

Proceso constructivo edificación cuatro pisos barrio Brisas del Mar

Comuna 12 Buenaventura

Diego Fernando Rojas Mosquera



Universidad Del Pacifico

Programa de Tecnología en Construcciones Civiles

Buenaventura - Colombia

2023

**Proceso constructivo de edificación de cuatro pisos Barrio Brisas del Mar
Comuna 12 Buenaventura**

Diego Fernando Rojas Mosquera

Proyecto de transferencia para optar por el título de Tecnólogo en Construcciones Civiles

Director:

Ing. Andrés Mauricio Angulo Valencia

Proyección social:

Urbano semi publico

Universidad del Pacifico

Programa de Tecnología en Construcciones Civiles

Buenaventura – Colombia

2023

DEDICATORIA

Este proyecto, fruto de mi esfuerzo, va dedicado a mis padres que siempre me han apoyado en todo; mi madre, que siempre me ha dicho que las cosas saldrán bien en todo lo que me proponga; de mi padre recuerdo que desde mi niñez cuando lo acompañaba a trabajar, su intención era enseñarme cuánto valía la honradez... ¡Gracias a ellos tengo un deseo insuperable de triunfar y destacarme en todos mis propósitos!

AGRADECIMIENTOS

Dar las gracias a Dios por permitirme culminar con este proceso, de una excelente manera, el cual siempre anhele llegar a ser parte de este programa de tecnología en construcciones civiles, por brindarme paciencia, sabiduría y constancia, y asimismo poder llegar a tomar mis clases de forma atenta.

Por otra parte, agradecerles a mis padres **ESTHER OVIDIA MOSQUERA Y JAVIER ROJAS PEREZ** por ser mi motivación y el apoyo en todo lo que he querido lograr.

Agradecer enormemente a mi asesor. El ingeniero **ANDRÉS MAURICIO ANGULO VALENCIA** por brindarme sus conocimientos y orientarme en la realización de este proyecto.

RESUMEN

En el siguiente proyecto de transferencia se plasmaron todos los procesos constructivos utilizados en la edificación de cuatro pisos del barrio Brisas de mar, comuna 12 de Buenaventura. Hacer un comparativo con lo dicho por la Norma Sismo Resistente (NSR-10) y obtener resultados con el fin de producir recomendaciones que le sirvan de base a todas las personas que hagan parte de la rama de Tecnología en Construcciones Civiles.

La edificación es de cuatro pisos, fue construida para ser una vivienda, la cual se subdividió con un apartamento en el primer piso para arriendo, con todos sus acabados, enchape, estuco, pintura, puertas en aluminio, divisiones y accesorios que cumplen para hacerla habitable y funcional. Del segundo al cuarto piso, la vivienda es unifamiliar y consta de cuatro habitaciones, tres baños, cocina, patio, carpintería en madera, aluminio, armarios, minibar, entre otros. De manera resumida plasmo las decisiones técnicas que en su momento tomé como constructor empírico.

Palabras claves: *Norma Sismo Resistente (NSR-10), procesos constructivos, edificación.*

ABSTRACT

In the following transfer project, all the construction processes used in the four-story building of the Brisas de Mar neighborhood, commune 12 of Buenaventura, were reflected. Make a comparison with what is said by the Earthquake Resistant Standard (NSR-10) and obtain results in order to produce recommendations that serve as a basis for all the people who are part of the Technology in Civil Constructions branch.

The building has four floors, it was built to be a home, which was subdivided with an apartment on the first floor for rent, with all its finishes, veneer, stucco, paint, aluminum doors, divisions and accessories that meet to make it habitable and functional. From the second to the fourth floor, the house is single-family and consists of four bedrooms, three bathrooms, kitchen, patio, wood carpentry, aluminum, closets, mini bar, among others. In summary, I describe the technical decisions that I made at the time as an empirical builder.

Keywords: Earthquake Resistant Standard (NSR-10), construction processes, building.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION	1
1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	2
1.1. ANTECEDENTES.....	2
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	4
2. OBJETIVOS.....	5
2.1. OBJETIVO GENERAL	5
2.2. OBJETIVO ESPECIFICO	5
3. JUSTIFICACION.....	6
4. MARCO DE REFERENCIA.....	7
4.1. MARCO CONTEXTUAL.....	7
4.1.1. Ubicación del proyecto.....	7
4.2. MARCO CONCEPTUAL.....	8
ACTIVIDADES PRELIMINARES.....	8
• Descapote	8
• Localización y replanteo	8
• Excavaciones	9
CIMENTACIÓN.....	10
• Zapatas.....	10
• Vigas de cimentación	11
INSTALACIONES SANITARIAS	11
LOSA PRIMER PISO	12
ESTRUCTURA.....	13
• Acero de refuerzo	13
• Columnas	14

LEVANTAMIENTO DE MUROS PRIMER PISO	14
LOSA SEGUNDO PISO MACIZA	16
VIGAS LOSA DEL SEGUNDO PISO	16
REFUERZO Y ARMADO LOSA SEGUNDO PISO	17
REFUERZO Y ARMADO LOSA DEL TERCER PISO	17
FORMALETA EN MADERA DOS USOS.....	18
INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	19
LEVANTAMIENTO MUROS DEL SEGUNDO PISO	20
FORMALETA LOSA DEL TERCER PISO	21
LOSAS FUNDIDAS	22
TERMINACIÓN LOSA DEL TERCER PISO.....	22
LEVANTAMIENTO MUROS TERCER PISO.....	23
LOSA ALIGERADA	24
VACIADO DE CONCRETO EN LOSA ALIGERADA.	24
PLANO ARQUITECTONICO CUARTO PISO	26
REFUERZO Y ARMADO LOSA PARA TANQUES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA.....	27
COLUMNAS QUINTO PISO	28
CUBIERTA	29
• Estructura.....	29
• Instalación de láminas	30
REPELLO INTERIOR Y EXTERIOR	31
• Interiores.....	32
• Exteriores	32
ESCALERAS	34
NIVELACIÓN DE PISOS.....	35
ESTUCO	36
INSTALACIONES HIDRÁULICAS.....	37
ENCHAPES	39
PINTURAS	41
APARATOS SANITARIOS	42
CARPINTERÍA DE MADERA	43

CARPINTERÍA DE ALUMINIO INTERIOR.....	43
CARPINTERÍA DE ALUMINIO EXTERIOR.....	44
CARPINTERÍA METÁLICA.....	44
PRESUPUESTO ESTIMADO	45
MEMORIA DE CÁLCULO DE CANTIDADES.....	47
ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO.....	55
DEFINICIONES DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS MÁS IMPORTANTES EN LA EDIFICACIÓN TOMADOS DE LA NORMA SISMO RESISTENTE (NSR-10).....	77
• Estudio Geotécnico.....	77
• Sondeos.....	78
• Cimentación	78
• Diseño estructural de la cimentación	79
• Cimentación recomendada.....	79
• Importancia del recubrimiento en el concreto.....	80
LOSAS MACIZA Y ALIGERADA.....	80
PRESUPUESTO ESTIMADO CON PRECIOS DE LA GOBERNACION DEL VALLE DEL CAUCA .	81
RECOMENDACIONES.....	84
5. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....	85
5.1. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN	85
5.2. ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN	85
5.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS	86
6. RESULTADO DE ACTIVIDADES TÉCNICAS	87
7. CONCLUSIONES	88
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS	89
GLOSARIO TÉRMINOS ESPECIALES	91

TABLAS

Tabla 1 Presupuesto precios maestro empírico	45
Tabla 2 Memoria cálculo de cantidades	47
Tabla 3 Analisis precios unitario	55
Tabla 4 Clasificación de las unidades de construcción por categoría	78
Tabla 5 Numero mínimos de sondeos y profundidades	78
Tabla 6 Presupuesto precios de la gobernación del valle	81
Tabla 7 Resultado actividades técnicas	87

LISTA DE ILUSTRACIÓN

Ilustración 1 Vista aérea	7
Ilustración 2 Excavación de zapatas	10
Ilustración 3 Formaleta vigas de cimentación.....	11
Ilustración 4 losa de primer piso	12
Ilustración 5 losa fundida	13
Ilustración 6 columnas primer piso	14
Ilustración 7 levantamiento muros primer piso.....	15
Ilustración 8 Vigas losa segundo piso	16
Ilustración 9 Armado acero de refuerzo losa segundo piso.....	17
Ilustración 10 Acero de refuerzo	17
Ilustración 11 Formaleta losa	18
Ilustración 12 instalación tubería eléctrica losa.....	19
Ilustración 13 Alambrado y empalmes eléctricos	20
Ilustración 14 Levantamiento muros segundo piso	21
Ilustración 15 Formaleta losa tercer piso.....	21
Ilustración 16 Terminación losa tercer piso	22
Ilustración 17 Levantamiento muros tercer piso	23
Ilustración 18 Armado losa del cuarto piso.....	24

Ilustración 19 Vaciado losa del cuarto piso	25
Ilustración 20 Levantamiento muros del cuarto piso.....	26
Ilustración 21 Armado losa para los tanques de agua	27
Ilustración 22 Columnas quinto piso	28
Ilustración 23 Estructura para cubierta en perfiles.....	29
Ilustración 24 Instalación laminas cubierta.....	30
Ilustración 25 Terminación cubierta.....	31
Ilustración 26 Repello interior	32
Ilustración 27 Repello exterior	33
Ilustración 28 Repello exterior	33
Ilustración 29 Formaleta escalera	34
Ilustración 30 Armado acero refuerzo escalera	34
Ilustración 31 Vaciado escalera	35
Ilustración 32 Nivelación de pisos con mortero.....	36
Ilustración 33 Aplicación de estuco relleno.....	37
Ilustración 34 Instalación tanques distribución agua potable	38
Ilustración 35 Instalación tubería hidráulica	38
Ilustración 36 Enchapes segundo piso	39
Ilustración 37 Enchape patio ropas	39
Ilustración 38 Instalación enchape piso primer piso.....	40
Ilustración 39 Instalación enchape cocina.....	40
Ilustración 40 Pintura	41

Ilustración 41 Pintura	41
Ilustración 42 Instalación aparatos sanitarios	42
Ilustración 43 Instalación pila primer piso	42
Ilustración 44 Cocina integral	43
Ilustración 45 Carpintería en aluminio	43
Ilustración 46 Carpintería aluminio exterior	44
Ilustración 47 Carpintería metálica	44
Ilustración 48 Bitácora de obra	86

PLANOS

Plano 1 1 planta de cimentacion	9
Plano 1 2 Planta primer piso.....	15
Plano 1 3 Planta segundo piso.....	20
Plano 1 4 Planta tercer piso.....	23
Plano 1 5 Planta cuarto piso	26

INTRODUCCION

Se describirán los procesos constructivos realizados en la edificación de cuatro pisos en la calle 2 sur con carrera 74 D lote 29 del barrio Brisas del mar, comuna 12 de Buenaventura.

En la primera parte se enunciarán todos los procesos constructivos, detallados con imágenes, adjuntando memorias de cálculo y caracterizando materiales, herramientas y equipos.

En la segunda parte se dará una explicación detallada de los procesos constructivos que no se realizaron de acuerdo a la norma sismo resistente (NSR-10), para así darle a conocer a todos los futuros tecnólogos, la importancia de la norma.

El anhelo de todo estudiante de Tecnología en Construcciones Civiles, es tener claro los procedimientos necesarios para ejecutar o participar activamente en una obra civil.

Finalmente, es primordial para el suscrito, compartir esta experiencia, los procedimientos de construcción desarrollados y demostrar todos los conocimientos adquiridos durante la carrera. Al final, esta experiencia permitió reconocer debilidades y fortalezas que a la postre permiten una reacción apropiada en el futuro como profesional; las amenazas y oportunidades serán bien sorteadas en el campo de la construcción.

1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

1.1. ANTECEDENTES

Este proyecto de transferencia tiene como propósito explicar los procesos constructivos, ejecutados en la edificación de cuatro pisos en el barrio Brisas del mar, con el fin de incentivar a desarrollar proyectos civiles, de una forma más segura, de acuerdo a la norma.

En Buenaventura es común las construcciones de edificaciones de 4 pisos donde principalmente se realizan sin diseños arquitectónicos y estructurales.

El proyecto consiste en la elaboración de un expediente técnico de una edificación de 4 pisos y un semisótano ubicado en el distrito de Villa El Salvador, específicamente en la Avenida Magisterio, Manzana Q y Lote 22, con énfasis en el área de estructura, a partir de un plano de arquitectura provisto por el cliente, quien pide que se mantenga la distribución de ambientes propuesta y que se maximicen las áreas de éstos. Además, el cliente solicita que se haga un análisis de costos y presupuestos incluyendo las áreas de Arquitectura, Instalaciones Eléctricas, Sanitarias y Especiales. La estructura definitiva con un área construida de 1308 m² está compuesta por vigas, columnas, muros de corte, muros de albañilería, losas macizas y aligeradas, zapatas aisladas y cimientos corridos que fueron diseñados y justificados mediante memorias de cálculo donde se muestran el cumplimiento de la normativa nacional, principalmente con las del R.N.E E020, E030, E050, E060 y E.070; así como la normativa local, cumpliéndose con los parámetros urbanísticos y edificatorios impuestos por la municipalidad de Villa El Salvador. Para asegurar el cumplimiento de los valores asumidos para los cálculos como en la etapa de ejecución, se presentan las especificaciones técnicas dando

importancia al área de Estructuras, por ser el objetivo intrínseco del proyecto. El plan de Gestión Ambiental se determinaron las actividades en la ejecución de obra con más impacto ambiental, proponiéndose un plan de mitigación. (carbonelli et. al, 2019)

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las edificaciones son construcciones cuyo fin es albergar distintas actividades realizadas por el ser humano: edificios, viviendas, centros comerciales, etc. Las cuales se han ido mejorando los procesos y técnicas de construcción y de sus acabados.

En el Distrito de Buenaventura son comunes las construcciones de viviendas donde predominan constructores empíricos, donde la mano de obra es bastante amplia, pero con debilidades técnicas, quizás por el poco desarrollo urbanístico de la ciudad, la cual ocupa aproximadamente el 0,35% del territorio. Además de lo anterior, hemos sido testigos de eventos donde han colapsado propiedades en diferentes sectores debido a la mala cimentación y/o exceso de peso muerto en las edificaciones.

“Un edificio de seis plantas en construcción se desplomó este jueves en la mañana en la ciudad de Buenaventura, principal puerto colombiano en el Océano Pacífico, dejando hasta ahora 3 personas heridas. No se han confirmado desaparecidos.” (Administrador, 2017)

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Qué tan frecuente los constructores empíricos del Distrito de Buenaventura se rigen por la Norma Sismo Resistente (NSR-10) y los precios de la Gobernación del Valle al momento de construir una edificación?

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Evidenciar los procesos constructivos, ejecutados de la vivienda familiar de cuatro pisos en el barrio Brisas del Mar, comuna 12 del Distrito de Buenaventura.

2.2. OBJETIVO ESPECIFICO

- Plasmar información del proceso constructivo ejecutado.
- Comparar los procesos constructivos ejecutados, con algunos parámetros de la NORMA SISMO RESISTENTE NSR-10.
- Dejar evidencia escrita a alumnos de TCC y trabajadores empíricos, para que corrijan procesos constructivos en viviendas.

3. JUSTIFICACION

La mayor amenaza para la ciudad son los efectos de las vibraciones por terremotos fuertes, que afectarán todo su territorio. La ciudad se asienta, parcialmente, sobre terrenos excepcionalmente blandos en las zonas de bajamar, esteros y manglares intervenidos. Muchas de estas áreas se consolidaron urbanísticamente a través de rellenos hechos por las comunidades con basuras y desechos de cualquier tipo, incluyendo aserrín, restos de madera y escombros de construcción, proceso que continúa. Muchas de las viviendas están en un proceso de mestizaje de materiales incorporando ladrillo y hormigón. Algunas además han crecido en altura y se evidencian, en todos los tipos y estadios de desarrollo de las construcciones, múltiples casos de asentamientos e inclinaciones con respecto a la vertical. (OSSO, 2000)

Pensar que construir una edificación es un tema elemental en Buenaventura, que se encuentra en zona sísmica alta es un error; debe hacerse un hábito respetar la técnica y promover procesos constructivos acordes a la Norma y respaldado por estudios previos.

Es necesario dar a conocer a los futuros constructores los procesos que se llevaron a cabo en la edificación y de cómo poner en práctica todo lo estudiado, y del uso adecuado de la norma sismo resistente (NSR 10), ya que nos ayuda a evidenciar nuestras fallas al momento de construir.

El Distrito Especial de Buenaventura es rico en territorio, por lo que a futuro se tendrán muchas construcciones y este proyecto ayudara a los futuros constructores a conocer las importancias de algunos procesos técnicos y prácticos a utilizar, y demostrar que lo estudiado en la carrera se puede aplicar de una buena forma en el campo como la realización de presupuestos, procesos convencionales de construcción, organización de obras, entre otros.

4. MARCO DE REFERENCIA

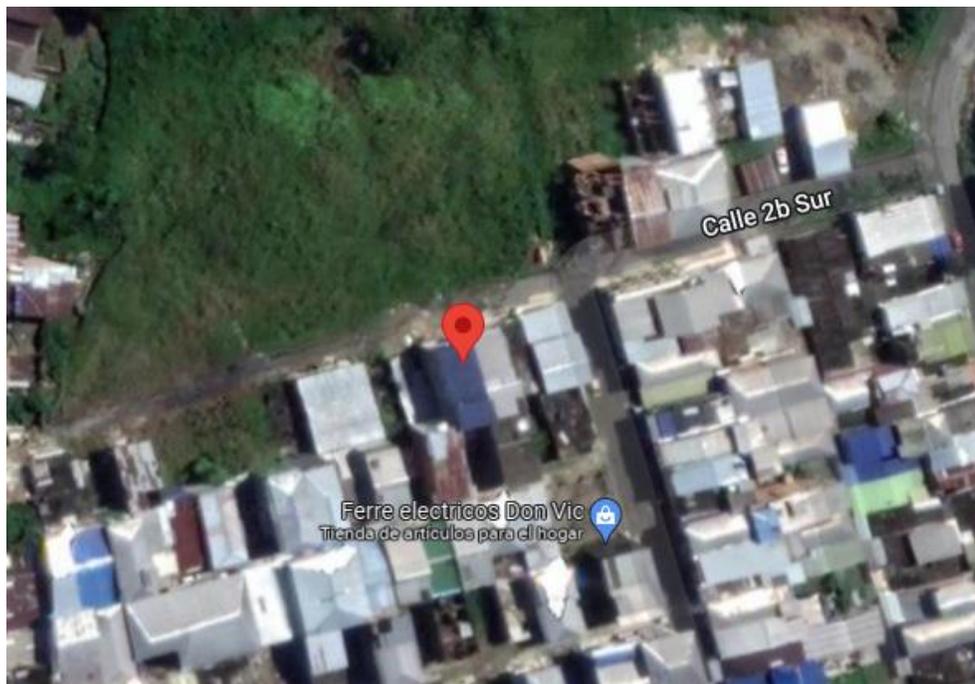
4.1. MARCO CONTEXTUAL

El Distrito Especial, Industrial, Portuario, Biodiverso y Ecoturístico de Buenaventura, fundada el 14 de julio de 1540 siendo el puerto más importante del país, se encuentra ubicado en el departamento del Valle del Cauca, siendo la tercera ciudad más poblada del departamento.

4.1.1. Ubicación del proyecto

Calle 2 sur con carrera 74D lote 29 del barrio Brisas del Mar comuna 12 de Buenaventura.

Ilustración 1 Vista aérea



Fuente: (Google maps)

4.2. MARCO CONCEPTUAL

El Tecnólogo en Construcciones Civiles, debe tener la capacidad de construir viviendas, servir como auxiliar de Ingeniería, apoyar en levantamientos topográficos, elaborar presupuestos, entre otras funciones, propendiendo siempre por el respeto social y ambiental y por supuesto dentro del marco de las normas de construcción que rigen en Colombia. Por todo lo anterior es sumamente importante, tener claro los siguientes conceptos e identificar los mismos en el proyecto caracterizado en este documento.

ACTIVIDADES PRELIMINARES

Son las actividades que sirven para delimitar y proteger el terreno a intervenir de los colindantes y de las personas que transitan por el lugar. Se considera como la primera fase de ejecución de la obra. Ya que estas permiten replantear y reorganizar las actividades de obra y determinar el campamento o bodegaje en la misma.

- **Descapote**

Es el proceso en el cual se retira la capa vegetal y de todos los materiales no deseados en el terreno y se puede realizar manual o a máquina.

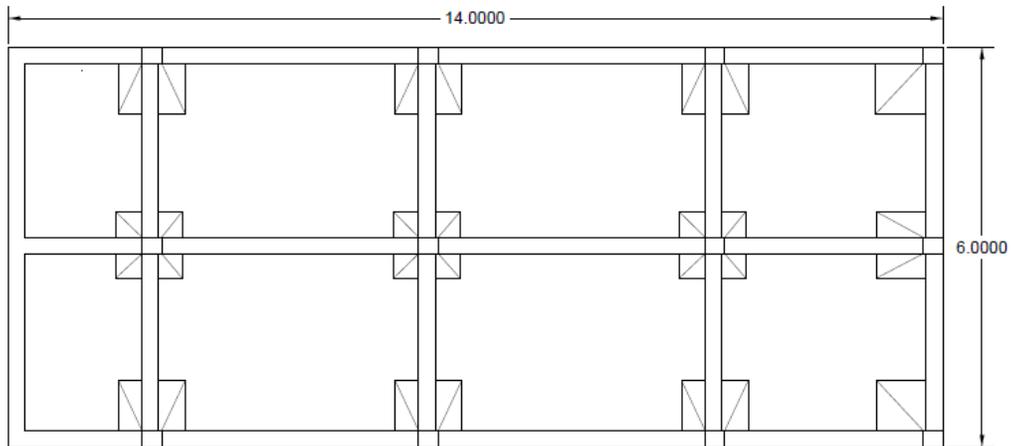
En la construcción de la edificación de cuatro pisos se realizó descapote manual. Ya que es un terreno de 6.00 m por 12 m el cual da un total de 72 m² y la capa vegetal no superaba los 0.10 m.

- **Localización y replanteo**

Es la actividad por la cual se ubica el terreno donde se va a construir y se trasladan todas las medidas del plano al terreno.

En la calle 2 sur con carrera 74 D el lote 29 del barrio brisas del mar, donde se encuentra la edificación de cuatro pisos, se realizó un replanteo de acuerdo al plano de cimentación.

planta de cimentacion



Fuente: propia

- **Excavaciones**

Es la actividad donde se realizan todas las excavaciones para la construcción, donde uno realiza las zanjas de las zapatas, de las vigas de cimentación y las instalaciones sanitarias.

Para la construcción de la edificación se realizaron las excavaciones manuales. Ya que fue una cimentación superficial donde las zanjas no superaron 1.50 metros de profundidad, se realizaron 12 zanjas para las zapatas de 1,10m por 1,10m con una profundidad promedio de 1.00 metros y 66 metros lineales de excavación para las vigas con un ancho de 0,30 m y 0,30 metros de profundidad.

Ilustración 2 Excavación de zapatas



Fuente: propia

CIMENTACIÓN

La etapa en la cual se realizan las estructuras, las cuales son las que van a soportar el peso de la edificación y transportar las cargas al suelo y pueden llegar a ser cimentaciones profundas y superficiales.

Para la edificación se realizó una cimentación superficial, ya que el terreno se prestó para esta cimentación de solo zapatas y vigas, porque se realizaron preguntas a los vecinos de acuerdo a sus procesos realizados en sus cimentaciones y se concluyó en que no era necesario realizar una cimentación profunda, por lo que son terrenos con buena capacidad portante y se observa limolita.

- **Zapatas**

Las zapatas son un tipo de cimentación superficial muy común utilizada cuando el suelo tiene una capacidad de compresión alta.

Para la edificación se realizó la construcción de zapatas, ya que el terreno es de alta resistencia con unas dimensiones de 1,00m y 1,00m y una profundidad de 0,30m estas medidas fueron las que se utilizaron al momento de fundirlas.

- **Vigas de cimentación**

Es una estructura de la cimentación la cual sirve para conectar las zapatas y transmitir las cargas de los muros.

En la edificación se realizaron vigas de cimentación de 0,30m por 0,30m

Ilustración 3 Formaleta vigas de cimentación



Fuente: propia

INSTALACIONES SANITARIAS

Son todas las instalaciones necesarias para los desagües en la vivienda, ya sean aguas servidas y/o pluviales.

En la edificación de cuatro pisos se realizaron las instalaciones sanitarias con tubería de 4", 3" y 2". Se construyeron dos cajas de inspección, una dentro de la casa y la otra en el antejardín.

LOSA PRIMER PISO

Es el elemento rígido utilizado para separar un piso del otro.

Se realizó la losa de entrepiso, la cual principalmente el terreno se debió adecuar, nivelándolo el suelo con relleno del mismo terreno, compactándolo con un pisón artesanal, instalación de malla electro soldada. La construcción se realizó con concreto mezclado en obra, con balastro y cemento, una dosificación de tres de balastro y uno de cemento, un frente de 6m de frente y 12m de fondo y 0,08m de profundidad con un total de 5,76 m³ de concreto.

Ilustración 4 losa de primer piso



Fuente: propia

Ilustración 5 losa fundida



Fuente: propia

ESTRUCTURA

Son los elementos que componen la edificación sean horizontales o verticales y son los que soportan el peso y transportan las cargas al terreno.

- **Acero de refuerzo**

Se emplean como refuerzos a estructuras que estén sujetas altas cargas y se incrustan al concreto para que ayude a soportar los esfuerzos de tensión como los de compresión.

Los refuerzos utilizados en la edificación de cuatro pisos, tanto como para zapatas, vigas, columnas y losas, fue de diámetro de $\frac{1}{2}$ " y estribos de $\frac{1}{4}$ " y amarrados con alambre dulce número 18.

- **Columnas**

Son los elementos de la estructura que van en sentido vertical y soportan en peso de la edificación.

Las columnas de la edificación las realizamos con unas dimensiones de 0,30m por 0,25m con una altura de 2,70m estas dimensiones fueron utilizadas en todos los pisos, la formaleta utilizada para la fundición de las mismas con tablas de madera dándoles solo tres usos a la formaleta, ya que al reutilizarlas más de tres veces quedan con imperfecciones las columnas.

Ilustración 6 columnas primer piso



Fuente: propia

LEVANTAMIENTO DE MUROS PRIMER PISO

Es la actividad por la cual se realiza el cerramiento y de las divisiones de los espacios utilizando bloques.

En la edificación se utilizaron bloques número cuatro o como se conocen en la región como farol el cual tiene medidas de 0,30m por 0,20m y 0,10m, la instalación se realizó de acuerdo al plano arquitectónico del primer piso y con un mortero de pega preparado con arenon y cemento con una dosificación de 3 de arenon por 1 de cemento. Lo más recomendable es humedecer los faroles para que no adsorban toda la humedad del mortero y se produzca una buena pega, y una dilatación no mayor a 0,02m.

Plano 1 2 Planta primer piso

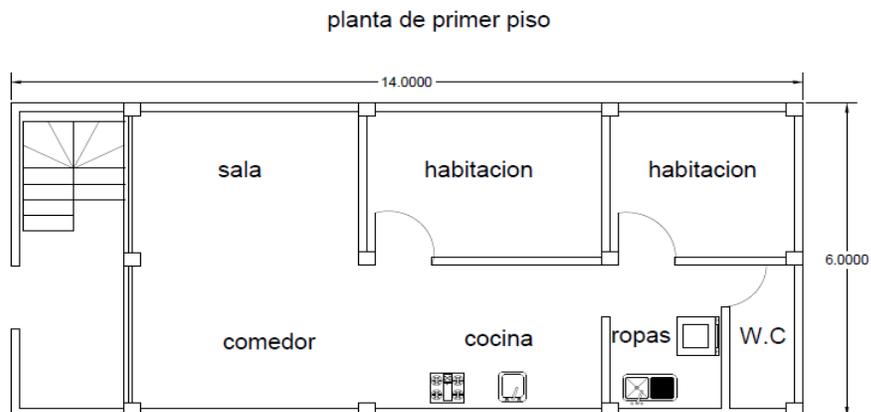


Ilustración 7 levantamiento muros primer piso



Fuente: propia

LOSA SEGUNDO PISO MACIZA

Es una losa de hormigón armado la cual es muy utilizada en zonas residenciales e industriales donde sean espacios reducidos, ya que por su peso no es recomendable utilizarla en lugares de grandes espacios.

En la edificación de cuatro pisos se utilizaron dos losas macizas, la del segundo piso y la del tercer piso, porque los espacios son reducidos, el cliente solicitó una losa que fuera amigable al momento de realizar los acabados, pues la losa maciza al ser de solo hormigón se puede utilizar cualquier tipo de acabado sea repello o solo estuco sin necesidad de utilizar adictivos para su agarre y son acabados más duraderos.

En la losa del segundo y tercer piso su armado se realizó con vigas longitudinales, las cuales están armadas con 6 barras de $\frac{1}{2}$ " con estribos de $\frac{1}{4}$ " a una separación de 0,05m al inicio y 0,20m a los siguientes estribos tienen unas medidas de 0,20m por 0,07m. Las vigas transversales se armaron con 4 barras de $\frac{1}{2}$ " pulgada y estribos de $\frac{1}{4}$ " con las mismas separaciones que las longitudinales, llevan un armado en ambos sentidos largo y corto con barras de $\frac{1}{2}$ " pulgada con separaciones de 0,20m.

VIGAS LOSA DEL SEGUNDO PISO

Ilustración 8 Vigas losa segundo piso



Fuente: propia

REFUERZO Y ARMADO LOSA SEGUNDO PISO

Ilustración 9 Armado acero de refuerzo losa segundo piso



Fuente: propia

REFUERZO Y ARMADO LOSA DEL TERCER PISO

Ilustración 10 Acero de refuerzo



Fuente: propia

FORMALETA EN MADERA DOS USOS

Es una actividad en la construcción que es utilizada como molde para el vaciado del concreto. Se puede realizar con tablas de madera o de metal y soporta el peso del concreto antes de su fraguado, por esta razón debe de estar apuntalado con tacos ya sean de madera o de metal para así soportar el peso; debe ser armada y nivelada.

Ilustración 11 Formaleta losa



Fuente: propia

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Son las tuberías que se instalan en las viviendas y son encargadas de conducir y distribuir la corriente eléctrica y dan forma a los circuitos eléctricos.

En la vivienda se realizaron los circuitos con alambre número 12 a dos colores donde se utilizó blanco para el neutro y negro para la fase y para la alimentación de las acometidas, alambre número 8 siete hilos, blancos para el neutro y negro para la fase. El primer piso trabaja con una acometida con 2 circuitos con breakes de 20 amperios y del segundo piso al cuarto piso trabaja con una acometida de cinco circuitos con breakes de 20 amperes.

Ilustración 12 instalación tubería eléctrica losa



Fuente: propia

Ilustración 13 Alambrado y empalmes eléctricos



Fuente: propia

LEVANTAMIENTO MUROS DEL SEGUNDO PISO

Plano 1 3 Planta segundo piso

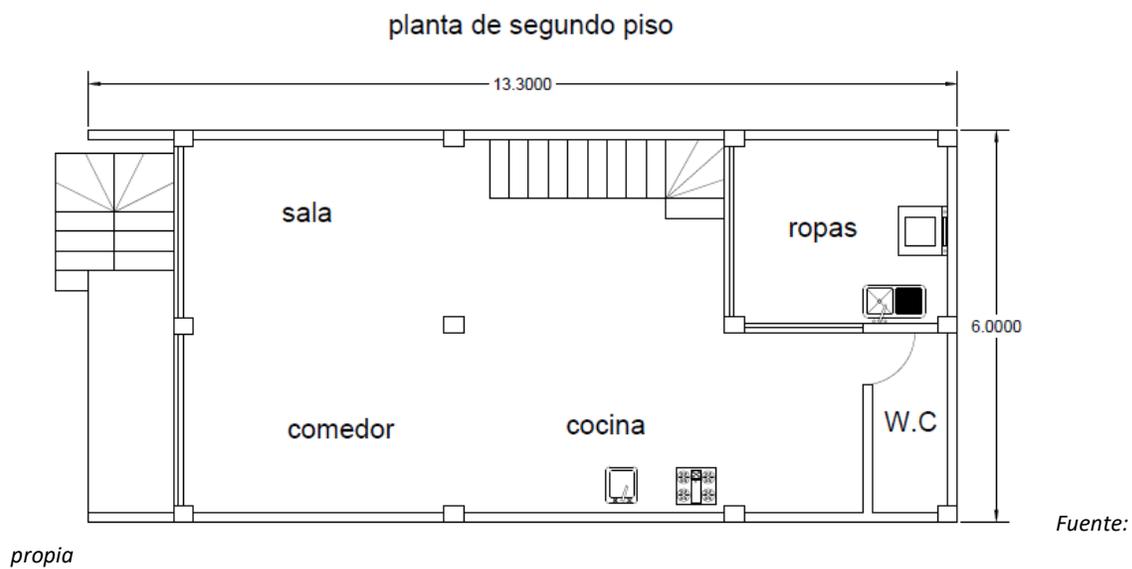


Ilustración 14 Levantamiento muros segundo piso



Fuente: propia

FORMALETA LOSA DEL TERCER PISO

Ilustración 15 Formaleta losa tercer piso



Fuente: propia

LOSAS FUNDIDAS

Para la fundición de las losas se realizaron manual con materiales de río, balastro y cemento con una dosificación de 1:3 (cemento: balastro) en total, por las 2 losas macizas la del segundo y tercer piso se llevó 16,2 m³ de concreto.

TERMINACIÓN LOSA DEL TERCER PISO.

Ilustración 16 Terminación losa tercer piso



Fuente: propia

LEVANTAMIENTO MUROS TERCER PISO

Plano 1 4 Planta tercer piso

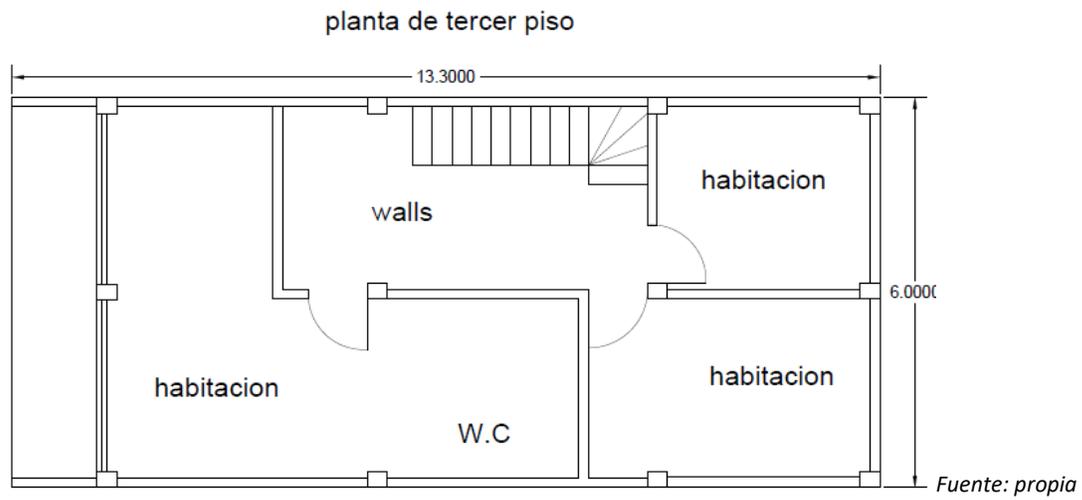


Ilustración 17 Levantamiento muros tercer piso



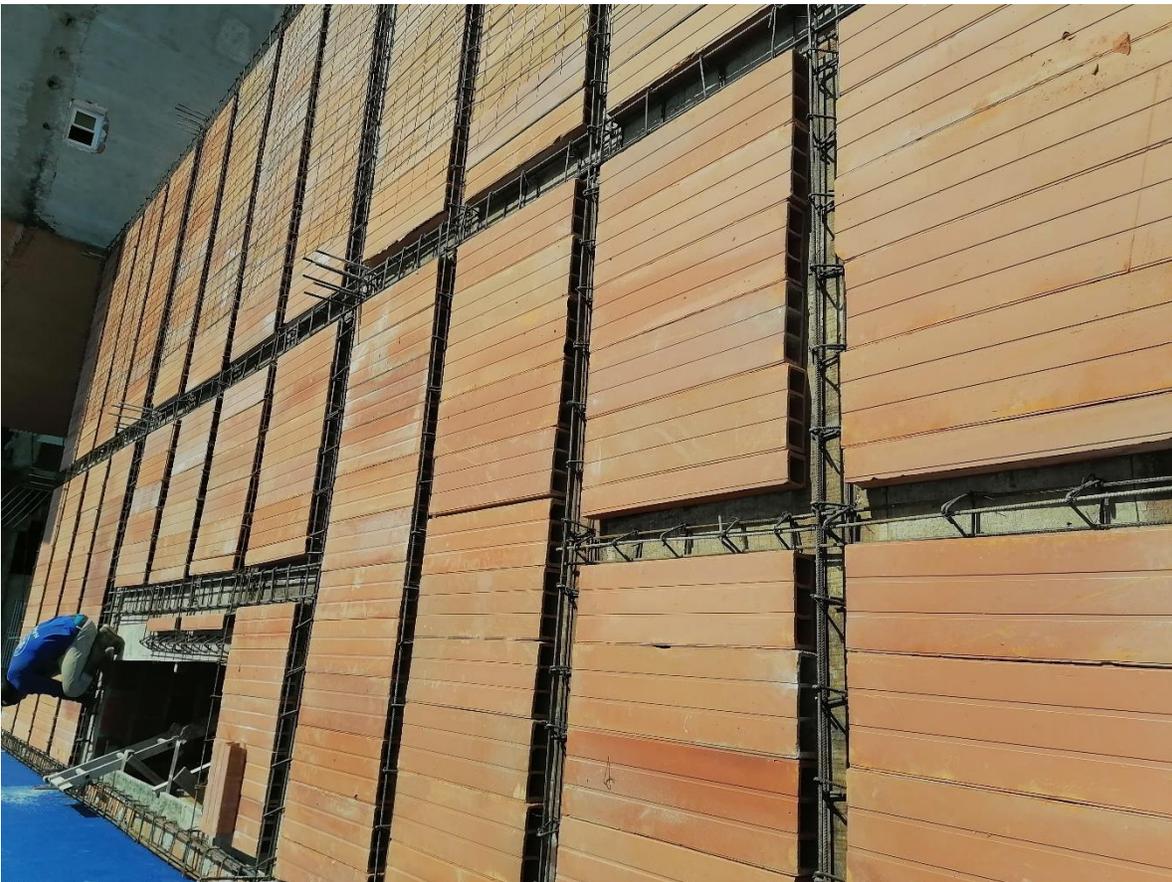
Fuente: propia

LOSA ALIGERADA

Son losas de hormigón armado las cuales llevan vigas en ambas direcciones y en sus espacios que no llevan viga se le pone algún material aligerante como pueden de bloques, casetones de madera, o icopor.

En la losa del cuarto piso de la edificación se utilizó una losa aligerada para reducirle el peso a la edificación, se realizó el armado en las viga longitudinales y transversales barras de $\frac{1}{2}$ " y para las viguetas barras de $\frac{3}{8}$ " y estribos en forma de triángulo y como acero de temperatura una malla electro soldada número 4.

Ilustración 18 Armado losa del cuarto piso



Fuente: propia

VACIADO DE CONCRETO EN LOSA ALIGERADA.

Para el vaciado de la losa aligerada del cuarto piso se necesitó una pluma a gasolina para la subida del concreto, ya que en las del segundo y tercer piso se realizó con andamios, para el vaciado de estas losas aligeradas es recomendable primero llenar las vigas y las viguetas y luego cubrir por completo con una capa de concreto no menor a 0,06m y para una buena

compactación usar vibrador en este caso se utilizó una barra de acero para chucear y no queden vacíos.

Ilustración 19 Vaciado losa del cuarto piso

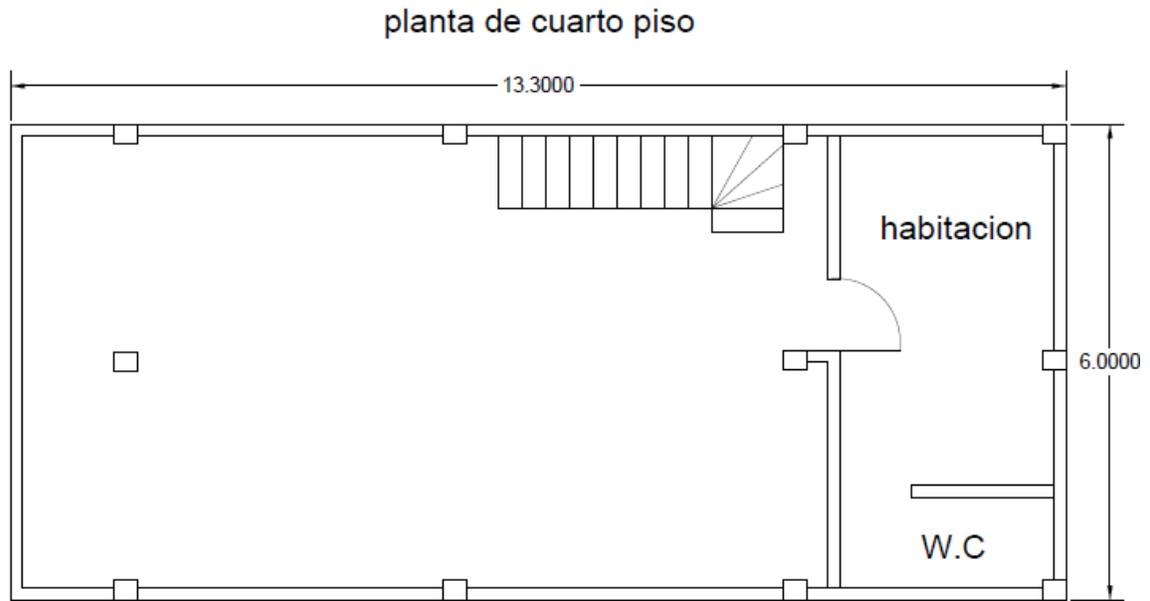


Fuente: propia

La preparación del concreto se realizó manual donde se contrató una cuadrilla, los cuales son trabajadores que se dedican especialmente a los vaciados de losas se utilizó como material balastro y cemento a una dosificación de tres de 1:3 (cemento: balastro).

PLANO ARQUITECTONICO CUARTO PISO

Plano 1 5 Planta cuarto piso



Fuente: propia

Ilustración 20 Levantamiento muros del cuarto piso



Fuente: propia

REFUERZO Y ARMADO LOSA PARA TANQUES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA

Ya que buenaventura no cuenta con servicio de agua las 24 horas se debe instalar tanques de almacenamiento, se construyó una losa de 3,00m por 6,00m la cual se instalarán 3 tanques de 500 litros, se armó con vigas perimetrales de $\frac{1}{2}$ " y viguetas con barras de $\frac{3}{8}$ ".

Ilustración 21 Armado losa para los tanques de agua



Fuente: propia

COLUMNAS QUINTO PISO

En la losa se hicieron seis columnas de 0.20m por 0.15m con 2m de altura para sostener la cubierta con barras de 3/8" como refuerzo.

Ilustración 22 Columnas quinto piso



Fuente: propia

CUBIERTA

Son elementos que se instalan en las edificaciones para proteger en su parte superior del clima y se instala con inclinaciones para evacuar las aguas lluvias. Para esta edificación se construyó una cubierta con una sola agua con láminas trapezoidal pintada con medidas de 6,00m por 0,90m y con una estructura de perfiles 4" por 2" calibre 16, la cual está soldada a las columnas con electrodos 6011; láminas van atornilladas con tornillos auto perforantes de 1" ½".

- **Estructura**

Ilustración 23 Estructura para cubierta en perfiles



Fuente: propia

- **Instalación de láminas**

Ilustración 24 Instalación laminas cubierta



Fuente: propia

Ilustración 25 Terminación cubierta



Fuente: propia

REPELLO INTERIOR Y EXTERIOR

El repello es una capa de mortero que se aplica en paredes y muros para protegerlas.

En la edificación se repelló todas las paredes interiores y exteriores, utilizando arena fina y cemento, con una dosificación 1:3 (CEMENTO: ARENA).

- **Interiores**

Ilustración 26 Repello interior



Fuente: propia

- **Exteriores**

Para la parte exterior, al momento de repellar, se utilizó un andamio de madera, el cual estaba compuesto con vigas de madera y tablas, la cual se anclaron a las paredes y por medio de tacos se apretaron para así no ocasionar un accidente, se recomienda trabajar el repello de arriba hacia abajo.

Ilustración 27 Repello exterior



Fuente: propia

Ilustración 28 Repello exterior



Fuente: propia

ESCALERAS

En esta edificación se construyeron tres escaleras; dos internas y una en el exterior, todas con las medidas estándar de 0.90m de ancho, huella 0.30m y contra huella 0.20m; se reforzó con barras de $\frac{1}{2}$ " , $\frac{3}{8}$ " , $\frac{1}{4}$ " .

Ilustración 29 Formaleta escalera



Fuente: propia

Ilustración 30 Armado acero refuerzo escalera



Fuente: propia

Ilustración 31 Vaciado escalera



Fuente: propia

NIVELACIÓN DE PISOS

Recomendable para pegar piso tener una superficie nivelada que también facilita recubrir acometidas eléctricas; se utilizó un mortero de arena gruesa con cemento, se recomienda que la superficie quede ligeramente rústica para que el pegante de la cerámica se adhiera con mayor facilidad.

Ilustración 32 Nivelación de pisos con mortero



Fuente: propia

ESTUCO

Se realizó la aplicación de estuco en cielos raso y paredes. En los cielos rasos conformados por losa maciza y en losa aligerada se trabajó el estuco a tres manos y dependiendo de la formación de la losa o paredes para rellenar se utilizó “listo impadoc grueso” para poder recubrir las imperfecciones dejadas por la formaleta, luego se aplicaron dos capas de estuco plástico supermastick.

En la mampostería, que ya se encontraba repellada, no fue necesario utilizar relleno listo impadoc por lo cual se aplicaron las tres manos de estuco plástico supermastick.

Ilustración 33 Aplicación de estuco relleno



Fuente: propia

INSTALACIONES HIDRÁULICAS

Son el conjunto de instalaciones para la distribución de agua potable. En la edificación se instaló un sistema de distribución de agua por medio de tanques de almacenamiento en el último piso de la edificación para así distribuir el agua por gravedad hacia los demás pisos, ya que el servicio de agua está programado en el sector, para que llegue día de por medio, de esta forma se llenan los tanques y se garantiza disfrutar todos los días del preciado líquido.

Se instalaron tres tanques de 500 litros conectados en serie, los cuales se armaron con tuberías independientes, la de llenado con diámetro de $\frac{1}{2}$ " y la de distribución con $\frac{3}{4}$ ".

Ilustración 34 Instalación tanques distribución agua potable



Fuente: propia

Ilustración 35 Instalación tubería hidráulica



Fuente: propia

ENCHAPES

Es el revestimiento de acabados que se aplica sobre los pisos, muros, para la edificación se utilizó porcelanato y cerámica. Para esta edificación se instaló un total de 326 m² de cerámica para pisos, 134 m² de cerámica para pared, 18 m² de porcelanato, y 26 m² de cerámica para escaleras. El pegante que se utilizó fue marca fijalista gris de 25 kilos con un total de 162 bultos.

Ilustración 36 Enchapes segundo piso



Fuente: propia

Ilustración 37 Enchape patio ropas



Fuente: propia

Ilustración 38 Instalación enchape piso primer piso



Fuente: propia

Ilustración 39 Instalación enchape cocina



Fuente: propia

PINTURAS

En la edificación, para la pintura se utilizó tipo 1 blanco, ya que nos da la posibilidad de limpiarla utilizando un paño humedecido, para el segundo, tercero y cuarto piso se trabajó con pintura marca ICO y en las paredes del punto fijo de la edificación se pintó con pintura tipo 1 de marca pintuland de color mora. Para el primer piso se pintó con pintura blanca tipo 1 marca pintuland.

Ilustración 40 Pintura



Fuente: propia

Ilustración 41 Pintura

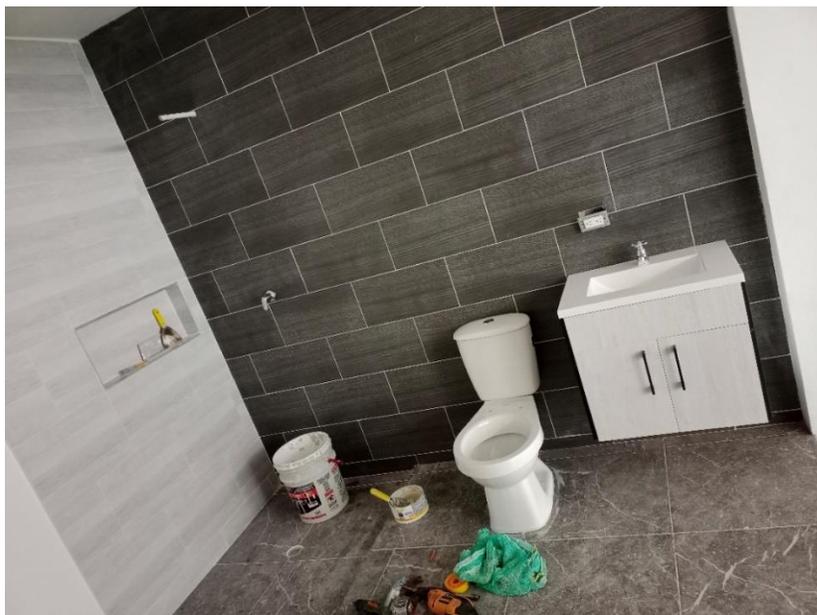


Fuente: propia

APARATOS SANITARIOS

Son todos los aparatos que se instalaron en la edificación para cubrir todas las necesidades del cliente con respecto a lo que es aseo personal, y limpieza.

Ilustración 42 Instalación aparatos sanitarios



Fuente: propia

Ilustración 43 Instalación pila primer piso



Fuente: propia

CARPINTERÍA DE MADERA

Es tendencia en muchos hogares del mundo, utilizar mobiliarios en madera; supremamente importante que estas unidades tengan el tratamiento idóneo para garantizar su durabilidad. El suscrito subcontrató a un ebanista para lograr este cometido.

Ilustración 44 Cocina integral



Fuente: propia

CARPINTERÍA DE ALUMINIO INTERIOR

Subcontratando a un profesional en aluminio.

Ilustración 45 Carpintería en aluminio



Fuente: propia

CARPINTERÍA DE ALUMINIO EXTERIOR

Ilustración 46 Carpintería aluminio exterior



Fuente: propia

CARPINTERÍA METÁLICA

Subcontratada por un profesional en ebanistería.

Ilustración 47 Carpintería metálica



Fuente: propia

PRESUPUESTO ESTIMADO

Adjunto presupuesto estimado de la edificación elaborado por el suscrito, realizado con precios de maestro empírico donde se da el valor real de la obra.

Tabla 1 Presupuesto precios maestro empírico

PRESUPUESTO ESTIMADO					
PRESUPUESTO VIVIENDA UNIFAMILIAR BARRIO BRISAS DEL MAR					
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	VR. UNIT	VR.TOTAL
1.0	PRELIMINARES				
1.1	Adquisicion de terreno	und	1	30.000.000,00	30.000.000,00
1.2	Campamento provisional instalaciones provisionales	mes	2,00	150.000,00	300.000,000
1.3	Desmote y limpieza	m2	7,20	5.500,000	39.600,000
1.4	Localizacion y replanteo	MI	66,00	7.733,409	510.405,000
SUBTOTAL					30.850.005,00
2.0	MOVIMIENTO DE TIERRA				
2.1	Excavación manual	m3	21,20	20.400,000	432.488,160
SUBTOTAL					432.488,160
3.0	CIMENTACION				
3.1	Acero de refuerzo	Kg	1247,66	14237,500	17.763.594,844
3.2	Concreto de zapatas	m3	4,25	169.500,000	719.547,840
3.3	Concreto de viga de cimentación	m3	5,45	169.500,000	922.927,500
3.4	Formaleta	m2	36,85	27.438,200	1.011.218,398
3.5	Losa de primer piso	m3	6,34	181.875,000	1.152.360,000
3.6	Cajas de inspeccion	m3	0,11	170.875,000	18.796,250
SUBTOTAL					21.588.444,832
4.0	ESTRUCTURA				
4.1	Concreto de columnas 1 piso	m3	2,67	173.625,000	464.099,625
4.2	Mamposteria primer piso	m2	133,25	25.759,000	3.432.257,955

4.3	Acero de refuerzo losa del segundo piso	Kg	1309,20	14595,0000	19.107.774,000
4.4	Concreto losa de segundo piso	m3	8,38	189850,000	1.590.753,150
4.5	Formaleta	m2	117,80	48625,0000	5.727.869,400
4.6	Concreto columnas de 2 piso	m3	2,55	181375	462.778,313
4.7	Mamposteria segundo piso	m2	102,06	31323	3.196.825,380
4.8	Acero de refuerzo losa de 3 piso	Kg	1309,20	14595	19.107.774,000
4.9	Concreto losa de tercer piso	m3	8,78	204631,5	1.796.255,307
4.10	Formaleta	m2	117,80	48625	5.727.869,400
4.11	Concreto columnas de 3 piso	m3	2,67	260375	695.982,375
4.12	Mamposteria 3 piso	m2	208,47	38583	8.043.282,261
4.13	Acero de refuerzo losa 4 piso	Kg	696,09	21995	15.310.473,156
4.14	Concreto losa de 4 piso	m3	7,78	206435	1.605.263,332
4.15	Concreto columnas 4 piso	m3	2,67	260375	695.982,375
4.16	Mamposteria 4 piso	m2	99,65	32883	3.276.626,535
4.17	Acero escaleras	Kg	108,00	4.500,00	486.000,000
SUBTOTAL					90.727.866,564

5.0	CUBIERTA				
5.1	Cubierta en lamina perlines	MI	107,80	170.461,300	18.375.728,14
SUBTOTAL					18.375.728,14

6.0	ACABADOS				
6.1	Repello interior	m2	944,46	19.050,000	17.991.963,00
6.2	Repello exterior	m2	229,28	24.353,250	5.583.810,57
6.3	Estuco y pintura	m2	1172,43	11.832,600	13.872.895,22
6.4	Enchape paredes	m2	113,14	75.325,000	8.522.270,50
6.5	Enchape pisos	m2	352,80	95.325,000	33.630.660,00
SUBTOTAL					79.601.599,29

7.0	INSTALACIONES				
7.1	Instalaciones sanitarias	GL	1,00	9.252.000,000	9.252.000,000
7.2	Instalaciones hidraulicas	GL	1,00	7.752.000,000	7.752.000,000
7.3	Instalaciones electricas	GL	1,00	14.452.000,000	14.452.000,000
SUBTOTAL					31.456.000,000

8.0	CONCRETO NO ESTRUCTURAL				
8.1	Concreto meson de cocina	m3	0,38	174.875,000	66.480,480
8.2	Concreto pisos de baño	m3	1,19	174.875,000	208.059,280
8.3	Mortero de nivelacion	m3	324,00	10.791,000	3.496.284,000

8.4	Escaleras	m3	2,7	206.435,00	557.374,500
SUBTOTAL					4.328.198,260

VALOR TOTAL COSTOS DIRECTOS	277.360.330,247
------------------------------------	------------------------

COSTOS INDIRECTOS		
Administración	14%	38.830.446,23
Imprevisto	3%	8.320.809,91
Utilidad	8%	22.188.826,42
VALOR TOTAL COSTOS INDIRECTOS		69.340.082,562
IVA sobre Utilidad	19%	

VALOR TOTAL PRESUPUESTO	346.700.412,808
--------------------------------	------------------------

MEMORIA DE CÁLCULO DE CANTIDADES

Adjunto memoria del cálculo de cantidades de la obra realizado por el suscrito; es la manera correcta para tener conocimiento de la cantidad de materiales que se van a necesitar en la obra incluyendo su desperdicio.

Tabla 2 Memoria cálculo de cantidades

MEMORIA DE CALCULO - CANTIDAD DE OBRA						
CAPITULO	PRELIMINARES					
ITEM	1.1					
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Campamento provisional instalaciones provisionales					
UNIDAD DE MEDIDA	Mes					
OBSERVACIONES	LONGITUD	ANCHO	ALTO/ ESPESOR	CANTIDAD	PESO	TOTAL
	Total Cantidad del presupuesto					0

CAPITULO	PRELIMINARES					
ITEM	1.2					
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Desmonte y limpieza					
UNIDAD DE MEDIDA	M3					

OBSERVACIONES	LONGITUD	ANCHO	ALTO/ ESPESOR	CANTIDAD	PESO	TOTAL
Desmante y limpieza	12,00	6,00	0,10	1,00		7,20
Total Cantidad del presupuesto						7,2

CAPITULO	PREMILINARES					
ITEM	1.3					
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Localizacion y Replanteo					
UNIDAD DE MEDIDA	ML					
OBSERVACIONES	LONGITUD	ANCHO	ALTO/ ESPESOR	CANTIDAD	PESO	TOTAL
Replanteo perimetro lote	66,00			1,00		66,00
Total Cantidad del presupuesto						66,00

CAPITULO	MOVIMIENTO DE TIERRA					
ITEM	2.1					
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Excavacion manual					
UNIDAD DE MEDIDA	M3					
OBSERVACIONES	LONGITUD	ANCHO	ALTO/ ESPESOR	CANTIDAD	% EXPANSION	TOTAL
Zapatatas	1,20	1,20	0,60	12,00	1,30	13,48
Vigas	66,00	0,30	0,30	1	1,30	7,72
Total Cantidad del presupuesto						21,20

CAPITULO	CIMENTACION					
ITEM	3.1					
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Acero de refuerzo					
UNIDAD DE MEDIDA	Kg					
OBSERVACIONES	LONGITUD	ANCHO	DESPERDICIO	CANTIDAD	PESO	TOTAL
Varillas 1/2	960		1,05	1,05	1	1058,40
Chipa 1/4	700		1,03	1,05	0,25	189,2625
Total Cantidad del presupuesto						1247,663

CAPITULO	CIMENTACION					
ITEM	3.2					

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Concreto zapatas					
UNIDAD DE MEDIDA	m3					
OBSERVACIONES	LONGITUD	ANCHO	ALTO/ ESPESOR	CANTIDAD	DESPERDICIO	TOTAL
Zapatas	1,00	1,00	0,30	12,00	1,10	3,96
Pedestal	0,30	0,30	0,24	12,00	1,10	0,29
Total Cantidad del presupuesto						4,25

CAPITULO	CIMENTACION					
ITEM	3.3					
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Viga de cimentacion					
UNIDAD DE MEDIDA	M3					
OBSERVACIONES	LONGITUD	ANCHO	ALTO/ ESPESOR	CANTIDAD	DESPERDICIO	TOTAL
Viga de Cimentacion	66,00	0,25	0,30	1,00	1,10	5,45
Total Cantidad del presupuesto						5,45

CAPITULO	CIMENTACION					
ITEM	3.4					
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Formaleta					
UNIDAD DE MEDIDA	m2					
OBSERVACIONES	LONGITUD	ANCHO	ALTO/ ESPESOR	CANTIDAD	PESO	TOTAL
Tablas	2,60	0,25		48,00	1,10	34,32
Cuartones	2,40	0,08		12,00	1,10	2,53
Total Cantidad del presupuesto						36,85

CAPITULO	CIMENTACION					
ITEM	3.5					
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Losa de primer piso					
UNIDAD DE MEDIDA	M3					
OBSERVACIONES	LONGITUD	ANCHO	ALTO/ ESPESOR	CANTIDAD	PESO	TOTAL
Losa de primer piso	12,00	6,00	0,08	1,00	1,10	6,34
Total Cantidad del presupuesto						6,34

CAPITULO	CIMENTACION					
----------	-------------	--	--	--	--	--

ITEM	3.6					
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Caja de inspeccion					
UNIDAD DE MEDIDA	M3					
OBSERVACIONES	LONGITUD	ANCHO	ALTO/ ESPESOR	CANTIDAD	PESO	TOTAL
Caja de inspeccion	1,00	1,00	0,05	2,00	1,10	0,11
Total Cantidad del presupuesto						0,11

CAPITULO	ESTRUCTURAS					
ITEM	4.1					
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Concreto de columnas 1 piso					
UNIDAD DE MEDIDA	M3					
OBSERVACIONES	LONGITUD	ANCHO	ALTO/ ESPESOR	CANTIDAD	PESO	TOTAL
Columnas	2,70	0,30	0,25	12,00	1,10	2,67
Total Cantidad del presupuesto						2,67

CAPITULO	ESTRUCTURA					
ITEM	4.2					
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Mamposteria primer piso					
UNIDAD DE MEDIDA	M2					
OBSERVACIONES	LONGITUD	ANCHO	ALTO/ ESPESOR	CANTIDAD	PESO	TOTAL
Mamposteria Farol 30 *20	47,00	2,70			1,05	133,25
Total Cantidad del presupuesto						133,25

CAPITULO	ESTRUCTURA					
ITEM	4.3					
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Acero de refuerzo losa de segundo piso					
UNIDAD DE MEDIDA	Kg					
OBSERVACIONES	LONGITUD	ANCHO	DESPERDICIO	CANTIDAD	PESO	TOTAL
Acero de refuerzo 1/2	6,00		1,05	198	1,00	1247,40
Chipa 1/4			1,03	240	0,25	61,80
Total Cantidad del presupuesto						1309,20

CAPITULO	ESTRUCTURA					
----------	------------	--	--	--	--	--

ITEM	4.4					
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Concreto para losa de segundo piso					
UNIDAD DE MEDIDA	m3					
OBSERVACIONES	LONGITUD	ANCHO	ALTO/ ESPESOR	CANTIDAD	DESPERDICIO	TOTAL
Losa de segundo piso	13,30	6,00	0,10	1,00	1,05	8,38
Total Cantidad del presupuesto						8,38

CAPITULO	ESTRUCTURA					
ITEM	4.5					
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Formaleta					
UNIDAD DE MEDIDA	m2					
OBSERVACIONES	LONGITUD	ANCHO	ALTO/ ESPESOR	CANTIDAD	DESPERDICIO	TOTAL
Tablas	2,60	0,25		120,00	1,10	85,80
Cuartones	2,60	0,06		48,00	1,10	8,24
Tacos	3,00	0,05		144,00	1,10	23,76
Total Cantidad del presupuesto						117,80

CAPITULO	ESTRUCTURA					
ITEM	4.6					
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Concreto columna 2 piso					
UNIDAD DE MEDIDA	M3					
OBSERVACIONES	LONGITUD	ANCHO	ALTO/ ESPESOR	CANTIDAD	DESPERDICIO	TOTAL
Columnas	0,30	0,25	2,70	12,00	1,05	2,55
Total Cantidad del presupuesto						2,55

CAPITULO	ESTRUCTURA					
ITEM	4.7					
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Mampostería 2 piso					
UNIDAD DE MEDIDA	M2					
OBSERVACIONES	LONGITUD	ANCHO	ALTO/ ESPESOR	CANTIDAD	DESPERDICIO	TOTAL
Farol 30*20	36,00	2,70		1,00	1,05	102,06
Total Cantidad del presupuesto						102,06

CAPITULO	ESTRUCTURA					
ITEM	4.8					
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Acero de refuerzo losa de tercer piso					
UNIDAD DE MEDIDA	Kg					
OBSERVACIONES	LONGITUD	ANCHO	DESPERDICIO	CANTIDAD	PESO	TOTAL
Acero corrugado 1/2	6,00		1,05	198,00	1,00	1247,40
Acero corrugado 1/4			1,03	240,00	0,25	61,80
Total Cantidad del presupuesto						1309,20

CAPITULO	ESTRUCTURA					
ITEM	4.9					
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Concreto losa de tercer piso					
UNIDAD DE MEDIDA	m3					
OBSERVACIONES	LONGITUD	ANCHO	ALTO/ ESPESOR	CANTIDAD	DESPERDICIO	TOTAL
Concreto	13,30	6,00	0,10	1,00	1,10	8,78
Total Cantidad del presupuesto						8,78

CAPITULO	ESTRUCTURA					
ITEM	4.10					
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Concreto columnas 3 piso					
UNIDAD DE MEDIDA	m3					
OBSERVACIONES	LONGITUD	ANCHO	ALTO/ ESPESOR	CANTIDAD	DESPERDICION	TOTAL
Columnas	0,30	0,25	2,70	12,00	1,10	2,67
Total Cantidad del presupuesto						2,67

CAPITULO	ESTRUCTURA					
ITEM	4.11					
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Mampostería 3 piso					
UNIDAD DE MEDIDA	m2					
OBSERVACIONES	LONGITUD	ANCHO	ALTO/ ESPESOR	CANTIDAD	DESPERDICION	TOTAL
Farol 30*20	49,00	2,70		1,00	1,05	138,92
Bloquelones 80x23	0,80	0,23		360,00	1,05	69,55
Total Cantidad del presupuesto						208,47

CAPITULO	ESTRUCTURA					
ITEM	4.12					
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Acero de refuerzo losa de 4 piso					
UNIDAD DE MEDIDA	kg					
OBSERVACIONES	LONGITUD	ANCHO	DESPERDICIO	CANTIDAD	PESO	TOTAL
Varilla 1/2	456,00		1,05		1,00	478,80
Chipa 1/4	360,00		1,03		0,25	92,70
Varilla 3/8	216,00		1,03		0,56	124,59
	Total Cantidad del presupuesto					696,09

CAPITULO	ESTRUCTURA					
ITEM	4.13					
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Concreto losa de 4 piso					
UNIDAD DE MEDIDA	m2					
OBSERVACIONES	LONGITUD	ANCHO	ALTO/ ESPESOR	CANTIDAD	DESPERDICIO	TOTAL
Concreto viguetas	6,00	0,13	0,08	18,00	1,10	1,24
Concreto de vigas	66,00	0,20	0,08	1,00	1,10	1,16
Concreto losa superior	16,30	6,00	0,05	1,00	1,10	5,38
	Total Cantidad del presupuesto					7,78

CAPITULO	ESTRUCTURA					
ITEM	4.14					
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Mamposteria 4 piso					
UNIDAD DE MEDIDA	M2					
OBSERVACIONES	LONGITUD	ANCHO	ALTO/ ESPESOR	CANTIDAD	DESPERDICIO	TOTAL
Farol 30x20 divisiones	27,00	2,70		1,00	1,05	76,55
Farol 30x20 terraza	20,00	1,10		1,00	1,05	23,10
	Total Cantidad del presupuesto					99,65

CAPITULO	CUBIERTA					
ITEM	5.1					
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Cubierta					
UNIDAD DE MEDIDA	m2					

OBSERVACIONES	LONGITUD	ANCHO	ALTO/ ESPESOR	CANTIDAD	DESPERDICIO	TOTAL
Cubierta en perlines y lamina trapezoidal pintada	14,00	7,00		1,00	1,10	107,80
Total Cantidad del presupuesto						107,80

CAPITULO	ACABADOS					
ITEM	6.1					
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Repello total interior y exterior					
UNIDAD DE MEDIDA	m2					
OBSERVACIONES	LONGITUD	ANCHO	ALTO/ ESPESOR	CANTIDAD	DESPERDICIO	TOTAL
Repello interiores	318,00	2,70		1,00	1,10	944,46
Repello exteriores	19,30	10,80		1,00	1,10	229,28
Total Cantidad del presupuesto						1173,74

CAPITULO	ACABADOS					
ITEM	6.2					
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Estuco y pintura					
UNIDAD DE MEDIDA	m2					
OBSERVACIONES	LONGITUD	ANCHO	ALTO/ ESPESOR	CANTIDAD	DESPERDICIO	TOTAL
Estuco paredes	318,00	2,70		1,00	1,05	901,53
Estuco cielo raso	43,00	6,00		1,00	1,05	270,90
Total Cantidad del presupuesto						1172,43

CAPITULO	ACABADOS					
ITEM	6.3					
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Enchapes					
UNIDAD DE MEDIDA	m2					
OBSERVACIONES	LONGITUD	ANCHO	ALTO/ ESPESOR	CANTIDAD	DESPERDICIO	TOTAL
Enchape baños	8,60	2,70		4,00	1,05	97,52
Enchape cocina 1 piso	5,45	2,70		1,00	1,05	15,45
Enchape cocina 2 piso	4,35	2,70		1,00	1,05	12,33
Enchape patio 1 piso	3,70	1,50		1,00	1,05	5,83
Enchape patio 2 piso	5,50	1,50		1,00	1,05	8,66
Enchape de pisos	56,00	6,00		1,00	1,05	352,80

Enchape de escaleras	9,00	0,95		3,00	1,05	26,93
Total Cantidad del presupuesto						519,53

CAPITULO	CONCRETO NO ESTRUCTURAL					
ITEM	7.1					
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	concreto no estructural					
UNIDAD DE MEDIDA	m3					
OBSERVACIONES	LONGITUD	ANCHO	ALTO/ ESPESOR	CANTIDAD	DESPERDICIO	TOTAL
Concreto meson de cocina	4,80	0,60	0,06	2,00	1,10	0,38
Concreto pisos de baño	2,60	1,30	0,08	4,00	1,10	1,19
Total Cantidad del presupuesto						1,57

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Adjunto análisis de precios unitario (APU), donde se justifican el porqué del valor de los precios unitarios de cada actividad, este análisis realizado por el suscrito como maestro empírico.

Tabla 3 Analisis precios unitario

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIO APU	
CAPITULO	PRELIMINARES
ITEM	1.2
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Desmonte y limpieza
UNIDAD DE MEDIDA	m2

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD / RENDIMIENTO	DESPERDICIO %	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
MATERIALES					
TOTAL DE MATERIALES					-
MANO DE OBRA					
2 ayudantes	HC	10000,00	0,50	5.000,000	5.000,00
TOTAL DE MANO DE OBRA					5.000,00
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					
Herramienta menor 10% mano de obra		10,00			500,000
TOTAL DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					500,00
COSTO DIRECTO				5.500,000	

CAPITULO	PRELIMINARES				
ITEM	1.3				
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Replanteo				
UNIDAD DE MEDIDA	MI				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD / RENDIMIENTO	DESPERDICIO %	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
MATERIALES					
Puntillas	LBS	0,04	7000,00	280,000	280,000
Pita cuerda	Rollo	66,00	6000,00	90,91	90,909
Estacas 2x2	ml	20,00	16000,00	800,00	800,000
TOTAL DE MATERIALES					1.170,909
MANO DE OBRA					
1 oficial 1 ayudante	HC	0,50	12500,00	6.250,000	6.250,00
TOTAL DE MANO DE OBRA					6.250,00
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					
herramienta menor 10% mano de obra		5,00	6250,00		312,500

TOTAL DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS		312,500
COSTO DIRECTO		7.733,409

CAPITULO	MOVIMIENTO DE TIERRA				
ITEM	2.1				
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Excavacion manual				
UNIDAD DE MEDIDA	m3				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD / RENDIMIENTO	DESPERDICIO %	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
MATERIALES					
TOTAL DE MATERIALES					-
MANO DE OBRA					
2 ayudante	dia	1,80	10000,00	18.000,000	18.000,00
TOTAL DE MANO DE OBRA					18.000,00
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					
Herramienta menor		10,00	24000,00		2.400,00
TOTAL DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					2.400,000
COSTO DIRECTO					20.400,000

CAPITULO	CIMENTACION				
ITEM	3.1				
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Acero de refuerzo				
UNIDAD DE MEDIDA	Kg				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD / RENDIMIENTO	DESPERDICIO %	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
MATERIALES					
Varra de acero 1/2	kg	1,00	4500,000	4.500,000	4.500,000
varra de acero 1/4	kg	1,00	4500,00	4.500,000	4.500,000

Alambre # 18	kg	1,00	5100,00	5.100,000	5.100,000
TOTAL DE MATERIALES					14.100,000
MANO DE OBRA					
1 oficial 1 ayudantes	HC	0,01	12500,0000	125,000	125,000
TOTAL DE MANO DE OBRA					125,000
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					
Herramienta menor 10% mano de obra		10,00	125,000	12,500	12,500
TOTAL DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					12,500
COSTO DIRECTO					14.237,500

CAPITULO	CIMENTACION				
ITEM	3.2				
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Concreto de zapatas				
UNIDAD DE MEDIDA	m3				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD / RENDIMIENTO	DESPERDICIO %	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
MATERIALES					
Balastro de rio	m3	1,00	60000,000	60.000,000	60.000,000
Cemento gris	und	4,00	26000,000	104.000,000	104.000,000
TOTAL DE MATERIALES					164.000,000
MANO DE OBRA					
2 ayudantes	dia	0,50	10000,000	5.000,000	5.000,000
TOTAL DE MANO DE OBRA					5.000,000
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					
Herramienta menor 10%		10,00	5000,000	500,000	500,000
TOTAL DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					500,000
COSTO DIRECTO					169.500,000

CAPITULO	CIMENTACION				
ITEM	3.3				

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Concreto de viga de cimentación				
UNIDAD DE MEDIDA	m3				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD / RENDIMIENTO	DESPERDICIO %	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
MATERIALES					
Balastro rio	m3	1,00	60000,000	60.000,000	60.000,000
Cemento gris	und	4,00	26000,000	104.000,000	104.000,000
TOTAL DE MATERIALES					164.000,000
MANO DE OBRA					
2 ayudantes	dia	0,50	10000,000		5.000,000
TOTAL DE MANO DE OBRA					5.000,000
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					
Herramienta menor 10%		10,00	5000,000	500	500,000
TOTAL DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					500,000
COSTO DIRECTO				169.500,000	

CAPITULO	CIMENTACION				
ITEM	3.4				
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Formaleta				
UNIDAD DE MEDIDA	m2				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD / RENDIMIENTO	DESPERDICIO %	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
MATERIALES					
Tablas #10	m2	2,00	10000,000	20.000,000	20.000,000
Cuartones 2x2	ml	4,00	0,800	3,200	3,200
Puntillas	lbs	0,08	7000,000	560,000	560,000
TOTAL DE MATERIALES					20.563,200
MANO DE OBRA					

1 oficial 1 ayudante	dia	0,50	12500,000	6.250,000	6.250,000
TOTAL DE MANO DE OBRA					6.250,000
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					
Herramienta menor 10%		10,00	6250,000	625	625,000
TOTAL DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					625,000
COSTO DIRECTO					27.438,200

CAPITULO	CIMETACION				
ITEM	3.5				
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Losa de primer piso				
UNIDAD DE MEDIDA	m3				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD / RENDIMIENTO	DESPERDICIO %	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
MATERIALES					
Balastro rio	m3	1,00	60000,0000	60.000,000	60.000,000
Cemento gris	und	4,00	26000,000	104.000,000	104.000,000
TOTAL DE MATERIALES					164.000,000
MANO DE OBRA					
1 oficial 5 ayudantes	HC	0,50	32500,000	16.250,000	16.250,000
TOTAL DE MANO DE OBRA					16.250,000
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					
Herramienta menor 10%		10,00	16250,00	1.625,000	1.625,000
TOTAL DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					1.625,000
COSTO DIRECTO					181.875,000

CAPITULO	CIMENTACION				
ITEM	3.6				
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Caja de inspeccion				
UNIDAD DE MEDIDA	m3				

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD / RENDIMIENTO	DESPERDICIO %	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
MATERIALES					
Balastro de rio	m3	1,00	60000,000	60.000,000	60.000,000
Cemento gris	und	4,00	26000,000	104.000,000	104.000,000
TOTAL DE MATERIALES					164.000,000
MANO DE OBRA					
1 oficial 1 ayudante	HC	0,50	12500,000	6.250,000	6.250,000
TOTAL DE MANO DE OBRA					6.250,000
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					
Herramienta menor 10%		10,00	6250,00	625,000	625,000
TOTAL DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					625,000
COSTO DIRECTO				170.875,000	

CAPITULO	ESTRUCTURA				
ITEM	4.1				
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Concreto de columnas 1 piso				
UNIDAD DE MEDIDA	m3				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD / RENDIMIENTO	DESPERDICIO %	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
MATERIALES					
Balastro rio	m3	1,00	60000,000	60.000,000	60.000,000
Cemento gris	und	4,00	26000,000	104.000,000	104.000,000
TOTAL DE MATERIALES					164.000
MANO DE OBRA					
1 oficial 2 ayudantes	HC	0,50	17500,000	8.750,000	8.750,000
TOTAL DE MANO DE OBRA					8.750,000
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					
Herramienta menor 10%		10,00	8750,000	875,000	875,000

TOTAL DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS		875,000
COSTO DIRECTO		173.625,000

CAPITULO	EXSTRUCTURA				
ITEM	4.2				
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Mamposteria primer piso				
UNIDAD DE MEDIDA	m2				
DESCRIPCIÓN	UNDAD	CANTIDAD / RENDIMIENTO	DESPERDICIO %	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
MATERIALES					
Arena gruesa	m3	0,012	65000,000	780,000	780,000
Cemento gris	und	0,004	26000,000	104,000	104,000
Farol 30x20	m2	15,00	1200,000	18.000,000	18.000,000
TOTAL DE MATERIALES					18.884,000
MANO DE OBRA					
1 oficial 1 ayudante	HC	0,50	12500,000	6.250,000	6.250,000
TOTAL DE MANO DE OBRA					6.250,000
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					
Herramienta menor 10%		10,00	6250,000	625,000	625,000
TOTAL DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					625,000
COSTO DIRECTO		25.759,000			

CAPITULO	EXSTRUCTURA				
ITEM	4.3				
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Acero de refuerzo losa de segundo piso				
UNIDAD DE MEDIDA	Kg				
DESCRIPCIÓN	UNDAD	CANTIDAD / RENDIMIENTO	DESPERDICIO %	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL

MATERIALES					
Varra de acero 1/2	kg	1,00	4500,000	4.500,000	4.500,000
Varra de acero 1/4	kg	1,00	4500,000	4.500,000	4.500,000
Alambre negro # 18	kg	1,00	5100,000	5.100,000	5.100,000
TOTAL DE MATERIALES					14.100,000
MANO DE OBRA					
1 oficial 3 ayudantes	HC	0,02	22500,000	450,000	450,000
TOTAL DE MANO DE OBRA					450,000
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					
Herramienta menor 10%		10,00	450,000	45,000	45,000
TOTAL DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					45,000
COSTO DIRECTO					14.595,000

CAPITULO	ESTRUCTURA				
ITEM	4.4				
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Concreto de losa de segundo piso				
UNIDAD DE MEDIDA	m3				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD / RENDIMIENTO	DESPERDICIO %	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
MATERIALES					
Balastro	m3	1,00	60000,000	60.000,000	60.000,000
Cemento gris	und	4,00	26000,000	104.000,000	104.000,000
TOTAL DE MATERIALES					164.000,000
MANO DE OBRA					
1 oficial 8 ayudantes	HC	0,50	47000,000	23.500,000	23.500,000
TOTAL DE MANO DE OBRA					23.500,000
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					
Herramienta menor 10%		10,00	23500,000	2.350,000	2.350,000
TOTAL DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					2.350,000

COSTO DIRECTO	189.850,000
----------------------	--------------------

CAPITULO	ESTRUCTURA				
ITEM	4.5				
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Formaleta				
UNIDAD DE MEDIDA	m2				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD / RENDIMIENTO	DESPERDICIO %	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
MATERIALES					
Tablas #10	m2	2,00	10000,000	20.000,000	20.000,000
Cuartones 3x3	m2	1,00	4000,000	4.000,000	4.000,000
Tacos 3m	m2	6,00	2500,000	15.000,000	15.000,000
TOTAL DE MATERIALES					39.000,000
MANO DE OBRA					
1 oficial 2 ayudante	HC	0,50	17500,000	8.750,000	8.750,000
TOTAL DE MANO DE OBRA					8.750,000
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					
Herramienta menor 10%		10,00	8750,000	875,000	875,000
TOTAL DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					875,000
COSTO DIRECTO					48.625,000

CAPITULO	ESTRUCTURA				
ITEM	4.6				
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Concreto columnas 2 piso				
UNIDAD DE MEDIDA	m3				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD / RENDIMIENTO	DESPERDICIO %	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
MATERIALES					
Balastro	m3	1,00	61000,000	61.000,000	61.000,000
Cemento gris	und	4,00	27000,000	108.000,000	108.000,000
TOTAL DE MATERIALES					169.000,000

MANO DE OBRA					
1 oficial 3 ayudantes	HC	0,50	22500,000	11.250,000	11.250,000
TOTAL DE MANO DE OBRA					11.250,000
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					
Herramienta menor 10%		10,00	11250,000	1.125,000	1.125,000
TOTAL DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					1.125,000
COSTO DIRECTO					181.375,000

CAPITULO	ESTRUCTURA				
ITEM	4.7				
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Mamposteria 2 piso				
UNIDAD DE MEDIDA	m2				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD / RENDIMIENTO	DESPERDICIO %	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
MATERIALES					
Arenon grueso	m3	0,012	70000,000	840,000	840,000
cemento gris	m3	0,004	27000,000	108,000	108,000
farol 30x20	m2	15,00	1200,000	18.000,000	18.000,000
TOTAL DE MATERIALES					18.948,000
MANO DE OBRA					
1 oficial 3 ayudante	HC	0,50	22500,000	11.250,000	11.250,000
TOTAL DE MANO DE OBRA					11.250
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					
Herramienta menor 10%		10,00	11250,000	1.125,000	1.125,000
TOTAL DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					1.125,000
COSTO DIRECTO					31.323,000

CAPITULO	ESTRUCTURA				
ITEM	4.8				
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Acero de refuerzo losa de tercer piso				

UNIDAD DE MEDIDA	Kg				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD / RENDIMIENTO	DESPERDICIO %	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
MATERIALES					
Varra de acero 1/2	kg	1,00	4500,000	4.500,000	4.500,000
varra de acero 1/4	kg	1,00	4500,000	4.500,000	4.500,000
alambre # 18	kg	1,00	5100,000	5.100,000	5.100,000
TOTAL DE MATERIALES					14.100,000
MANO DE OBRA					
1 oficial 3 ayudantes	HC	0,02	22500,000	450,000	450,000
TOTAL DE MANO DE OBRA					450,000
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					
Herramienta menor 10%		10,00	450,000	45,000	45,000
TOTAL DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					45,000
COSTO DIRECTO				14.595,000	

CAPITULO	ESTRUCTURA				
ITEM	4.9				
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Concreto losa de tercer piso				
UNIDAD DE MEDIDA	m3				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD / RENDIMIENTO	DESPERDICIO %	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
MATERIALES					
Balastro	m3	1,00	65000,000	65.000,000	65.000,000
Cemento gris	und	4,00	27000,000	108.000,000	108.000,000
TOTAL DE MATERIALES					173.000,000
MANO DE OBRA					
1 oficial 10 ayudantes	HC	0,50	57500,000	28.750,000	28.750,000

TOTAL DE MANO DE OBRA					28.750
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					
Herramienta menor 10%		10,00	28750,000	2.875,000	2.875,000
Andamios de tijeras más tablón	und	1,00	6,500	6,500	6,500
TOTAL DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					2.881,500
COSTO DIRECTO					204.631,500

CAPITULO	ESTRUCTURA				
ITEM	4.10				
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Concreto columnas tercer piso				
UNIDAD DE MEDIDA	m3				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD / RENDIMIENTO	DESPERDICIO %	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
MATERIALES					
Balastro	m3	1,00	65000,000	65.000,000	65.000,000
Cemento	und	4,00	27000,000	108.000,00	108.000,000
Formaleta	m2	5,00	15000,000	75.000,000	75.000,000
TOTAL DE MATERIALES					248.000,000
MANO DE OBRA					
1 oficial 3 ayudantes	HC	0,50	22500,000	11.250,000	11.250,000
TOTAL DE MANO DE OBRA					11.250,000
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					
Herramienta menor 10%		10,00	11250,000	1.125,000	1.125,000
TOTAL DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					1.125,000
COSTO DIRECTO					260.375,000

CAPITULO	ESTRUCTURA				
ITEM	4.11				
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Mamposteria tercer piso				
UNIDAD DE MEDIDA	m2				

DESCRIPCIÓN	UNDAD	CANTIDAD / RENDIMIENTO	DESPERDICIO %	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
MATERIALES					
Arenon grueso	m3	0,012	75000,000	900,000	900,000
Cemento gris	m3	0,004	27000,000	108,000	108,000
Farol 30x20	m2	15,00	1300,000	19.500,000	19.500,000
Bloquelon 80x23	m2	1,00	5700,000	5.700,000	5.700,000
TOTAL DE MATERIALES					26.208,000
MANO DE OBRA					
1 oficial 3 ayudantes	HC	0,50	22500,000	11.250,000	11.250,000
TOTAL DE MANO DE OBRA					11.250
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					
Herramienta menor 10%		10,00	11250,000	1.125,000	1.125,000
TOTAL DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					1.125,000
COSTO DIRECTO				38.583,000	

CAPITULO	ESTRUCTURA				
ITEM	4.12				
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Acero de refuerzo losa cuarto piso				
UNIDAD DE MEDIDA	Kg				
DESCRIPCIÓN	UNDAD	CANTIDAD / RENDIMIENTO	DESPERDICIO %	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
MATERIALES					
Varra de acero 1/2	kg	1,00	3700,000	3.700,000	3.700,000
Varra de acero 1/4	kg	1,00	3700,000	3.700,000	3.700,000
Varra de acero 3/8	kg	1,00	3700,000	3.700,000	3.700,000
Alambre # 18	kg	1,00	5100,000	5.100,000	5.100,000
Bloquelon 80x23	m2	1,00	5300,000	5.300,000	5.300,000

TOTAL DE MATERIALES					21.500,000
MANO DE OBRA					
1 oficial 3 ayudantes	HC	0,02	22500,000	450,000	450,000
TOTAL DE MANO DE OBRA					450,000
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					
Herramienta menor 10%		10,00	450,000	45,000	45,000
TOTAL DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					45,000
COSTO DIRECTO					21.995,000

CAPITULO	ESTRUCTURA				
ITEM	4,13				
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Concreto losa de cuarto piso				
UNIDAD DE MEDIDA	m3				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD / RENDIMIENTO	DESPERDICIO %	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
MATERIALES					
Balastro	m3	1,00	75000,000	75.000,000	75.000,000
Cemento gris	und	4,00	27000,000	108.000,000	108.000,000
TOTAL DE MATERIALES					183.000,000
MANO DE OBRA					
1 oficial 7 ayudantes	HC	0,50	42500,000	21.250,000	21.250,000
TOTAL DE MANO DE OBRA					21.250
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					
Herramienta menor 10%		10,00	21250,000	2.125,000	2.125,000
Pluma a gasolina	dia	0,20	300,000	60,000	60,000
TOTAL DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					2.185,000
COSTO DIRECTO					206.435,000

CAPITULO	ESTRUCTURA				
ITEM	4.14				

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONCRETO COLUMNAS 4 PISO				
UNIDAD DE MEDIDA	M3				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD / RENDIMIENTO	DESPERDICIO %	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
MATERIALES					
Balastro	m3	1,00	75000,000	75.000,000	75.000,000
Cemento gris	und	4,00	27000,000	108.000,000	108.000,000
TOTAL DE MATERIALES					183.000,000
MANO DE OBRA					
1 oficial 3 ayudantes	HC	0,50	22500,000	11.250,000	11.250,000
TOTAL DE MANO DE OBRA					11.250,000
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					
Herramienta menor 10%		10,00	11250,000	1.125,000	1.125,000
TOTAL DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					1.125,000
COSTO DIRECTO				195.375,000	

CAPITULO	ESTRUCTURA				
ITEM	4.15				
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	mamposteria 4 piso				
UNIDAD DE MEDIDA	m2				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD / RENDIMIENTO	DESPERDICIO %	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
MATERIALES					
Arenon	m3	0,012	75000,000	900,000	900,000
Cemento gris	m3	0,004	27000,000	108,000	108,000
Farol30x20	m2	15,00	1300,000	19.500,000	19.500,000
TOTAL DE MATERIALES					20.508,000
MANO DE OBRA					

1 oficial 3 ayudantes	HC	0,50	22500,000	11.250,000	11.250,000
TOTAL DE MANO DE OBRA					11.250,000
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					
Herramienta menor 10%		10,00	11250,000	1.125,000	1.125,000
TOTAL DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					1.125,000
COSTO DIRECTO				32.883,000	

CAPITULO	CUBIERTA				
ITEM	5.1				
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Cubierta en lamina y perlines				
UNIDAD DE MEDIDA	MI				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD / RENDIMIENTO	DESPERDICIO %	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
MATERIALES					
Perlines 4x2 calibre 16	M2	2,00	20000,000	40.000,000	40.000,000
Lamina arquitectonica 6x0.90	M2	1,00	22000,000	22.000,000	22.000,000
Tornillos autoperforantes 1"1/2	und	9,00	150,000	1.350,000	1.350,000
Soldadura 6011 1/8	kg	1,00	20780,000	20.780,000	20.780,000
Anticorrosivo negro	galon	1,00	4700,000	4.700,000	4.700,000
Caballeteros laminas	ml	1,00	20000,000	20.000,000	20.000,000
Tiner	galon	1,00	3000,000	3.000,000	3.000,000
Tubo sika flex	und	1,00	48000,000	48.000,000	48.000,000
TOTAL DE MATERIALES					159.830,000
MANO DE OBRA					
1 oficial soldadura 2 ayudantes	HC	0,50	19316,000	9.658,000	9.658,000
TOTAL DE MANO DE OBRA					9.658,000
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					
Herramienta menor 10%		10,00	9658,000	965,800	965,800
Soldador 110	dia	1,00	7,500	7,500	7,500

TOTAL DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS		973,300
COSTO DIRECTO		170.461,300

CAPITULO	ACABADOS				
ITEM	6.1				
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Repello interior				
UNIDAD DE MEDIDA	m2				
DESCRIPCIÓN	UNDAD	CANTIDAD / RENDIMIENTO	DESPERDICIO %	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
MATERIALES					
Arena fina	m3	0,05	80000,000	4.000,000	4.000,000
Cemento	m3	0,05	26000,000	1.300,000	1.300,000
TOTAL DE MATERIALES					5.300,000
MANO DE OBRA					
2 oficial 2 ayudante	HC	0,50	25000,000	12.500,000	12.500,000
TOTAL DE MANO DE OBRA					12.500,000
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					
Herramienta menor 10%		10,00	12500,000	1.250,000	1.250,000
TOTAL DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					1.250,000
COSTO DIRECTO		19.050,000			

CAPITULO	ACABADOS				
ITEM	6.2				
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Repello exteriores				
UNIDAD DE MEDIDA	m2				
DESCRIPCIÓN	UNDAD	CANTIDAD / RENDIMIENTO	DESPERDICIO %	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
MATERIALES					
Arena fina	m3	0,10	80000,000	8.000,000	8.000,000

Cemento gris	m3	0,10	26000,000	2.600,000	2.600,000
TOTAL DE MATERIALES					10.600,000
MANO DE OBRA					
2 oficial 2 ayudante	HC	0,50	25000,000	12.500,000	12.500,000
TOTAL DE MANO DE OBRA					12.500,000
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					
Herramienta menor 10%		10,00	12500,000	1.250,000	1.250,000
Andamios	dia	0,50	6,500	3,250	3,250
TOTAL DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					1.253,250
COSTO DIRECTO					24.353,250

CAPITULO	ACABADOS				
ITEM	6.3				
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Estuco y pintura				
UNIDAD DE MEDIDA	m2				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD / RENDIMIENTO	DESPERDICIO %	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
MATERIALES					
estuco plastico	m2	0,70	1868,000	1.307,600	1.307,600
pintura tipo 1	m2	0,20	18250,000	3.650,000	3.650,000
TOTAL DE MATERIALES					4.957,600
MANO DE OBRA					
1 oficial 1 ayudante	HC	0,50	12500,000	6.250,000	6.250,000
TOTAL DE MANO DE OBRA					6.250,000
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					
herramienta menor 10%		10,00	6250,000	625,000	625,000
TOTAL DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					625,000
COSTO DIRECTO					11.832,600

CAPITULO	ACABADOS				
ITEM	6.4				
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	enchape paredes				
UNIDAD DE MEDIDA	m2				
DESCRIPCIÓN	UNDAD	CANTIDAD / RENDIMIENTO	DESPERDICIO %	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
MATERIALES					
pegante	kg	4,00	1700,000	6.800,000	6.800,000
waipe	kg	0,10	4500,000	450,000	450,000
emboquillador	kg	0,30	4000,000	1.200,000	1.200,000
ceramica 35x25	m2	1,00	60000,000	60.000,000	60.000,000
TOTAL DE MATERIALES					68.450,000
MANO DE OBRA					
1 oficial 1 ayudante	HC	0,50	12500,000	6.250,000	6.250,000
TOTAL DE MANO DE OBRA					6.250,000
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					
herramienta menor 10%		10,00	6250,000	625,000	625,000
TOTAL DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					625,000
COSTO DIRECTO				75.325,000	

CAPITULO	ACABADOS				
ITEM	6.5				
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Enchape piso				
UNIDAD DE MEDIDA	m2				
DESCRIPCIÓN	UNDAD	CANTIDAD / RENDIMIENTO	DESPERDICIO %	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
MATERIALES					
Pegante	kg	4,00	1700,000	6.800,000	6.800,000

Waipe	kg	0,10	4500,000	450,000	450,000
Emboquillador	kg	0,30	4000,000	1.200,000	1.200,000
Ceramica 58x58	m2	1,00	80000,000	80.000,000	80.000,000
TOTAL DE MATERIALES					88.450,000
MANO DE OBRA					
1 oficial 1 ayudante	HC	0,50	12500,000	6.250,000	6.250,000
TOTAL DE MANO DE OBRA					6.250,000
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					
Herramienta menor 10%		10,00	6250,000	625,000	625,000
TOTAL DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					625,000
COSTO DIRECTO				95.325,000	

CAPITULO	CONCRETO NO ESTRUCTURAL				
ITEM	7.1				
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Concreto no estructural				
UNIDAD DE MEDIDA	m3				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD / RENDIMIENTO	DESPERDICIO %	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
MATERIALES					
Balastro	m3	1,00	60000,000	60.000,000	60.000,000
Cemento gris	und	4,00	27000,000	108.000,000	108.000,000
TOTAL DE MATERIALES					168.000,000
MANO DE OBRA					
1 oficial 1 ayudante	HC	0,50	12500,000	6.250,000	6.250,000
TOTAL DE MANO DE OBRA					6.250,000
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					
Herramienta menor 10%		10,00	6250,000	625,000	625,000
TOTAL DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					625,000
COSTO DIRECTO				174.875,000	

CAPITULO	INSTALACIONES SANITARIAS				
ITEM	8.1				
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	INSTALACIONES SANITARIAS				
UNIDAD DE MEDIDA	GL				
DESCRIPCIÓN	UNDAD	CANTIDAD / RENDIMIENTO	DESPERDICIO %	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
MATERIALES					
Instalaciones de tuberías sanitarias	GL	1,00	7800000,000	7.800.000,000	7.800.000,000
TOTAL DE MATERIALES					7.800.000,000
MANO DE OBRA					
1 oficial 1 ayudante	HC	12,00	110000,000	1.320.000,000	1.320.000,000
TOTAL DE MANO DE OBRA					1.320.000,000
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					
herramienta menor 10%		10,00	1320000,000	132.000,000	132.000,000
TOTAL DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					132.000,000
COSTO DIRECTO				9.252.000,000	

CAPITULO	INSTALACIONES HIDRAULICAS				
ITEM	8,2				
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	INTALACIONES HIDRAULICAS				
UNIDAD DE MEDIDA	GL				
DESCRIPCIÓN	UNDAD	CANTIDAD / RENDIMIENTO	DESPERDICIO %	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
MATERIALES					
Instalaciones hidraulicas	GL	1,00	6300000,000	6.300.000,000	6.300.000,000
TOTAL DE MATERIALES					6.300.000,000
MANO DE OBRA					
1 oficial 1 ayudante	DIA	12,00	110000,000	1.320.000,000	1.320.000,000
TOTAL DE MANO DE OBRA					1.320.000

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					
Herramienta menor 10%		10,00	1320000,000	132.000,000	132.000,000
TOTAL DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					132.000,000
COSTO DIRECTO				7.752.000,000	
CAPITULO	INSTALACIONES ELECTRICAS				
ITEM	9.1				
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	INSTALACIONES ELECTRICAS				
UNIDAD DE MEDIDA	GL				
DESCRIPCIÓN	UNDAD	CANTIDAD / RENDIMIENTO	DESPERDICIO %	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
MATERIALES					
Instalaciones electricas	GL	1,00	13000000,00	13.000.000,00	13.000.000,00
TOTAL DE MATERIALES					13.000.000,00
MANO DE OBRA					
1 oficial 1 ayudante	HC	12,00	110000,00	1.320.000,00	1.320.000,000
TOTAL DE MANO DE OBRA					1.320.000,00
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					
Herramienta menor		10,00	1320000,000	132.000,000	132.000,00
TOTAL DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					132.000,00
COSTO DIRECTO				14.452.000,00	

DEFINICIONES DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS MÁS IMPORTANTES EN LA EDIFICACIÓN TOMADOS DE LA NORMA SISMO RESISTENTE (NSR-10).

- **Estudio Geotécnico.**

Conjunto de actividades que comprenden el reconocimiento de campo, la investigación del subsuelo, los análisis y recomendaciones de ingeniería necesarios para el diseño y construcción de las obras en contacto con el suelo, de tal forma que se garantice un comportamiento adecuado de la edificación, protegiendo ante

todo la integridad de las personas ante cualquier fenómeno externo, además de proteger vías, instalaciones de servicios públicos, predios y construcciones vecinas.

(Sísmica, 2010)

Tabla 4 Clasificación de las unidades de construcción por categoría

Tabla H.3.1-1
Clasificación de las unidades de construcción por categorías

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

- **Sondeos**

Tabla 5 Numero mínimos de sondeos y profundidades

Tabla H.3.2-1
Número mínimo de sondeos y profundidad por cada unidad de construcción
Categoría de la unidad de construcción

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

- **Cimentación**

Toda edificación debe soportarse sobre el terreno en forma adecuada para sus fines de diseño, construcción y funcionamiento. En ningún caso puede apoyarse sobre la capa vegetal, rellenos sueltos, materiales degradables o inestables, susceptibles de erosión, socavación, licuación o arrastre por aguas subterráneas.

La cimentación se debe colocar sobre materiales que presenten propiedades mecánicas adecuadas en términos de resistencia y rigidez, o sobre rellenos

artificiales, que no incluyan materiales degradables, debidamente compactados (Sísmica, 2010, págs. H-13).

- **Diseño estructural de la cimentación**

Para el diseño estructural de toda cimentación deben calcularse las excentricidades que haya entre el punto de aplicación de las cargas y resultantes y el centroide geométrico de la cimentación. Dichas excentricidades tienen que tenerse en cuenta en el cálculo de la capacidad ante falla, capacidad admisible y asentamientos totales, diferenciales y giros (Sísmica, 2010, págs. H-19).

Las losas de cimentación deben diseñarse de tal manera que las resultantes de las cargas estáticas aplicadas coincidan con el centroide geométrico de la losa. Para obtener la precisión necesaria en el cálculo de los centros de gravedad y de empujes de la losa, debe considerarse todo el conjunto de cargas reales que actúan sobre la losa, incluyendo en ellos las de los muros interiores y exteriores, acabados, excavaciones adyacentes a la losa, sobrecarga neta causada por los edificios vecinos y la posibilidad de variación de los niveles de aguas subterráneas (Sísmica, 2010, págs. H-19).

- **Cimentación recomendada**

En el diseño de toda cimentación se deben considerar tanto los estados límite de falla, del suelo de soporte y de los elementos estructurales de la cimentación, como los estados límites de servicio. Los edificios se deben diseñar empotrados en su base para que los esfuerzos se transmitan en forma adecuada a la cimentación

En los cálculos se tendrá en cuenta la interacción entre los diferentes elementos de la cimentación de la estructura y de las edificaciones vecinas, como analizar si hay superposición de bulbos de carga, los efectos de los sótanos, las excentricidades de los centros de gravedad y de cargas que en conjunto se ocasionan (Sísmica, 2010)

- **Importancia del recubrimiento en el concreto**

La función principal del recubrimiento es proteger el acero contra la corrosión.

Además, permite que el concreto se acomode entre las barras de acero y el encofrado, adhiriéndose adecuadamente, Otra función importante del recubrimiento es proteger el acero de las altas temperaturas que producen los incendios. (infocorrosion, 2017)

LOSAS MACIZA Y ALIGERADA

Constructivamente, existen losas de concreto armado macizas y aligeradas. Las macizas se usan para espacios más reducidos y están llenas en todo su volumen.

Las losas aligeradas se construyen dejando espacios vacíos bajo su cara inferior de modo que tengan menos concreto y sean más livianas; ello permite que se puedan usar en espacios más grandes (con una mayor distancia entre apoyos). (gonzalez, 2021)

PRESUPUESTO ESTIMADO CON PRECIOS DE LA GOBERNACION DEL VALLE DEL CAUCA

Adjunto presupuesto de la edificación de cuatro pisos del barrio Brisas de mar, en el cual se utilizaron las mismas cantidades realizadas por el suscrito, en el valor unitario se utilizaron los precios de la gobernación del valle del cauca, para compararlo con el presupuesto realizado por el suscrito de forma empírica, y demostrar la forma correcta de realizar los presupuestos de forma legal.

Tabla 6 Presupuesto precios de la gobernación del valle

PRESUPUESTO ESTIMADO					
PRESUPUESTO VIVIENDA UNIFAMILIAR BARRIO BRISAS DEL MAR					
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	VR. UNIT	VR.TOTAL
1.0	PRELIMINARES				
1.1	Adquisicion de terreno	und	1	30.000.000,00	30.000.000,00
1.2	Bodegaje	mes	2,00	150.000,00	300.000,00
1.3	Desmonte y limpieza	m2	7,20	5.500,000	39.600,000
1.4	Localizacion y replanteo	ml	66,00	7.733,409	510.405,000
SUBTOTAL					30.850.005,00

2.0	MOVIMIENTO DE TIERRA				
2.1	Excavacion manual	m3	10,89	20.980,00	228.396,672
SUBTOTAL					228.396,672

3.0	CIMENTACION				
3.1	Acero de refuerzo	kg	1247,66	5330,000	6.650.027,800
3.2	Concreto de zapatas	m3	4,25	341.430,000	1.451.077,500
3.3	Concreto de viga de cimentacion	m3	5,45	518.008,000	2.823.143,600
3.5	Concreto losa de primer piso	m3	6,34	343.282,000	2.176.407,880
3.6	Cajas de inspeccion	m3	0,11	447.280,000	46.964,400

SUBTOTAL	13.147.621,180
-----------------	-----------------------

4.0	ESTRUCTURA				
4.1	Columna concreto 3000 PSI primer piso	m3	2,67	797.020,00	2.128.043,400
4.2	Mamposteria primer piso	m2	133,25	42.480,00	5.660.247,600
4.3	Acero de refuerzo losa del segundo piso	kg	1309,20	5330,00	6.978.036,000
4.4	Concreto losa de segundo piso	m3	8,38	343282,00	2.876.359,878
4.5	Formaleta	m2	117,80	48625,0000	5.728.025,000
4.6	Columna concreto 300 psi segundo piso	m3	2,55	797.020,00	2.033.596,530
4.7	Mamposteria segundo piso	m2	102,06	43.480,00	4.437.568,800
4.8	Acero de refuerzo losa de 3 piso	kg	1309,20	5.330,00	6.978.036,000
4.9	Concreto losa de tercer piso	m3	8,78	204631,5	1.796.664,570
4.10	Formaleta	m2	117,80	48625	5.728.025,000
4.11	Columna concreto 300 psi tercer piso	m3	2,67	797.020,00	2.128.043,400
4.12	Mamposteria 3 piso	m2	208,47	44.480,00	9.272.612,160
4.13	Acero de refuerzo losa 4 piso	kg	696,09	5.330,00	3.710.159,700
4.14	Concreto losa de 4 piso	m3	7,78	343.282,00	2.670.733,960
4.15	Columna concreto 300 psi cuarto piso	m3	2,67	797.020,00	2.128.043,400
4.16	Mamposteria 4 piso	m2	99,65	45.480,00	4.531.854,600
4.17	Acero escaleras	kg	108,00	5.330,00	575.640,000
SUBTOTAL					69.361.689,998

5.0	CUBIERTA				
5.1	Cubierta en lamina perlines	ml	107,80	255.481,300	27.540.884,14
SUBTOTAL					27.540.884,14

6.0	ACABADOS				
6.1	Repello interior	m2	944,46	22.030,000	20.806.453,80
6.2	Repello exterior	m2	229,28	24.353,250	5.583.713,16
6.3	Estuco y pintura	m2	1172,43	20.960,000	24.574.132,80
6.4	Enchape paredes	m2	113,14	75.325,000	8.522.270,50
6.5	Enchape pisos	m2	352,80	95.325,000	33.630.660,00
SUBTOTAL					93.117.230,26

7.0	INSTALACIONES				
7.1	Instalaciones sanitarias	GL	1,00	11.315.000,000	11.315.000,000
7.2	Instalaciones hidraulicas	GL	1,00	10.115.000,000	10.115.000,000

7.3	Instalaciones electricas	GL	1,00	21.815.000,000	21.815.000,000
SUBTOTAL					43.245.000,000
8.0	CONCRETO NO ESTRUCTURAL				
8.1	Concreto meson de cocina	m3	0,38	343.282,00	130.447,160
8.2	Concreto pisos de baño	m3	1,19	343.282,00	408.505,580
8.3	Mortero de nivelacion	m3	324,00	27.820,000	9.013.680,000
8.4	Concreto de escaleras	m3	2,7	343.282,00	926.861,400
SUBTOTAL					10.479.494,140

VALOR TOTAL COSTOS DIRECTOS	287.970.321,390
------------------------------------	------------------------

COSTOS INDIRECTOS		
Administración	14%	40.315.844,99
Imprevisto	2%	5.759.406,43
Utilidad	10%	28.797.032,14
VALOR TOTAL COSTOS INDIRECTOS		74.872.283,561
IVA sobre Utilidad	19%	5.471.436,11

VALOR TOTAL PRESUPUESTO	368.314.041,058
--------------------------------	------------------------

RECOMENDACIONES

Una vez compartidos los procesos constructivos realizados por el suscrito en la construcción de la edificación de cuatro pisos en el barrio Brisas del Mar de la comuna 12 de Buenaventura, y lo visto en la Norma Sismo Resistente (NSR-10), se recomienda tener en cuenta algunas recomendaciones para los futuros constructores y tecnólogos del Distrito.

- Verificar que los terrenos donde se vaya a realizar una construcción tengan titulación, para así poder obtener la licencia de construcción, línea de paramento. Y cumplir con las normativas del Distrito y con el Plan de Ordenamiento Territorial (POT).
- Realizar estudios de suelo, con el fin de conocer las características del terreno donde se va a construir y definir el tipo de cimentación.
- Realizar diseños arquitectónicos, para trabajar con más claridad en las distribuciones de los espacios, y la ventilación natural de la edificación.
- Realizar diseños estructurales, donde se van a analizar las cargas por las cuales serán sometidas las edificaciones y diseñar las columnas, vigas y losas para ser resistente a los sismos.
- Tener en cuenta que la construcción en Colombia, es regida por la Norma Sismo Resistente (NSR-10).

5. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación se realizó en función de la propiedad que el suscrito construyó en el periodo comprendido entre junio del 2021 hasta junio del 2022. Como constructor empírico se cometieron errores técnicos, según la normativa colombiana, que se fueron evidenciando en la medida en que se iba avanzando en el programa de Tecnología en Construcciones Civiles; el suscrito se apoyó en los conceptos aprendidos en Mecánica de suelos, Construcción de edificaciones, Análisis Estructural, Materiales para la construcción, Programación y Control de Obras e Interventoría y Supervisión. Lo aprendido en clases, se cotejó con los apuntes en bitácora, cotizaciones y planos que el suscrito desarrolló en la medida en que avanzó en la vivienda.

5.1. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

Este estudio es descriptivo porque se han hecho investigaciones similares sobre procesos y normas de la construcción. Lo que se desea es utilizar toda la información que se recopiló, para evidenciar falencias para así poder mejorar y mitigar las problemáticas que presenta el Distrito en cuanto a construcción de edificaciones.

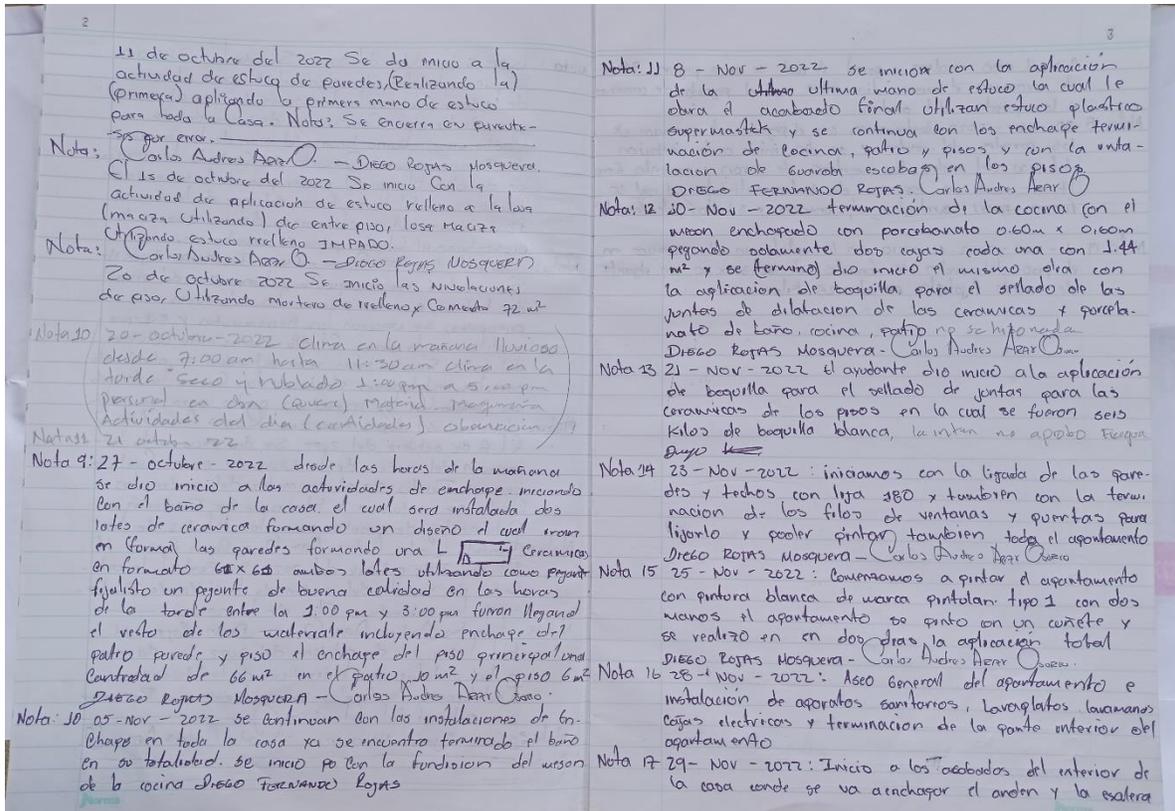
5.2. ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

- Explicar y evidenciar todos los procesos constructivos realizados en la edificación, dando detalles con memoria de cálculo de cantidades de obra; toda esta información será explicada de manera práctica para así transferir conocimientos a los lectores.
- Comparar los procesos constructivos realizados en la edificación con algunos parámetros que exige la norma y los procesos preliminares de estudios para iniciar toda edificación, expuesto en las recomendaciones y conclusiones.
- Evidenciar la importancia de adquirir destreza y técnica para formular Análisis de Precios Unitarios y proyectar Presupuesto Estimado, plasmado el ejecutado como empírico versus el proyectado con precios oficiales de la Gobernación del Valle año 2021. La falencia en este aspecto tiene una incidencia directa en las utilidades.

5.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

Las técnicas de recolección de datos fueron: Lectura de bitácora de obra existente, registro fotográfico, cotizaciones, facturas de compras, contratos de obra, mano de obra, facturas de actividades subcontratadas, esquemas y planos de diseño, memoria de cantidades de obra y vivencia como constructor del proyecto.

Ilustración 48 Bitácora de obra



Fuente: propia

6. RESULTADO DE ACTIVIDADES TECNICAS

Tabla 7 Resultado actividades técnicas

Actividad	Meta	Indicadores	Logros o resultados (%)	Evidencia
Presupuesto estimado, precios como maestro empirico	1	# de presupuestos con precios como maestro empirico	100%	1 Presupuesto con precios como maestro empirico
Presupuesto estimado, precios de la Gobernación del valle	1	# de presupuestos con precios de la Gobernacion del valle	100%	1 Presupuesto con precios de la Gobernacion del valle
Memoria de calculo de cantidades	29	# Memoria de calculo de cantidades	100%	29 cálculos de cantidades de obra
Análisis de precios unitarios como maestro empirico	34	# Análisis de precios unitarios como maestro empirico	100%	34 Análisis de precios unitarios

7. CONCLUSIONES

- En el proceso de crecimiento individual, donde el suscrito pasa de ser trabajador empírico para convertirse en profesional de la construcción, se comprendió la importancia de trabajar bajo los parámetros de la NSR-10.
- La norma sismo resistente (NSR-10) en la tabla H.3.1-1 donde se clasifican las construcciones por categorías, detalla que las edificaciones que se encuentre entre 4 y 10 niveles con unas cargas máximas de servicio en columnas de 801 y 4.000 KN se clasifican en categoría media. Como complemento, la tabla H.3.2-1 muestra que las edificaciones que se encuentren en la categoría media, deben ejecutar un mínimo de 4 sondeos con profundidades de 15m como mínimo, para así analizar el suelo y poder garantizar que la capacidad portante de este, soporte las cargas de servicio.
- Es importante que, en la realización de los presupuestos, se tengan en cuenta precios oficiales y propios del entorno para garantizar una buena utilidad; comprobé que los utilizados de manera empírica me indujeron a cobrar demasiado barato y por ende no disfruté de una buena utilidad. Supremamente importante reforzar conceptos de Costos y Presupuestos, Administración, Programación y Control de Obra.
- Al leer la Norma Sismo Resistente (NSR-10) quedó en evidencia un error constructivo, relacionado con el diámetro de los refuerzos transversales de las vigas y columnas, en la cual se utilizó barras 1/4" y la Norma establece que solo se pueden usar este tipo de estribos, si y solo si las columnas soportan uno o dos pisos; esta edificación es de cuatro pisos y se debió utilizar estribos 3/8".
- La realización de este proyecto fue satisfactoria, ya que se demostró y se puso en práctica muchas de las competencias adquiridas en la tecnología como lo son; levantamiento arquitectónico en AutoCAD, presupuesto, construcción de edificaciones, acueducto, administración de obra, entre otros relevantes en el momento de construir, remodelar o reformar una edificación.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICAS

- ACH, P. (14 de 05 de 2021). *panelesach*. Obtenido de Elementos constructivos prefabricados: losa de vigueta y bovedilla:
<https://panelesach.com/latam/pe/blog/losa-de-vigueta-bovedilla/#:~:text=Las%20viguetas%20son%20elementos%20portantes,vigas%20u%20otros%20elementos%20estructurales.>
- Administrador. (09 de noviembre de 2017). *Colapsa edificio de 6 pisos en Buenaventura; hasta ahora se reportan 3 heridos*. Obtenido de el pais vallenato:
<https://www.elpaisvallenato.com/2017/11/09/colapsa-edificio-de-6-pisos-en-buenaventura-hasta-ahora-se-reportan-3-heridos/>
- amerquip*. (3 de diciembre de 2019). Obtenido de ACABADOS: UN FACTOR QUE MARCA LA DIFERENCIA.: <https://www.amerquip.com/acabados-un-factor-que-marca-la-diferencia/#:~:text=Los%20acabados%20son%20recubrimientos%20que,de%20ah%C3%AD%20su%20importancia%20est%C3%A9tica.>
- Bembibre, C. (septiembre de 2009). *definicionabc*. Obtenido de Definición de Edificación:
<https://www.definicionabc.com/tecnologia/edificacion.php>
- carbonelli zanabrina, portocarrero rodriguez, reyes yenque. (24 de octubre de 2019). *Diseño de un edificio multifamiliar de 4 pisos y un semisótano en el distrito de Villa El Salvador*. Obtenido de repositorio institucional :
<https://repositorio.usil.edu.pe/items/c9feba10-5eb0-404e-849d-066c520d2344/full>
- EVALUACIÓN DE AMENAZAS NATURALES Y BASES PARA LA MITIGACIÓN DE RIESGOS EN EL AREA URBANA DE BUENAVENTURA*. (SEPTIEMBRE de 2000). Obtenido de Corporacion OSSO: www.osso.org.co/docu/proyectos/grupo-osso/2000/buenaventura/Infofinal.pdf
- gonzalez, c. (07 de abril de 2021). *15 Características de la Losa Maciza como Parte de los Sistemas Estructurales*. Obtenido de homify:
https://www.homify.com.mx/libros_de_ideas/7840411/15-caracteristicas-de-la-losa-maciza-como-parte-de-los-sistemas-estructurales
- infocorrosion. (23 de marzo de 2017). *Recubrimiento para el Refuerzo*. Obtenido de infocorrosion: <https://infocorrosion.com/index.php/infocorrosion-vip/infocorrosion-recomienda/item/707-recubrimiento-para-el-refuerzo#:~:text=La%20funci%C3%B3n%20principal%20del%20recubrimiento,temperaturas%20que%20producen%20los%20incendios.>

- knauf-industrie*. (25 de 08 de 2020). Obtenido de CASETONES: QUÉ SON Y POR QUÉ UTILIZARLOS EN CONSTRUCCIONES: <https://knauf-industries.es/casetones-que-son-y-por-que-utilizarnos-construccion/>
- likinormas*. (02 de 07 de 2013). Obtenido de Generalidades 7.2 Acometidas eléctricas: https://likinormas.micodensa.com/Norma/acometidas_medidores/acometidas_electricas/generalidades_7_2_acometidas_electricas
- MALDONADO, Y. (26 de octubre de 2021). *geologiaweb*. Obtenido de Limolita: Propiedades, características y usos: <https://geologiaweb.com/rocas/limolita/>
- OSSO. (SEPTIEMBRE de 2000). Obtenido de Evaluación de amenazas naturales y bases para la mitigación de riesgos en el área urbana de Buenaventura: www.osso.org.co/docu/proyectos/grupo-osso/2000/buenaventura/Infofinal.pdf
- ribas, n. (3 de septiembre de 2022). *ejemplos*. Obtenido de Adjetivos comparativos y superlativos: <https://www.ejemplos.co/adjetivos-comparativos-superlativos/#:~:text=Adjetivos%20en%20grado%20comparativo.,es%20m%C3%A1s%20alto%20que%20yo>.
- Sísmica, A. C. (5 de 04 de 2010). *Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10*. Bogota D.C: Asociación Colombiana De Ingeniería Sísmica. Obtenido de Instituto Distrital de Recreacion y Deporte: www.idrd.gov.co/sites/default/files/documentos/Construcciones/8titulo-h-nsr-100.pdf

GLOSARIO TERMINOS ESPECIALES

Acabados: Los acabados son recubrimientos que aplicamos a la superficie de un objeto. En esencia, el propósito de aplicar el acabado o recubrimiento puede ser decorativo, funcional o ambos. El acabado es la parte visible de una construcción. un acabado puede ocultar elementos constructivos e instalaciones. (amerquip, 2019)

Acometida: La parte de la instalación eléctrica que se construye desde las redes de distribución, hasta las instalaciones del usuario, y estará conformada por los siguientes componentes: punto de alimentación, conductores, ductos, tablero general, interruptor general, armario de medidores o caja para equipo de medición. (likinormas, 2013)

Comparativo: “Expresan la intensidad de una cualidad compartida entre dos sujetos o entidades a través de una comparación.” (ribas, 2022)

Cerámica: Es el resultado que se da al someter la arcilla al calor, y es muy importante al realizar acabados de pisos y paredes.

Casetones: “son piezas con forma rectangular o cúbica que se utilizan en los encofrados para aligerar el peso de las edificaciones. Tradicionalmente, se han fabricado con hormigón; los hay también de madera, pero el material que proporciona un mayor aligeramiento.” (knauf-industrie, 2020)

Cuadrilla: Son un grupo de personas las cuales se reúnen para desempeñar una actividad.

Dosificación: Es el término utilizado para determinar las cantidades de material necesario para preparar el concreto y alcance su resistencia.

Edificación: “Se utiliza el término edificación para definir y describir a todas aquellas construcciones realizadas artificialmente por el ser humano con diversos pero específicos propósitos.” (Bembibre, 2009)

Empírico: Es una forma de recolectar conocimiento por medio de la observación o la utilización de la percepción.

Hormigón: Es utilizado en la construcción, como una mezcla de cemento, grava y arena, y como refuerzo estructural se utiliza el acero.

Icopor: En la construcción es utilizado este material como aligerante en las losas, y como aislante térmico.

Limolita: Es una roca sedimentaria detrítica que se presenta en varios colores y se caracteriza por tener granulometría del tamaño de limo, su textura es bien sorteada y mineralógicamente se compone de un 30% de arcilla, feldespatos, cuarzo, micas y óxidos de hierro. (MALDONADO, 2021)

Mortero: Es una mezcla de cemento, arena fina y agua y es utilizada para la nivelación, y pega de mampostería.

Pisón artesanal: Es una herramienta utilizada en la construcción para compactar los materiales de relleno, y se construye utilizando madera.

Porcelanato: Es el resultado que se obtiene al someter la arcilla purificada y refinada al calor y es muy utilizado en acabados de pisos y paredes.

Pluma gasolina: Es un equipo utilizado en la construcción para la elevación de materiales.

Vigueta: “Las viguetas son elementos portantes que transmiten las cargas de la losa a los muros. Las viguetas corren paralelas a la superficie que se utilizan como soporte cubiertas, cielorrasos o entrepisos.” (panelesach, 2021)

Zanjas: Son excavaciones abiertas en el terreno, las cuales permiten a los trabajadores su ingreso, y realizadas con medios manuales o mecánicos.