

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias e Ingenierías

Análisis de costos y presupuestos de obra del proyecto:

**Edificio
“MARTINA”**

José Abel Rea Patín

Ingeniería Civil

Trabajo de fin de carrera presentado como requisito
para la obtención del título de
Ingeniero Civil

Quito, 15 de julio de 2025

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias e Ingenierías

HOJA DE CALIFICACIÓN DE TRABAJO DE FIN DE CARRERA

Análisis de costos y presupuestos de obra del proyecto:

**Edificio
“MARTINA”**

José Abel Rea Patín

Nombre del profesor, Título académico

Miguel Andrés Guerra Moscoso, PhD

Quito, 15 de julio de 2025

© DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en la Ley Orgánica de Educación Superior del Ecuador.

Nombres y apellidos: José Abel Rea Patín

Código: 00210642

Cédula de identidad: 0250008026

Lugar y fecha: Quito, 15 de julio de 2025

ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN

Nota: El presente trabajo, en su totalidad o cualquiera de sus partes, no debe ser considerado como una publicación, incluso a pesar de estar disponible sin restricciones a través de un repositorio institucional. Esta declaración se alinea con las prácticas y recomendaciones presentadas por el Committee on Publication Ethics COPE descritas por Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing, disponible en <http://bit.ly/COPETheses>.

UNPUBLISHED DOCUMENT

Note: The following capstone project is available through Universidad San Francisco de Quito USFQ institutional repository. Nonetheless, this project – in whole or in part – should not be considered a publication. This statement follows the recommendations presented by the Committee on Publication Ethics COPE described by Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing available on <http://bit.ly/COPETheses>.

DEDICATORIA

Dedico esta tesis con todo mi amor, admiración y gratitud a mis padres, **María Edelina Patín Amangandi** y **Modesto Rea Hinojosa**, quienes durante toda mi vida me han enseñado el valor del esfuerzo, la humildad y la perseverancia. Siendo cada uno de ellos un pilar fundamental en mi vida.

Gracias por ser mi ejemplo de lucha incansable, por apoyarme incondicionalmente y por creer en mí, incluso en los momentos más difíciles.

Este logro no sería posible sin su apoyo incondicional, sus sacrificios silenciosos y su amor constante. A ustedes, les debo todo lo que soy y todo lo que he alcanzado.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a mis **padres, hermanos y familiares**, de manera especial a mi hermana **Laura Beatriz Rea Patín**, quien siempre me ha demostrado su apoyo incondicional en todo momento, también quiero agradecer a mi tía materna, **Rosa Patín**, quienes de una u otra manera han estado presentes en todo este camino. Gracias por brindarme su apoyo constante a lo largo de toda mi formación académica, por sus palabras de aliento y por su presencia en cada etapa importante de este proceso.

A mi tutor de tesis, **Miguel Andrés Guerra**, por su guía profesional, su paciencia y sus aportes técnicos y humanos que enriquecieron este trabajo y fortalecieron mi crecimiento como futuro ingeniero.

Extiendo mi gratitud a los docentes y autoridades de la carrera de **Ingeniería Civil** de la **Universidad San Francisco de Quito, USFQ**, por brindarme las herramientas académicas necesarias y formar parte de mi crecimiento como profesional.

RESUMEN

El presente análisis abarca únicamente el cálculo de cantidades de obra y la estimación del presupuesto referencial para la construcción de cualquier tipo de vivienda, estructura y mega estructura. Sin contemplar aspectos estructurales detallados, programación de obra ni análisis financiero. Se considera la metodología de precios unitarios y los valores base proporcionados por la CAMICON, vigentes para el año de estudio.

Palabras clave: CAMICON, APU, Precios unitarios, planos, estructuras, Edificio.

ABSTRACT

This analysis covers only the calculation of construction quantities and the estimated reference budget for the construction of any type of housing, structure, or mega-structure. It does not consider detailed structural aspects, construction scheduling, or financial analysis. The unit price methodology and base values provided by CAMICON, in effect for the year under study, are used.

Key words: CAMICON, APU, Unit prices, plans, structures, building.

TABLA DE CONTENIDO

1.	Introducción _____	13
2.	Objetivos _____	14
2.1.	Objetivo General _____	14
2.2.	Objetivos Específicos _____	14
3.	MARCO TEÓRICO _____	14
3.1.	Cálculo de cantidades de obra _____	14
3.2.	Obtención de las cantidades de obra _____	15
3.3.	Presupuesto de obra _____	21
3.4.	Análisis de precios unitarios (APU) _____	21
3.5.	Base de datos de la CAMICON _____	22
3.6.	Importancia del análisis de costos _____	22
3.7.	Economía del Ecuador en la actualidad _____	23
4.	Desarrollo del Tema _____	24
4.1.	Descripción técnica del proyecto _____	24
4.2.	Aplicación del cálculo de cantidades de obra _____	24
4.3.	Elaboración de Análisis de Precios Unitarios (APU) _____	25
5.	Resultados del proyecto _____	25
5.1.	Presupuesto total consolidado _____	25
5.2.	Análisis técnico-económico por capítulos _____	26
5.3.	Análisis de los resultados _____	28
6.	Conclusiones _____	28

7. Referencias bibliográficas	31
-------------------------------	----

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Detalle del rubro "Obras Preliminares",	18
Tabla 2: Detalle del rubro "Movimiento de tierras",	18
Tabla 3: Detalle del rubro "Estructura",	18
Tabla 4: Detalle del rubro "Albañilería",	19
Tabla 5: Detalla del rubro "Acabados",	19
Tabla 6: Detalle del rubro "Instalaciones eléctricas",	20
Tabla 7: Detalle del rubro "Instalaciones hidrosanitarias",	20
Tabla 8: Detalle del rubro "Obras finales",	21
Tabla 9. Presupuesto general utilizado en cada uno de los capítulos,	26

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Plano arquitectónico referencial del proyecto "Martina", Nivel +0.00,	16
Figura 2. Plano estructural de cimentaciones del Proyecto "Martina", Nivel +0.00,	17
Figura 3: Plano eléctrico referencial del Proyecto "Martina", Nivel +0.00,	17
Figura 4: Gráfico de pastel con porcentajes de valor de cada rubro,	28

1. INTRODUCCIÓN

En el desarrollo de proyectos de construcción, el análisis de costos y presupuestos representa una de las etapas más relevantes, ya que permite establecer de forma técnica y anticipada los recursos económicos requeridos para ejecutar una obra. El cálculo de cantidades de obra, junto con la elaboración de precios unitarios o rubros, conforma la base para una correcta planificación, contratación y control del proceso constructivo (García, 2017).

El presente trabajo tiene como finalidad realizar el análisis de costos y la estimación del presupuesto detallado de un edificio, un proyecto de uso residencial multifamiliar de seis pisos. Para ellos, se empleó como fuente principal la base referencial de precios unitarios de la Cámara de la Construcción de Quito (CAMICON), lo cual asegura un enfoque técnico actualizado acorde al contexto local.

La cuantificación de partidas se desarrolló a partir de la interpretación de planos arquitectónicos y estructurales, permitiendo identificar y medir cada elemento constructivo del proyecto. Posteriormente, se elaboraron los análisis de precios unitarios incluyendo los rubros de materiales, mano de obra y equipos, conforme a metodologías establecidas. Finalmente, se consolidó un presupuesto global que refleja los costos estimados de ejecución (Pérez, 2019).

Este trabajo es de gran utilidad práctica tanto para estudiantes como para profesionales del área, ya que permite entender la estructura de un presupuesto técnico real, identificar partidas críticas en términos de costos y aplicar criterios de eficiencia y control en el uso de recursos.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

- Realizar el análisis de costos y cálculo de cantidades de obras del Edificio “Martina”, con el fin de obtener un presupuesto técnico-económico detallado conforme a los precios referenciales establecidos en la CAMICON.

2.2. Objetivos Específicos

- Determinar los precios unitarios de cada ítem utilizando el formato y base de datos de la CAMICON.
- Cuantificar las partidas constructivas del proyecto arquitectónico mediante la interpretación de planos y especificaciones técnicas.
- Identificar las partidas de mayor incidencia económica dentro del presupuesto general, con el fin de evaluar su impacto en la planificación y control de obra.
- Estimar el presupuesto total del proyecto considerando materiales, mano de obra, equipos y herramientas, según las normativas vigentes.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Cálculo de cantidades de obra

El cálculo de cantidades de obra consiste en la medición de todos los elementos que intervienen en un proyecto constructivo, con base en los planos arquitectónicos, estructurales y de instalaciones. Esta etapa permite establecer con precisión el volumen de trabajo necesario con cada, lo cual es fundamental para el análisis de precios unitarios y la planificación general de la obra (Romero, 2020).

3.2. Obtención de las cantidades de obra

La obtención de las cantidades de obra constituye una etapa fundamental dentro de análisis técnico-económico del proyecto. Para este estudio, las cantidades fueron determinadas a partir de los **planos arquitectónicos y estructurales** del edificio “Martina”, tomando como base los criterios establecidos por la **CAMICON** (Cámara de la Industria y de la Construcción) y aplicando los principios básicos de la geometría, cálculo de volúmenes y superficie.

El proceso se realizó en varias fases:

3.2.1. Revisión de planos y especificaciones técnicas

se analizaron en detalle los planos del proyecto para identificar cada una de las partidas que componen la obra: obras preliminares, movimiento de tierras, estructura, albañilería, acabados, instalaciones eléctricas e hidrosanitarias, entre otras. También se consideraron las especificaciones técnicas y los detalles constructivos a cada ítem.

3.2.2. Descomposición de elementos constructivos

Cada elemento constructivo fue descompuesto en sus componentes básicos. Por ejemplo, para un muro de mampostería se calcularon los metros cuadrados de superficie, considerando el espesor y la altura del muro, descontando vanos de puertas o ventanas si correspondía.

3.2.3. Aplicación de formulas geométricas

Las cantidades fueron calculadas aplicando fórmulas de áreas y volúmenes (por ejemplo, largo x ancho x alto para el caso de elementos como zapatas, losas, vigas, etc.). Estas mediciones se realizaron de manera manual y con apoyo de software de lectura de planos (AutoCAD) cuando fue necesario.

3.2.4. Registro en hojas de cálculo

Todos los cálculos fueron organizados en hojas de calculo para facilitar su revisión y posterior vinculación con los precios unitarios. Se procuró detallar cada subpartida para asegurar una correcta trazabilidad entre el diseño y la estimación económica.

3.2.5. Verificación y ajustes

Finalmente, se hizo una revisión cruzada entre las cantidades obtenidas, los planos y las especificaciones técnicas, para validar que no existan omisiones, errores de interpretación o duplicaciones.

Este proceso permitió establecer con precisión la base de los **costos parciales y totales** del proyecto, garantizando que el presupuesto final sea coherente con la realidad constructiva y técnica de la obra.

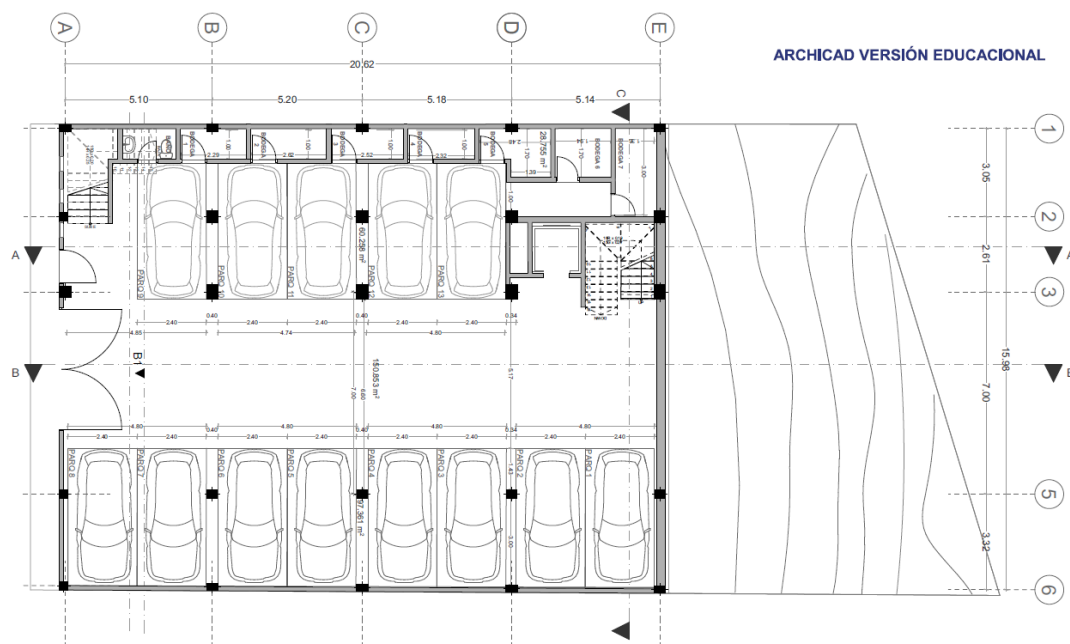
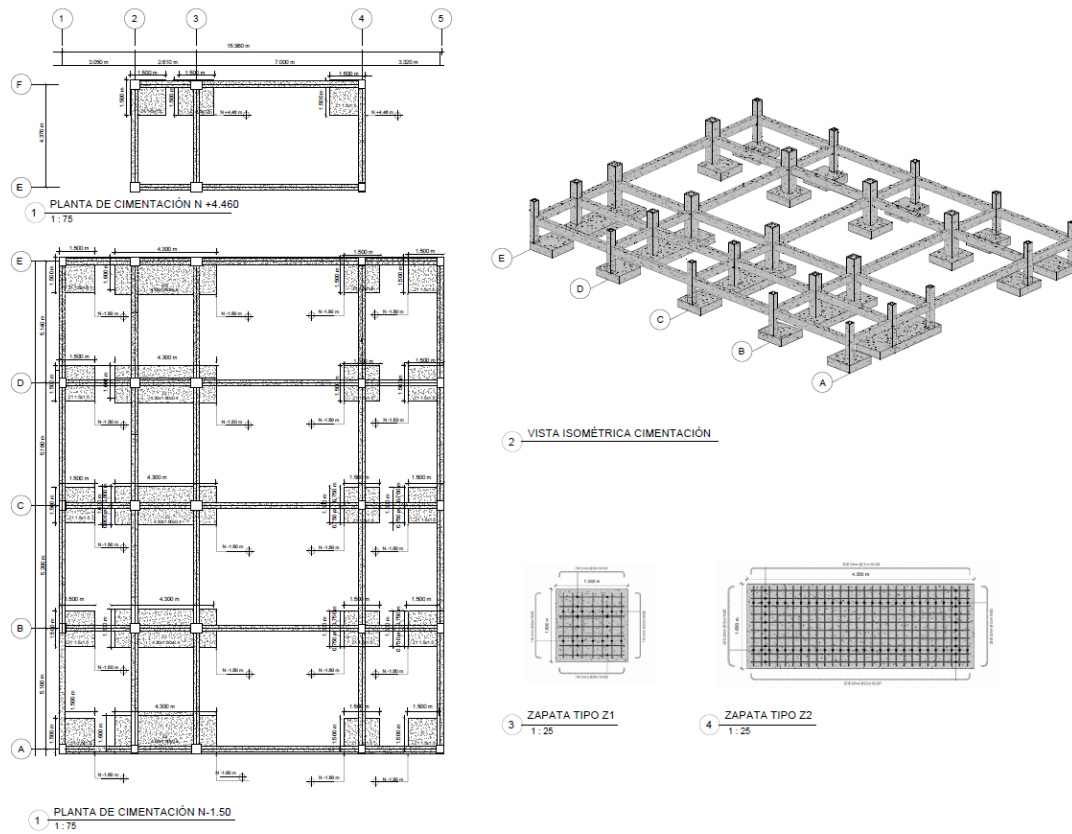
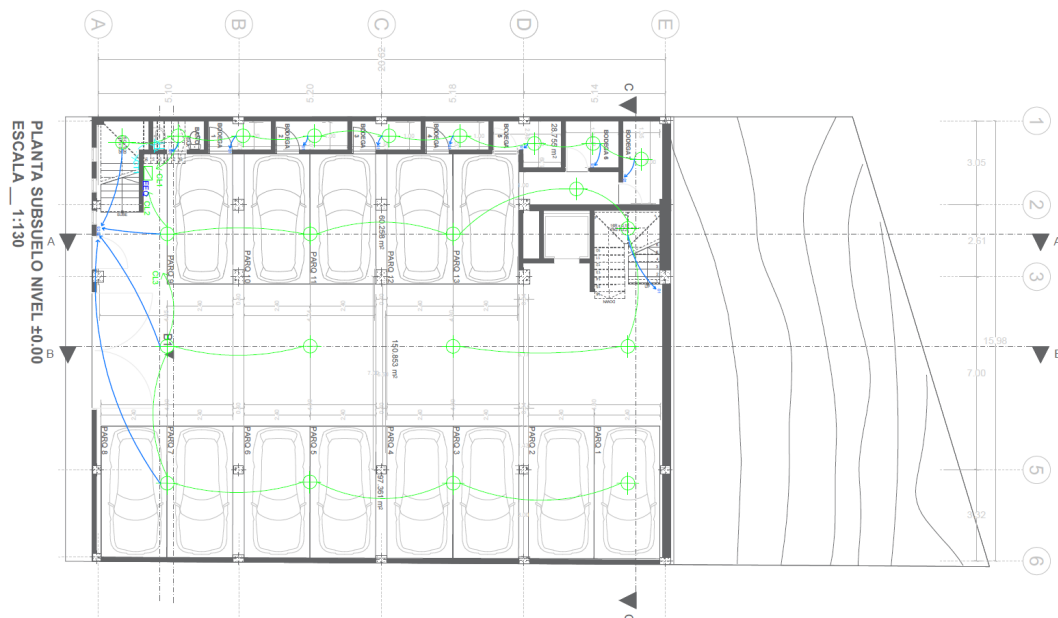


Figura 1. Plano arquitectónico referencial del proyecto "Martina", Nivel +0.00,

Elaborado por José Rea



*Figura 2. Plano estructural de cimentaciones del Proyecto "Martina", Nivel +0.00,
Elaborado por José Rea*



*Figura 3: Plano eléctrico referencial del Proyecto "Martina", Nivel +0.00,
Elaborado por José Rea*

La cuantificación se realiza por unidades de medida estandarizadas (m^2 , m^3 , ml , u), y se organiza comúnmente por capítulos como:

- Obras Preliminares

N°	N° de Ref	Descripción	Unidad
	1	OBRAS PRELIMINARES	
1	2.02	BODEGAS Y OFICINA VARIOS USOS	m^2
2	2.03	PUERTA DE ACCESO (CERRAMIENTO DE GALVALUMEN METALICO)	m
3	2.05	CERRAMIENTO PROVISIONAL DEL TERRENO	m
4	2.06	LETRERO DE TOOL DE UNICIO DE OBRA INC. INSTALACIÓN	u
5	2.07	LIMPIEZA MANUAL DEL TERRENO	m^2
6	3.0501	DERROCAMIENTO DE MAMPOSTERÍA DE BLOQUE	m^2

Tabla 1. Detalle del rubro "Obras Preliminares",

Elaborado por José Rea

- Movimiento de Tierras

	2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	
7	2.09	REPLANTEO Y NIVELACIÓN CON EQUIPO TOPOGRÁFICO	m^2
8	4.0106	EXCAVACIÓN H=4 a 6 M. A MAQUINA (EXCAVADORA)	m^3
9	4.0108	EXCAVACIÓN MANUAL EN CIMIENTOS Y PLINTOS	m^3
10	4.0202	RELLENO COMPACTADO CON SUELO NATURAL	m^3
11	3.0602	DESALOJO DEL MATERIAL CON VOLQUETA (TRANSPORTE 10KM) CARGADA MANUALMENTE	m^3

Tabla 2: Detalle del rubro "Movimiento de tierras",

Elaborado por José Rea

- Estructuras

	3	ESTRUCTURA	
12	5.0127	HORMIGÓN SIMPLE PLINTOS F'C= 210 KG/CM2, NO INC. ENCOFRADO	m^3
13	5.0106	HORMIGÓN SIMPLE CADENAS F'C= 210 KG/CM2, NO INC. ENCOFRADO	m^3
14	5.0135	HORMIGÓN SIMPLE VIGAS, F'C= 210 KG/CM2	m^3
15	5.0110	HORMIGÓN SIMPLE ESCALERAS, F C= 210 KG/CM2, NO INC. ENCOFRADO	m^3
16	5.0107	HORMIGÓN SIMPLE COLUMNAS F'C= 210 KG/CM2, NO INC. ENCOFRADO	m^3
17	5.0113	HORMIGÓN EN LOSA NIVEL=2.98m DE 25CM , F'C=210 KG/CM2 (INCLUYE IMPERMEABILIZANTE)	m^3
18	5.0113	HORMIGÓN EN LOSA NIVEL=5.96m DE 25CM , F'C=210 KG/CM2 (INCLUYE IMPERMEABILIZANTE)	m^3
19	5.0113	HORMIGÓN EN LOSA NIVEL=8.94m DE 25CM , F'C=210 KG/CM2 (INCLUYE IMPERMEABILIZANTE)	m^3
20	5.0113	HORMIGÓN EN LOSA NIVEL=11.92m DE 25CM , F'C=210 KG/CM2 (INCLUYE IMPERMEABILIZANTE)	m^3
21	5.0113	HORMIGÓN EN LOSA NIVEL=14.90m DE 25CM , F'C=210 KG/CM2 (INCLUYE IMPERMEABILIZANTE)	m^3
22	5.0113	HORMIGÓN EN LOSA NIVEL=17.88m DE 25CM , F'C=210 KG/CM2 (INCLUYE IMPERMEABILIZANTE)	m^4
23	5.0203	ACERO ESTRUCTURAL A-36, MONTAJE MANUAL	kg
24	5.0302	BLOQUE DE ALIVIANAMIENTO 20x20x40 CM TIMBRADO + ESTIBAJE	u

Tabla 3: Detalle del rubro "Estructura",

Elaborado por José Rea

- Albañilería

	4	ALBAÑILERIA	
25	7.0301	CONTRAPISO H.S F C=180 KG/CM2 E= 6CM (INC. PIEDRA BOLA E=10 CM, POLIETILENO)	m ²
26	7.0201	ENLUCIDO DE FAJAS 1:3 H=2.40M E=2CM	m
27	7.0205	ENLUCIDO VERTICAL LISO EXTERIOR, MORTERO 1:4 CON IMPERMEABILIZANTE	m ²
28	7.0204	ENLUCIDO VERTICAL INTERIOR, PALETEADO FINO, MORTERO 1:4, E= 1,50 CM	m ²
29	7.0111	MAMPOSTERÍA DE BLOQUE PRENSADO PESADO 40X20X15 CM MORTERO 1:6, E= 2.0 CM	m ²
30	7.0112	MAMPOSTERÍA DE BLOQUE PRENSADO PESADO 40X20X20 CM MORTERO 1:6, E= 2.0 CM	m ²
31	7.0303	MASILLADO ALISADO DE PISOS, MORTERO 1:3, E= 1 CM	m ²
32	7.0304	MASILLADO EN LOSA + IMPERMEABILIZANTE, E= 3 CM, MORTERO 1:3	m ²
33	7.0116	MESÓN DE COCINA HORMIGÓN ARMADO F'C = 180 KG/CM2, 150X60X5CM , INC.CERÁMICA 30X30CM	m ²

Tabla 4: Detalle del rubro "Albañilería",

Elaborado por José Rea

- Acabados

	5	ACABADOS	
34	15.05	JUEGO ACCESORIOS DE BAÑO INTERMEDIA BLANCO (INSTALACION)	jgo.
35	8.0101	ALFOMBRA TIPO RESIDENCIAL	m ²
36	8.0301	BALDOSA DE GRES 30X30CM	m ²
37	8.0105	BARREDERA DE SEIKE LACADA Hs 6CM	m
38	8.0201	CENEFA DECORATIVA	m
39	8.0202	CERÁMICA EN PARED 20X30 CM	m ²
40	8.0107	CERÁMICA NACIONAL PARA PISOS 30X30CM	m ²
41	9.0203	CERRADURA LLAVE LLAVE CROMADA	u
42	9.0204	CERRADURA PASILLO CROMADA	u
43	9.0207	CLOSET MDF LAMINADO	m ²
44	8.0203	EMPASTE EXTERIOR	m ²
45	8.0204	EMPASTE INTERIOR	m ²
46	19.07	ENCESPADO COLOCACIÓN DE CHAMBA EN TERRENO PREPARADO	m ²
47	9.021	MESON CON TABLERO POSFORMAOO (FORMICA) A=60 CM	m
48	9.0211	MUEBLE ALTO DE COCINA EN AGLOMERADO MELAMINICO E=15MM	m
49	9.0212	MUEBLE BAJO COCINA AGLOMERADO MELAMINICO E=15MM 010 (NO INC.MESÓN)	m
50	9.0108	PASAMANO DE HIERRO (C/MANGÓN MADERA)	m
51	8.0212	PINTURA DE CAUCHO EXTERIOR, LÁTEX VINILO ACRÍLICO	m ²
52	8.0213	PINTURA DE CAUCHO INTERIOR. LÁTEX VINILO ACRÍLICO	m ²
53	8.0108	DUELA DE EUCALIPTO A=IOCM Y E=2CM, PULIDO LACADO	m ²
54	8.0114	PORCELANATO NACIONAL EN PISO DEE 50X50CM	m ²
55	9.0111	PUERTA DE ALUMINIO Y VIDRIO 6 MM (INCL. CERRADURA)	m ²
56	9.0223	PUERTAS PRINCIPALES LACADAS. INC. MARCO y TAPA MARCO	u
57	9.0219	PUERTA TAMBORADA BLANCA 0.80 M, INC. MARCO Y TAPA MARCO	u
58	9.0121	VENTANA DE ALUMINIO NATURAL CON VIDRIO FLOTADO DE 6 MM	m ²
59	9.0101	COLOCACION DE BARRAS DE APOYOS EN BAÑOS	u

Tabla 5: Detalla del rubro "Acabados",

Elaborado por José Rea

- Instalaciones Eléctricas

	6	INSTALACIONES ELECTRICAS	
60	18.0101	ACOMETIDA ELECTRICA 110 V	m
61	18.0102	ACOMETIDA ELECTRICA 220 V	m
62	18.0504	ACOMETIDA TELEFÓNICA CABLE MULTIPAR	m
63	18.0301	BREAKER 1 POLO 16 AMP	u
64	18.0302	BREAKER 1 POLO 40AMP	u
65	18.0308	CAJA DE DISTRIBUCION / CENTRO DE CARGA 8 PUNTOS	u
66	18.0506	SALIDAS ANTENAS TV	pto.
67	18.0202	SALIDA DE ILUMINACION. CONDUCTOR NO 12, SN APLIQUE	pto.
68	18.0207	SALIDA INTERRUPTOR SIMPLE (APLIQUE)	pto.
69	18.0206	SALIDA INTERRUPTOR DOBLE (APLIQUE)	pto.
70	18.0201	SALIDA DE ILUMINACION CONMUTADA	pto.
71	18.0204	SALIDA DE TOMACORRIENTE DOBLE 110V, TUBO CONDUIT EMT. 1/2"	pto.
72	18.0505	SALIDA PARA TELEFONOS, ALAMBRE TELEFONICO, ALUG 2X20	pto.
73	18.0203	SALIDA DE TOMACORRIENTE 220V TUBO CONDUIT 1"	pto.
74	18.0208	SALIDA ESPECIALES CONDUCTOR 10 AWG (DUCHAS Y LAVADORAS)	pto.
75	18.0405	VARILLA COPPERWELD, INC. CONECTOR	u

Tabla 6: Detalle del rubro "Instalaciones eléctricas",

Elaborado por José Rea

- Instalaciones Hidrosanitarias

	7	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	
76	13.0603	CAJA DE REVISIÓN DE LADRILLO MAMBRON (0.60X0.60X0.60 M) CON TAPA - INTALACIÓN	u
77	12.0601	CALEFON A GAS 28 LITROS INSTALADO	u
78	15.01	DUCHA CON MEZCLADOR (INTALACION)	u
79	15.03	INODORO BLANCO LINEA ECONOMICA (INSTALACION)	u
80	15.07	LAVAMANOS CON PEDESTAL, NO INC. GRIFERIA (INSTALACION)	u
81	15.05	JUEGO ACCESORIOS DE BAÑO INTERMEDIA BLANCO (INSTALACION)	jgo.
82	15.09	LAVAPLATOS 2 POZO GRIFERIA TIPO DE CUELLO GANZO (INSTALACION)	u
83	12.0603	LLAVE DE PASO 1/2"	u
84	15.13	MEZCLADORA PARA LAVAMANOS (INSTALACION)	u
85	12.0203	PUNTA DE AGUA COBRE TIPO M 1/2" CALIENTE	pto.
86	12.0203	PUNTA DE AGUA COBRE TIPO M 1/2"	pto.
87	13.0307	PUNTA DE DESAGÜE DE PVC 110 MM, INC. ACCESORIOS	pto.
88	13.0305	PUNTA DE DESAGÜE DE PVC 50 MM, INC. ACCESORIOS	pto.
89	13.0609	REJILLA DE PISO 50 MM - CROMADA	u
90	12.0607	VALVULA CHECK 1/2" TIPO RW	u
91	12.0206	TUBERIA DE COBRE TIPO M DE 3/4", INC. ACCESORIOS (AGUA FRIA)	m
92	12.0206	TUBERIA DE COBRE TIPO M DE 3/4", INC. ACCESORIOS (AGUA CALIENTE)	m
93	13.0302	CANALIZACION TUBERIA PVC 75 MM (AA.LL.)	m
94	13.0303	CANALIZACION TUBERIA PVC 10 MM (AA.SS.)	m

Tabla 7: Detalle del rubro "Instalaciones hidrosanitarias",

Elaborado por José Rea

- Obras Finales

	8	OBRAS FINALES
95	19.08	LIMPIEZA FINAL DE LA OBRA
96	19.09	PLANTA - JARDINERIA
97	19.02	CERRAMIENTO CON MALLA ELECTROSOLDADA Y COLUMNAS DE HORMIGON (FRONTAL)
98	19.03	CERRAMIENTO CON MAMPOSTERIA DE BLOQUE (POSTERIOR)

Tabla 8: Detalle del rubro "Obras finales",

Elaborado por José Rea

3.3. Presupuesto de obra

El presupuesto de obra es la estimación económica del costo total que requiere un proyecto para su ejecución. Se construye sumando el valor de cada una de las partidas que componen le proyecto, incluyendo materiales, mano de obra, equipos, transporte, herramientas y otros gastos generales (Romero, 2020). El presupuesto permite gestionar eficientemente los recursos financieros y tomar decisiones técnicas con fundamento económico.

Existen varios tipos de presupuesto: el referencial (previo a la licitación), el contractual (acordado con el contratista) y el ejecutado (reporte real del avance). El análisis presentado en este proyecto corresponde a un presupuesto **referencial técnico**, útil para fines académicos y de planificación inicial.

3.4. Análisis de precios unitarios (APU)

El análisis de precios unitarios es una herramienta que permite determinar el valor económico de una unidad de trabajo (por ejemplo, un metro cuadrado de muro, un metro cúbico de concreto, un metro lineal de pasamanos). Cada APU desglosa los insumos requeridos: materiales, mano de obra, equipos, herramientas y transporte, con sus cantidades y precios respectivos.

El APU de expresa en la formula:

$$\text{Precio Unitario} = \sum (\text{Cantidad de insumo} \times \text{Precio unitario de insumo})$$

El análisis correcto de precios unitarios garantiza que el presupuesto refleje la realidad constructiva y permite comparar alternativas de diseño y ejecución.

3.5. Base de datos de la CAMICON

La cámara de la construcción de Quito (CAMICON) publica periódicamente listas referenciales de precios unitarios para obras civiles y de edificación. Esta incluye datos actualizados de insumos básicos (cemento, acero, mano de obra, entre otros) y estructuras de análisis validadas por expertos del sector.

Utilizar la CAMICON como fuente garantiza que el presupuesto elaborado esté alineado con las condiciones del mercado ecuatoriano y permite comparar costos con otros proyectos similares. Además, su estandarización permite la interoperabilidad con sistemas de planificación y control de obras públicas.

3.6. Importancia del análisis de costos

El análisis de costos es esencial para evaluar la viabilidad de un proyecto, identificar los rubros más críticos y tomar decisiones técnicas y financieras fundamentadas. Una buena estimación de costos permite:

- Optimizar el uso de recursos
- Prevenir sobrecostos
- Establecer cronogramas de inversión
- Justificar presupuestos ante entidades públicas y privadas

En la práctica profesional, el análisis de costos es un insumo vital para contratos, licitaciones, auditorías y gestión de obra.

3.7. Economía del Ecuador en la actualidad

La economía del Ecuador atraviesa un periodo de desafíos estructurales combinados con intentos de estabilización fiscal y reactivación productiva. Tras la crisis generada por la pandemia del COVID-19 en 2020, el país ha demostrado una preocupación gradual, aunque desigual, marcado por una fuerte dependencia del precio del petróleo, alta deuda pública, inseguridad interna y limitaciones de inversión (INEC, 2023).

3.7.1. Crecimiento económico y producción

- En los últimos años, el crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) ha sido moderado según el Banco Central del Ecuador (BCE), el crecimiento fue del 2.4% en 2023, con una proyección similar o ligeramente inferior para 2024. Este desempeño ha estado influenciado por factores como:
 - Mejores precios internacionales del petróleo
 - Recuperación parcial del consumo interno
 - Reactivación de sectores como servicios, manufactura y exportaciones agrícolas (banano, cacao, flores)

Sin embargo, este crecimiento sigue siendo insuficiente para generar empleo sostenible y reducir los índices de pobreza (BCE, 2024).

4. DESARROLLO DEL TEMA

4.1. Descripción técnica del proyecto

El proyecto arquitectónico “Martina” consiste en una edificación multifamiliar de seis pisos destinada a vivienda urbana. Está concebido para albergar unidades habitacionales de tipo medio, con accesos comunes, circulación vertical por medio de escaleras y espacios de servicios técnicos. La estructura principal está compuesta por elementos de hormigón: columnas, vigas y losas macizas. Las paredes divisorias se colocarán en mampostería de bloque, mientras que los acabados serán revestimientos cerámicos, pisos flotantes, pintura y carpintería metálica y de madera.

El edificio se ubicará en una zona urbana consolidada, lo cual implicó tomar en cuenta restricciones de espacio, accesos para maquinaria y la planificación eficiente del proceso constructivo. La infraestructura proyectada responde a los requerimientos normativos de habitabilidad, resistencia estructural y eficiencia técnica.

4.2. Aplicación del cálculo de cantidades de obra

La cuantificación de partidas se realizó a partir de la interpretación de planos arquitectónicos, estructurales y de instalaciones, considerando unidades de medidas técnicas: metros lineales (ml), metros cuadrados (m^2), metros cúbicos (m^3) y unidades (u). Para ello, se utilizó Microsoft Excel como herramienta base de cálculo, en conjunto con el Software AutoCAD para la extracción de medidas exactas de los planos (CAMICON, 2022).

Cada partida fue analizada individualmente, clasificándose por capítulos (obras preliminares, movimiento de tierras, estructura, albañilería, acabados, instalaciones eléctricas e hidrosanitarias, y obras finales). Se aplicaron criterios geométricos y constructivos para determinar las cantidades reales.

Ejemplo de cálculo:

- **Losa de entrepiso:** se tomó un área promedio de $315.5m^2$ por piso. Multiplicando por seis niveles se obtuvo un área total de $1893m^2$. Con un espesor de 0.20 m, el volumen de concreto para las losas fue de aproximadamente $378.6 m^3$.

Se verificaron todas las cantidades mediante revisión cruzada entre planos y hoja de cálculo, manteniendo trazabilidad de los cálculos para facilitar su validación.

4.3. Elaboración de Análisis de Precios Unitarios (APU)

Para cada una de las partidas cuantificadas se elaboraron análisis de precios unitarios (APU), desglosando los insumos requeridos: materiales, mano de obra, equipos y herramientas. Cada APU se estructuró de acuerdo con el formato estándar de la CAMICON, garantizando la confiabilidad de los precios utilizados (Ponce, 2018).

Los rendimientos se determinaron con base en valores referenciales propuestos por la CAMICON, ajustados según el tipo de actividad y condiciones de obra. El precio de cada insumo se obtuvo de la última tabla de precios CAMICON vigente.

5. RESULTADOS DEL PROYECTO

Esta sección representa los resultados obtenidos a partir del desarrollo de análisis técnico-económico del edificio “Martina”. Se exponen los costos consolidados por capítulo, la participación porcentual de cada rubro en el presupuesto total y un análisis interpretativo que permite comprender la estructura económica del proyecto.

5.1. Presupuesto total consolidado

El presupuesto total estimado del proyecto, considerando únicamente costos directos (materiales, mano de obra y equipos), asciende a un total de \$423,945.13 USD. Este valor fue

determinado a partir de la cuantificación detallada de partidas y del análisis de precios unitarios con base en los datos proporcionados por la CAMICON.

Capítulo	Monto (USD)	Participación (%)
Obras preliminares	2,214.34	0.52%
Movimiento de tierras	28,122.74	6.63%
Estructura	152,770.14	36.03%
Albañilería	70,790.01	16.70%
Acabados	122,241.90	28.84%
Instalaciones eléctricas	9,265.84	2.19%
Instalaciones hidrosanitarias	34,996.11	8.26%
Obras finales	3,544.05	0.84%
Total general	423,945.13	100%

Tabla 9. Presupuesto general utilizado en cada uno de los capítulos,

Elaborado por José Rea

5.2. Análisis técnico-económico por capítulos

El capítulo de **estructuras** concentra la mayor proporción del presupuesto con un (36.03%). Esto se debe principalmente por el acero utilizado como parte fundamental del sistema estructural del edificio, lo cual implica el aumento en materiales, mano de obra calificada y montaje especializado.

El segundo rubro con mayor participación corresponde a los **acabados**, con un 28.84%, reflejando la importancia de los elementos estéticos y funcionales en un edificio

residencial. Incluye partidas como cerámicas, pintura, puertas, ventanas, enchapes y otros elementos que garantizan habitabilidad y calidad.

En tercer lugar, se encuentra la **albañilería** con el 16.70%, correspondiente a paredes divisorias, cerramientos y mampostería estructural de relleno, su participación se mantiene estable respecto a proyectos similares.

Otros capítulos como **instalaciones hidrosanitarias** ocupan un (8.26%) y **movimiento de tierras** un (6.63%) también muestran relevancia por su implicación directa en la funcionalidad básica del edificio. Las **instalaciones eléctricas** (2.19%), **obras preliminares** (0.52%) y **obras finales** (0.84%) representan porcentajes menores, pero esenciales para la habilitación y cierre técnico del proyecto.

Este análisis permite priorizar la planificación, gestión y control financiero del proyecto, orientado a los responsables técnicos hacia una asignación mas eficiente de recursos y una ejecución más estratégica de la obra.

OBRAS PRELIMINARES	\$ 2,214.34
MOVIMIENTO DE TIERRAS	\$ 28,122.74
ESTRUCTURA	\$ 152,770.14
ALBAÑILERIA	\$ 70,790.01
ACABADOS	\$ 122,241.90
INSTALACIONES ELECTRICAS	\$ 9,265.84
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	\$ 34,996.11
OBRAS FINALES	\$ 3,544.05
COSTO TOTAL EDIFICIO "MARTINA"	\$423,945.13

Tabla 10: Tabla 10: Resumen de las cantidades de cada rubro del Edificio Martina,

Elaborado por José Rea

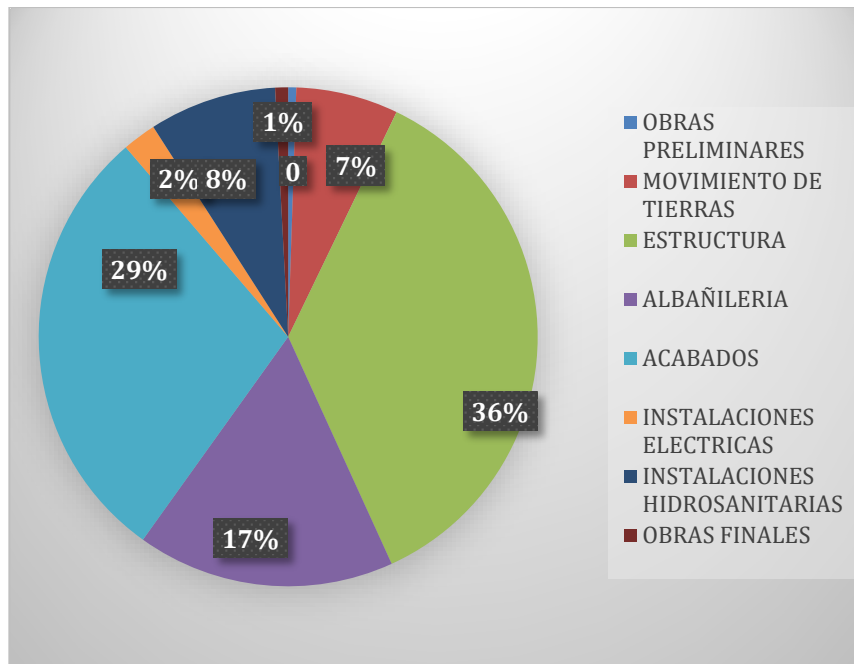


Figura 4: Gráfico de pastel con porcentajes de valor de cada rubro,

Elaborado por José Rea

5.3. Análisis de los resultados

El análisis de resultados confirma la importancia de una correcta planificación técnica y económica. La estructura del presupuesto refleja el enfoque constructivo del proyecto, orientando a garantizar funcionalidad, durabilidad y confort. Estos resultados permiten tomar decisiones informadas en la etapa de ejecución, priorizar recurso y establecer parámetros de control eficientes.

6. CONCLUSIONES

El presente trabajo de titulación permitió desarrollar una investigación aplicada en el campo de la ingeniería civil, centrada en el análisis de costos y presupuestos del edificio “Martina. A través de este proceso, se alcanzaron aprendizajes significativos tanto a nivel técnico como profesional y se generaron aportes valiosos que pueden ser aplicables en proyectos similares. Entre los aportes más relevantes del estudio se destaca la aplicación sistemática de una metodología que combina la cuantificación de partidas, el análisis de

precios unitarios y la consolidación presupuestaria basada en datos referenciales de la CAMICON. Este enfoque garantizó resultados confiables y contextualizados, que reflejan fielmente la realidad del sector de la construcción en el Ecuador.

En el plano nacional, el estudio contribuye a la formación de criterios técnicos para la toma de decisiones en obras residenciales, lo cual es de especial importancia en un país donde el déficit habitacional, la planificación urbana y el control de costos representan desafíos estructurales. A nivel internacional, aunque las metodologías pueden variar según la normativa local, la lógica del análisis de costos – basada en mediciones técnicas, rendimientos y precios unitarios- mantiene una estructura conceptual similar. Las diferencias principales radican en el uso de softwares más especializados, bases de datos con mayor actualización y niveles de automatización más altos en países desarrollados (Roldán, 2021).

Durante la ejecución del trabajo se enfrentaron algunos desafíos, principalmente relacionados con la disponibilidad y calidad de los planos, así como con la limitación de herramientas de medición y cálculo disponibles. No obstante, estas dificultades fueron superadas mediante el uso de programas como AutoCAD y Excel, y la aplicación de criterios técnicos validados por la CAMICON.

Desde la perspectiva de aprendizaje, este trabajo permitió fortalecer habilidades de interpretación de planos, análisis económico, estructuración de presupuestos y organización metodológica. Además, se evidenció la importancia de la trazabilidad en los cálculos y la transparencia en la presentación de resultados (Pérez, López, 2019).

Finalmente, se considera que esta investigación sienta las bases para estudios futuros que podrían enfocarse en:

- Integrar herramientas BIM para automatizar la cuantificación y la estimación de costos.

- Evaluar el impacto ambiental y económico de decisiones constructivas relacionadas con materiales alternativos y sostenibles.
- Comparar el presupuesto referencial con el presupuesto ejecutado de la obra (una vez construida).
- Realizar el análisis multianual de precios para prever tendencias de costos en el sector.

Este trabajo constituye un aporte a la práctica profesional de la ingeniería civil en el Ecuador, especialmente en el área de costos y presupuestos, reafirmando la necesidad de contar con ingenieros capaces de combinar rigor técnico con la comprensión del contexto económico nacional (Roldán, 2021).

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Autodesk Inc. (2020). *Guía de buenas prácticas en el uso de AutoCAD para cuantificación de planos*. Autodesk Documentation.

Banco Central del Ecuador. (2024). *Boletín de Cuentas Nacionales Trimestrales*.
<https://www.bce.fin.ec>

Banco Mundial. (2022). *Panorama Económico de América Latina: Ecuador*.
<https://www.bancomundial.org>

CAMICON. (2023). *Boletín Técnico de Costos de la Construcción*. Cámara de la Construcción de Quito.

CAMICON. (2022). *Manual de Análisis de Precios Unitarios*. Quito, Ecuador.

CAF- Banco de Desarrollo de América Latina. (2022). *Infraestructura para el desarrollo de América Latina*. <https://www.caf.com>

CEPAL. (2023). *Estudio económico de América Latina y el Caribe: Ecuador*.
<https://www.cepal.org>

García, H. (2017). *Presupuestos de obra y control de costos en proyectos de edificación*. Bogotá: Ecoe Ediciones

INEC. (2023). *Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo*. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec>

NEC – Normas Ecuatorianas de la Construcción. (2015). Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI)

Pérez, A., López, R. (2019). *Gestión de Costos en Proyectos de Construcción*. Editorial de Ingeniería Civil Latinoamericana.

Ponce, F. (2018). *Manual práctico para elaborar presupuestos con precios unitarios*. Ediciones Técnicas de Ingeniería.

Roldán, E. (2021), *Cuantificación de obras civiles: Aplicación práctica con planos*. Editorial Trillas.

Romero, M. (2020). *Metodología para el análisis de precios unitarios en la construcción*. Universidad Politécnica de Madrid.