

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA: EVALUACION TECNICO FINANCIERA DE LA
CONSTRUCCION DE UNA VIVIENDA DE DOS PISOS CON SISTEMA
BOONKER EN EL CANTON DE MACHALA

AUTOR:

ESPERANZA SARAHI CHANGUAN ECHEVERRÍA

TUTOR:

ING. JORGE ALBUJA

QUITO DM, NOVIEMBRE DE 2024

AGRADECIMIENTO

El éxito no es solo el resultado del esfuerzo individual, sino también del apoyo incondicional de quienes nos rodean.

Agradezco a Dios por darme paciencia, determinación, guiarme, cuidarme, pero principalmente darme las fuerzas para seguir adelante en los momentos difíciles que se presentaron tanto en lo personal como lo académico.

A mis padres José Changuan M y Karina Echeverría B son uno de los pilares más importantes durante toda mi vida. Este logro es posible, gracias a su apoyo en los momentos buenos y malos, su esfuerzo, paciencia, amor y compañía. Solo me queda decirles que son mi mayor ejemplo a seguir y todo lo que he alcanzado es el reflejo de todas sus enseñanzas. Los amo mucho.

A mis hermanos Jahir por ser un gran ejemplo de perseverancia, orden y disciplina. A Martin por su apoyo en mis locuras, ser mi cómplice durante todos los semestres y ser un ejemplo de determinación, valentía y que siempre busca solución a todos los desafíos. Un agradecimiento especial a mi compañera de cuarto, mi confidente, la que aguanto desvelos, reuniones de zoom mientras ella dormía, la que siempre ha sido incondicional, mi hermana mayor Grace, es la persona que admiro mucho gracias a su dedicación y amor por su carrera, por su fortaleza, su sinceridad, ella ha marcado el camino para que yo pueda crecer y pueda aprender de sus experiencias, aprecio mucho su esfuerzo. Les agradezco por cumplir mis caprichos, por compartir su alegría, peleas y ocurrencias, me han animado a seguir adelante en este camino que si realmente fue difícil. Los quiero mucho.

A mis familiares los cuales estuvieron presentes, preguntando como me iba en la universidad y alegrándose de cada uno de mis triunfos.

A mi tutor Ing. Jorge Albuja por su apoyo, su paciencia y su guía durante todo este proceso. De igual manera a los lectores Ing. Juan Sebastián Baquero e Ing. Guillermo Realpe.

A las personas que estuvieron presentes en la realización del trabajo aprecio mucho su apoyo Fernando, Majo y Paúl.

A los ingenieros que fueron grandes mentores, gracias por compartir sus conocimiento y experiencias, su guía, su apoyo, y paciencia a lo largo de la carrera.

A mis mejores amigas Liz y Cami por siempre estar ahí brindándome su apoyo y brindarme fuerzas cuando algo en mi vida se complicaba.

Finalmente, yo sé que esta etapa de la universidad es difícil, pero sin las personas que ahora puedo llamar amigos hubiera sido imposible agradezco su apoyo por compartir nervios, risas, y anécdotas que me las llevare en el corazón. Gracias a Diego, Vale, Mateo, Alan, Pacha, Jhon, Rami, Dani, Fer, Mel, Will y David con quienes compartí experiencias valiosas en diferentes semestres. Un agradecimiento especial a Cris, Vicky, Majo, Carlos, Oscu, Gus aprecio su amistad y su apoyo no solo en el ámbito académico si no en lo personal. Agradezco principalmente por los mejores momentos de la carrera que viví con mis amigos como tardes de estudio, risas salidas, fiestas, comidas, cumpleaños, conversaciones y canciones, este triunfo es gracias a ustedes por nunca dejarme caer.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTO	2
CAPÍTULO I.....	10
1. Introducción.....	10
1.1 Justificación.....	10
1.2 Planteamiento del problema	10
1.3 Objetivos	11
1.3.1 Objetivo general.....	11
1.3.2 Objetivos específicos	11
1.4 Alcance.....	11
CAPÍTULO II.....	12
2. Contexto Económico e Inseguridad en el Ecuador.....	12
2.1 Marco Económico actual del Ecuador y su impacto en el campo de la construcción.....	12
2.2 Panorama actual del sector de la construcción y proyectos de viviendas de alto nivel en el Ecuador	12
2.3 Inseguridad en el Ecuador	14
CAPÍTULO III	16
3. Estudio de la ubicación del proyecto	16
3.1 Antecedentes territoriales del sector	16
3.2 Localización del Proyecto	17

3.3	Aspectos del sector (Factores biofísicos y socioeconómicos)	18
3.3.1	Aspectos Biofísicos.....	18
3.3.2	Factores Socioeconómicos.....	20
3.4	Área de influencia directa en torno al proyecto	21
3.5	Infraestructura vial	24
3.6	Disponibilidad de los Servicios básicos	24
CAPÍTULO IV		25
4.	ANÁLISIS DEL COMPONENTE ARQUITECTÓNICO Y CONSTRUCTIVO DEL PROYECTO	25
4.1	Diseño y características arquitectónicas del proyecto.....	25
4.2	Sistema Constructivo del proyecto.....	26
4.3	Características arquitectónicas del proyecto	30
CAPÍTULO V		33
5.	Evaluación de Costos del Proyecto	33
5.1	Análisis general de costos	33
5.2	Costos Directos	33
5.2.1	Salarios.....	34
5.3	Costos Indirectos del proyecto	38
5.4	Resumen de costos del proyecto	39
5.5	Programación o Planificación del Proyecto	39
5.5.1	Curva “S” o Curva de Inversión	40
CAPÍTULO VI.....		42

6.	Evaluación Financiera del Proyecto	42
6.1	Antecedentes del modelo de gestión	42
6.2	Valor comercial de la vivienda.....	42
6.3	Análisis financiero estático	43
6.3.1	Utilidad	43
6.3.2	Margen de ganancia	43
6.3.3	Rentabilidad	44
6.4	Flujo de caja	44
6.4.1	Ingresos del Proyecto	45
6.4.2	Egresos del proyecto	46
6.4.3	Saldos parciales y acumulados.	48
6.5	Análisis Financiero Dinámico	50
6.5.1	Tasa de descuento	50
6.5.2	Valor Actual Neto (VAN).....	51
	CAPÍTULO VII.....	52
7.	Conclusión y Recomendaciones.....	52
7.1	Conclusiones	52
7.2	Recomendaciones.....	53
	CAPÍTULO VIII	55
8.	ANEXOS.....	55
8.1	Anexo 1: Planos arquitectónicos (Vista en planta)	55
8.2	Anexo 2: Planos Hidrosanitarios.....	56

8.3	Anexo 3: Colocación de Bloques del Sistema Boonker en la Construcción de la Vivienda.....	57
8.4	Anexo 4: Levantamiento de muros con el sistema Boonker.....	58
8.5	Anexo 5: Estructura de refuerzo en losa segundo piso	58
8.6	Anexo 6: Estructura de encofrado y muros con bloque Boonker	59
8.7	Anexo 7: Levantamiento de mampostería con bloque Boonker	60
8.8	Anexo 8: Presupuesto.....	61
8.9	Anexo 9: Tabla de cálculo de Costos indirecto.....	64
	Bibliografía.....	67

INDICE DE TABLAS E ILUSTRACIONES

Tabla 1: Cuencas y subcuencas Machala	18
Tabla 2: Hitos relevantes del Proyecto	21
Tabla 3: Normas de la construcción aplicadas al proyecto	30
Tabla 4: Costos directos del Proyecto	34
Tabla 5: Costos Indirectos del Proyecto	38
Tabla 6: Resumen de Costos del Proyecto	39
Tabla 7: Costo total por m ² de área útil del Proyecto	39
Tabla 8: Análisis Financiero Estático del Proyecto	44
Tabla 9: Flujo de caja del proyecto	45
Tabla 10: Parámetros y Tasa de Descuento	51
Ilustración 1: Proyección demográfica de la Provincia de El Oro (2010-2023)	16
Ilustración 2: Ubicación del proyecto de construcción de la casa de dos pisos	17
Ilustración 3: Ubicación detallada de proyecto	17
Ilustración 4: Mapa del proyecto y su cercanía con la subcuenca	19
Ilustración 5: Zona de Influencia (radio de 300 m)	23
Ilustración 6: Mapa del Proyecto e hitos	23
Ilustración 7: Sección de la Losa de Cimentación	27
Ilustración 8: Fachada Frontal del Proyecto	31
Ilustración 9: Plano arquitectónico de Planta Baja de la vivienda (Escala 1/100)	32
Ilustración 10: Plano arquitectónico de Planta Alta de la vivienda (Escala 1/100)	32
Ilustración 11: Desglose de costos del Proyecto	33
Ilustración 12: Resumen de Costos Directos del proyecto	34
Ilustración 13: Tabla de salarios mínimos por ley 2024	37

Ilustración 14: Composición Costo Indirecto	38
Ilustración 15: Inversión Acumulada del Proyecto	40
Ilustración 16: Ingresos parciales VS ingresos acumulados.....	46
Ilustración 17: Egresos mensuales VS egresos acumulados	47
Ilustración 18: Ingresos VS egresos VS saldos acumulados	48
Ilustración 19: Ingresos VS egresos VS saldos parciales	49
Ilustración 20: Saldos Parciales y Saldo Acumulado	49

CAPÍTULO I

1. Introducción

1.1 Justificación

En Ecuador, el aumento de índices de robos, sicarios y explosiones ha generado un clima de inseguridad que impacta en las decisiones de la población al momento de elegir una vivienda. Según reportes del portal inmobiliario Plusvalía (PRIMICIAS, 2024), esta preocupación ha llevado a que los ciudadanos busquen inmuebles que garanticen mayores niveles de seguridad. En este contexto, la presente investigación tiene como propósito evaluar financieramente la construcción de una vivienda de dos pisos utilizando el sistema Boonker. Este método constructivo, que cumple con las normativas vigentes y asegura edificaciones seguras y de calidad (Boonker Ltd, 2023), se presenta como una alternativa prometedora para responder a la demanda de hogares más seguros en el país. A través del análisis se buscará determinar la viabilidad económica del proyecto, considerando factores clave como los costos de materiales, la mano de obra y los tiempos de construcción.

1.2 Planteamiento del problema

En el cantón de Machala, la creciente demanda de viviendas seguras en un entorno de alta inseguridad (Lozano, 2023) resalta la necesidad de evaluar la construcción de una vivienda de dos pisos con el sistema Boonker. Este sistema, aunque innovador, implica costos relativamente altos que requieren un análisis financiero detallado.

Sin esta evaluación, los constructores y potenciales propietarios no podrán tomar decisiones informadas sobre su viabilidad y rentabilidad en el mercado inmobiliario local.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Evaluar la viabilidad financiera de la construcción de una vivienda de dos pisos utilizando el sistema Boonker en el cantón de Machala provincia de El Oro.

1.3.2 Objetivos específicos

- Realizar un análisis financiero detallado de la construcción de la vivienda, considerando los costos directos e indirectos, la programación de pagos y el flujo de caja del proyecto.
- Evaluar la viabilidad económica del proyecto mediante el cálculo e interpretación de indicadores financieros como el Valor Actual Neto (VAN), rentabilidad, considerando los costos reales del proyecto.
- Describir el sistema constructivo Boonker aplicado en el proyecto, explicando sus características generales, el proceso de construcción y sus ventajas.

1.4 Alcance

Este estudio se enfocará en la evaluación financiera de la construcción de una vivienda de dos pisos con el sistema Boonker en el cantón de Machala. Se analizará la viabilidad económica del proyecto y la descripción del método constructivo aplicado en el proyecto.

CAPÍTULO II

2. Contexto Económico e Inseguridad en el Ecuador

2.1 Marco Económico actual del Ecuador y su impacto en el campo de la construcción

El marco económico del Ecuador en el segundo semestre del año 2024 se ve afectado ya que el Producto Interno Bruto (PIB) registro un decrecimiento del 2,2 % en comparación con el anterior año, esto se debe a que existió una contracción interanual de la formación bruta de capital fijo (FBKF) debido al consumo de hogares y consumos del gobierno. Algunos de los campos industriales tuvieron resultados positivos como la pesca, explotación de minas, actividades inmobiliarias. Sin embargo, uno de los campos que son afectados es el sector de la construcción, ya que existió una contracción en el sector del 17,2% disminuyendo la formación bruta de capital fijo (FBKF), esto se debe a que existe una reducción en la demanda de bienes como la maquinaria y equipo de transporte. Por lo tanto, ya que existió esa reducción en el FBKF, significa que no existen muchas inversiones en nuevos proyectos, mostrando un panorama desafiante para los constructores (Banco Central del Ecuador , 2024).

2.2 Panorama actual del sector de la construcción y proyectos de viviendas de alto nivel en el Ecuador

El sector de la construcción en el Ecuador está enfrentando varios retos, en los siguientes aspectos: ventas, empleo y costos de materiales. Según reportes del Servicio de Rentas Interno (SRI) existe una reducción de ventas del 8,6% y el 17,5%. Por otro lado, como el sector de la construcción tuvo una caída del 4,6%, el sector es una fuente de empleos amplia en el país, el desempleo aumento en las actividades como son construcción de carreteras, edificios, otras obras de ingeniería civil, proyectos de servicio público y

demoliciones. Sin embargo, pese a la disminución de empleos existen 79 739 empleos directos según Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos (INEC). (Vásquez, 2024). Finalmente, en el tema de los costos de materiales aumentaron por el aumento del IVA al 15%, pero se hizo una lista de materiales de construcción que iban obtener un beneficio los cuales tiene el 5% del IVA. Los constructores exigen que se aumenten materiales al listado. También, exigen que se aplique la ley integral que permite una devolución del IVA, ya que estas medidas no se están aplicando en el mercado (Machala Movil, 2024). Además, otro factor que también tuvo una caída son las inversiones, por la caída de los créditos bancarios, pero una de las soluciones que menciona Henry Yandún, vocero de los Constructores Positivos son alianzas público-privadas con los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) presentando 150 proyectos y otra de las soluciones es tomar en cuenta inversiones en el sector privado (Vásquez, 2024).

Pese a los retos el sector de la construcción no se detiene y al pasar cada año adopta nuevos métodos de construcción que se adaptan a la situación socio económica del país, y utilizan tendencias como la sostenibilidad, la modularidad y prefabricación la cual se refiere a que son soluciones constructivas rápidas y eficientes, que nos daría como resultado disminuir el tiempo de construcción y también en costos (SEDEMI, 2023). Mientras que el mercado de viviendas de alto nivel o de lujo son un gran atractivo para inversionistas y compradores, ya que valoran una ubicación privilegiada, características únicas, y calidad, como lo es el proyecto Golden City, el cual es una urbanización que promete a sus residentes lujo, confort, modernidad y seguridad en la ciudad de Machala (Angulo, 2024). Este tipo de viviendas y proyectos que prometen lujo son muy populares entre la gente y ya que la gente prefiere estar cerca de centros comerciales, restaurantes, escuelas y haciendo que las viviendas en urbanizaciones o viviendas que prometan seguridad suban de precio y haciendo que las constructoras se vean obligados a realizar

proyectos dirigidos para la clase media y alta. Este fenómeno se puede observar en Quito, Guayaquil, Manta y también en sectores en vías de desarrollo como es Machala

2.3 Inseguridad en el Ecuador

En los últimos años, Ecuador ha enfrentado un creciente problema de inseguridad que afecta a las grandes ciudades como a las ciudades en desarrollo. La situación es alarmante ya que los índices de criminalidad no disminuyen, pese a los esfuerzos que hacen las autoridades para combatir el crimen en el país. El aumento de la delincuencia se debe al crimen organizado, narcotráfico, lo cual ha causado que bandas delictivas se apoderen de ciudades, barrios, entre otros (Silva, 2024). El incremento de la inseguridad no es solo en las grandes ciudades también las ciudades pequeñas están sufriendo como es el caso de Machala capital de la provincia de El Oro, se puede observar que está siendo afectada ya que de ser una ciudad tranquila ahora se preocupa de los robos, explosiones, enfrentamiento de grupos delictivo. La inseguridad en Machala ha aumentado significativamente en los últimos años, lo que ha generado temor en la gente (Coronel, 2024). Como por ejemplo en la madrugada del 18 de agosto del 2024 ocurrió un ataque con explosivos seguido de una balacera en Puerto Bolívar, causando incendios en varias embarcaciones y destruyendo una vivienda. Además, se realizó un robo, los delincuentes se trasportaban por tierra y por mar, no hubo mortales genero más pánico entre la población de Machala (Diario Correo, 2024).

Los ecuatorianos por toda esta situación tienen una sensación de inseguridad constante, ya que la delincuencia no solamente son robos a viviendas, también existe violencia en los espacios y transportes públicos.

Uno de los mayores desafíos del Ecuador es reducir la inseguridad, lo cual es complejo ya que aborda no solo aspectos policiales sino también considerar aspectos socio económicos (Diario Correo, 2018).

CAPÍTULO III

3. Estudio de la ubicación del proyecto

3.1 Antecedentes territoriales del sector

La provincia del Oro al año 2020 tiene una población estimada de 715.151 habitantes, y en el año 2010 tenía 624.860 habitantes, lo que muestra que la tasa anual de crecimiento poblacional es de 1.455%. Entonces tomando en cuenta la tasa anual se ha realizado la proyección demográfica para el 2032 como se puede observar en la ilustración 1. Por lo tanto, se refleja el aumento continuo poblacional en la región (INEC, 2016).

Según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) existe un incremento en la población del cantón Machala, ya que, en el año 2012, la población era de 252.738 habitantes y con un aumento poblacional de 22,57% se estima que la población proyectada para el 2026 será 309.787 habitantes. De esta manera, para los próximos 15 años tendremos un claro aumento de 57.049 habitantes, lo que significa que la densidad poblacional absoluta aumentará de 7,53 habitantes por hectárea (Hab/ha) a 9,24 Hab/ha lo que nos deja un crecimiento anual del 1,71% (GAD Municipal de Machala, 2015).

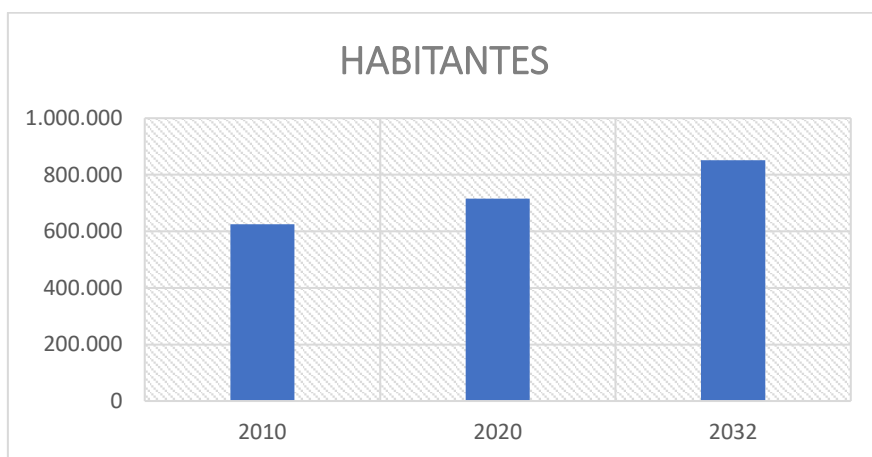


Ilustración 1: Proyección demográfica de la Provincia de El Oro (2010-2023)

Fuente: (INEC, 2016)

3.2 Localización del Proyecto

El proyecto de construcción de la casa de dos pisos está ubicado en la provincia de El Oro, cantón Machala, en la zona urbana al sur de la ciudad de Machala. En el sector Puerto Bolívar a lo largo de la Av. Bolívar Madero Vargas S/N entre Av. Carrera 23ava Oeste y Av. Carrera 24ava Oeste.

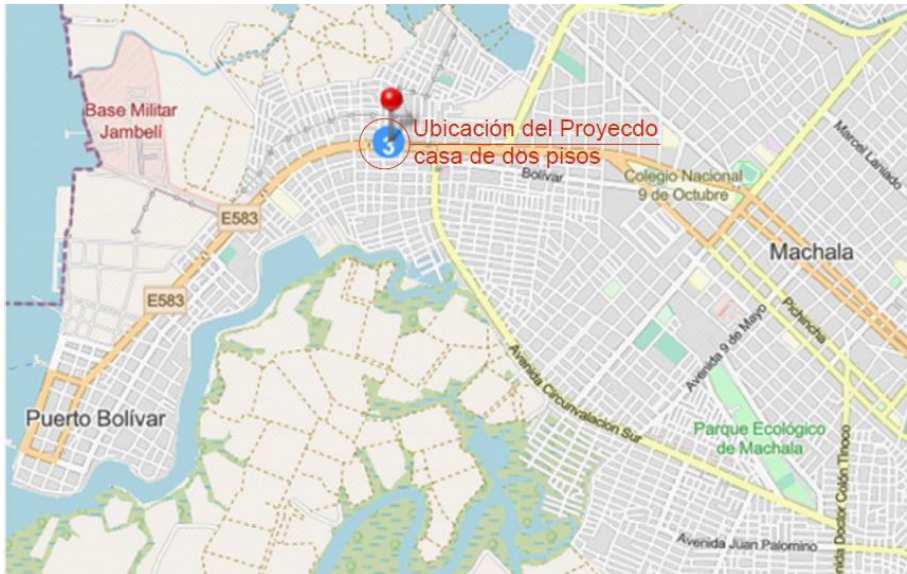


Ilustración 2: Ubicación del proyecto de construcción de la casa de dos pisos

Fuente: (Google Earth, 2025)

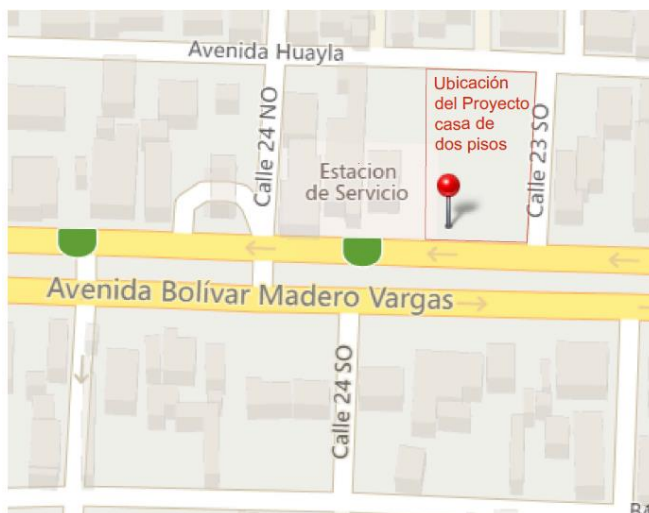


Ilustración 3: Ubicación detallada de proyecto

Fuente: (Google Earth, 2025)

3.3 Aspectos del sector (Factores biofísicos y socioeconómicos)

3.3.1 Aspectos Biofísicos

Aspectos de hidrológicos

El cantón de Machala está integrado por tres cuencas y cinco subcuencas hidrográficas, las cuales impactan en el entorno urbano y rural del cantón. En particular, la subcuenca llamada Estéreo Huaylá es significativa ya que se encuentra cerca del área del proyecto (GAD Municipal del Cantón Machala, 2019).

Tabla 1: Cuencas y subcuencas Machala

CUENCA	SUBCUENCA	ÁREA (ha)	%
Río Jubones	Drenajes	11.960,28	32,1
	Menores		
Estero Guajabal	Estero Huaylá	13.429,70	36
Río Santa Rosa	Río Santa Rosa	11,885,25	31,9
	Río Motuche		
	Río Buenavista		
TOTAL		37.275,23	100

Fuente: (GAD Municipal del Cantón Machala, 2019)

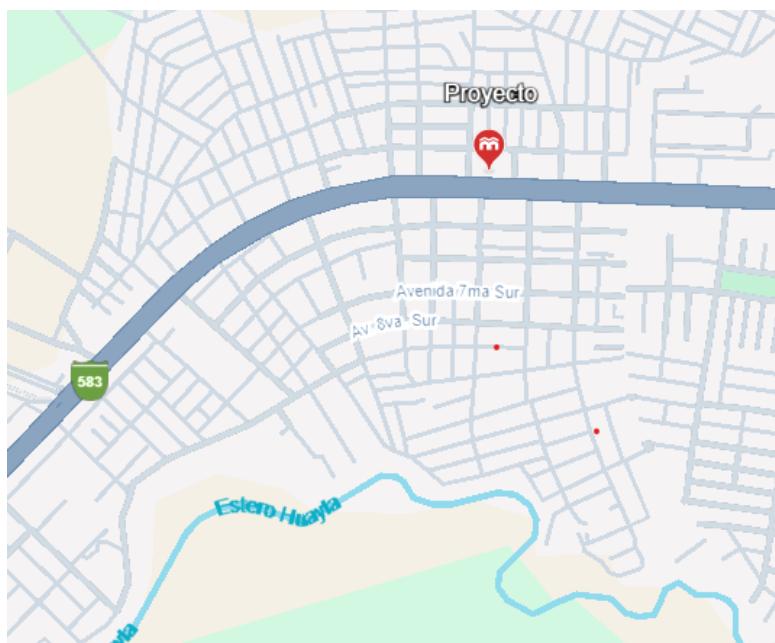


Ilustración 4: Mapa del proyecto y su cercanía con la subcuenca

Fuente: (Google Earth, 2025)

Geología del sector

En el cantón Machala tiene un solo tipo de formación geológica la cual es “arcillas marinas de estuario” significa que generan suelos a zonales plásticos, es decir que tiene una buena fertilidad lo que es bueno para la agricultura, pero hace que en los ámbitos de la construcción sea un desafío (GAD Municipal del Cantón Machala, 2019).

Aspectos de Flora y Fauna

El GAD de Machala tiene la responsabilidad por priorizar la conservación de los ecosistemas ya que en estas zonas existen variedad de flora y fauna como lo son los manglares los cuales se encuentran en peligro de extinción, y los cauces de los principales esteros.

Un ejemplo la Isla Amor ubicada entre Puerto Bolívar y el balneario El Coco, donde existe la presencia de avifauna con gran importancia para la zona. Por otro lado, El

Conchal el cual está ubicado en el extremo del estero Motuche donde no solo alberga fauna sino también restos arqueológicos de gran valor.

Por lo tanto, se sugiere que exista un tratamiento de conservación en dichas áreas, ya que es una gran posibilidad turística ayudando al desarrollo de la ciudad (GAD Municipal del Cantón Machala, 2019).

Recursos Naturales No Renovables

La información detallada sobre la cantidad y calidad de los recursos no renovables es limitada, lo que dificulta su control. Sin embargo, en el cantón Machala se identifican únicamente cuatro puntos de extracción, principalmente destinados a la arena, lo que indica que los impactos ambientales asociados son relativamente reducidos. En estos sitios se cuenta con datos oficiales sobre las concesiones, los representantes legales encargados, las coordenadas de ubicación, el impacto ambiental generado, así como los volúmenes y métodos de extracción utilizados. (Municipio de Machala., 2023).

3.3.2 Factores Socioeconómicos

El Cantón Machala cuenta con cuatro sectores productivos, pero el principal donde centran su mayor producción es el sector terciario con un 60% de acuerdo con el INEC 2010. Es decir que el comercio al por mayor y menor es la actividad significativa de Machala con un 41,29 % del total. Por otro lado, el sector secundario el cual está compuesto por la industria manufacturera (artesanía, la industria, la construcción y la obtención de energía) representa el 14,98%, luego el sector primario que es de 13,71% y finalmente el sector no especificado representa el 10,83% (Municipio de Machala., 2023).

Aspectos de Infraestructura

El Cantón Machala cuenta con acceso a servicios básicos como electricidad, agua potable alcantarillado, desechos sólidos, también con vías, puentes, carreteras, edificaciones públicas, por lo tanto, Machala posee una buena red de infraestructura (Municipio de Machala., 2023).

3.4 Área de influencia directa en torno al proyecto

El área de influencia de un proyecto es el territorio donde se puede observar los impactos que va a generar el proyecto o actividad sobre la totalidad del medio ambiente o cualquier aspecto social, económico o natural. Considerar la forma del terreno, servicios públicos, regulaciones locales, aspectos ambientales de la zona, es posible determinar la zona de influencia con los aspectos necesarios del proyecto. Por esta razón es un componente significativo de la planificación de proyectos ya que nos permite observar la magnitud de los impactos tanto positivos, negativos y evitar problemas futuros (Arca Continental, s.f.).

Por otro lado, los hitos de alrededor del proyecto se seleccionaron dentro de la zona de influencia con un radio de 300 m, ya que es un parámetro típico para proyectos de pequeña escala. Este radio permite analizar de forma precisa los hitos inmediatos que tienen un impacto directo en el proyecto. Sin embargo, también se tomaron en cuenta hitos fuera de dicho radio los cuales son relevantes para mejorar la comprensión global del entorno y el perfil del proyecto.

Tabla 2: Hitos relevantes del Proyecto

	EQUIPAMENTOS RELIGIOSOS	Distancia aprox (m)	Categoría
	Capilla Nuestra Señora Dolorosa	100	Dentro del radio
	La Iglesia de Jesucristo de los Santos de los Últimos Días	219	Dentro del radio
	EQUIPAMENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS	Distancia aprox (m)	Categoría

Green	Hollywood Gym Y Spa	58	Dentro del radio
	Parque lineal de Puerto Bolívar	210	Dentro del radio
	Coliseo de Deportes "Walter Sacco"	700	Fuera del radio
	Parque Simón Bolívar	710	Fuera del radio
	Machala Yacht Club	1250	Fuera del radio
	Balneario El Coco	1200	Fuera del radio
Red	EQUIPAMENTOS DE SUMINISTRO	Distancia aprox (m)	Categoría
	Tuti - Vía al Puerto	320	Fuera del radio
	Supermercado "Supermaxi"	850	Fuera del radio
Blue	EQUIPAMENTOS DE SALUD	Distancia aprox (m)	Categoría
	Centro de Salud Amazonas	1500	Fuera del radio
Yellow	EQUIPAMENTOS EDUCATIVOS	Distancia aprox (m)	Categoría
	Escuela de Educación Básica Víctor Antonio Moreno Mosquera	250	Dentro del radio
	Colegio de Médicos de El Oro	350	Fuera del radio
	UTPL Centro de Apoyo Machala	730	Fuera del radio



Ilustración 5: Zona de Influencia (radio de 300 m)

Nota: Ubicación del Proyecto Casa de dos pisos Sistema Boonker

Fuente: (Google My Maps, 2025)

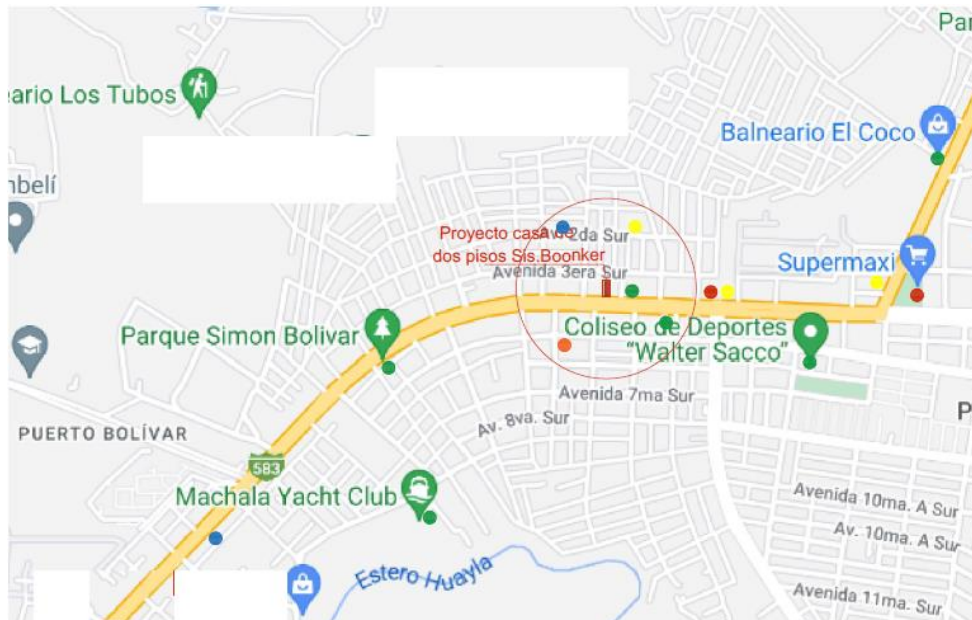


Ilustración 6: Mapa del Proyecto e hitos

Fuente: (Google My Maps, 2025)

3.5 Infraestructura vial

Tomando en cuenta estos datos, se ha establecido que el acceso a la entrada del proyecto es fácil y rápido al usar la Av. Bolívar Madero Vargas, una ruta importante que conecta con otras calles principales y secundarias de Machala.

En relación con el desarrollo urbanístico de la zona, se ha detectado que la planificación del sector es adecuada, ya que cuenta con servicios básicos y una ubicación muy conveniente que posibilita llegar al Centro de Salud Amazonas en aproximadamente cuatro minutos en vehículo, además de tener cercanía con el supermercado Supermaxi, una estación de servicio, centros educativos, áreas verdes y paradas de transporte público; la más cercana a dos minutos de distancia desde el inicio del terreno (Municipio de Machala., 2023).

3.6 Disponibilidad de los Servicios básicos

Machala tiene una cobertura del 90.4 % del servicio de agua potable, un 78.9 % de alcantarillado, un 98.7 % del servicio de energía eléctrica, y un 95.7 % del servicio de recolección de basura.

Tomando en consideración estos datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), se puede concluir que existe una gran cobertura de servicios básicos en la ciudad, al ser una de las provincias con más ciudadanos en el país. Por lo tanto, el proyecto posee una ubicación privilegiada (Diario Correo, 2023).

CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS DEL COMPONENTE ARQUITECTÓNICO Y CONSTRUCTIVO DEL PROYECTO

4.1 Diseño y características arquitectónicas del proyecto

El diseño y la construcción de una vivienda de dos pisos en la ciudad de Machala, responde a la preocupación por la inseguridad que atraviesa el país, teniendo como objetivo garantizar la seguridad y cumplir las necesidades habitacionales de las personas. Por esta razón además de contar con un diseño arquitectónico armónico y moderno, la vivienda cuenta con un sistema constructivo moderno “Sistema Boonker” el cual se utilizó para garantizar la seguridad de la estructura ante explosiones, sismos o cualquier impacto externo y reducir tiempos en la construcción.

El proyecto está diseñado bajo las regulaciones que se encuentran en las normas de arquitectura y construcción del GAD Municipal de Machala. De acuerdo con dichas regulaciones se está cumpliendo con la norma urbanística y fraccionamiento, permisos de construcción y edificación, norma de edificación, las cuales son las normas que engloban la correcta disposición de los espacios interiores como los exteriores y la factibilidad de los servicios entre otras. Además, está diseñado bajo las Normas Ecuatorianas de la Construcción (NEC).

Por otro lado, la distribución de espacios, iluminación, materiales de construcción y los requisitos de funcionalidad son parámetros que la vivienda cumple en su totalidad. Garantizando un espacio cómodo, donde exista una buena circulación en toda la casa. La iluminación, ventilación están diseñadas correctamente ya que se seleccionó materiales de buena calidad, los cuales mejoran estos aspectos. La vivienda gracias a su diseño se

incorpora al entorno y contribuye al desarrollo urbano ordenado de la ciudad. Por ende, la vivienda brinda comodidad, seguridad y exclusividad para sus futuros habitantes.

4.2 Sistema Constructivo del proyecto

Sistema Constructivo Boonker

El sistema Boonker es un método diferente al tradicional ya que es un sistema de muros industriales que utilizan hormigón de ultra alto rendimiento (UHPC). Además, al utilizar losas macizas de hormigón armado tanto en las cimentaciones como en los entrepisos generan “prismas estructurales”, es decir que la losa y muros trabajan como un cubo monolítico generando que la estructura trabaje como un bloque rígido, creando estructuras más resistentes y eficientes.

El sistema ofrece algunas ventajas como la capacidad de soportar un impacto de bala y sismos ya que las derivas de los muros estructurales son 10 veces menores que los sistemas tradicionales, también los materiales de UHPC brindan resistencia a la compresión, abrasión, tracción, humedad y mantenimientos mínimos, aislamiento térmicos y acústicos. Además, de tener un proceso constructivo simple sin columnas permite tener espacios amplios, reduciendo los tiempos de construcción entre un 60- 70% y el 90% de desechos maximizando sostenibilidad del proyecto. Para finalizar el diseño cumple con normativas tanto internacionales como locales y cuenta con el certificado por el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda del Ecuador (Boonker Construcciones, 2023).

Estudio de Suelos y Cimentación

- *Características del Suelo*

El estudio se realizó a una profundidad sondeada de (-5.00 m), lo cual determino que se tiene un suelo en su mayoría ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD

según la clasificación del SUCS es un suelo tipo CH. La capacidad portante del suelo es aproximadamente 50 kPa, es decir que en dicho suelo se puede utilizar cimentaciones superficiales. Además, se estima que a 2,8m de profundidad existe un nivel freático.

- *Diseño de cimentación*

El estudio determinó el uso de una Losa de Cimentación, la cual está diseñada para soportar cargas y brindar seguridad a la estructura. Los materiales que se utilizaron son para la cimentación hormigón simple con una resistencia de $f_c=240\text{kg/cm}^2$ y malla electrosoldada R-524(10-15). Además de contemplar el uso de replantillo con hormigón simple con una resistencia de 180kg/cm^2 y un mejoramiento de material con tipo Sub-Base 3, ya que los estratos de la superficie presentan un bajo comportamiento geomecánica.

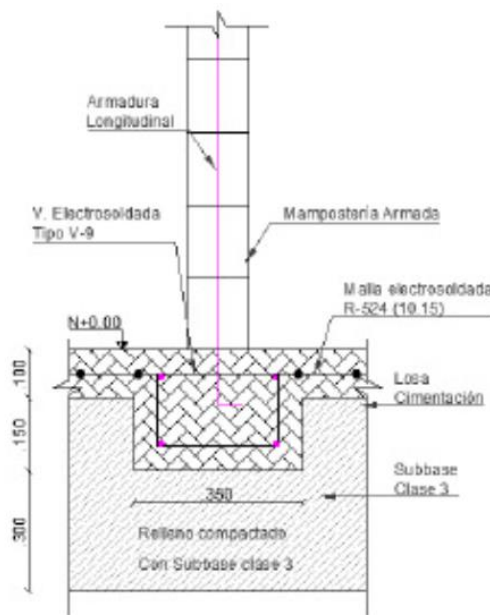


Ilustración 7: Sección de la Losa de Cimentación

Instalaciones

- ***Instalaciones eléctricas:*** están diseñadas bajo la norma NEC-SB-IE. Existen circuitos de corriente alterna operando a 220V. y tomacorrientes dobles de 110V, los cuales son comunes en uso doméstico y comercial.
- ***Instalaciones Hidro-sanitarias:*** están diseñadas bajo la norma NEC-SE-HS. Para suministrar agua en los lavabos de la vivienda se ocupará tubería de 2 pulgadas. Por otro lado, para los sistemas de agua caliente y fría se ocupará la mezcladora FV. Finalmente, en la vivienda se implementará sistemas de suministro de agua potable y se gestionará correctamente las aguas residuales para que la vivienda cuente con instalación de agua potable y alcantarillado.

Método Constructivo:

- Preparación del Terreno y Cimentación

El proyecto se ejecutó en un terreno de 350 m², sobre el cual se realizó una limpieza, nivelación y excavación hasta alcanzar una profundidad sondeada de 5,00 m, de acuerdo con el estudio de suelos. Sobre esta base se ejecutó una losa de cimentación de hormigón armado, diseñada para una resistencia de $f'c = 240 \text{ kg/cm}^2$. Para garantizar la estabilidad y la correcta transmisión de cargas, se empleó una malla electrosoldada R-524, dispuesta en una configuración de 10-15, que actuó como refuerzo principal. En zonas críticas se complementó la malla con barras de refuerzo adicionales. Todos estos aceros quedaron embebidos en el hormigón, permitiendo que la losa se comportara como una unidad integral y facilitando la unión permanente con los bloques que se colocarán posteriormente. La cimentación se complementó con un replantillo, optimizando el comportamiento del suelo y la estabilidad general.

- Construcción de la Mampostería Estructural

Con la cimentación establecida, se inició la construcción de la mampostería estructural mediante el sistema Boonker. Se utilizaron bloques prefabricados con geometría prismática y ductos internos, que se colocaron de forma modular, fila por fila. En cada fila se aplicaron tres tipos de grout de manera secuencial:

- Grout de nivelación: para fijar el primer bloque a la losa de cimentación.
- Grout estructural estándar: para sellar las juntas horizontales y verticales entre los bloques.
- Grout estructural plus: inyectado en los ductos internos para que se auto nivelen y consoliden la pared en una unidad monolítica.

Este método modular permitió verificar y corregir la alineación y nivelación de cada fila antes de continuar.

- Construcción de la Segunda Planta

Una vez completada la planta baja se instaló la losa de entrepiso, que sirvió de plataforma para la construcción de la segunda planta. En esta etapa se amplió ligeramente el ancho a 10 m, manteniendo los 12,4 m de largo. Sobre la losa se repitió el proceso modular de armado de bloques y aplicación de grout, asegurando la continuidad y solidez estructural en toda la edificación.

- Integración de Instalaciones y Acabados

Durante la construcción de ambas plantas se integraron las instalaciones eléctricas e hidro-sanitarias. Se realizaron cortes estratégicos en la mampostería, aprovechando los ductos de los bloques, para alojar las redes de tuberías y conductos, garantizando así el correcto suministro de energía, agua y la evacuación de aguas residuales conforme a las

normativas vigentes. Finalmente, se aplicó un enlucido mínimo de aproximadamente 1 cm sobre las superficies, aprovechando el acabado liso y biselado de los bloques, lo que facilitó un secado rápido y redujo la humedad, obteniéndose un acabado estético y funcional de alta calidad.

Normas constructivas aplicadas:

Tabla 3: Normas de la construcción aplicadas al proyecto

Norma	Descripcion
NEC - SE - MP	Mampostería Estructural
NEC - SE – DS	Peligro Sísmico
NEC - SE – HM	Hormigón Armado
NEC - SB - IE	Instalaciones Eléctricas
NEC - SB - IS	Instalaciones Sanitarias
NEC - SE - HS	Habitabilidad y Seguridad

Fuente: (MIDUVI, 2023)

4.3 Características arquitectónicas del proyecto

Diseño de fachada: La fachada de la vivienda, como se muestra en la Ilustración 8, presenta un diseño moderno y equilibrado. Se ha trabajado en una combinación de colores y materiales que armoniza con el entorno, resaltando líneas limpias y una distribución simétrica que favorece la entrada de luz natural y genera una sensación de amplitud. Además, esta propuesta cumple con los requerimientos del cliente, logrando un resultado que une funcionalidad y estética de forma sobria.



Ilustración 8: Fachada Frontal del Proyecto

Fuente: Proyecto,2024

Distribución de Viviendas: La vivienda de dos pisos tiene un área aproximada de 260,4 m², la cual en planta baja tiene 9 m de ancho y 12,4 m de largo, en la planta alta tiene 10 m y 12,4 m de largo, la obra se encuentra en un terreno de 350 m². La planta baja de la casa al ingresar existe un recibidor amplio, una sala, comedor, cocina, cuarto de lavado, cuarto de invitados, un baño social, bodega y un estudio, cabe mencionar que cada área tiene una ventana para brindar iluminación natural y brindar la apariencia un espacio amplio, por otro lado, en la parte exterior tiene un parqueadero para un vehículo, patio trasero y áreas verdes. En planta alta se encuentran 4 dormitorios, uno de ellos es la habitación máster, una sala de estar y un cuarto que el cliente puede ocupar para solventar cualquier necesidad.

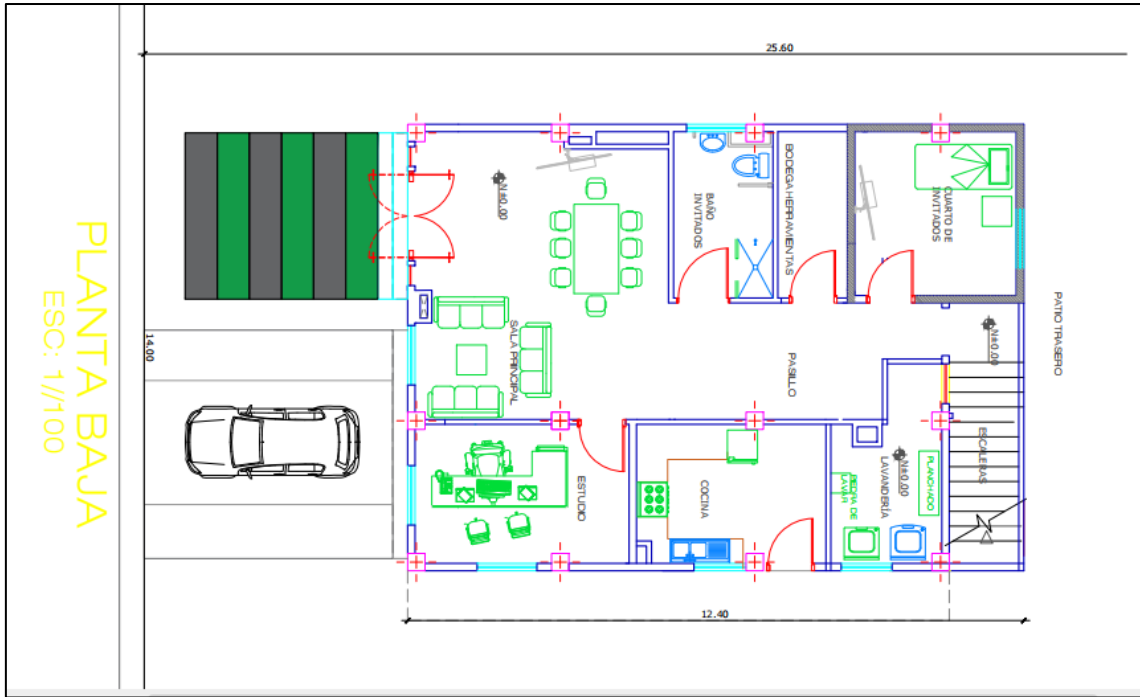


Ilustración 9: Plano arquitectónico de Planta Baja de la vivienda (Escala 1/100)

Fuente: Proyecto,2024

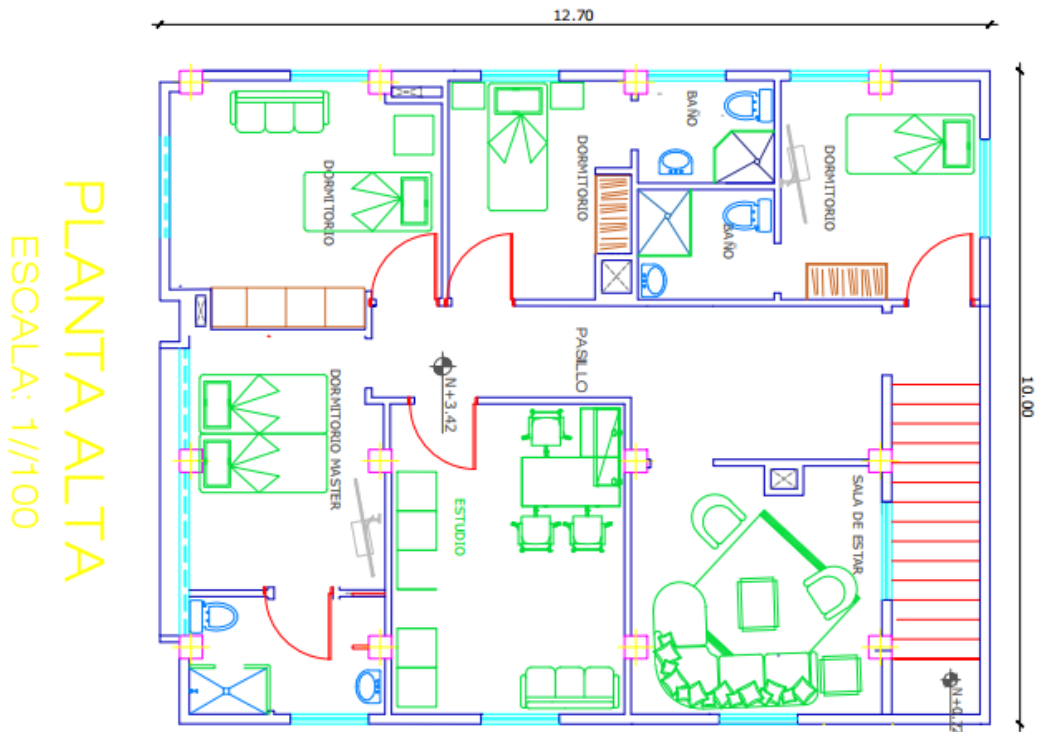


Ilustración 10: Plano arquitectónico de Planta Alta de la vivienda (Escala 1/100)

Fuente: Proyecto,2024

CAPÍTULO V

5. Evaluación de Costos del Proyecto

5.1 Análisis general de costos

Para determinar la viabilidad de la obra y su valor comercial de la construcción del proyecto es necesario establecer los costos directos, los costos indirectos y precios unitarios, es importante mencionar que el proyecto no es diseñado para la venta, sino que fue contratado por un cliente particular, lo cual influencia directamente con los valores ya que se ajustaron a las necesidades del contratista.



Ilustración 11: Desglose de costos del Proyecto

Nota: Costos que se tomaron en cuenta para obtener el costo total del proyecto

Fuente: Changuan E,2025

5.2 Costos Directos

Los costos directos son los que están relacionados directamente con la construcción del proyecto, es decir que se refiere a los conceptos que integran el producto físicamente o significan alguna forma de acción sobre el mismo o sobre la prestación de un servicio. Los cuales incluyen materia prima, mano de obra, presupuesto y precios unitarios (Balanda, 2005).

Tabla 4: Costos directos del Proyecto

<i>Proyecto (Vivienda con sistema Boonker)</i>	
Trabajos Preliminares	\$ 1.350,00
Estructura	\$ 48.459,07
Arquitectura	\$ 77.826,65
Instalaciones hidro sanitarias	\$ 12.256,12
Instalaciones eléctricas	\$ 4.259,80
TOTAL	\$ 144.151,64

Fuente: Proyecto Changuan E,2025

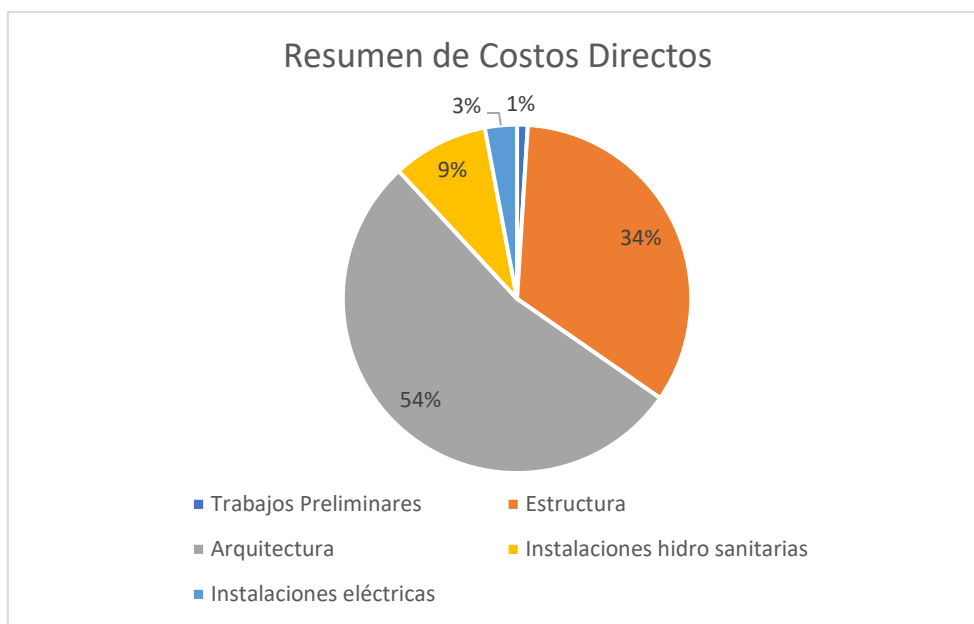


Ilustración 12: Resumen de Costos Directos del proyecto

Fuente: Changuan E,2025

5.2.1 Salarios

Los salarios de quienes participan en la construcción, planificación y ejecución de proyectos civiles deben ser definidos y detallados para poder llevar a cabo un análisis de costos eficiente. Esto engloba características técnicas del proyecto, como los planos de arquitectura e ingeniería, costos por unidad de trabajadores y materia prima.

Para determinar el salario real de los trabajadores, se utiliza la Remuneración Básica Unificada Mínima, la cual considera los días de descanso, vacaciones y feriados, así como los sueldos mensuales unificados.

CÁMARA DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN		ELABORADO POR EL DEPARTAMENTO TÉCNICO						CÁMARA DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	
CÁMARA DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN		Elaborado en base al ACUERDO MINISTERIAL No. MDT-2023-175						CÁMARA DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	
CATEGORÍAS OCUPACIONALES		SUELDO UNIFICADO	DÉCIMO TERCERO	DÉCIMO CUARTO	APORTE PATRONAL	FONDO RESERVA	TOTAL ANUAL	JORNAL REAL	COSTO HORARIO
REMUNERACIÓN BÁSICA UNIFICADA MÍNIMA		\$ 460.00							Jornada diurna 6h00 - 19h00
CONSTRUCCIÓN Y SERVICIOS TÉCNICOS Y ARQUITECTÓNICOS									
<u>ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2</u>									
Peón	\$	471.96	471.96	460.00	688.12	471.96	7,755.54	33.14	4.14
Ayudante de Albañil	\$	471.96	471.96	460.00	688.12	471.96	7,755.54	33.14	4.14
Ayudante de Carpintero	\$	471.96	471.96	460.00	688.12	471.96	7,755.54	33.14	4.14
Ayudante de Electricista	\$	471.96	471.96	460.00	688.12	471.96	7,755.54	33.14	4.14
Ayudante de Fierro	\$	471.96	471.96	460.00	688.12	471.96	7,755.54	33.14	4.14
Ayudante de Plomero	\$	471.96	471.96	460.00	688.12	471.96	7,755.54	33.14	4.14
<u>ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2</u>									
Ayudante de maquinaria	\$	485.63	485.63	460.00	708.05	485.63	7,966.86	34.05	4.26
Albañil	\$	478.11	478.11	460.00	697.08	478.11	7,850.61	33.55	4.19
Operador de equipo liviano	\$	478.11	478.11	460.00	697.08	478.11	7,850.61	33.55	4.19
Pintor	\$	478.11	478.11	460.00	697.08	478.11	7,850.61	33.55	4.19
Pintor de exteriores	\$	478.11	478.11	460.00	697.08	478.11	7,850.61	33.55	4.19
Pintor empapelador	\$	478.11	478.11	460.00	697.08	478.11	7,850.61	33.55	4.19
Fierro	\$	478.11	478.11	460.00	697.08	478.11	7,850.61	33.55	4.19
Carpintero	\$	478.11	478.11	460.00	697.08	478.11	7,850.61	33.55	4.19
Encofrador o carpintero de ribera	\$	478.11	478.11	460.00	697.08	478.11	7,850.61	33.55	4.19
Plomero	\$	478.11	478.11	460.00	697.08	478.11	7,850.61	33.55	4.19
Electricista o instalador de revestimiento en general	\$	478.11	478.11	460.00	697.08	478.11	7,850.61	33.55	4.19
Ayudante de perforador	\$	478.11	478.11	460.00	697.08	478.11	7,850.61	33.55	4.19
Cadenero	\$	478.11	478.11	460.00	697.08	478.11	7,850.61	33.55	4.19
Mampostero	\$	478.11	478.11	460.00	697.08	478.11	7,850.61	33.55	4.19
Enlucidor	\$	478.11	478.11	460.00	697.08	478.11	7,850.61	33.55	4.19
Hojalatero	\$	478.11	478.11	460.00	697.08	478.11	7,850.61	33.55	4.19
Técnico liniero eléctrico	\$	478.11	478.11	460.00	697.08	478.11	7,850.61	33.55	4.19
Técnico en montaje de subestaciones	\$	478.11	478.11	460.00	697.08	478.11	7,850.61	33.55	4.19
Técnico electromecánico de construcción	\$	478.11	478.11	460.00	697.08	478.11	7,850.61	33.55	4.19
Obrero especializado en la elaboración de prefabricados de hormigón	\$	478.11	478.11	460.00	697.08	478.11	7,850.61	33.55	4.19
Parqueteros y colocadores de pisos	\$	478.11	478.11	460.00	697.08	478.11	7,850.61	33.55	4.19
<u>ESTRUCTURA OCUPACIONAL C2</u>									
Operador de perforador (En Construcción)	\$	505.94	505.94	460.00	737.66	505.94	8,280.84	35.39	4.42
Perfilero (En Construcción)	\$	505.94	505.94	460.00	737.66	505.94	8,280.84	35.39	4.42
Técnico albañilería	\$	505.94	505.94	460.00	737.66	505.94	8,280.84	35.39	4.42
Técnico obras civiles	\$	505.94	505.94	460.00	737.66	505.94	8,280.84	35.39	4.42
Maestro de Obra	\$	505.94	505.94	460.00	737.66	505.94	8,280.84	35.39	4.42
<u>ESTRUCTURA OCUPACIONAL C1</u>									
Maestro eléctrico/liniero/subestaciones	\$	533.05	533.05	460.00	777.18	533.05	8,699.83	37.18	4.65
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	\$	533.05	533.05	460.00	777.18	533.05	8,699.83	37.18	4.65
Maestro soldador especializado (En Construcción)	\$	533.05	533.05	460.00	777.18	533.05	8,699.83	37.18	4.65
<u>ESTRUCTURA OCUPACIONAL B3</u>									
Inspector de obra	\$	533.97	533.97	460.00	778.52	533.97	8,714.07	37.24	4.65
Supervisor eléctrico general / Supervisor sanitario general	\$	533.97	533.97	460.00	778.52	533.97	8,714.07	37.24	4.65
<u>ESTRUCTURA OCUPACIONAL B1</u>									
Ingeniero eléctrico	\$	535.34	535.34	460.00	780.53	535.34	8,735.33	37.33	4.67
Ingeniero civil (Estructural, Hidráulico y Vial)	\$	535.34	535.34	460.00	780.53	535.34	8,735.33	37.33	4.67
Residente de Obra	\$	535.34	535.34	460.00	780.53	535.34	8,735.33	37.33	4.67
<u>LABORATORIO</u>									
Laboratorista (En Construcción- Estr. Oc. C1)	\$	533.05	533.05	460.00	777.18	533.05	8,699.83	37.18	4.65
<u>TOPOGRAFÍA</u>									
Topógrafo (En Construcción- Estr.Oc.C1)	\$	533.05	533.05	460.00	777.18	533.05	8,699.83	37.18	4.65
<u>DIBUJANTES</u>									
Dibujante (En Construcción- Estr.Oc.C2)	\$	505.94	505.94	460.00	737.66	505.94	8,280.84	35.39	4.42

OPERADORES Y MECÁNICOS DE EQUIPO PESADO Y CAMINERO DE EXCAVACIÓN, CONSTRUCCIÓN, INDUSTRIA Y OTRAS SIMILARES									
SECCIÓN A: OPERADORES									
ESTRUCTURA OCUPACIONAL C1 (GRUPO I)									
Motoniveladora	\$	533.05	533.05	460.00	777.18	533.05	8,699.83	37.18	4.65
Excavadora	\$	533.05	533.05	460.00	777.18	533.05	8,699.83	37.18	4.65
Grúa puente de elevación	\$	533.05	533.05	460.00	777.18	533.05	8,699.83	37.18	4.65
Pala de castillo	\$	533.05	533.05	460.00	777.18	533.05	8,699.83	37.18	4.65
Grúa estacionaria	\$	533.05	533.05	460.00	777.18	533.05	8,699.83	37.18	4.65
Draga/Dráglina	\$	533.05	533.05	460.00	777.18	533.05	8,699.83	37.18	4.65
Tractor camión o ruedas (bulldozer, topador, rotador, malacate, trailla)	\$	533.05	533.05	460.00	777.18	533.05	8,699.83	37.18	4.65
Tractor tiende tubos (side bone)	\$	533.05	533.05	460.00	777.18	533.05	8,699.83	37.18	4.65
Mototrailla	\$	533.05	533.05	460.00	777.18	533.05	8,699.83	37.18	4.65
Cargadora frontal (Payloader sobre ruedas u orugas)	\$	533.05	533.05	460.00	777.18	533.05	8,699.83	37.18	4.65
Retroexcavadora	\$	533.05	533.05	460.00	777.18	533.05	8,699.83	37.18	4.65
Auto-tren cama baja (trailer)	\$	533.05	533.05	460.00	777.18	533.05	8,699.83	37.18	4.65
Fresadora de pavimento asfáltico / Rotomil	\$	533.05	533.05	460.00	777.18	533.05	8,699.83	37.18	4.65
Recicladora de pavimento asfáltico / Rotomil	\$	533.05	533.05	460.00	777.18	533.05	8,699.83	37.18	4.65
Planta de emulsión asfáltica	\$	533.05	533.05	460.00	777.18	533.05	8,699.83	37.18	4.65
Máquina para sellos asfálticos	\$	533.05	533.05	460.00	777.18	533.05	8,699.83	37.18	4.65
Squidder	\$	533.05	533.05	460.00	777.18	533.05	8,699.83	37.18	4.65
Camión articulado con volteo (En Construcción)	\$	533.05	533.05	460.00	777.18	533.05	8,699.83	37.18	4.65
Camión mezclador para micropavimentos	\$	533.05	533.05	460.00	777.18	533.05	8,699.83	37.18	4.65
Camión cisterna para cemento y asfalto (Adicional al traslado debe conectar los equipos para empaque y desembalaje, monitorear equipo de presión)	\$	533.05	533.05	460.00	777.18	533.05	8,699.83	37.18	4.65

ESTRUCTURA OCUPACIONAL C3									
Operador máquina estacionaria clasificadora de material	\$	485.63	485.63	460.00	708.06	485.63	7,966.95	34.05	4.26
Soldador en construcción	\$	485.63	485.63	460.00	708.06	485.63	7,966.95	34.05	4.26
SECCIÓN B: MECÁNICOS									
Mecánico de equipo pesado caminero (En Construcción)	\$	533.05	533.05	460.00	777.18	533.05	8,699.83	37.18	4.65
Mecánico de equipo liviano (Estr. Oc. C3)	\$	485.63	485.63	460.00	708.06	485.63	7,966.95	34.05	4.26
SECCIÓN C: SIN TÍTULO									
Engrasador o abastecedor responsable en construcción (En Construcción-Estr.Oc.D2)	\$	478.11	478.11	460.00	697.08	478.11	7,850.61	33.55	4.19
CHOFERES PROFESIONALES									
CHOFER: De vehículos de emergencia (Ambulancia, motobomba, carro cisterna, etc.- Estr. Oc C1)	\$	707.07	707.07	460.00	1030.91	707.07	11,389.88	48.67	6.08
CHOFER: Para camiones pesados y extra pesados con o sin remolque de más de 3.5 toneladas (Estr. Oc. C1)	\$	707.07	707.07	460.00	1030.91	707.07	11,389.88	48.67	6.08
CHOFER: Tráiler (Estr. Oc. C1)	\$	707.07	707.07	460.00	1030.91	707.07	11,389.88	48.67	6.08
CHOFER: Volquetas (Estr. Oc. C1)	\$	707.07	707.07	460.00	1030.91	707.07	11,389.88	48.67	6.08
CHOFER: Tanqueros (Estr. Oc. C1)	\$	707.07	707.07	460.00	1030.91	707.07	11,389.88	48.67	6.08
CHOFER: Plataformas (Estr. Oc. C1)	\$	707.07	707.07	460.00	1030.91	707.07	11,389.88	48.67	6.08
CHOFER: Otros camiones (Estr. Oc. C1)	\$	707.07	707.07	460.00	1030.91	707.07	11,389.88	48.67	6.08
CHOFER: Para ferrocarriles (Estr. Oc. C1)	\$	707.07	707.07	460.00	1030.91	707.07	11,389.88	48.67	6.08
CHOFER: Para auto ferros (Estr. Oc. C1)	\$	707.07	707.07	460.00	1030.91	707.07	11,389.88	48.67	6.08
CHOFER: Camiones para transportar mercancías o sustancias peligrosas y otros vehículos especiales (Estr. Oc. C1)	\$	707.07	707.07	460.00	1030.91	707.07	11,389.88	48.67	6.08
CHOFER: Para transporte Escolares-Personal y turismo hasta 45 pasajeros (Estr. Oc. C2)	\$	699.65	699.65	460.00	1020.09	699.65	11,275.15	48.18	6.02
CHOFER: Para camiones sin acoplados (Estr. Oc. C3)	\$	683.17	683.17	460.00	996.06	683.17	11,020.43	47.10	5.89
ESTRUCTURA OCUPACIONAL C2									
Operador de bomba lanzadora de concreto	\$	505.94	505.94	460.00	737.66	505.94	8,280.84	35.39	4.42
ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2									
Preparador de mezcla de materias primas	\$	478.11	478.11	460.00	697.08	478.11	7,850.61	33.55	4.19
Tubero (En Construcción)	\$	478.11	478.11	460.00	697.08	478.11	7,850.61	33.55	4.19
ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2									
Resanador en general (En Construcción)	\$	471.96	471.96	460.00	688.12	471.96	7,755.54	33.14	4.14
Tinero de pasta de amianto	\$	471.96	471.96	460.00	688.12	471.96	7,755.54	33.14	4.14
OPERADORES Y MECÁNICOS DE EQUIPO PESADO EN ACTIVIDADES AGRÍCOLAS, AGROPECUARIAS Y AGROINDUSTRIALES									
ESTRUCTURA OCUPACIONAL C2									
Excavadora Grúa (Grupo A: operadores tabla 1)	\$	477.69	477.69	460.00	696.48	477.69	7,844.20	33.52	4.19
Perforadora de pozos profundos o rodantes (Grupo A: operadores tabla 1)	\$	477.69	477.69	460.00	696.48	477.69	7844.20	33.52	4.19
ESTRUCTURA OCUPACIONAL C2 (GRUPO II)									
Perforadora de brazos múltiples (Jumbo)	\$	533.05	533.05	460.00	777.18	533.05	8,699.83	37.18	4.65
Máquina tuneladora (topo)	\$	533.05	533.05	460.00	777.18	533.05	8,699.83	37.18	4.65
Concretera rodante / mixer	\$	533.05	533.05	460.00	777.18	533.05	8,699.83	37.18	4.65
Máquina extendedora de adoquín	\$	533.05	533.05	460.00	777.18	533.05	8,699.83	37.18	4.65
Máquina zanjadora	\$	533.05	533.05	460.00	777.18	533.05	8,699.83	37.18	4.65
ESTRUCTURA OCUPACIONAL C2 (GRUPO II)									
Operador responsable de la planta hormigonera	\$	505.94	505.94	460.00	737.66	505.94	8,280.84	35.39	4.42
Operador responsable de la planta trituradora	\$	505.94	505.94	460.00	737.66	505.94	8,280.84	35.39	4.42
Operador responsable de la planta asfáltica	\$	505.94	505.94	460.00	737.66	505.94	8,280.84	35.39	4.42
Operador de track drill	\$	505.94	505.94	460.00	737.66	505.94	8,280.84	35.39	4.42
Operador de rodillo autopropulsado	\$	505.94	505.94	460.00	737.66	505.94	8,280.84	35.39	4.42
Operador de distribuidor de asfalto	\$	505.94	505.94	460.00	737.66	505.94	8,280.84	35.39	4.42
Operador de distribuidor de agregados	\$	505.94	505.94	460.00	737.66	505.94	8,280.84	35.39	4.42
Operador de acabadora de pavimento de hormigón	\$	505.94	505.94	460.00	737.66	505.94	8,280.84	35.39	4.42
Operador de acabadora de pavimento asfáltico	\$	505.94	505.94	460.00	737.66	505.94	8,280.84	35.39	4.42
Operador de grada elevadora / canastilla elevadora	\$	505.94	505.94	460.00	737.66	505.94	8,280.84	35.39	4.42
Operador de bomba impulsadora de hormigón, equipos móviles de planta, molino de amianto, planta dosificadora de hormigón, productos terminados (tanques moldeados, postes de alumbrado eléctrico, acabados de piezas afines)	\$	505.94	505.94	460.00	737.66	505.94	8,280.84	35.39	4.42
Operador de tractor de ruedas (barredora, cegadora, rodillo remolcado, franjeadora)	\$	505.94	505.94	460.00	737.66	505.94	8,280.84	35.39	4.42
Operador de caldero planta asfáltica	\$	505.94	505.94	460.00	737.66	505.94	8,280.84	35.39	4.42
Operador de barredora autopropulsada	\$	505.94	505.94	460.00	737.66	505.94	8,280.84	35.39	4.42
Operador de punzón neumático	\$	505.94	505.94	460.00	737.66	505.94	8,280.84	35.39	4.42
Operador compresor	\$	505.94	505.94	460.00	737.66	505.94	8,280.84	35.39	4.42
Camión de carga frontal (En Construcción)	\$	505.94	505.94	460.00	737.66	505.94	8,280.84	35.39	4.42
Operador de camión de volteo con o sin articulación/Dumper (En Construcción)	\$	505.94	505.94	460.00	737.66	505.94	8,280.84	35.39	4.42
Operador mini excavadora/mini cargadora con sus aditamentos	\$	505.94	505.94	460.00	737.66	505.94	8,280.84	35.39	4.42
Operador termoformado	\$	505.94	505.94	460.00	737.66	505.94	8,280.84	35.39	4.42
Técnico en carpintería	\$	505.94	505.94	460.00	737.66	505.94	8,280.84	35.39	4.42
Técnico en mantenimiento de viviendas y edificios	\$	505.94	505.94	460.00	737.66	505.94	8,280.84	35.39	4.42

Ilustración 13: Tabla de salarios mínimos por ley 2024

Fuente: CAMICON,2024

5.3 Costos Indirectos del proyecto

Los costos indirectos son todos los costos causados durante el proceso de construcción del proyecto, que no pueden ser asociados al producto, que no son identificables fácilmente y por tanto no pueden ser asignados a un área de costos y hacerles seguimiento resulta costoso o poco factible. Algunos de ellos son artículos de limpieza, equipos de oficina, seguros de máquina de fábrica, inversiones en publicidad, sueldos, entre otros (Universidad Militar Nueva Granada, s.f).

Tabla 5: Costos Indirectos del Proyecto

<i>Costos Indirectos (%)</i>	
ADMINISTRACION	4,75%
ADMINISTRACION DE OBRA	5,83%
GASTOS FINANCIEROS	1,00%
GARANTIAS POLIZAS Y SEGUROS	3,95%
IMPREVISTOS	2,00%
UTILIDAD	6,00%
TOTAL	23,52%

Fuente: Proyecto Changuan E,2025

Composición de costos indirectos

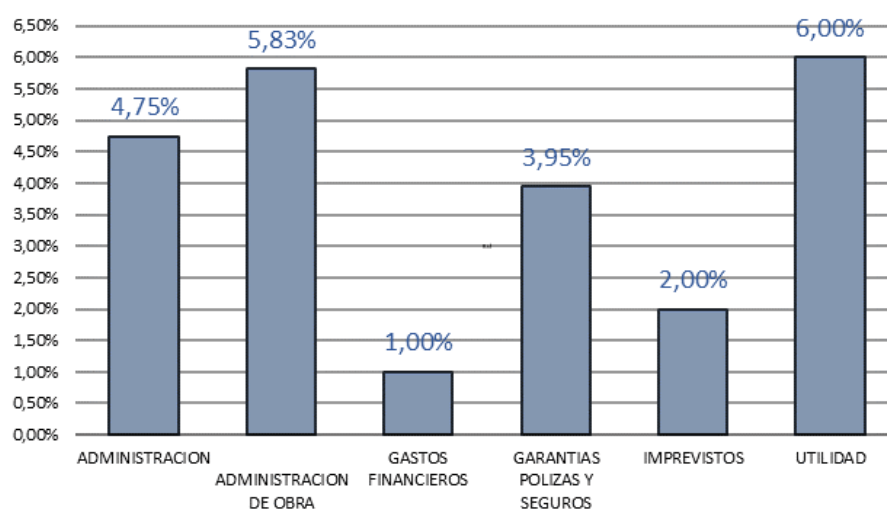


Ilustración 14: Composición Costo Indirecto

Nota: Gracias al gráfico se puede observar la distribución del dinero en costos indirectos del proyecto.

Fuente: Changuan E,2025

5.4 Resumen de costos del proyecto

Tabla 6:Resumen de Costos del Proyecto

<i>Categoría</i>	<i>Costo</i>	<i>Porcentaje de incidencia</i>
Costo Directo	\$144.151,64	70,40%
Costo Indirecto	\$33.904,47	16,56%
TOTAL	\$178.056,11	100,00%

Fuente: Proyecto Changuan E,2025

Tabla 7: Costo total por m2 de área útil del Proyecto

<i>Costo por m2</i>	
Costo total	\$178.056,11
Área útil (m2)	260,4
Total	\$683,78

Nota: El área útil del proyecto es el espacio funcional para sus futuros usuarios, es decir las áreas vivibles como sala, comedor, entre otras, pero sin tomar en cuenta muros.

Fuente: Proyecto Changuan E,2025

5.5 Programación o Planificación del Proyecto

La planificación de la obra es una actividad importante ya que administra, coordina, y prepara previamente todos los recursos como los materiales, recursos humanos y financieros que va a necesitar cada actividad del proyecto en un determinado periodo de tiempo y una correcta distribución de costos. De esta manera, el presupuesto no es afectado lo que garantiza el éxito del proyecto y un resultado final de calidad (ARGOS, 2021).

En el caso de la vivienda de dos pisos en sistema Boonker, el proyecto está presupuestado terminarlo en un periodo de 6 meses, en su primer mes se realizará los estudios preliminares, aprobaciones de planos y la obtención de los permisos municipales. En los siguientes cuatro meses le corresponde a la parte constructiva del proyecto, donde se espera que al cuarto mes se esté finalizando la fase de obra gris y luego comenzar con la etapa de los acabados. Esto depende de algunos factores como el rendimiento de las

cuadrillas entre otros. Finalmente, en el sexto mes se realizará la etapa de cierre y entrega de la vivienda al cliente.

5.5.1 Curva “S” o Curva de Inversión

La curva S es una herramienta que representa gráficamente la evolución de los costos a lo largo del tiempo y nos permite observar el progreso que se espera del proyecto, mostrando un resumen de los costos acumulados. De esta manera se compara entre el avance que se planificó con el avance real que está teniendo el proyecto y así observar si existen complicaciones en algún punto y realizar sus respectivas correcciones garantizando el éxito del proyecto. La curva trabaja con dos elementos el cronograma y el presupuesto, ya que en el eje Y representa la inversión en dinero (dólares americanos) y en el eje X representa el tiempo, permitiendo observar el uso del presupuesto a lo largo del tiempo(meses).

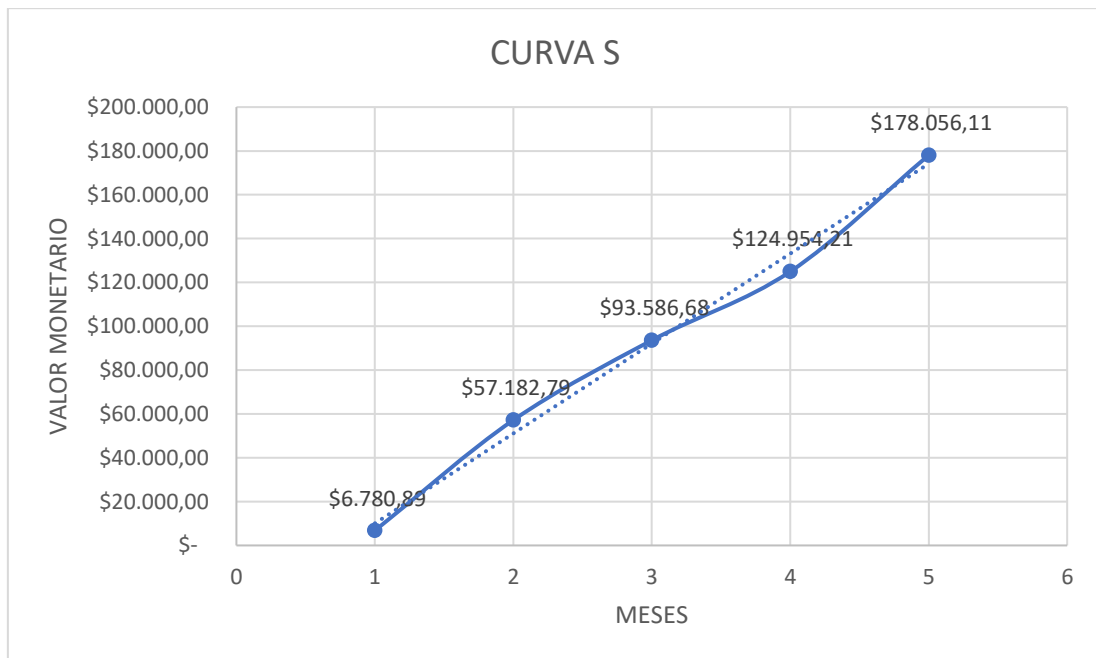


Ilustración 15: Inversión Acumulada del Proyecto

Fuente: Proyecto Changuan E, 2025

El gráfico de la curva muestra que, durante la fase inicial, es decir el primer mes existe un crecimiento lento de \$6.780,89 dólares americanos ya que corresponde a estudios y permisos. Por otro lado, observamos que existe un aumento importante en los costos entre los meses dos y cuatro ya que refleja la realización de una de las actividades principales, la obra civil, por lo tanto, indica que durante este periodo se encuentra la parte más riesgosa y costosa del proyecto. Finalmente, vemos que en el mes cinco llega a su punto más alto, posiblemente por razones de los acabados y preparación para la entrega. Demostrando que la planificación del proyecto en el ámbito financiero esta ordenada, ya que se observa como el capital del proyecto se distribuyen de manera continua con respecto al tiempo.

CAPÍTULO VI

6. Evaluación Financiera del Proyecto

6.1 Antecedentes del modelo de gestión

Cálculo de construcción

El valor reposición se utiliza para el cálculo de construcción, el cual es un concepto que se enfoca en determinar en el presente el costo aproximado de la construcción de un inmueble igual o similar y considera los mismos materiales, calidad, especificaciones, el deterioro por la edad y mantenimiento. Finalmente, se obtiene el precio de mercado del inmueble terminado (Arquitasa, 2024)

Método de renta

Es un procedimiento que determina el valor del inmueble tomando en cuenta la renta líquida la cual el inmueble genera a lo largo del tiempo. El método se lo utiliza principalmente para inmuebles de producción o propiedades económicas las cuales pueden ser edificios de oficinas, departamento, centros comerciales, entre otros. Por lo tanto, para realizar el cálculo del valor se toma en cuenta las rentas futuras que se prevé obtener, actualizándolas al valor actual (GAD del Distrito Metropolitano de Quito, 2020).

6.2 Valor comercial de la vivienda

El precio de la casa se determinó teniendo en cuenta varios factores como los requerimientos del cliente, ubicación, características del diseño, materiales de construcción, el sistema constructivo Boonker, el cual es un factor importante ya que incrementa el valor por todas sus ventajas tanto en el ámbito técnico y estético. Entonces, el valor no se determinó con los factores de oferta y demanda, sino que se tomó en cuenta los costos directos, indirectos y el margen de utilidad ya que no es un proyecto para la

venta, sino que fue un proyecto contratado por un cliente particular. Por lo tanto, el resultado del cálculo muestra que se satisface las necesidades del cliente de una manera personalizada.

El proyecto tiene un valor de \$204.764,52.

6.3 Análisis financiero estático

El análisis financiero estático es uno de los tipos de evaluación financiera, se utiliza generalmente para observar el desempeño económico del proyecto, tiene como objetivo comparar entre el costo del proyecto con el valor del comercio (precio), considerando un periodo de tiempo específico, el cual es normalmente la duración del proyecto. El análisis es importante ya que obtenemos la utilidad, el margen de ganancias y la rentabilidad del proyecto.

6.3.1 Utilidad

Es la diferencia entre ingresos y costos totales. Es importante mencionar que es un valor absoluto que se expresa en unidades monetarias, el cual representa la ganancia que se solicitó al cliente. Su fórmula es la siguiente:

$$Utilidad = Precio del Proyecto - Costo del Proyecto$$

6.3.2 Margen de ganancia

Es un valor porcentual donde se realiza una relación entre la utilidad y el precio del proyecto, el cual determina que porcentaje del precio le corresponde a la ganancia. Su fórmula es la siguiente:

$$Margen de incidencia = \left(\frac{Utilidad}{Precio del Proyecto} \right) * 100$$

6.3.3 Rentabilidad

Es un valor porcentual el cual se obtiene de la relación entre la utilidad y el costo total reflejando el rendimiento del proyecto. Su fórmula es la siguiente:

$$Rentabilidad = \left(\frac{Utilidad}{Costo del Proyecto} \right) * 100$$

Tabla 8: Análisis Financiero Estático del Proyecto

<i>Analisis Financiero Estatico</i>	
Periodo de construccion (meses)	6
Costo del Proyecto (\$)	\$ 178.056,11
Precio del Proyecto (\$)	\$ 204.764,52
Utilidad (\$)	\$ 26.708,42
Margen	13,04%
Rentabilidad	15,00%

Fuente: Proyecto Changuan E,2025

Según el análisis se observa que el proyecto tiene una utilidad de \$ 26.708,42 dólares americanos, lo que significa que existe una ganancia para la constructora encargada del proyecto. El margen de ganancia es de 13,04 % muestra que, si existe un beneficio con respecto al precio total, además el valor es satisfactorio y muestra que es un proyecto rentable. Mientras que la rentabilidad es de un 15 %, es un valor razonable para el proyecto, representando una ganancia en relación con la inversión \$ 178.056,11. Por ende, los dos factores como el margen y la rentabilidad reflejan que el proyecto tiene una buena administración financiera, ya que tiene un buen uso de los costos y garantiza la sostenibilidad del proyecto.

6.4 Flujo de caja

El flujo de caja es una proyección donde se registran los recursos financieros, los cuales son los ingresos y egresos que son necesarios para el desarrollo de la obra, reflejando como el dinero se mueve a lo largo de la misma. El registro permite observar como y

cuando se van a generar los cobros y gastos, permitiendo una evaluación financiera clara en cada etapa del proyecto.

Tabla 9: Flujo de caja del proyecto

Fases	Estudios y Permisos	Fase de Construcción				Entrega
Periodo	0	1	2	3	4	5
Mes	may-01	jun-01	jul-01	ago-01	sep-01	oct-01
Ingresos	Anticipo de L 40%			Pago del 30%		Pago del 30%
PAGOS	\$ 102.382,26			\$ 81.905,81		\$ 20.476,45
Egresos						
Costo Terreno	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Costo Indirectos	\$ 6.780,89	\$ 6.780,89	\$ 6.780,89	\$ 6.780,89	\$ 6.780,89	\$ -
Costo Directos	\$ -	\$ 43.621,00	\$ 29.623,00	\$ 24.586,64	\$ 46.321,00	\$ -
Costos Totales	\$ 6.780,89	\$ 50.401,89	\$ 36.403,89	\$ 31.367,53	\$ 53.101,89	\$ -
Saldo Mensual	\$ 95.601,37	\$ -50.401,89	\$ -36.403,89	\$ 50.538,28	\$ -53.101,89	\$ 20.476,45
Ingreso Acumulado	\$ 102.382,26	\$ 102.382,26	\$ 102.382,26	\$ 184.288,07	\$ 184.288,07	\$ 204.764,52
Egreso Acumulado	\$ 6.780,89	\$ 57.182,79	\$ 93.586,68	\$ 124.954,21	\$ 178.056,11	-
Saldo Acumulado	\$ 95.601,37	\$ 45.199,47	\$ 8.795,58	\$ 59.333,86	\$ 6.231,96	\$ 26.708,42

Fuente: Proyecto Changuan E,2025

6.4.1 Ingresos del Proyecto

Para el proyecto los ingresos se distribuyeron de esta manera, en la primera etapa se solicitó un anticipo del 40% de \$102.382,26, ya que es para cubrir los gastos iniciales, además es alto ya que es importante tener los recursos necesarios para tener un inicio de proyecto satisfactorio. El segundo pago se solicitó un 30% del total del precio \$81.905,81, el cual se programó en la fase de acabados por su alto costo. El último pago es del 30% restante \$20.476,45, se programó para que sea la utilidad del proyecto.

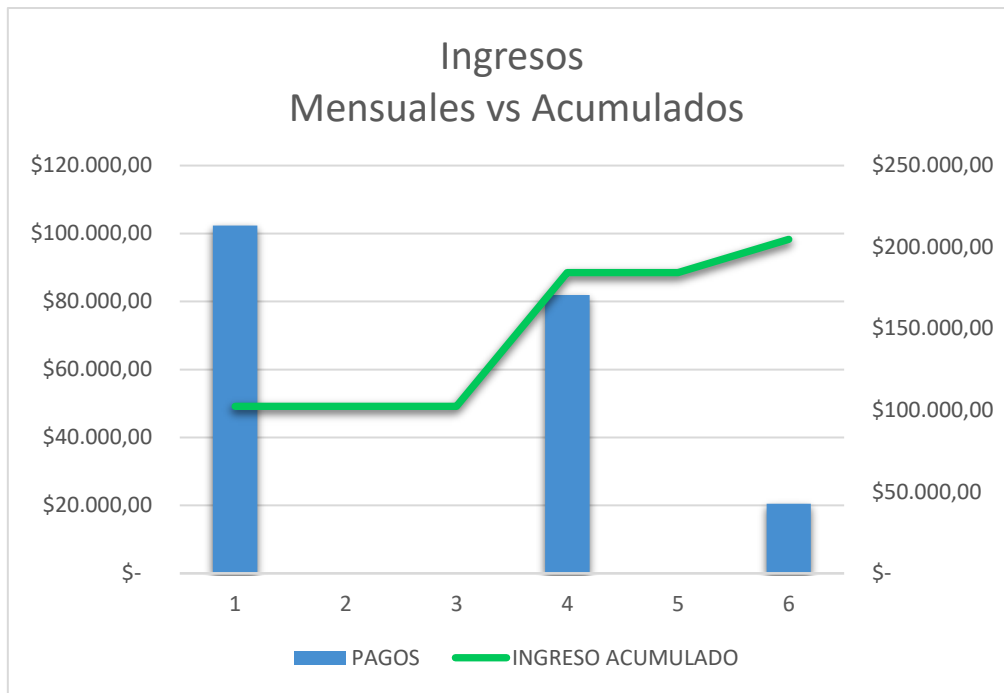


Ilustración 16: Ingresos parciales VS ingresos acumulados

Nota: El gráfico muestra la relación entre los ingresos mensuales representados en barras color azul y los ingresos acumulados representados en línea verde durante el tiempo del proyecto.

Fuente: Proyecto Changuan E,2025

Se observa que en el primer mes existe un ingreso alto, en los siguientes meses se mantiene constante el ingreso acumulado, ya que no se requieren gastos adicionales en dicha etapa, en el cuarto mes se observa un incremento en el ingreso parcial y acumulado por el segundo pago requerido, se mantiene constante hasta la etapa fina donde se observa que llega al valor total del proyecto \$204,764.52. Por lo tanto, el grafio que refleja una línea en tendencia asegurando un flujo de ingresos para solventar las necesidades del proyecto y garantizar la recuperación de la utilidad al final del proyecto.

6.4.2 Egresos del proyecto

En el proyecto los egresos son los gastos que se realizan durante la fase de construcción, se consideran los costos directos, indirectos y otros gastos que se presenten en el proceso de la obra. De esta manera se distribuyeron un 40 % se utilizó en estudios preliminares,

permisos y compra de materiales de construcción, un 50 % se dirigió a los costos de mano de obra y la fase de construcción y el 10 % se utilizó en acabados y detalles finales. Reflejando que cada recurso se usó de una manera buena para cumplir los objetivos.

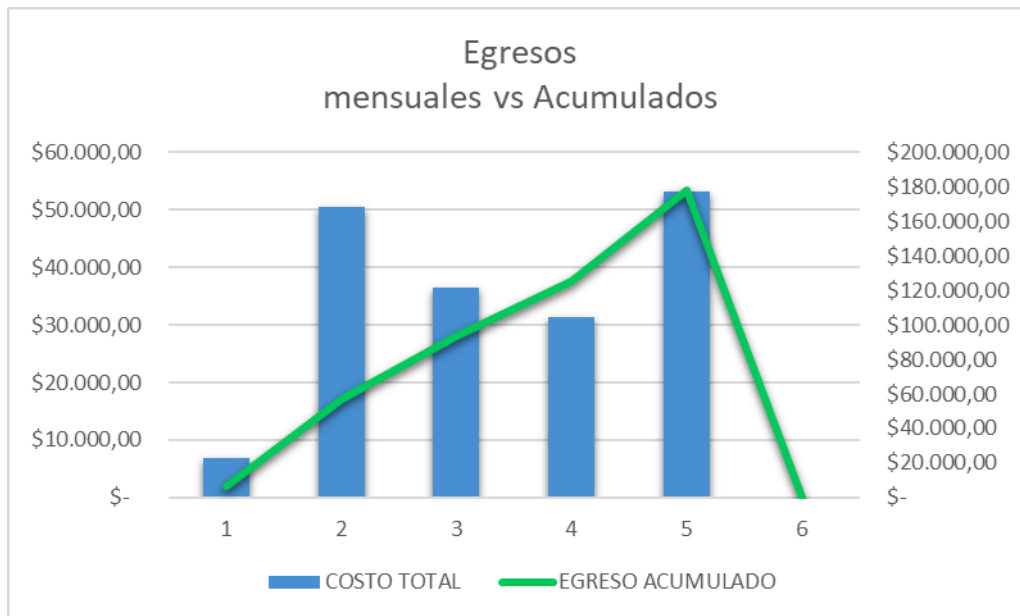


Ilustración 17: Egresos mensuales VS egresos acumulados

Nota: El gráfico muestra una distribución satisfactoria a lo largo de periodo de la obra, donde egresos están representados así mensuales en barras de color azul y acumulados en una línea verde.

Fuente: Proyecto Changuan E, 2025

Se puede observar que al inicio empieza a existir un crecimiento mínimo ya que es la fase de trabajos preliminares, en el mes dos se refleja un aumento de costos significativo puesto que comienza la fase de construcción, con cimientos y la estructura, en el mes tres y cuatro los egresos mensuales disminuyen pero se mantiene estables, en el mes cinco se observa que llega su punto máximo alcanzando un total de \$178.056,11, ya que comienza la etapa de acabados la cual es la fase con más gastos, los egresos acumulados incrementan constantemente hasta dicho mes, ya que en el sexto mes ya se ha cubierto todos los gastos de la obra, y se realiza la entrega del proyecto. Demostrando que los egresos no se salen del presupuesto.

6.4.3 Saldos parciales y acumulados.

El análisis de saldos nos permite observar cómo los recursos están disponibles en cada etapa del proyecto y ver si existe suficiente liquidez para cubrir los costos a lo largo del proyecto. El valor de los saldos se obtiene de la diferencia entre ingresos los cuales son los pagos que se acordaron con el cliente y los egresos que se tuvo durante el proyecto.

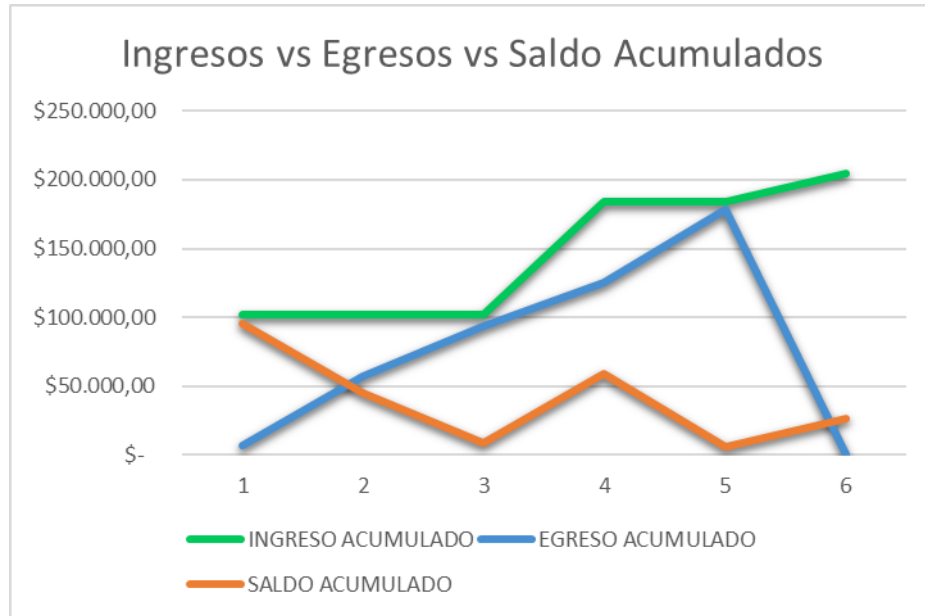


Ilustración 18: Ingresos VS egresos VS saldos acumulados

Fuente: Proyecto Changuan E,2025

El gráfico muestra que al inicio el saldo acumulado es bajo, se debe a que los egresos son mayores que los ingresos, sin embargo, al tercer mes existe un incremento progresivo hasta el sexto alcanzando su valor máximo, donde los ingresos superan a los egresos ya que los costos de la obra civil terminaron y así obtener la utilidad después de la entrega.

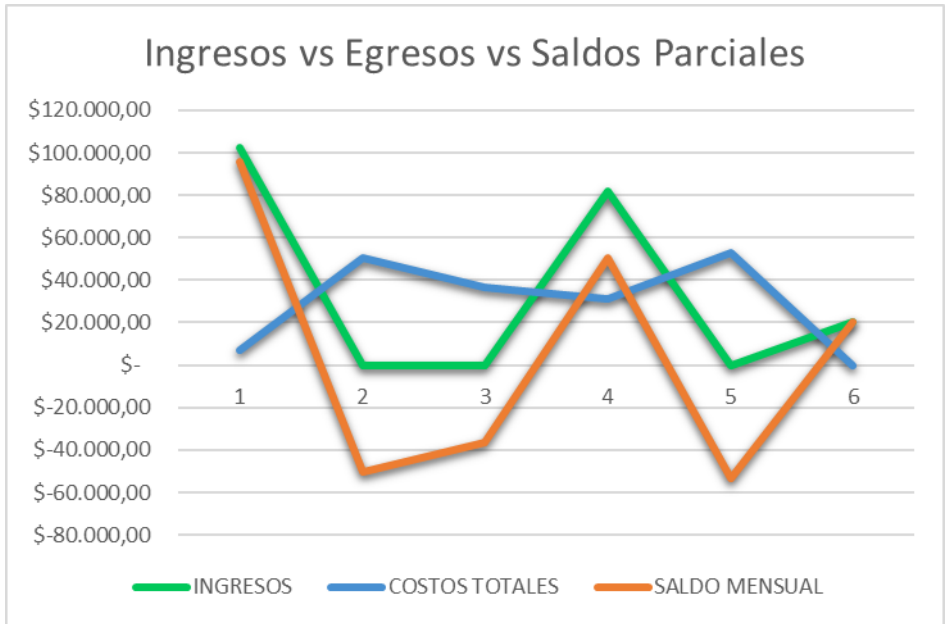


Ilustración 19: Ingresos VS egresos VS saldos parciales

Fuente: Proyecto Changuan E,2025

El gráfico muestra que existen puntos altos en los ingresos en los momentos significativos del proyecto como el inicio y la etapa de los acabados, así se logra un equilibrio con los egresos. En el caso del saldo mensual se observa que varía de manera constante durante el tiempo, pero al final refleja un balance positivo gracias a los pagos programados y la utilidad que se recibió en el último mes.

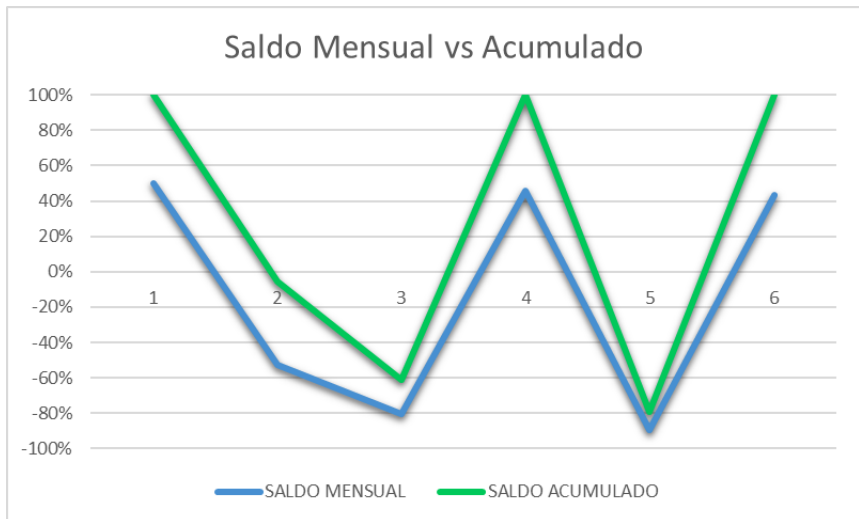


Ilustración 20: Saldos Parciales y Saldo Acumulado

Fuente: Proyecto Changuan E,2025

Gracias al gráfico podemos observar que las variaciones en el saldo mensual muestran las etapas significativas del proyecto como lo son el anticipo, pagos intermedios y pago final. Por otro lado, el saldo acumulado refleja una buena rentabilidad del proyecto ya que se tuvo un saldo acumulado significativo en la parte final. Por lo tanto, el proyecto genera un buen porcentaje de ganancia y la buena rentabilidad demuestra que la inversión del cliente particular ha sido favorable ya que se cumplieron los objetivos económicos y técnicos cumpliendo las necesidades de este.

6.5 Análisis Financiero Dinámico

El análisis tiene como objetivo evaluar la rentabilidad y viabilidad económica de un proyecto el cual considera las variaciones que tiene el dinero a lo largo del tiempo. Para realizar el análisis se toma en cuenta el Valor Actual Neto (VAN), permitiendo observar si la inversión que se realizó en la construcción de la vivienda es rentable financieramente en términos de tiempo y recursos.

6.5.1 Tasa de descuento

Es un elemento importante en el análisis de la viabilidad donde se establece una relación entre las variables, ayudando en la percepción de los riesgos que se corren en la inversión. Se utilizó para el cálculo la metodología Modelo de Fijación de Precios de Activos de Capital (CAPM, por sus siglas en inglés). Su fórmula es la siguiente:

$$\textit{Tasa de descuento: } R_f + (R_m - R_f) * B + R_p$$

Tabla 10: Parámetros y Tasa de Descuento

<i>Tasa de descuento</i>	
Rf= tasa libre y bonos del tesoro de EEUU a 5 años	3,90%
Rm= retorno esperado del mercado	8,97%
B=Coficiente riesgo de sector inmobiliario EEUU	0,95
Rp=Riesgo país	13,00%
Tasa de descuento Anual	21,72%
Tasa de descuento Mensual	1,81%

Fuente: (SIMULACIÓN FINANCIERA , s.f.)

Elaborado: Changuan E,2025

6.5.2 Valor Actual Neto (VAN)

El VAN se determina para observar la viabilidad y rentabilidad del proyecto, donde se mide el valor de los ingresos que se generaron por el proyecto en el presente los cuales en este caso fueron los anticipos, pagos intermedios y el pago final. Además, de consideran flujos futuros los cuales tienen un descuento calculado previamente. Su fórmula es la siguiente:

$$VAN = \sum_{i=1}^n \frac{Ft}{(1+r)^t} - I$$

El Van del proyecto es \$151.555,69, al ser positivo o sea mayor a cero, concluimos que es un proyecto que genera ganancias, es decir viable.

CAPÍTULO VII

7. Conclusión y Recomendaciones

7.1 Conclusiones

- El proyecto no tuvo un objetivo de venta al público, ya que se diseñó y fue contratado por un cliente particular. A través del análisis financiero, se determinó que la construcción generó una utilidad del 15% sobre el costo total (\$26,708.42) para la constructora, reflejando una rentabilidad positiva dentro del alcance del proyecto.

Además, la planificación financiera permitió administrar los ingresos y egresos sin sobrecostos ni pérdidas, asegurando un flujo de caja estable. Gracias a esta correcta distribución de los recursos, la viabilidad del proyecto fue garantizada.

- El sistema constructivo Boonker empleado en este proyecto demostró ser una alternativa moderna y eficiente en diversos aspectos. Uno de los principales beneficios fue la reducción del tiempo de construcción, permitiendo completar la obra gris en solo dos meses antes de iniciar la fase de acabados.

Desde el punto de vista económico, el análisis financiero evidenció que este sistema permitió optimizar costos en comparación con viviendas de características similares en el mercado. Según datos de Plusvalía (2025), una vivienda con especificaciones equivalentes tiene un precio promedio de \$350,000, mientras que este proyecto alcanzó un valor comercial de \$204,764.52, reflejando un ahorro significativo sin comprometer la calidad.

En conclusión, el sistema constructivo Boonker cumplió con los estándares de calidad y eficiencia requeridos en este proyecto, logrando una construcción optimizada tanto en términos técnicos como económicos.

- El proyecto tuvo una planificación correcta en los costos tanto directos e indirectos puesto que los egresos se mantuvieron dentro del presupuesto. Esto se debe a que los ingresos de anticipo y pagos parciales se distribuyeron de una manera adecuada con las fases del proyecto, dejándonos una liquidez en la fase de construcción y lograr cubrir los costos necesarios para tener una buena calidad.
- El análisis dinámico se lo realizó para tener un análisis financiero completo, aunque no era necesario ya que el proyecto no es destinado a la venta, sin embargo, tuvimos un VAN positivo lo que confirma la rentabilidad del proyecto principalmente para el contratista, reflejando que la inversión fue rentable, aunque no existió un beneficio económico para el cliente, pero obtuvo su vivienda satisfaciendo sus necesidades con un resultado bueno en tanto diseño y funcionalidad.
- El proyecto responde a una necesidad que se identificó en Machala, como brindar una vivienda segura ante la situación del país, al mismo tiempo de brindar una vivienda funcional donde la gente necesita viviendas de calidad con un diseño arquitectónico moderno y cumpliendo las normas de la ciudad armonizando el entorno.

7.2 Recomendaciones

- Se recomienda incluir los aspectos del análisis financiero dinámico, como el VAN y el TIR, para proyectos futuros, ya que garantizan mostrar la viabilidad y rentabilidad de cualquier proyecto y más si son a largo plazo o existen más fuentes de financiamiento. Proporcionando un claro panorama de las inversiones que va a necesitar el proyecto y los retornos esperados, así maximizando el valor de retorno tanto para los clientes como las constructoras.

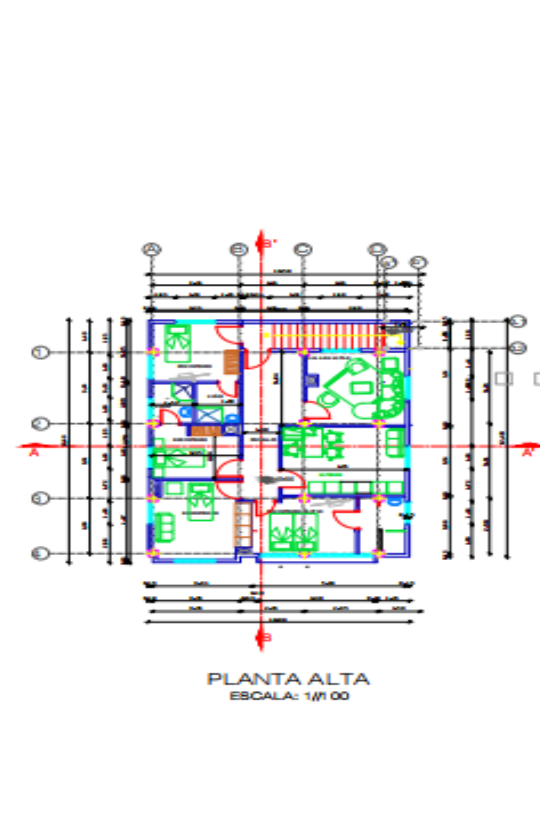
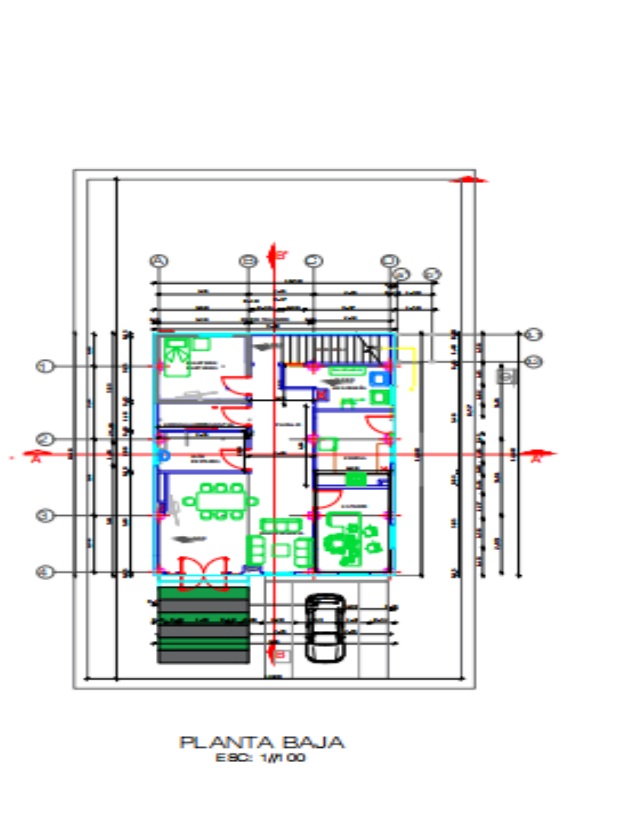
- Los anticipos y pagos en este caso siguieron este esquema el anticipo del 40%, seguido de los pagos en el mes cuatro del 30% y al finalizar la obra el 30% restante el cual es la utilidad, se sugiere para futuros proyectos tener varias opciones de esquemas sin afectar la liquidez de la constructora, como pagos mensuales o cumplir con las necesidades del cliente, realizar una evaluación inicial para observar la capacidad de pago del cliente evitando contratiempos.
- Dado el desempeño positivo del sistema Boonker en este proyecto, se recomienda que las constructoras y profesionales del sector continúen explorando nuevas tecnologías en la construcción que permitan optimizar costos, tiempos y sostenibilidad. La implementación de materiales innovadores y métodos constructivos eficientes puede contribuir a desarrollar proyectos más accesibles y competitivos en el mercado, manteniendo altos estándares de calidad.
- Incluir un monitoreo Post entrega beneficiara de manera significativa cualquier proyecto y a la constructora ya que demuestra el compromiso para cumplir las necesidades del cliente, con los datos que se recolectaran se podrá identificar mejoras en el diseño, la planificación y la ejecución para proyectos futuros

CAPÍTULO VIII

8. ANEXOS

8.1 Anexo 1: Planos arquitectónicos (Vista en planta)

Fuente: Proyecto,2024



PROYECTO VIVIENDA EMPRESARIAL		
CONTENIDO DEL PROYECTO		
OBJETO DEL CONTRATO: Diseñar y desarrollar el proyecto arquitectónico de una vivienda empresarial de 100 unidades habitacionales, incluyendo la elaboración de planos arquitectónicos, estudios de factibilidad y ejecución de obra.		
FECHA: 2024		
AUTOR: [Nombre del Autor]		
REVISOR: [Nombre del Revisor]		
APROBADO POR: [Nombre del Aprobado]		
LABORADO POR: [Nombre del Laborado]		
RESPONSABLE DE DISEÑO: [Nombre del Responsable de Diseño]		
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN: [Nombre del Responsable de Ejecución]		
PROYECTO POR: [Nombre del Proyecto]		
[Espacio para firmas y sellos]		
[Espacio para firmas y sellos]		
[Espacio para firmas y sellos]		

8.3 Anexo 3: Colocación de Bloques del Sistema Boonker en la Construcción de la Vivienda



8.4 Anexo 4: Levantamiento de muros con el sistema Boonker



8.5 Anexo 5: Estructura de refuerzo en losa segundo piso



Fuente: Proyecto,2024

8.6 Anexo 6: Estructura de encofrado y muros con bloque Boonker



Nota 1: Se puede observar la estructura del encofrado de la losa de segundo nivel, también se destaca que es en el pasillo de planta baja de la vivienda, donde se puede observar que se ha realizado el levantamiento de los muros con bloques Boonker, dejando un espacio amplio para la vivienda.

Fuente: Proyecto,2024

8.7 Anexo 7: Levantamiento de mampostería con bloque Boonker



Fuente: Proyecto,2024

8.8 Anexo 8: Presupuesto

PRESUPUESTO VIVIENDA DE DOS PISOS EN SISTEMA BOONKER					
ITEM	DESCRIPCION DEL RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD ACTUALIZADA	P.UNITARIO	TOTAL ACTUALIZADO
1	PRELIMINARES				
1.1	Replanteo y Nivelación	m2	360,00	2,40	864,00
1.2	Limpieza y desbroce del terreno	m2	360,00	1,35	486,00
1.3	Desalojo de material de excavación	m3	0,00	6,23	0,00
1.4	Excavación a Maquina	m3	0,00	9,09	0,00
				Total	1.350,00
2	ESTRUCTURA				
2.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
2.1.1	Desalojo de material de excavación	m3	84,69	6,22	526,77
2.1.2	Excavación de zanjas de 0-2m para vigas, plintos y/o losa de cimentación, y zanjas a maquina	m3	0,00	9,09	0,00
2.1.3	Relleno compactado a máquina con material del sitio	m3	0,00	7,26	0,00
2.1.4	Relleno compactado a máquina con material de mejoramiento	m3	55,53	49,55	2.751,61
				Total	3.278,38
2.2	ACERO DE REFUERZO, ESTRUCTURAL Y MALLAS				
2.2.1	Acero de refuerzo en varillas corrugadas fy=4200 kg/cm2 (provisión, conf y colocación)	kg	2.979,09	1,76	5.243,20
2.2.2	Malla electrosoldada R-188 (6.15) para losas	m2	0,00	7,22	0,00
2.2.3	Malla electrosoldada R-335 (8.15) para rastrillo	m2	484,08	9,35	4.526,15
2.2.4	Acero Estructural ASTM-A572 Gr.50/ASTM-A36 (provisión, fabricación y montaje)	kg	0,00	3,28	0,00
2.2.5	Placa colaborante de acero e=0.75mm	m2	0,00	25,97	0,00
2.2.6	Pernos conectores de cortante tipo STUD $\phi=16\text{mm}$ (5/8 plg.)	u	0,00	3,20	0,00
				Total	9.769,35
2.3	HORMIGONES				
2.3.1	Hormigón ciclópeo fc=180Kg/cm2 HS 60% P 40% en zócalos	m3	10,83	166,79	1.805,59
2.3.2	Hormigón fc=240Kg/cm2 (Incluye Encofrado) en losa de cimentación	m3	18,95	214,66	4.067,81
2.3.3	Hormigón fc=240Kg/cm2 en cadenas	m3	0,00	228,55	0,00
2.3.4	Contrapiso de hormigón simple fc=210 kg/cm2. Incluye malla electrosoldada R-283 (6.10) e= 10 cm	m2	49,92	26,56	1.325,88
2.3.5	Hormigón fc=240Kg/cm2 (Incluye Encofrado) en columnas y muro rastrillo	m3	1,71	251,89	430,10
2.3.6	Hormigón fc=240Kg/cm2 en losa	m3	48,42	281,63	13.636,52
2.3.7	Hormigón fc=240Kg/cm2 (Incluye Encofrado) en vigas	m3	4,80	309,03	1.483,34
2.3.8	Hormigón fc=240Kg/cm2 en escalera	m3	3,62	215,28	779,31
2.3.9	Hormigón simple en replantillos fc=180kg/cm2	m3	16,28	142,50	2.320,47
				Total	25.849,02
2.4	MISCELANEOS				
2.4.1	Viguetas de arriostamiento con escalerillas Tipo R283 para riostras horizontales de mampostería	m	0,00	17,06	0,00
2.4.2	Chicote D=12mm con epóxico para arriostamiento de mampostería y rastrillo	u	192,00	2,86	549,12
2.4.3	Columnetas prefabricada de arriostamiento tipo V-C5 4 Φ 9mm para mampostería L=2.30-2.45m (incluye hormigón)	m	0,00	26,29	0,00
2.4.4	Poliuretano 1cmx10cm para contacto entre contrapiso y columnas	m	0,00	1,79	0,00
2.4.5	Escalera marinera	u	1,00	143,61	143,61
				Total	692,73
2.5	OBRAS MENORES				
2.5.1	Excavación de zanjas de 0-4m para cisterna y planta de tratamiento a máquina	m3	42,00	9,41	395,22
2.5.2	Excavación de zanjas de 0-2m para vigas, plintos y/o losa de cimentación, y zanjas a mano	m3	76,53	9,94	760,71
2.5.3	Relleno compactado a máquina con material del sitio	m3	30,20	7,26	219,25
2.5.4	Desalojo de material de excavación	m3	60,30	6,23	375,67
2.5.5	Hormigón simple en replantillos fc=180kg/cm2	m3	6,33	142,50	902,03
2.5.6	Hormigón fc=240Kg/cm2 (Incluye Encofrado, Impermeabilizante) en cajas de revisión, trampa de grasas, sedimentador, lecho filtrante y cadena cerramiento	m3	3,20	212,44	679,81
2.5.7	Hormigón fc=240Kg/cm2 (Incluye Encofrado, Impermeabilizante) en muro de alas	m3	0,00	223,74	0,00
2.5.8	Acero de refuerzo en varillas corrugadas fy=4200 kg/cm2 (provisión, conf y colocación)	kg	1.994,80	1,77	3.530,80
2.5.9	Malla electrosoldada R-335 (8.15)	m2	149,60	9,34	1.397,26
2.5.10	Tapa de caja de revisión en hormigón con malla electrosoldada	u	0,00	13,10	0,00
2.5.11	Tapa de trampa de grasas en acero	u	0,00	66,90	0,00
2.5.12	Impermeabilización de cisterna y planta de tratamiento (baldosa y junta PVC)	m2	24,56	24,79	608,84
				Total	8.869,59

3	ARQUITECTURA				
3.1	ALBAÑILERÍA				
3.1.1	Mampostería de muros armados prefabricados resistencia 10 MPA, para estructuras de alta resistencia y seguridad	m2	3.524,00	6,21	21.884,04
3.1.2	Mampostería de bloque 40x20x10cm, 3.4Mpa	m2	36,37	16,11	585,94
3.1.3	Dinteles (incluye acero de refuerzo y hormigón fc=210kg/cm2)	m	4,53	24,62	111,41
3.1.4	Bordillo para ventanas de fachada frontal	m	10,61	19,77	209,76
3.1.5	Mesón de hormigón armado fc=210kg/cm2 (incluye encofrado, acero de refuerzo)	m	8,95	61,44	549,89
3.1.6	Contrapiso de hormigón simple fc=180kg/cm2 HE= 6cm (rampa 8%) piedra bola E=10cm.	m2	8,70	23,85	207,50
3.1.7	Alisado de pisos con helicóptero	m2	384,38	11,12	4.274,31
3.1.8	Bordillo tipo cuneta de H.S 210 kg/cm2 (H=28cm, A=64cm, l=50cm)	m	7,17	36,55	262,06
				Total	28.084,91
3.2	REVESTIMIENTOS DE PAREDES				
3.2.1	Enlucido vertical exterior	m2	157,78	10,86	1.713,53
3.2.2	Enlucido vertical interior	m2	56,84	9,41	534,89
3.2.3	Empaste para paredes interiores	m2	56,84	3,81	216,57
3.2.4	Empaste para paredes exteriores	m2	157,78	4,65	733,69
3.2.5	Empaste para tumbados	m2	23,70	4,10	97,17
3.2.6	Enlucido de filos y fajas interiores y exteriores	m	275,14	6,13	1.686,61
3.2.7	Botaguas enlucido con media caña E=10 - 15 mm	m	28,15	4,93	138,78
3.2.8	Pintura para interiores color blanco, acabado mate (tres manos)	m2	680,75	7,77	5.289,41
3.2.9	Pintura satinada para tumbados exteriores de gypsum color blanco (dos manos)	m2	23,70	6,27	148,60
3.2.10	Pintura elastomérica para exteriores color blanco y azul (dos manos)	m2	444,34	6,53	2.901,55
3.2.11	Cerámica nacional 30x30 color café claro para paredes de baños y lavandería	m2	102,95	29,56	3.043,20
3.2.12	Cerámica nacional 30x60 color beige para paredes de cocina	m2	6,50	39,27	255,26
3.2.13	Barrederas de cerámica h=10 cm	m	174,90	5,75	1.005,68
3.2.14	Impermeabilización de antepecho y domos de cubierta con chova	m	0,00	7,29	0,00
				Total	17.764,94
3.3	PISOS				
3.3.1	Cerámica nacional 50x50 antideslizante color beige para piso	m2	164,10	20,98	3.442,82
3.3.2	Cerámica nacional 30x30 color café claro para pisos de baños	m2	31,90	28,02	893,84
3.3.3	Cerámica nacional 30x30 color beige para piso de ingreso principal y gradas	m2	39,38	27,48	1.082,16
3.3.4	Granito lavado para juntas 5 cm de cerámica en área de ingreso y gradas	m	236,28	6,21	1.467,30
3.3.5	Adoquín de hormigón ornamental vibropresado (tráfico pesado) fc=400kg/cm2 (incluye vereda)	m2	0,00	29,06	0,00
3.3.6	Adoquín de hormigón ornamental vibropresado (tráfico ligero) fc=350kg/cm2	m2	0,00	26,56	0,00
				Total	6.886,12
3.4	ACABADOS				
3.4.1	Cielo falso tipo Armstrong 60x60 (incluye estructura de soporte)	m2	146,80	24,46	3.590,73
3.4.2	Cielo raso fibra mineral Armstrong 60x60 para humedad (incluye estructura de soporte)	m2	46,70	27,87	1.301,53
3.4.3	Cielo falso Gypsum para humedad (incluye estructura de soporte) no incluye empaste y pintura	m2	23,70	27,02	640,37
3.4.4	Mesones de granito sobre mesón de hormigón para cocina y baños	m	8,95	150,37	1.345,81
3.4.5	Muebles aéreos de madera aglomerada laminada (melamínico) para cocina	m	4,60	157,87	726,20
3.4.6	Muebles bajos de madera aglomerada laminada (melamínico) para cocina	m	3,10	210,81	653,51
3.4.7	Pasamanos de acero inoxidable para grada D=1.5"	m	18,45	220,51	4.068,41
3.4.8	Barras de apoyo para baño de personal discapacitado	u	1,00	40,69	40,69
3.4.9	Cerramiento metálico con tubo galvanizado de 2"x 3mm, h=0,90 m incluye cimentación y pintura	m	15,40	161,44	2.486,18
3.4.10	Domo de cubierta (vidrio templado de 6mm incluye malla (100x100x6) mm y tubo PVC 50mm de ventilación)	u	3,00	103,17	309,51
3.4.11	Cubierta de policarbonato (policarbonato alveolar gris de 8mm, incluye estructura metálica y tensores)	m2	4,45	107,29	477,44
3.4.12	Rejilla pared de ventilación persiana PVC 20x20 cm	u	4,00	12,56	50,24
				Total	15.690,62
3.5	PUERTAS, CERRADURAS Y VENTANAS				
3.5.1	Puerta principal doble batiente de vidrio templado e=10 mm color gris (incluye cerradura y accesorios de montaje)	u	1,00	1.659,16	1.659,16
3.5.2	Puerta 0.70m tamborada de melamínico batiente e= 36 mm, color café oscuro con cerradura de seguridad	u	0,00	191,79	0,00
3.5.3	Puerta 0.90m tamborada de melamínico batiente e= 36mm, color café oscuro con cerradura de seguridad	u	0,00	235,77	0,00
3.5.4	Puerta 1.00m tamborada de melamínico batiente e= 36 mm, color café oscuro con cerradura de seguridad	u	0,00	256,51	0,00
3.5.5	Puerta metálica 0.90 m de tol para exteriores (láminas de tol de 1,2mm y vidrio templado 6mm, incluye cerradura tipo llave-llave)	u	5,00	318,96	1.594,80
3.5.6	Puerta metálica 1.00 m de tol para exteriores (láminas de tol de 1,2mm y vidrio templado 6mm, incluye cerradura tipo llave-llave)	u	0,00	337,86	0,00
3.5.7	Puerta metálica 0.90 m de seguridad para rastrillo	u	0,00	1.577,08	0,00
3.5.8	Puerta metálica 0.90 m con tubo cuadrado para cuarto de generador y bombas	u	1,00	179,72	179,72
3.5.9	Ventanas fijas y proyectables de aluminio y vidrio (aluminio natural y vidrio claro de 6mm)	m2	26,62	111,21	2.960,41
3.5.10	Ventanas corredizas de aluminio y vidrio (aluminio natural y vidrio claro de 6mm)	m2	4,19	86,08	360,24
3.5.11	Ventana fija de aluminio y vidrio (aluminio natural y vidrio claro 6mm) oficina y sala de reuniones	m2	4,75	72,33	343,57
3.5.12	Cortina de baño de aluminio y acrílico, abatible doble hoja para duchas	m2	6,00	115,10	690,60
				Total	7.788,50

3.6	EXTERIORES				
3.6.1	Basureros metálicos	u	2,00	161,89	323,78
3.6.2	Bancas ornamentales	u	2,00	347,35	694,70
3.6.3	Encespado para exteriores	m2	0,00	13,63	0,00
3.6.4	Arborización exterior, vegetación alta (incluye sembrado)	u	0,00	120,11	0,00
3.6.5	Arborización exterior, vegetación baja (incluye sembrado)	u	0,00	23,03	0,00
3.6.6	Jardinera	m	0,00	104,23	0,00
3.6.7	Pintura para parqueaderos	m	26,75	4,69	125,45
3.6.8	Topes de piso para parqueaderos	u	4,00	32,17	128,68
3.6.9	Templete cívico recubierto de grano lavado	u	1,00	338,95	338,95
3.6.10	Limpieza final de la obra	m2	0,00	2,11	0,00
				Total	1.611,56
4	INSTALACIONES HIDRO SANITARIAS				
4.1	SISTEMA DE AGUA POTABLE				
4.1.1	Tubería PVC U/R 1/2"	m	126,00	3,16	398,16
4.1.2	Tubería PVC U/R 3/4"	m	29,00	4,85	140,65
4.1.3	Tubería PVC U/R 1"	m	11,00	6,92	76,12
4.1.4	Tubería PVC U/R 1 1/4"	m	49,00	10,31	505,19
4.1.5	Tubería PVC U/R 1 1/2"	m	7,00	12,75	89,25
4.1.6	Tubería PVC U/R 2"	m	0,00	15,37	0,00
4.1.7	Tubería PVC de pvcp de 75 mm pegable 1,25 Mpa	m	0,00	21,41	0,00
4.1.8	Punto de agua PVC roscable 1/2"	pto	29,00	24,26	703,54
4.1.9	Cámara de aire de 1/2"	u	13,00	5,63	73,19
4.1.10	Válvula de Control D= 1/2"	u	2,00	14,42	28,84
4.1.11	Válvula de Control, D= 1 "	u	1,00	28,74	28,74
4.1.12	Válvula de Control, D= 1 1/2"	u	0,00	52,55	0,00
4.1.13	Tanque precargado para hidroneumático de 500 litros	u	1,00	1.383,30	1.383,30
4.1.14	Electrobomba centrífuga horizontal de 2,5 Hp 220 V/1F (incluye instalación y accesorios de instalación)	u	0,00	1.446,94	0,00
4.1.15	Tablero de control eléctrico para dos bombas de 2,5 Hp 220 Volt/1F	m	0,00	533,63	0,00
				Total	3.426,98
4.2	SISTEMA DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y AGUAS LLUVIAS	pto			
4.2.1	Desagües PVC 50mm Tipo B (Incluye accesorios)	pto	26,00	24,24	630,24
4.2.2	Desagües PVC 110mm tipo B (incluye accesorios)	pto	6,00	41,44	248,64
4.2.3	Punto de ventilación sanitaria de 50 mm	pto	7,00	21,75	152,25
4.2.4	Rejilla de 50 mm	u	12,00	6,97	83,64
4.2.5	Rejilla de 110 mm	u	0,00	22,04	0,00
4.2.6	Tubería de 50 mm de PVC de ventilación	m	0,00	5,06	0,00
4.2.7	Tubería de 50 mm de PVC tipo B	m	183,00	6,16	1.127,28
4.2.8	Tubería de 110 mm de PVC tipo B	m	95,00	9,12	866,40
4.2.9	Tubería de 75 MM de PVC de ventilación	m	0,00	4,97	0,00
4.2.10	Tubería de 160 mm de PVC tipo B	m	0,00	16,71	0,00
4.2.11	Pozo absorbente de diámetro 1,00 encamisado con tubería perforada estructurada de PVC de 975	m	0,00	409,24	0,00
4.2.12	Rasanteo de zanja	m2	0,00	0,91	0,00
4.2.13	Cama de Arena	m3	5,35	10,74	57,46
4.2.14	Punto de desagüe de pvcp aislado de 2" para drenaje de condensación de aire acondicionado	pto	0,00	49,79	0,00
4.2.15	Tubería de desagüe de pvcp aislado de 2" para drenaje de condensación de aire acondicionado	m	0,00	23,23	0,00
				Total	3.165,91
4.3	SISTEMA DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS				
4.3.1	Extintor PQS de 10 lb	u	4,00	55,21	220,84
4.3.2	Extintor CO2 de 10 lb	u	3,00	171,21	513,63
				Total	734,47
4.4	PIEZAS SANITARIAS				
4.4.1	Inodoro (incluye instalación)	u	6,00	132,35	794,10
4.4.2	Lavamanos (incluye instalación)	u	7,00	204,26	1.429,82
4.4.3	Urinario (incluye instalación)	u	2,00	254,29	508,58
4.4.4	Fregadero de cocina (incluye instalación)	u	1,00	192,65	192,65
4.4.5	Llaves de jardín	u	5,00	15,55	77,75
4.4.6	Ducha eléctrica de 1/2" de 5000 Watts/110Volt	u	5,00	71,04	355,20
4.4.7	Válvula de ducha sencilla	u	5,00	52,99	264,95
4.4.8	Sistema de filtro de agua	u	1,00	1.305,71	1.305,71
				Total	4.928,76
5	INSTALACIONES ELECTRICAS				
5.1	MEDIA TENSIÓN				
D1.1	Provisión e instalación de todos los herrajes y elementos de derivación de medio voltaje. Incluye:	glb	0,00	11.218,00	0,00
D1.2	Malla de puesta a tierra de la derivación de medio voltaje incluye: cable Nº 2 AWG desnudo, varillas y sueldas exotérmicas.	glb	0,00	907,30	0,00
D1.3	Malla de puesta a tierra para el transformador.	glb	1,00	907,30	907,30
D1.4	Transformador monofásico de 37.5 KVA. Voltaje nominal primario: 13800 V. Salida de bajo voltaje trifásico 240/120 V. Grupo de conexión Dyn5. Derivaciones en el lado primario +1 a -3 x 2.5% de la relación de transformación.	u	1,00	3.352,50	3.352,50
D1.5	Malla de puesta a tierra de sistema normal incluye: cable Nº 2 AWG desnudo. Compuesto químico para mejoramiento de conductividad del terreno, varillas y sueldas exotérmicas.	glb	0,00	1.621,56	0,00
				Total	4.259,80
	SUBTOTAL EQUIPAMIENTO BÁSICO RUBROS CONTRACTUALES + MIGRADO				\$ 144.151,64

Elaborado: Changuan E,202

8.9 Anexo 9: Tabla de cálculo de Costos indirecto

“Los costos indirectos son fundamentales para la determinación del presupuesto de una obra civil

COSTOS INDIRECTOS					
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
GAC	GASTOS DE ADMINISTRACION CENTRAL				
GAC.1	HONORARIOS SUELDOS Y PRESTACIONES DIRECTIVOS, TECNICOS, PROFESIONALES				
GAC.1.1	Gerente	Mes	0,00	800,00	0,00
GAC.1.2	Jefe de Ingeniería	Mes	0,00	650,00	0,00
GAC.1.3	Abogado	Mes	0,00	100,00	0,00
GAC.1.4	Director Financiero	Mes	0,00	500,00	0,00
GAC.1.5	Jefe de adquisiciones	Mes	0,00	450,00	0,00
				Total	0,00
GAC.2	HONORARIOS SUELDOS Y PRESTACIONES PERSONAL ADMINISTRATIVO				
GAC.2.1	Secretarias	Mes	0,00	450,00	0,00
GAC.2.2	Mensajeros	Mes	0,00	450,00	0,00
GAC.2.3	Bodeguero	Mes	1,00	450,00	450,00
				Total	450,00
GAC.3	DEPRECIACION RENTAS MANTENIMIENTO OFICINAS E INSTALACIONES				
GAC.3.1	Arriendo / hipoteca oficinas	Mes	0,00	300,00	0,00
GAC.3.2	Arriendo de bodegas	Mes	0,00	450,00	0,00
GAC.3.3	Pago de servicios	Mes	1,00	150,00	150,00
GAC.3.4	Equipos de oficina	Mes	1,00	40,00	40,00
GAC.3.5	Vehículos	Mes	1,00	75,00	75,00
				Total	265,00
GAC.4	GASTOS DE OFICINA				
GAC.4.1	Consumibles	Mes	1,00	50,00	50,00
GAC.4.2	Limpieza y mantenimiento	Mes	1,00	150,00	150,00
GAC.4.3	Copias	Mes	1,00	25,00	25,00
				Total	225,00
GAC.5	PREPARACION DE CONCURSOS				
GAC.5.1	Gastos de preparación de oferta	Mes	0,00	550,00	0,00
GAC.5.2	Copias	Mes	0,00	30,00	0,00
GAC.5.3	Costo de bases de concurso	Mes	0,00	100,00	0,00
GAC.5.4	Certificaciones	Mes	0,00	80,00	0,00
				Total	0,00
GAC.6	SUSCRIPCIONES Y AFILIACIONES				
GAC.6.1	Colegios profesionales	Mes	1,00	14,00	14,00
GAC.6.2	Publicaciones técnicas	Mes	1,00	35,00	35,00
				Total	49,00
GAC.7	SEGUROS				
GAC.7.1	Seguro Social (12.15% aporte patronal)	MES	0,00	54,68	0,00
GAC.7.2	Seguro daños a tercero	MES	0,00	400,00	0,00
GAC.7.3	Seguro de vehículos	MES	0,00	800,00	0,00
				Total	0,00
GAC.8	RETENCIONES E IMPOSICIONES				
GAC.8.1	Imposiciones	MES	0,00	450,00	0,00
GAC.8.2	Gastos Notariales	MES	0,00	120,00	0,00
GAC.8.3	Registros de equipo	MES	0,00	60,00	0,00
				Total	0,00
	TOTAL				989,00
	TOTAL ANUAL				11.868,00
	CAPACIDAD DE EJECUCION DE OBRA POR AÑO				250.000,00
	MONTO DE EJECUCION EN EL AÑO				
	% COSTO INDIRECTO ADMINISTRACION				4,75%

Los gastos de operación central representan entre el 5% y el 10% del costo total.					
GGA	GASTOS GENERALES Y DE ADMINISTRACION DE OBRA				
GGA.1	HONORARIOS SUELDOS Y PRESTACIONES DIRECTIVOS, TECNICOS, PROFESIONALES				
GGA.1.1	Ingeniero Super intendente	Mes	0,00	800,00	0,00
GGA.1.2	Ingeniero Residente	Mes	1,00	500,00	500,00
GGA.1.3	Ingeniero Seguridad Industrial	Mes	0,00	450,00	0,00
			Total		500,00
GGA.2	HONORARIOS SUELDOS Y PRESTACIONES PERSONAL ADMINISTRATIVO				
GGA.2.1	Servicios generales	Mes	0,00	450,00	0,00
GGA.2.2	Bodeguero	Mes	1,00	450,00	450,00
			Total		450,00
GGA.3	DEPRECIACION RENTAS MANTENIMIENTO OFICINAS E INSTALACIONES				
GGA.3.1	Computadoras	Mes	1,00	250,00	250,00
GGA.3.2	Impresoras	Mes	1,00	50,00	50,00
GGA.3.3	Renta de oficina	Mes	0,00	300,00	0,00
GGA.3.4	Renta de Bodegas	Mes	0,00	400,00	0,00
GGA.3.5	Pago de servicios	Mes	1,00	150,00	150,00
			Total		450,00
GGA.4	INSTALACIONES PROVISIONALES				
GGA.4.1	Oficina	Mes	0,00	350,00	0,00
GGA.4.2	Bodega	Mes	1,00	0,00	0,00
GGA.4.3	Batería Sanitaria	Mes	1,00	350,00	350,00
GGA.4.4		Mes	1,00		0,00
			Total		350,00
GGA.5	TRANSPORTE				
GGA.5.1	Vehículos	Mes	1,00	120,00	120,00
GGA.5.2	Mantenimiento de vehículos	Mes	0,00	65,00	0,00
GGA.5.3	Fletes y acarreos	Mes	1,00	200,00	200,00
			Total		320,00
GGA.6	GASTOS DE OFICINA				
GGA.6.1	Material consumible de oficina	Mes	1,00	30,00	30,00
			Total		30,00
	Costo Global del Proyecto (B)				2.100,00
	Duración Estimada del Proyecto (Meses)				4,00
	Total de costos en administración de obra				8.400,00
	Costo Directos de obra				144.151,64
	% Costos Administrativos Indirectos				5,83%

Los gastos de administración de la obra constituyen entre el 4% y el 12% del costo directo del proyecto.					
FI	FINANCIAMIENTO				
FI.1	FINANCIAMIENTO (0,05%)	Mes	1,00	1441,5164	1441,5164
			Total		1441,5164
	% COSTO INDIRECTO DE GASTOS FINANCIEROS				1,00%
Los gastos de financiamiento representan entre el 1% y el 5% del costo directo.					
GPS	GARANTIAS, POLIZAS Y SEGUROS				
GPS.1	Garantía de fiel cumplimiento	Mes	18,00	36,03791	648,68
GPS.2	Buen uso de anticipo	Mes	14	360,3791	5.045,31
	MONTO DE LA GARANTIA X PRIMA MENSUAL X TIEMPO DE VIGENCIA				5.693,99
	% COSTO INDIRECTO DE GARANTIAS POLIZAS Y SEGUROS				3,95%
Los gastos vinculados a garantías y seguros oscilan entre el 1% y el 4% del costo directo.					
IM	IMPREVISTOS				
IM.1	IMPREVISTOS (0,5%)	Mes	4,00	720,76	2.883,03
			Total		2.883,03
	% COSTO INDIRECTO DE IMPREVISTOS				2,00%
Los gastos asociados a imprevistos en la obra comprenden entre el 2% y el 5% del costo directo.					
UT	UTILIDAD				
UT.1	UTILIDAD (6% CD)	GLB	1,00	8.649,10	8.649,10
			Total		8.649,10
	% COSTO INDIRECTO DE UTILIDAD				6,00%
UTILIDAD DEL 4% AL 12 % DEL COSTO DIRECTO					
	ADMINISTRACION				4,75%
	ADMINISTRACION DE OBRA				5,83%
	GASTOS FINANCIEROS				1,00%
	GARANTIAS POLIZAS Y SEGUROS				3,95%
	IMPREVISTOS				2,00%
	UTILIDAD				6,00%
	TOTAL COSTOS INDIRECTOS				23,52%

Elaborado: Changuan E,202

Fuente: (Gaona Viteri, 2024)

Pertenece a los costos no vinculados directamente con la tangibilidad del avance del proyecto”

Bibliografía

Angulo, J. C. (9 de marzo de 2024). *Nuevo proyecto inmobiliario se desarrolla en Machala*. Obtenido de Diario Correo: <https://diariocorreo.com.ec/95528/ciudad/nuevo-proyecto-inmobiliario-se-desarrolla-en-machala>

Arca Continental. (s.f.). *Capítulo 6: Conservación y manejo ambiental*. Obtenido de https://www.arcacontal.com/media/176523/capitulo_6.pdf

ARGOS. (2021). *Qué es la planeación de obra y por qué es importante para la construcción*. Obtenido de <https://colombia.argos.co/que-es-la-planeacion-de-obra-y-por-que-es-importante-para-la-construccion/#:~:text=La%20planeación%20de%20obra%20se,tiempo%20y%20costo%20determinado%20previamente>.

Arquitas. (13 de febrero de 2024). *Valor de reemplazamiento, coste ó reposición*. Obtenido de https://arquitas.com/valor-reemplazamiento-coste-reposicion/?utm_source=chatgpt.com

Balanda, A. (2005). *Contabilidad de costos*. Obtenido de Editorial de la Universidad Nacional de Misiones: https://editorial.unam.edu.ar/images/documentos_digitales/Contabilidad_de_Costos-Alberto_Balanda.pdf

Banco Central del Ecuador . (30 de Septiembre de 2024). *La economía ecuatoriana reportó una contracción de 2,2% en el segundo trimestre de 2024*. Obtenido de <https://www.bce.fin.ec/boletines-de-prensa-archivo/la-economia-ecuatoriana-reporto-una-contraccion-de-2-2-en-el-segundo-trimestre-de-2024#:~:text=BCE->

,La%20economía%20ecuatoriana%20reportó%20una%20contracción%20de%2002%2C2%25%20en,el%20segundo%20trimestre%

Boonker Construcciones. (2023). *Inicio*. Obtenido de <https://www.boonkerconstrucciones.com>

Boonker Ltd. (2023). *Conoce todo sobre Boonker*. Obtenido de <https://www.boonkerconstrucciones.com/preguntas-tecnicas/>

Coronel, I. (3 de septiembre de 2024). *La inseguridad, un panorama de desconfianza y temor*. Obtenido de <https://diariocorreo.com.ec/102641/ciudad/la-inseguridad-un-panorama-de-desconfianza-y-temor>

Diario Correo. (16 de septiembre de 2018). *Machala, tercera ciudad del país con viviendas de lujo*. Obtenido de <https://www.diariocorreo.com.ec/21157/ciudad/machala-tercera-ciudad-del-pais-con-viviendas-de-lujo>

Diario Correo. (2023). *¡Somos 714.592 oreenses!* Obtenido de Diario Correo: <https://diariocorreo.com.ec/88727/portada/somos-714592-oreenses#:~:text=En%20relación%20al%20número%20de,%25%20son%20hombres%2C%20contabilizándose%20353.211.&text=Los%20machaleños%20tienen%20el%2091,féminas%20la%20de%20mayor%20población>.

Diario Correo. (18 de agosto de 2024). *Ataque con explosivos dejó una vivienda destruida*. Obtenido de <https://diariocorreo.com.ec/101960/sucesos/ataque-con-explosivos-dejo-una-vivienda-destruida>

GAD Municipal del Cantón Machala. (2019). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) del Cantón Machala 2019*. Obtenido de

https://www.machala.gob.ec/SIL/2021/ter/plate/PDOT_CANTÓN%20MACHALA%202019.pdf

GAD del Distrito Metropolitano de Quito. (2020). *Informe valoración bienes*. Obtenido de https://www7.quito.gob.ec/mdmq_ordenanzas/Administración%202019-2023/Sesiones%20de%20Concejo/2020/Sesión%20051%20Ordinaria%202020-01-28/VII.%20Informe%20Valoración%20bienes/Anexos/A.%2024.pdf

GAD Municipal de Machala. (2015). *Plan de uso y gestión del suelo de Machala (Fase I)*. Obtenido de Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Machala.: https://www.machala.gob.ec/documentosGAD/PUGS_Definitivo/FaseI.pdf

Gaona Viteri, M. J. (2024). *EVALUACIÓN FINANCIERA DEL CONJUNTO HABITACIONAL “LA LORENA” UBICADO EN SANTO DOMINGO*. Quito.

Google Earth. (2025).

Google My Maps. (2025).

INEC. (2016). *Proyección de la población ecuatoriana por años, según cantones y provincias 2010-2020*. Obtenido de Ministerio de Transporte y Obras Públicas: https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/03/proyeccion_cantonal_total_2010-202012016-v1.pdf

Machala Movil. (15 de Octubre de 2024). *Sector de la construcción e inmobiliario preocupados por la crisis económica*. Obtenido de <https://machalamovil.com/sector-de-la-construccion-e-inmobiliario-preocupados-por-la-crisis-economica/>

MIDUVI. (2023). *Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC)*. Obtenido de Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda del Ecuador:
<https://www.habitatyvivienda.gob.ec/documentos-normativos-nec-norma-ecuatoriana-de-la-construccion/>

Municipio de Machala. (2023). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Machala*. Obtenido de
https://www.machala.gob.ec/documentosGAD/rendicionCuentas/2023/insumos/PDOT_Machala.pdf

Plusvalía. (2025). *Propiedades similares en venta en Ecuador*. Obtenido de
<https://www.plusvalia.com/propiedades/clasificado/veclcain-casa-en-alquiler-o-venta-por-estrenar-en-portal-del-145557030.html>

PRIMICIAS. (25 de marzo de 2024). *97% de compradores de viviendas privilegian la seguridad en Ecuador*. Obtenido de
<https://www.primicias.ec/noticias/economia/seguridad-compa-viviendas-ecuador/>

SEDEMI. (26 de Diciembre de 2023). *Tendencias claves en la industria de la construcción ecuatoriana que marcarán el 2024*. Obtenido de
<https://sedemi.com/tendencias-claves-en-la-industria-de-la-construccion-ecuatoriana-que-marcaran-el-2024/>

Silva, M. P. (2 de octubre de 2024). *Inseguridad: diez meses de impacto profundo*. Obtenido de <https://planv.com.ec/historias/crimen-organizado/inseguridad-diez-meses-de-impacto-profundo/>

SIMULACIÓN FINANCIERA . (s.f.). *CAPITAL ASSET PRICING MODEL (CAPM)*.

Obtenido de <https://www.simulacion-financiera.com/manual-de-conceptos-financieros/capital-asset-pricing-model-capm/>

Universidad Militar Nueva Granada. (s.f.). *Contabilidad de costos: Unidad 4*. Obtenido de

http://virtual.umng.edu.co/distancia/ecosistema/ovas/administracion_empresas/contabilidad_de_costos/unidad_4/DM.pdf

Vásquez, L. (21 de Julio de 2024). *El Comercio*. Obtenido de El sector de la construcción

causa estos efectos en la economía de Ecuador:

<https://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/efectos-sector-construccion-economia-ecuador-indicadores-caida.html>