci%C3%B3n)%20y%20aditivos)

[hormigon/#:~:text=El%20hormig%C3%B3n%20o%20concreto%20es,%20agua%20\(hidrataci%C3%B3n\)%20y%20aditivos](https://dehormigon.com.ar/manual-del-hormigon/#:~:text=El%20hormig%C3%B3n%20o%20concreto%20es,%20agua%20(hidrataci%C3%B3n)%20y%20aditivos)

Iycsa. (23 de septiembre de 2020). *Estructuras, nuestros 8 libros recomendado*. Obtenido de

[https://iycsa.es/estructuras-nuestros-8-libros-](https://iycsa.es/estructuras-nuestros-8-libros-recomendados/#:~:text=En%20construcci%C3%B3n%20estructura%20es%20el,est%C3%A1tico%20E2%80%93%20resistente%20de%20la%20construcci%C3%B3n)

[recomendados/#:~:text=En%20construcci%C3%B3n%20estructura%20es%20el,est%C3%A1tico%20E2%80%93%20resistente%20de%20la%20construcci%C3%B3n](https://iycsa.es/estructuras-nuestros-8-libros-recomendados/#:~:text=En%20construcci%C3%B3n%20estructura%20es%20el,est%C3%A1tico%20E2%80%93%20resistente%20de%20la%20construcci%C3%B3n)

Junt de Andalucía. (s.f.). *Procedimiento Seguimiento y Control del Proyecto*. Obtenido de <http://www.juntadeandalucia.es/servicios/madeja/contenido/procedimiento/28#:~:text=El%20procedimiento%20de%20Seguimiento%20y,en%20la%20planificaci%C3%B3n%20del%20mismo.>

Rodríguez, E. (2020). *Seguimiento técnico al proyecto de “construcción de columnas y placas entre piso 1 y 2 para las aulas oriente fase dos de la Universidad Francisco de Paula Santander*. San José de Cúcuta: Universidad Francisco de Paula Santanderb.

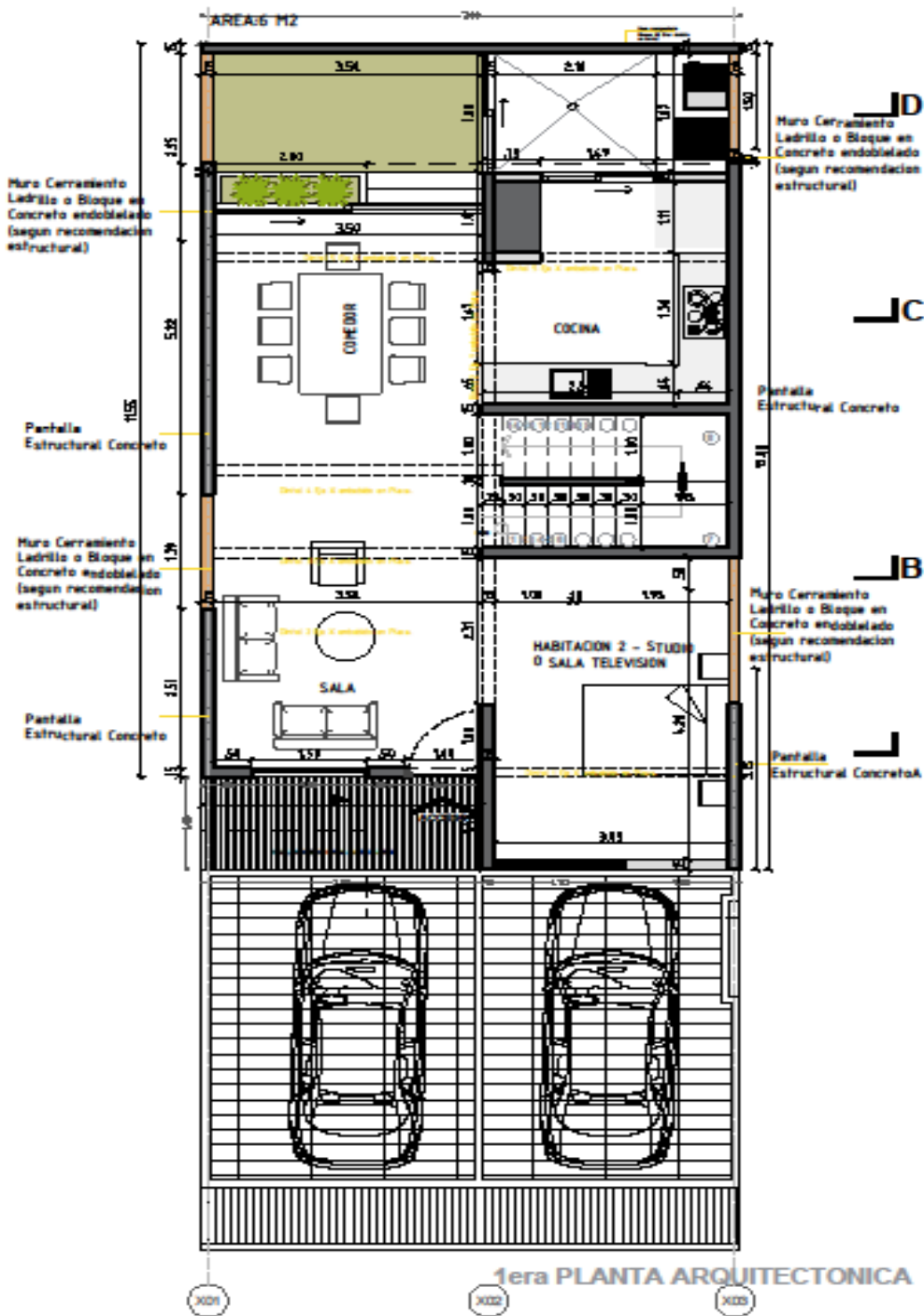
Wikipedia. (s.f.). *Encofrado*. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Encofrado>

Yura. (s.f.). *Curado del concreto (primera parte)*. Obtenido de <https://www.yura.com.pe/blog/curado-del-concreto-primera-parte/>

## **Anexos**

**Anexo 1. Evidencia fotográfica abandono de la obra**

Anexo 2. Planos



1era PLANTA ARQUITECTONICA

AREA PRIMER PLANTA CONSTRUIDA

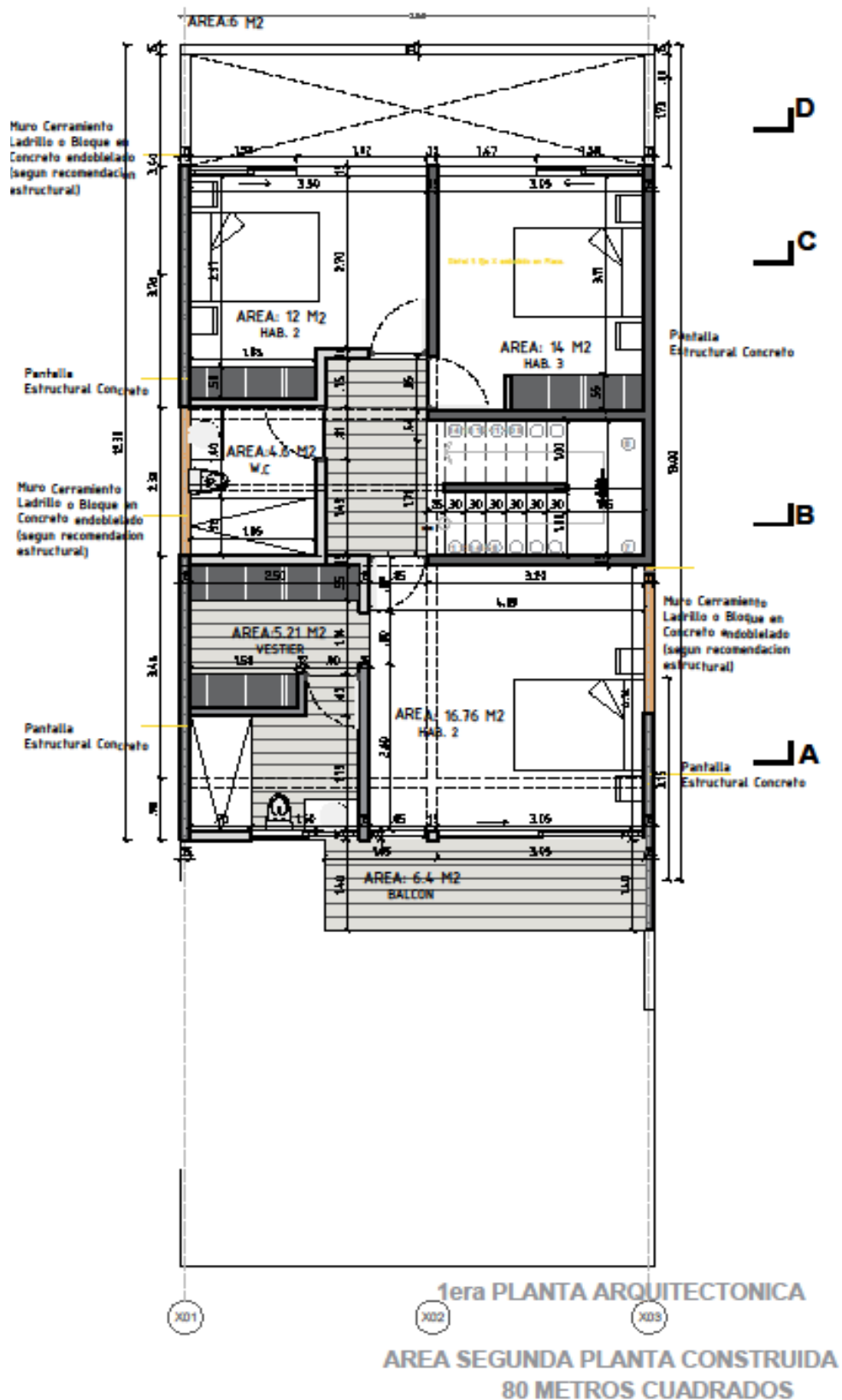
81 METROS CUADRADOS

AREA PRIMER ZONA VERDE

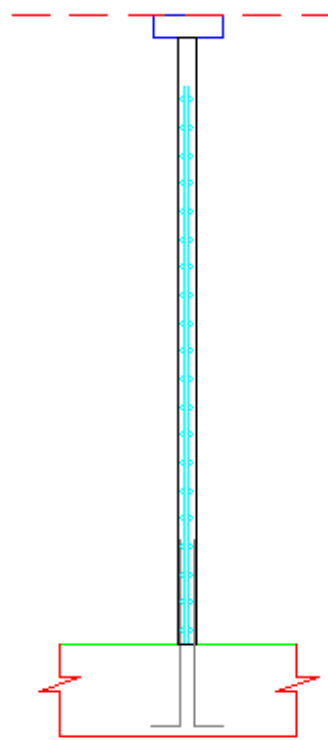
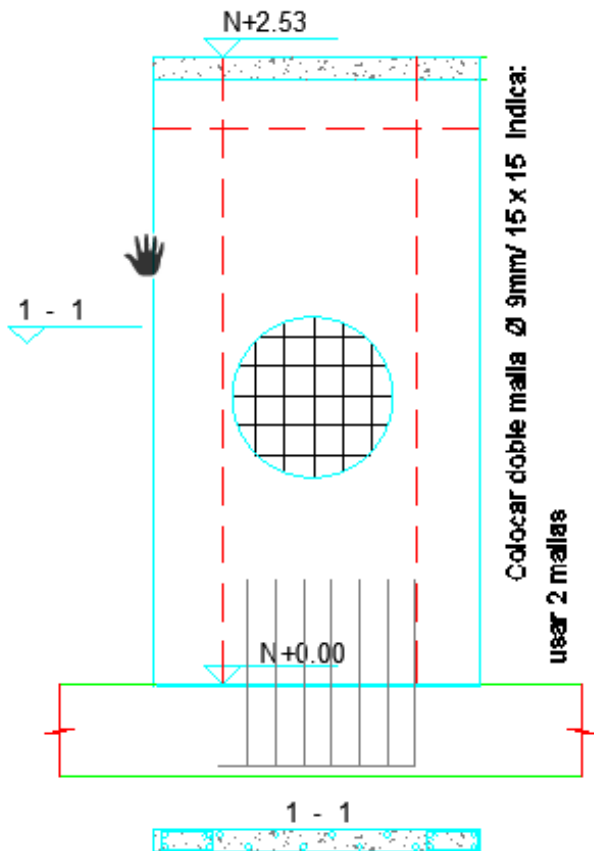
9 METROS CUADRADOS

AREA PARQUEOS

34 METROS CUADRADOS

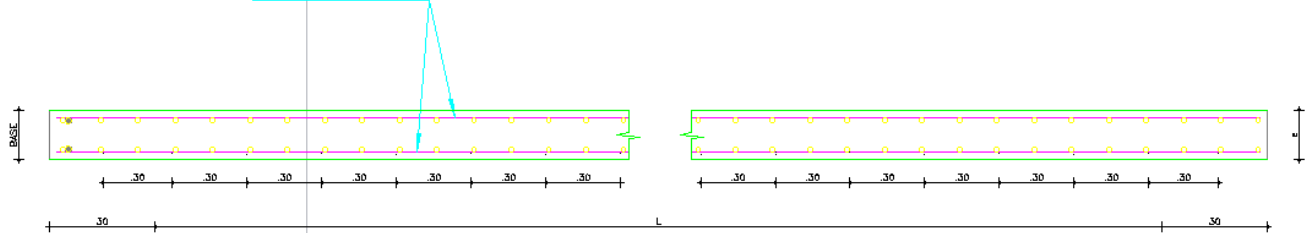


Planos arquitectónicos



Arranque de muro Ø3/8" cada 15x15 cms en 2 capas.

Malla 15x15 Ø d mm



## PLANTA TÍPICA MUROS e = 15

ESCALA \_\_\_\_\_ 1 : 2 5

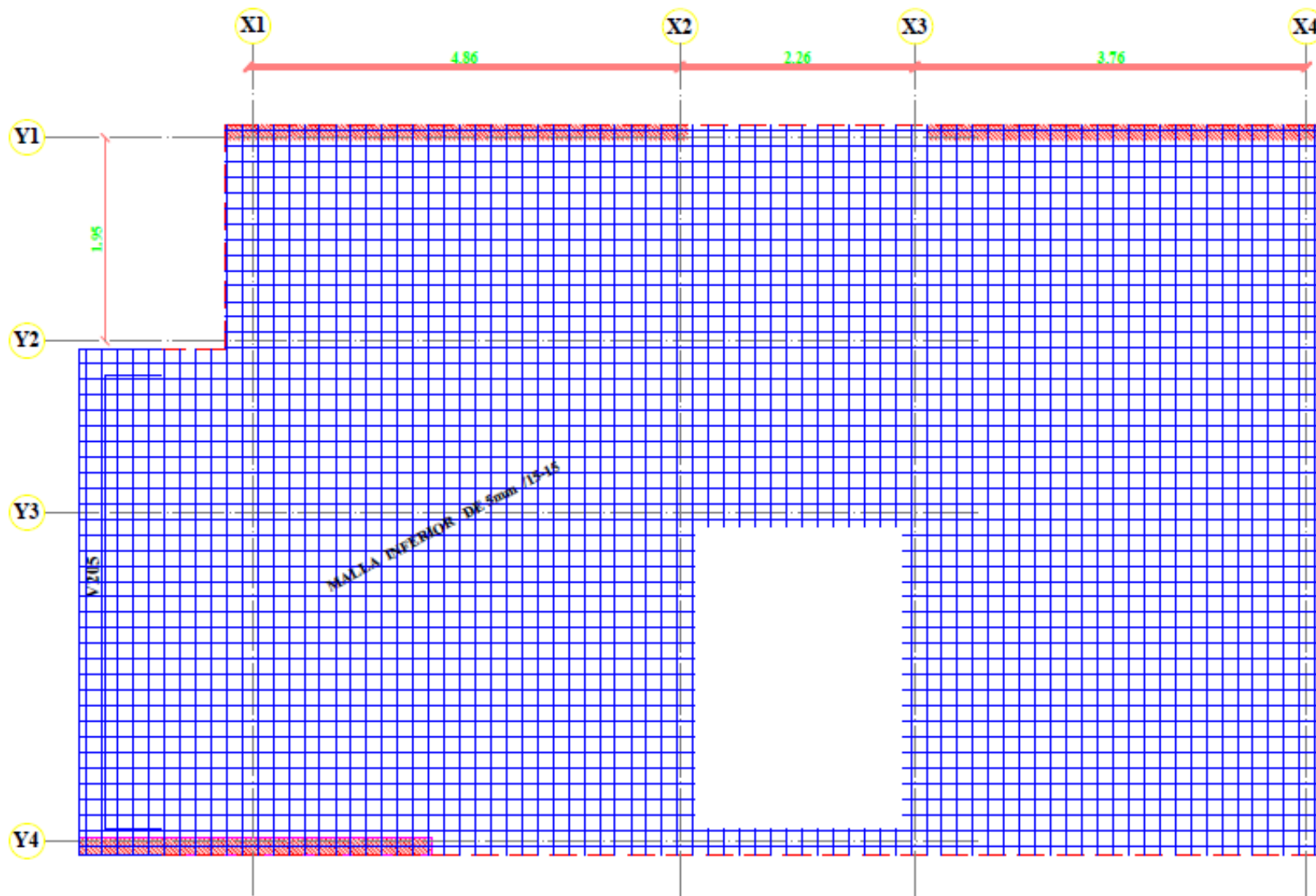
NOTA (\*): ITEMS ESPECIFICADOS EN ALZADO DE MUROS  
 NOTA: SOLAMENTE VALIDO EN MUROS DONDE  
 NO SE ESPECIFIQUE OTRO TIPO DE DESPIECE.

Planos estructurales

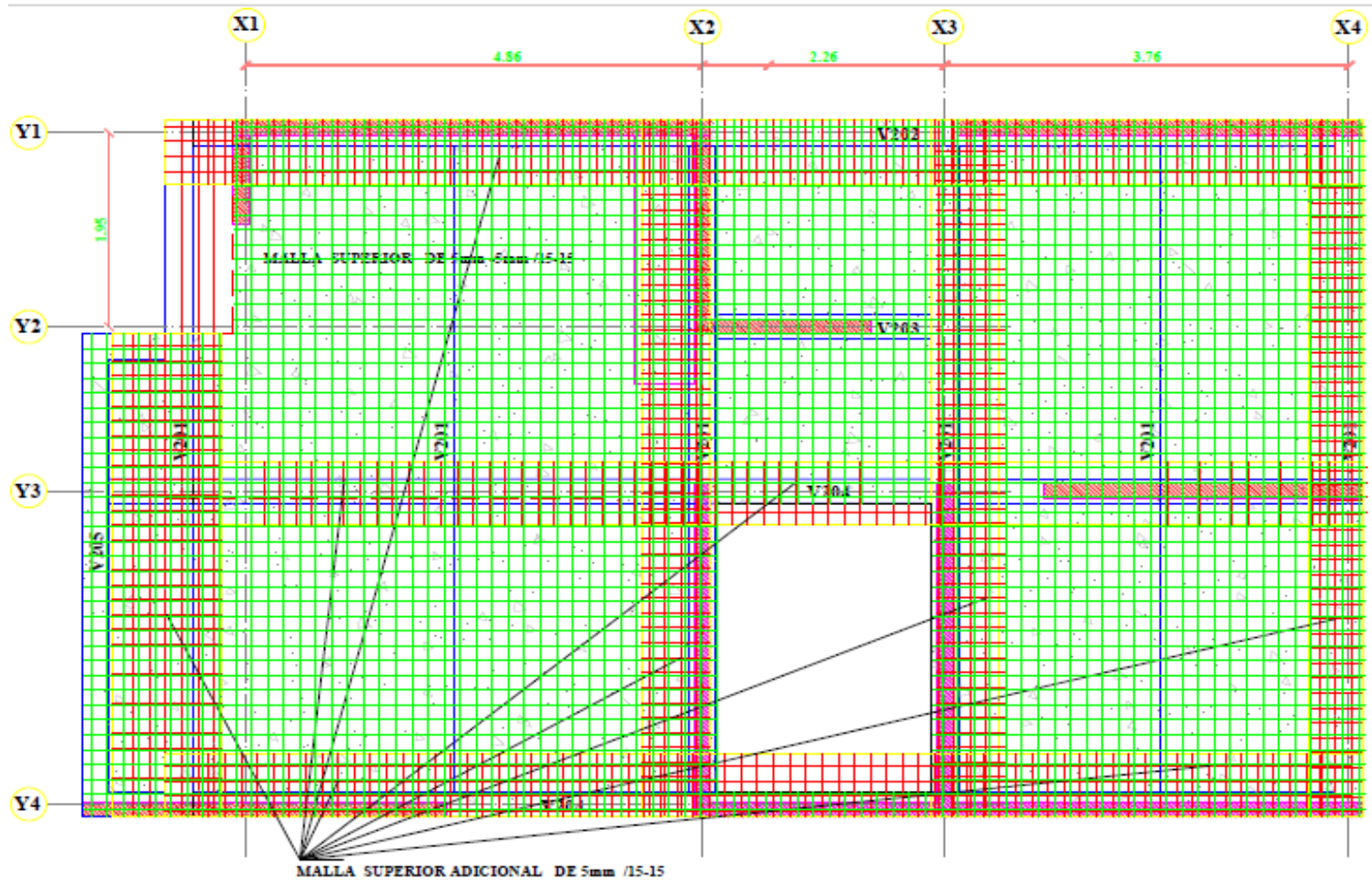
## ALZADO DE TIPICO PARA MUROS DEL 1° y 2° PISO



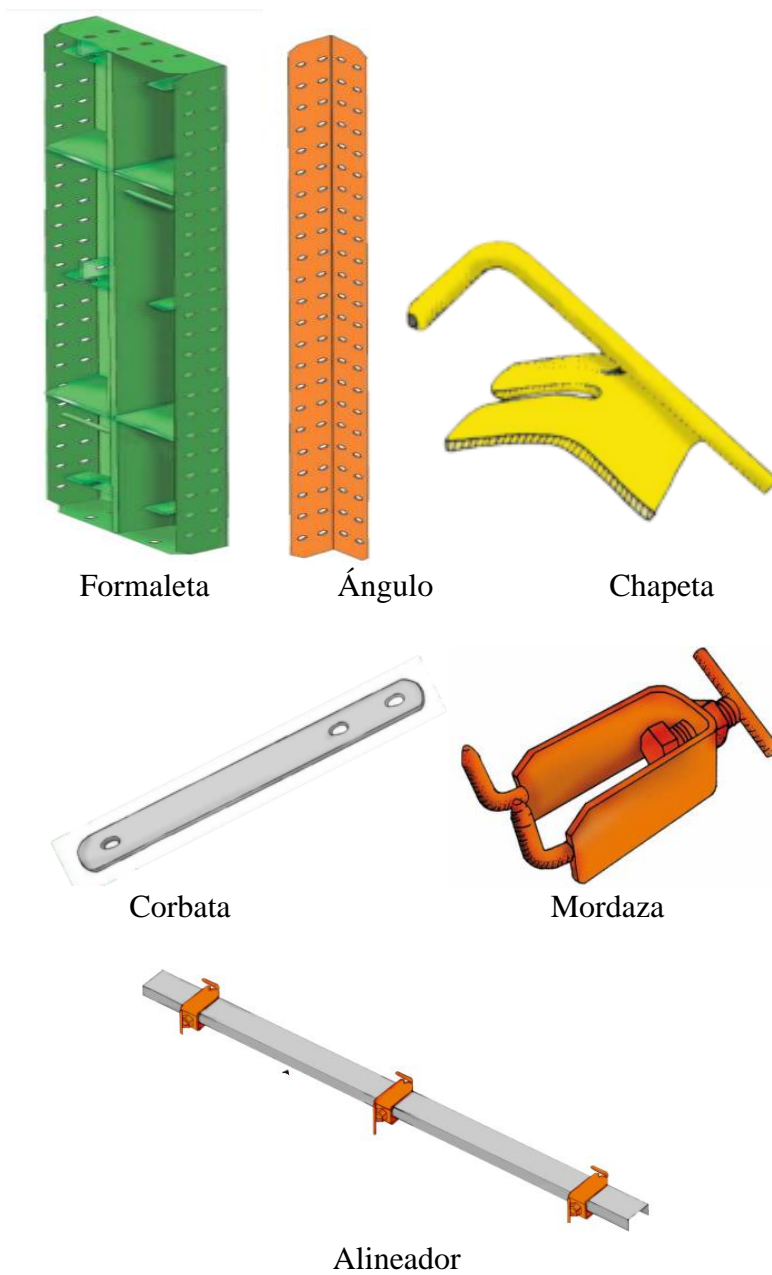




PLACA DE ENTREPISO  $e=15$  cms



PLACA DE ENTREPISO e=15 cms

**Anexo 3. Elementos del sistema de encofrado tipo industrializado.**

Anexo 4. Bitácora de obra.

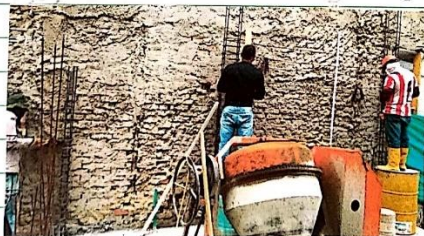
001

Bitácora.





Miércoles. 15 y Jueves. 16 de Septiembre 2021.  
Se realizó la instalación de las formalelas de los  
muros. Se instaló la red eléctrica, los puntos de  
aire acondicionado, bajante de la red hidrosanitaria  
y red hidráulica y subientes de la red hidráulica.  
Todos los muros se tejieron con varilla de 9mm  
Formas cuadradas de 0,15 x 0,15 m. y malla  
electrosoldada de 5mm.



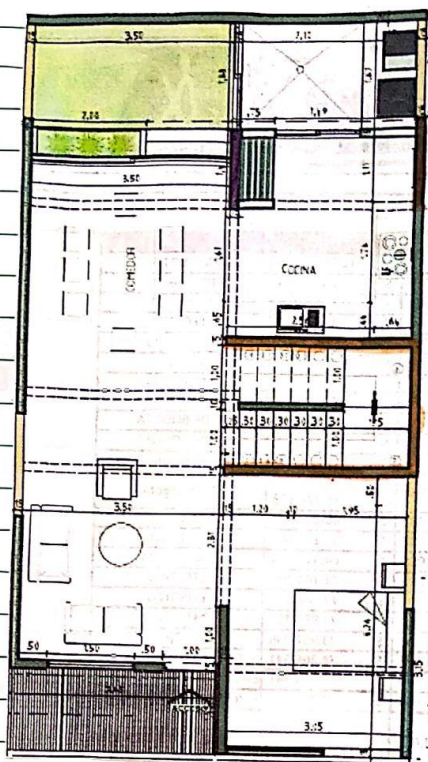
021





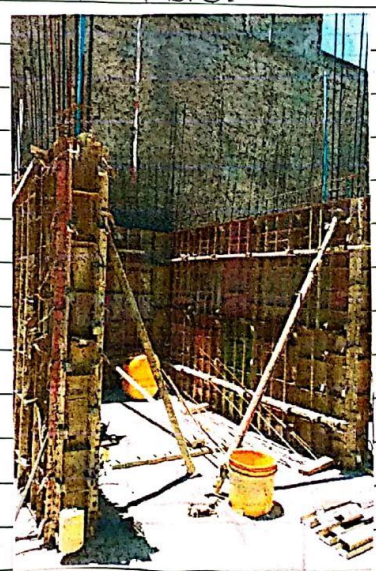
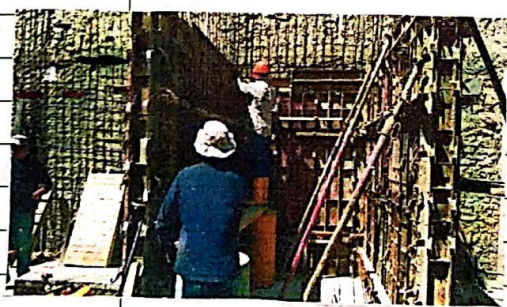


030



**NAKANJA**

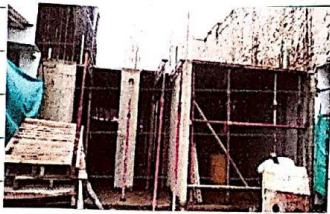
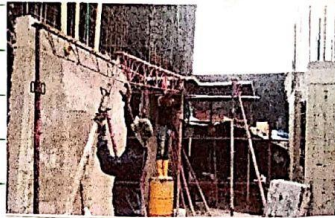
LONGS 24 DE SEPTIEMBRE  
TARDES 28 DE SEPTIEMBRE.



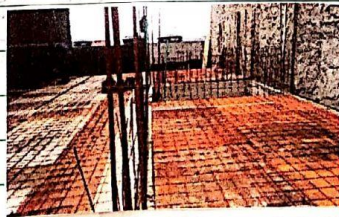
033

VIERNES. 05 DE OCTUBRE. AL SABADO 09 DE OCTUBRE.

- Se realizo la instalacion de la forma para la placa entepso.
- Se tomaron niveles.
- la forma se armo en Formaleta.
- Se utilizaron Sechos y paales.



- lunes 11 de octubre. al sabado 23 de octubre
- \* Se coloco la malla de refuerzo inferior de la placa, se utilizaron 7 mallas de SMC



- \* Se armaron las vigas de la placa de entepso siguiendo las indicaciones de los planos estructurales y del arquitecto.



035

- Viernes. 29 de octubre. se Fundó la placa con concreto pmezclado. y vaciado con bomba estacionaria, se utilizaron.  $13,5 \text{ m}^3$ . de concreto.



.lunes. 08 de noviembre. al Viernes. 12. de. noviembre 2021.

- Se realizó el cambio. de las muer. del 2 piso.

- Se realizó. el tejido. de las muer. en. refuerzo de 9mm. Formando una cuadrada. de  $15 \times 15$ .

- Se realizó la instalación de la malla. electrosoldada para las muer.

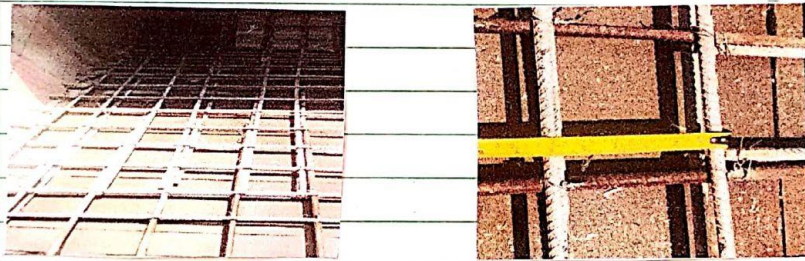


039

- Lunes. 20 de diciembre del 2021.

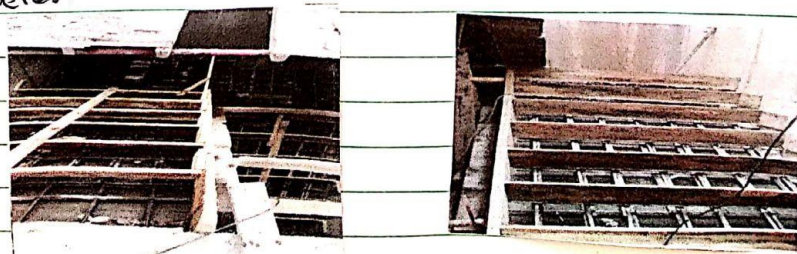
- Se verificó la instalación de la Fomaleta inclinada para la escoba.

- Se colocaron los vaticos de la escoba para la inferior y Superior.



- Martes 21 de diciembre del 2021.

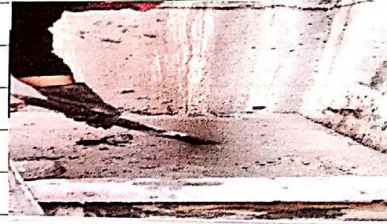
- Se realizó la instalación de las tablas laterales y transversales de la escoba, las tablas transversales tienen una longitud de 1 m de largo por 18 cm de alto, en la instalación de esta tabla se toman niveles.





040

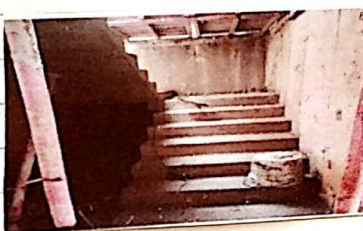
- Miércoles 22 de diciembre del 2021
- Se vació el vaciado en concreto de la escalera.
- Se utilizaron 12 pacas de cemento, 36 baldes tipo cete de arena filtrada  $3/4''$  y se 36 baldes tipo cete filtrado  $3/4''$ .
- la clasificación utilizada fue una paca de cemento + 3 baldes tipo cete de arena filtrada + 3 baldes tipo cete de filtrado  $3/4''$



041

- jueves 23 de diciembre del 2021.

- desenfocado de la escalera.



- Cronograma teórico.

ACTIVIDADES	TIEMPO															
	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Pantallas estructurales primer piso																
Placa entre piso																
Pantallas estructurales segundo piso																
Registro de la información en la bitácora																
Registro fotográfico de las actividades																
Ejecutar demás funciones asignadas por el Arq. a cargo de la obra.																
Informe final																

