



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
INSTITUTO DE POSTGRADO**

**TÍTULO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN
PROGRAMACIÓN, PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE OBRAS DE
INFRAESTRUCTURA CIVIL EN EL CANTÓN LA LIBERTAD**

AUTOR

González Sánchez Wilthon Adrián

TRABAJO DE TITULACIÓN

**Previo a la obtención del grado académico en
MAGÍSTER EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN GESTIÓN
DE LA CONSTRUCCIÓN**

TUTOR

Ing. Jorge José Arroyo Orozco, Mgtr.

Santa Elena, Ecuador

Año 2024



UPSE

**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

**Ing. Alex Tenicota García, MSc.
COORDINADOR DEL PROGRAMA**

**Ing. Jorge José Arroyo Orozco, Mgtr.
TUTOR**

**Ing. Bolívar Paredes Beltrán, PhD
DOCENTE ESPECIALISTA**

**Ing. Vianna Pinoargote Rovello, Mgtr.
DOCENTE ESPECIALISTA**

**Ab. María Rivera González, Mgtr.
SECRETARIA GENERAL
UPSE**



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
INSTITUTO DE POSTGRADO**

CERTIFICACIÓN

Certifico que luego de haber dirigido científica y técnicamente el desarrollo y estructura final del trabajo de titulación denominado PROGRAMACIÓN, PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA CIVIL EN EL CANTÓN LA LIBERTAD, este cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por el cual apruebo en todas sus partes el presente trabajo de titulación que fue realizado en su totalidad por GONZÁLEZ SÁNCHEZ WILTHON ADRIÁN, como requerimiento para la obtención del título de Magíster en Ingeniería Civil con mención en Gestión de la Construcción.

TUTOR

Ing. Jorge José Arroyo Orozco, Mgtr.



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
INSTITUTO DE POSTGRADO**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, GONZÁLEZ SÁNCHEZ WILTHON ADRIÁN DECLARO QUE:

El trabajo de Titulación, PROGRAMACIÓN, PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA CIVIL EN EL CANTÓN LA LIBERTAD, previo a la obtención del título en Magíster en Ingeniería Civil con mención en Gestión de la Construcción, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Santa Elena, a los 26 días del mes de noviembre del año 2024

EL AUTOR

Wilthon Adrián González Sánchez



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
INSTITUTO DE POSTGRADO**

CERTIFICACIÓN DE ANTIPLAGIO

Certifico que después de revisar el documento final del trabajo de titulación denominado PROGRAMACIÓN, PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA CIVIL EN EL CANTÓN LA LIBERTAD, presentado por el estudiante, GONZÁLEZ SÁNCHEZ WILTHON ADRIÁN, fue enviado al Sistema Anti plagio COMPILATIO, presentando un porcentaje de similitud correspondiente al 4%, por lo que se aprueba el trabajo para que continúe con el proceso de titulación.

 CERTIFICADO DE ANÁLISIS magister		
WILTHON ADRIAN GONZALEZ SANCHEZ.		<p>5% Similitudes (ignorado) < 1% similitudes entre comillas 0% entre las fuentes mencionadas</p> <p>3% Idiomas no reconocidos</p> <p>1% Textos potencialmente generados por la IA</p>
Nombre del documento: WILTHON ADRIAN GONZALEZ SANCHEZ.docx ID del documento: 975dc5ec225076744747db18bfd9b0fc6bae3065 Tamaño del documento original: 17,9 MB Autores: []	Depositante: JORGE JOSE ARROYO OROZCO Fecha de depósito: 14/11/2024 Tipo de carga: interfaz fecha de fin de análisis: 14/11/2024	Número de palabras: 22.432 Número de caracteres: 148.678

EL TUTOR

Ing. Jorge José Arroyo Orozco, Mgtr.



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
INSTITUTO DE POSTGRADO**

AUTORIZACIÓN

Yo, WILTHON ADRIÁN GONZÁLEZ SÁNCHEZ

Autorizo a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, para que haga de este trabajo de titulación o parte de él, un documento disponible para su lectura consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos en línea patrimoniales del informe de investigación con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este informe de investigación dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor

Santa Elena, a los 26 días del mes de noviembre del año 2024

EL AUTOR

Wilthon Adrián González Sánchez

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad Estatal
Península de Santa Elena, en especial a la
Carrera de Ingeniería Civil por haberme
brindado los conocimientos adquiridos,
prepararme profesionalmente y
permitirme culminar este programa
de postgrado. Al Ingeniero Jorge Arroyo
Orozco, por direccionarme en la realización
de mi trabajo de titulación y las facilidades
brindadas en este proceso.

Wilthon Adrián González Sánchez

DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedico a mis padres, que gracias a su dedicación y apoyo permanente me han ayudado alcanzar una meta más en mi vida. A mis hermanos, por su apoyo incondicional, quienes de igual forma han sido mi motivación y ejemplo para culminar este logro alcanzado.

Wilthon Adrián González Sánchez

ÍNDICE GENERAL

TITULO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	I
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	II
CERTIFICACIÓN.....	III
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD	IV
AUTORIZACIÓN	VI
AGRADECIMIENTO	VII
DEDICATORIA.....	VIII
ÍNDICE GENERAL	IX
ÍNDICE DE TABLAS	XI
ÍNDICE DE FIGURAS	XII
RESUMEN	XIII
ABSTRACT.....	XIV
INTRODUCCIÓN	1
Objetivo General.....	5
Objetivos Específicos.....	5
CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	6
1.1 Antecedentes históricos de las técnicas de planeación.....	6
1.2 Definición de un proyecto de construcción.....	7
1.3 La administración de proyectos en la construcción	9
1.3.1 Planeación de la obra	9
1.3.2 Programación de la obra.....	10
1.3.1 Organización y control de la obra	10
1.4 Planificación de proyectos	11
1.4.1 ¿Por qué planificar un proyecto de construcción?	11
1.5 Programación de proyectos y técnicas de la planificación.....	13
1.5.1 Definición de actividades.....	13
1.5.2 Secuencia de actividades.....	15
1.5.3 Duración de actividades	16
1.5.4 Técnicas de programación.....	17

1.6	Controles para el proyecto	22
1.6.1	Control de personal	22
1.6.2	Control de planilla.....	22
1.6.3	Control de pedidos de material.....	23
1.7	Herramientas de programación, planificación y control de obra	24
CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA		25
2.1.	Contexto de la investigación	25
2.2.	Diseño y alcance de la investigación	25
2.3.	Tipo y métodos de investigación.....	26
2.4.	Población y muestra	27
2.5	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	28
CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN		29
3.1	Descripción de las obras	29
3.2	Visitas técnicas e inspecciones in situ.....	29
3.3	Metodologías aplicadas en los procesos constructivos	30
3.4	Presupuestos referenciales de obras	31
3.5	Principales factores de incumplimiento o retrasos de las obras	36
3.6	Tiempo de ejecución de las obras	40
3.6.1	Identificación de la ruta crítica	41
3.7	Análisis comparativo de ventajas y desventajas de cada proceso	41
3.8	Asignación de recursos a las actividades	44
3.8.1	Análisis general comparativo de método de construcción convencional v lineamientos del PMBOK.....	51
CONCLUSIONES		53
RECOMENDACIONES		55
REFERENCIAS.....		56
ANEXOS.....		58

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES A EJECUTARSE.....	14
TABLA 2 SECUENCIA DE ACTIVIDADES A EJECUTARSE	15
TABLA 3 ESTIMACIÓN GENERAL DE DURACIÓN DE ACTIVIDADES	17
TABLA 4 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL DIAGRAMA DE GANTT	18
TABLA 5 FACTORES A ANALIZAR DE LAS OBRAS	27
TABLA 6 TIEMPO DE INSPECCIÓN EN OBRA	30
TABLA 7 INFORMACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS ANALIZADAS	30
TABLA 8 PRESUPUESTO REFERENCIAL RESUMIDO DE OBRA ZONA 1	32
TABLA 9 PRESUPUESTO REFERENCIAL RESUMIDO DE OBRA ZONA 2	32
TABLA 10 PRESUPUESTO REFERENCIAL RESUMIDO DE OBRA ZONA 3	33
TABLA 11 PRESUPUESTO REFERENCIAL RESUMIDO DE OBRA ZONA 4	34
TABLA 12 PRESUPUESTO REFERENCIAL RESUMIDO DE OBRA ZONA 5	35
TABLA 13 PRESUPUESTO REFERENCIAL RESUMIDO DE OBRA ZONA 6	35
TABLA 14 FACTORES DE INCUMPLIMIENTO DE LAS OBRAS ZONA 1	36
TABLA 15 FACTORES DE INCUMPLIMIENTO DE LAS OBRAS ZONA 2	37
TABLA 16 FACTORES DE INCUMPLIMIENTO DE LAS OBRAS ZONA 1	38
TABLA 17 FACTORES DE INCUMPLIMIENTO DE LAS OBRAS ZONA 4	38
TABLA 18 FACTORES DE INCUMPLIMIENTO DE LAS OBRAS ZONA 5	39
TABLA 19 FACTORES DE INCUMPLIMIENTO DE LAS OBRAS ZONA 6	40
TABLA 20 ANÁLISIS COMPARATIVO DE RESULTADOS DE PLANIFICACIÓN.....	40
TABLA 21 ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS VENTAJAS DE LA UTILIZACIÓN DE LOS MÉTODOS DE EJECUCIÓN DE OBRA	42
TABLA 22 ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS DESVENTAJAS DE LA UTILIZACIÓN DE LOS MÉTODOS DE EJECUCIÓN DE OBRA	43
TABLA 23 ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA METODOLOGÍA CONVENCIONAL DE CONSTRUCCIÓN VERSUS LOS LINEAMIENTOS DEL PMBOK PARA PROYECTOS	51
TABLA 24 PRESUPUESTO REFERENCIAL DE OBRA ZONA 1	66
TABLA 25 PRESUPUESTO REFERENCIAL DE OBRA ZONA 2	70
TABLA 26 PRESUPUESTO REFERENCIAL DE OBRA ZONA 3	76
TABLA 27 PRESUPUESTO REFERENCIAL DE OBRA ZONA 4	80
TABLA 28 PRESUPUESTO REFERENCIAL DE OBRA ZONA 5	85
TABLA 29 PRESUPUESTO REFERENCIAL DE OBRA ZONA 6	90

ÍNDICE DE FIGURAS

ILUSTRACIÓN 1 RELACIÓN ENTRE PLANIFICACIÓN, PROGRAMACIÓN Y CONTROL	7
ILUSTRACIÓN 2 DIAGRAMA DE LA RUTA CRÍTICA	20
ILUSTRACIÓN 3 DIAGRAMA DE MÉTODO PERT	21
ILUSTRACIÓN 4 METODOLOGÍA APLICADA EN OBRAS DE ESTUDIO	31
ILUSTRACIÓN 5 CRONOGRAMA VALORADO EN OBRA ZONA 1	45
ILUSTRACIÓN 6 CRONOGRAMA VALORADO EN OBRA ZONA 2	46
ILUSTRACIÓN 7 CRONOGRAMA VALORADO EN OBRA ZONA 3	47
ILUSTRACIÓN 8 CRONOGRAMA VALORADO EN OBRA ZONA 4	48
ILUSTRACIÓN 9 CRONOGRAMA VALORADO EN OBRA ZONA 5	49
ILUSTRACIÓN 10 CRONOGRAMA VALORADO EN OBRA ZONA 6.....	50
ILUSTRACIÓN 11 OBRA EN EL SECTOR ROCAFUERTE, ETAPA INICIAL	58
ILUSTRACIÓN 12 OBRA EN EL SECTOR ROCAFUERTE, ETAPA DE ESTRUCTURAS.....	58
ILUSTRACIÓN 13 OBRA EN EL SECTOR ROCAFUERTE, ETAPA DE CIERRE.....	59
ILUSTRACIÓN 14 OBRA EN EL SECTOR EUGENIO ESPEJO, ETAPA INICIAL	59
ILUSTRACIÓN 15 OBRA EN EL SECTOR EUGENIO ESPEJO, INTERMEDIA, FINAL	60
ILUSTRACIÓN 16 OBRA EN EL SECTOR 5 DE JUNIO, ETAPA INICIAL.....	60
ILUSTRACIÓN 17 OBRA EN EL SECTOR 5 DE JUNIO, INTERMEDIA, FINAL.....	61
ILUSTRACIÓN 18 OBRA EN EL SECTOR GENERAL ENRÍQUEZ GALLO, ETAPA INICIAL.....	61
ILUSTRACIÓN 19 OBRA EN EL SECTOR GENERAL ENRÍQUEZ GALLO, ETAPA FINAL.....	62
ILUSTRACIÓN 20 OBRA EN LA ZONA 5, ETAPA INTERMEDIA	62
ILUSTRACIÓN 21 OBRA EN LA ZONA 5, ETAPA FINAL	63
ILUSTRACIÓN 22 OBRA EN LA ZONA 6, ETAPA INICIAL	63
ILUSTRACIÓN 23 OBRA EN LA ZONA 6, ETAPA INTERMEDIA	64
ILUSTRACIÓN 24 OBRA EN LA ZONA 6, ETAPA FINAL	64
ILUSTRACIÓN 25 LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN DE DATOS DE CONSTRUCCIONES	65

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo establecer e identificar la importancia que tiene realizar una programación, planificación y el control de las obras de infraestructura civil en el cantón La Libertad, sobre todo en las construcciones a corto plazo de los proyectos tanto habitacionales y comerciales que se dan en el cantón.

Este análisis se realizó en cada una de las seis zonas que componen al cantón La Libertad, mediante la planeación y programación a proyectos reales ya culminados y otros en avances de más de 50% de ejecución, en donde no existió planeación ni control en su construcción. Con relación a esto, se obtuvieron los datos de la obra de lo que realmente sucedió sin planeación ni programación en su desarrollo y posterior, el análisis de lo que hubiera sucedido de haberse realizado mediante una planeación, programación y control en la ejecución de esta.

Al realizar esta comparación, junto con la metodología aplicada, la programación mediante la herramienta de Microsoft Project, la aplicación del método de la ruta crítica y la gestión de proyectos según los lineamientos del PMBOK, logramos establecer la importancia de este estudio.

Mediante el desarrollo de la investigación, podemos alcanzar el objetivo, elaborar y establecer la importancia de la planeación y control de una obra de construcción, en donde constatamos que, tanto en la funcionalidad de la construcción como el presupuesto planteado inicialmente, de cumplirse las actividades según lo establecido, se podría evitar posibles retrasos en la ejecución total del proyecto, lo que signifique cambios e incrementos en el presupuesto.

Palabras claves: Planificación, Control de Obras, Construcción

ABSTRACT

The objective of this work is to establish and identify the importance of programming, planning and controlling civil infrastructure works in the canton of La Libertad, especially in the short-term constructions of both residential and commercial projects that are being carried out. they give in the canton.

This analysis was carried out in each of the six areas that make up the La Libertad canton, through planning and programming of real projects already completed and others in progress of more than 50% of execution, where there was no planning or control in their construction. In relation to this, data were obtained from the work of what really happened without planning or programming in its development and subsequently, the analysis of what would have happened if it had been carried out through planning, programming and control in its execution.

By making this comparison, together with the applied methodology, programming using the Microsoft Project tool, the application of the critical path method and project management according to the PMBOK guidelines, we were able to establish the importance of this study.

Through the development of research, we can achieve the objective, develop and establish the importance of planning and control of a construction work, where we verify that, both in the functionality of the construction and the initially proposed budget, if the activities are fulfilled As established, possible delays in the total execution of the project could be avoided, which would mean changes and increases in the budget.

Keywords: Planning, Work Control, Construction

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la mayor parte de los sectores económicos del país se ven influenciados por la ejecución de proyectos de obras de infraestructura civil, que reflejan el desarrollo de la comunidad, generando bienestar a la población y a los beneficiarios. “El sector constructor se caracteriza por ser uno de los más importantes a nivel mundial, debido a su indiscutible participación en el mercado y a la oportunidad que representa para el desarrollo social y económico de los países, mediante la ejecución de proyectos urbanísticos y de infraestructura.” (Cruz, 2015), es por ello por lo que se busca ejecutar los proyectos dentro de los costos y tiempos planificados. Sin embargo, esto no se cumple en la mayoría de las obras ejecutadas.

En el Ecuador, en la mayor parte los proyectos de obras de infraestructuras públicos y privados, de cualquier magnitud, deben disponer de la documentación pertinente que faculte su construcción tales como: planos, documentación del predio y permisos, tal como se detalla en la LOOTUGS, “la facultad de edificar se ejercerá previa obtención de la autorización del gobierno municipal o metropolitano. La autorización de obras de edificación fijará un plazo máximo para terminarla, que será proporcional a la superficie, altura y complejidad de las obras,” (Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial del Uso y Gestión del Suelo, 2016), existiendo así, responsabilidades técnicas en la ejecución de la obra, constituidos entre otros, por residentes y fiscalizadores inmersos en las diferentes especialidades técnicas, en la ejecución y el control, respectivamente

Se puede indicar que el éxito de un proyecto no solo está garantizado por el uso de software, herramientas o la aplicación de metodologías constructivas para la ejecución del proyecto, también es necesario que los responsables técnicos, ingenieros civiles, arquitectos o directores del proyecto mantengan un liderazgo y capacidad eficiente con el fin de aplicar acciones correctivas cuando se las requiera. El problema principal que se presenta en los proyectos ejecutados se debe a que no se logra mantener el ritmo de la planeación propuesta respecto al cronograma ejecutado, lo que al final se concluye en demoras y retrasos al cumplimiento de las metas establecidas.

Al conocerse el objetivo propuesto en el cronograma de ejecución de una obra, cualquier contratiempo o imprevisto que se logre detectar durante la ejecución de la obra y que pueda afectar los procesos claves en la etapa de construcción tales como: el

tiempo planificado de ejecución, el presupuesto planteado, la utilidad y rentabilidad, entre otros, se deberá utilizar todas las herramientas a la mano para prevenir, mitigar y controlar mediante soluciones óptimas.

Una gestión de proyectos plantea las etapas que garantiza el ciclo normal y eficaz de una programación de obra, tales como la planeación, la organización, la dirección y el control. “La gestión eficaz de proyectos es fundamental para el éxito de toda empresa de construcción.” (*De la Rosa, 2020*), si estas se cumplen los resultados serán el éxito anhelado, verificando aspectos significativos como el presupuesto de obra y el manejo óptimo de los recursos.

Dentro del control de las construcciones realizado por las entidades competentes, así como existen proyectos que cumplen con la documentación técnica necesaria, para que se les autorice y emitan los permisos respectivos, existen también obras que no cumplen con ninguno de los requisitos solicitados por la entidad responsable, siendo estas un álgido problema de control, debido a las faltas de procesos y personal técnico con el que cuentan. La omisión de este control produce se ejecuten este tipo de obras fuera de normas constructivas según las ordenanzas vigentes y en la mayoría de los casos se ejecuten sin el monitorio y la planificación respectiva para la obtención de un proceso constructivo y una estructura habitable, segura y funcional.

A pesar de esto, esta situación también se da en aquellos proyectos que cumplen con los documentos y permisos emitidos, y en donde existen responsables técnico de obras correspondientes, y que sin embargo, no se encuentran presentes al momento de ejecución de la obra, es decir, que solo se presentan para el cumplimiento de los requisitos y autorizaciones respectivas y que por falta de control de las unidad responsables del Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón La Libertad, no se toma los correctivos en las inspecciones parciales de control que se deberían realizar, “en la obra, junto al Registro de Construcción se mantendrá un acta de inspecciones, en la que se registrarán éstas y se consignarán las observaciones del caso. Tal Acta constará de original y duplicado, el original deberá mantenerse en obra.” (*Ordenanza de Edificaciones y Construcciones del cantón La Libertad, 2011*), y, posterior a esto, las sanciones correspondientes a los propietarios y responsables técnicos.

El incumplimiento de esto produce que, en la mayoría de los casos no se cumplan lo determinado en los planos y especificaciones aprobadas, tanto en la parte arquitectónica y estructural, como en cada uno de los diseños correspondientes de la obra, ocasionando una mala planificación y por consiguiente una mala ejecución del proyecto. “Los trabajos de planificación arquitectónica de las edificaciones, así como los diseños especificados de ingeniería estructural, sanitaria, eléctrica, mecánica o de comunicaciones, serán ejecutados bajo la responsabilidad de un profesional inscrito en el respectivo Colegio. La ejecución de obras autorizadas se realizará con la supervisión de un profesional al que se le denominará responsable técnico.” (*Ordenanza de Edificaciones y Construcciones del cantón La Libertad, 2011*).

Otros factores surgen, por la falta de conocimiento o de aplicación, por parte de los actores que participan en los proyectos, tanto de las acciones que permiten resolver técnicamente la gestión de los proyectos de obras civiles, determinando así que los mismos se ejecuten sin seguimiento y control de las acciones planteadas inicialmente, es decir sin la parte del proceso de monitoreo y control, obteniendo como producto final obras no compatibles con la planificación integral inicial, provocando esto, mayores tiempos de ejecución en las etapas del proyecto y utilizando mayores recursos económicos que los presupuestados inicialmente. “La administración eficiente del proyecto implica la utilización de procesos de gestión para las etapas de inicio, planificación, ejecución, control y cierre del proyecto.” (Lledó & Rivarola, 2007)

En una obra, por lo general encontramos problemas relacionado a la deficiencia de procesos constructivos por trabajadores de baja experiencia o no calificados, o más aun, profesionales que conocen las metodologías pero que no invierten los recursos necesarios, lo que puede llevar también al desperdicio de materiales en cantidades considerables. “Son muchos los profesionales o administradores de proyectos que no invierten los recursos necesarios, por lo que en la industria de la construcción se ha reflejado la deficiencia o mala planificación en un proyecto, generando inconvenientes que ocasionan la demora de una obra; sobrecostos, disputas entre parte, abandono del proyecto e incluso, litigios legales”. (*Rudeli & González, 2018*)

Bajo este esquema actual, el desarrollo de los proyectos de construcción no permite aprovechar las experiencias que se presentan durante la ejecución de los trabajos, es

decir, por la no aplicación de experiencias ganadas, los errores se cometen reiterativamente en los procesos de planificación y ejecución de las obras. “Todo esto se ha convertido en un verdadero problema que no permite llegar a niveles de eficiencia y eficacia de las empresas tanto contratantes como contratistas, en el ámbito de las obras civiles, ocasionando pérdidas y/o construcciones que no alcanzan los niveles de calidad deseados.” (Ayala & Pasquel, 2012)

Con esto, podemos establecer la importancia y las ventajas que tiene realizar una planificación, y sobre todo una programación a corto plazo de un proyecto de construcción, y mucho más aun, el control en la ejecución de las obras, debido a las características particulares de cada proyecto. “Los proyectos varían en tamaño y complejidad.” (De la Rosa, 2020). Esto se va a lograr, aplicando técnicas de planificación y programación, así también controles que ayuden a optimizar el uso de recursos. Con base en esto se realizan dos análisis, uno de lo que hubiera sucedido de haberse planificado el proyecto y otro de lo que realmente ocurrió y luego se realizará la comparación de los resultados.

“Existen proyectos de tal complejidad que no basta con que el responsable de la obra tenga en su mente todos los procesos constructivos necesarios para la realización de este”. (Rivera, 2015), por lo que es necesario plasmar estas ideas, y aplicar técnicas que permitan llevar a cabo una planeación eficiente. “La planeación y control de una obra, consciente o inconscientemente el ser humano lo ha usado a partir de su primera edificación; utilizando y perfeccionando varias metodologías o técnicas con el fin de lograr sus objetivos propuestos con el apoyo de diversas herramientas que le ha ayudado a auxiliarse en el amplio campo de la construcción.” (Pérez, 2004), por lo que nos podemos plantear la siguiente pregunta ¿Cómo contratistas o responsables técnicos de obras, es viable realizar una Programación y Planificación de la Obra, o puedo construir empíricamente en base a experiencias obtenidas en proyectos similares?

Mediante el proceso de gestión y el control de costos a realizar en Microsoft Project, seguido de la aplicación de la metodología de la Ruta Crítica, “se ha comprobado que su empleo adecuado reduce la duración y el costo de los proyectos en un 20 %.” (Rivera, 2015), y siguiendo los lineamientos del PMBOK para la gestión de proyectos, logramos establecer la importancia de esta investigación.

Objetivo General

Elaborar una Programación, planificación y control de obras de infraestructuras civiles en el cantón La Libertad.

Objetivos Específicos

OB. 1: Analizar las actividades de planificación y control de una obra de infraestructuracivil en cada zona del cantón La Libertad mediante visitas in situ y actas de inspecciones, para determinar la metodología aplicada en cada proceso constructivo al igual que los factores más comunes del incumplimiento de proyectos que contribuyen al aumento de los retrasos en las obras civiles.

OB. 2: Realizar un análisis de la ejecución de las obras de infraestructura en cada zona del cantón La Libertad versus la ejecución de la obra aplicando el método de la ruta crítica mediante un análisis comparativo para determinar las ventajas y desventajas de cada proceso.

OB. 3: Analizar la asignación de recursos a cada actividad ejecutable en el proyecto en los presupuestos y cronogramas de obra, mediante la programación en Microsoft Project, para el control y optimización del presupuesto y determinar la relación de beneficio costo del método convencional de ejecución versus la planificación de la obra según los lineamientos del PMBOK.

CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1 Antecedentes históricos de las técnicas de planeación

El sector de la construcción siempre ha estado sujeto a diversos problemas, siendo los dos factores principales los retrasos en tiempo de ejecución y las pérdidas económicas causadas desde la concepción del proyecto hasta la finalización de este. Eso debido a que al momento de ejecutar un proyecto se cuenta con muchas variables tales como el tiempo, el clima, los recursos, el personal, el financiamiento, la tecnología, la metodología utilizada, y muchos otros.

La alta demanda en el sector de la construcción está dando como resultados el requerimiento de proyectos más complejos, con una gran variedad de actividades como las instalaciones, materiales y por ende el incremento de los procedimientos, lo que exige aplicar de manera eficaz herramientas y tecnologías de planificación y gestión en los proyectos.

Debido a la variedad y complejidad que pueden existir en la ejecución de los procesos constructivos de una obra, es necesario recurrir a técnicas de planeación acorde a la obra. “Es por esto, que se hace necesario tener una guía que nos permita llevar a cabo una correcta planificación y gestión de nuestros proyectos dentro de la empresa mediante la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas que no permitan cumplir con los requisitos del proyecto” (PMI, 2017)

Es por ello, que desde el año 1957 se ha realizado la aplicación de métodos de programación tales como PERT y CMP para controlar el tiempo de ejecución de las actividades y así de esta forma optimizar los costos y el tiempo del proyecto mediante una programación y planificación adecuada de las actividades que lo componen.

A pasar del tiempo, se han realizado investigaciones en búsqueda de métodos alternativos o técnicas de planeación, obteniéndose como resultados sistemas de control o recursos para analizar el funcionamiento de procesos constructivos, sin embargo, la base continúa siendo la utilización de métodos como la ruta crítica y el PERT complementados con dichas investigaciones.

Todo esto nos lleva a si podemos controlar de manera óptima las actividades planificadas y programadas, podremos prever y asegurar el éxito del proyecto, enlazando la planificación, la programación y el control, a través de una buena coordinación.



*Ilustración 1 Relación entre planificación, programación y control
Fuente: Martínez Ramírez, 1997*

1.2 Definición de un proyecto de construcción

Existen muchas definiciones de lo que significa un proyecto, sin embargo, la definición que se considera como la más apropiada es la que está incluida en una traducción de la Guía de Gerencia de Proyectos (PMBOK) del Project Management Institute (PMI): “Esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único”. (PMI, 2017)

De aquello, comprendemos que todo proyecto es temporal, debido a que tiene un inicio y un final, es decir según el enfoque del proyecto estén definidos o no, tiene un tiempo de realización.

Enfocándonos en el proyecto de construcción, consideramos a aquello, a una infraestructura necesaria para satisfacer una necesidad pública o privada. Un proyecto

consta de diferentes etapas de desarrollo. En primera instancia tenemos los estudios preliminares, para delimitar las necesidades existentes y la factibilidad o viabilidad del proyecto, para posteriormente elaborar los diseños preliminares, dándonos una idea más clara del costo de la obra, finalizando en la integración de planos, así como las especificaciones técnicas junto a un cronograma detallado de la obra.

Esta misma integración ocurre para los proyectos de cualquier magnitud, desde una pequeña obra hasta una mega obra. Sea cual sea la magnitud de este, todos los proyectos podrían y deberían planearse aplicando las técnicas de planeación más comunes que permitan la eficiencia y eficacia del proyecto.

“El tamaño del proyecto influye en la administración de este, pues no es posible elaborar un presupuesto o un calendario sin saber el alcance o tamaño de la obra. Por lo cual es importante delimitar la obra para así poder realizar de la mejor manera los trabajos preliminares”. (*Barros, 2016*)

El desarrollo de un proyecto de construcción implica el trabajo en equipo de un grupo involucrado de personas que, cuentan con la experiencia, conocimientos y los requerimientos necesarios para el direccionamiento, toma de decisiones y la estructuración de las actividades que fundamentan la planeación, diseño, desarrollo y ejecución de un proyecto, todo esto enmarcado en un límite de tiempo.

En síntesis, cada proyecto es único y en general, se puede clasificar a las características de un proyecto así:

Debe tener un propósito: Esto es satisfacer una necesidad, solucionar un problema y estar delimitado por tiempo, recursos, calidad, cronograma y presupuesto.

Balance: Debe existir la coordinación entre los factores de tiempo, costo y calidad.

Temporal: Es la vida útil de prestación de servicios del proyecto terminado, refiriéndose también al tiempo específico o temporada en la que mejor se desarrollaría el proyecto.

Complejo: Es necesaria la interacción entre un equipo de trabajo, que se encargara de la toma de decisiones, tornándose de gran importancia debido a que las decisiones que se tomen impactarán y afectarán directamente el desarrollo del proyecto.

Es incierto: Todo proyecto es particular, y está ligado a riesgos e incertidumbres.

Se ve afectado por su entorno: Condiciones del proyecto refiriéndose a condiciones especiales por su ubicación, cuestiones políticas y de orden público.

1.3 La administración de proyectos en la construcción

“La administración de proyectos en la construcción implica la coordinación de todos los aspectos del proyecto, desde la planificación hasta la entrega.” (PMI, 2017)

“La administración de proyectos en la construcción es la aplicación de conocimientos, habilidades y técnicas para lograr los objetivos del proyecto.” (PMI, 2022)

Basado en estos dos conceptos, esto consiste en administrar de forma efectiva, tiempo, personas, materiales, dinero y equipo, así como elaborar un cronograma completo para finalizar el proyecto en tiempo y costo, estableciendo así un método para el control del proyecto.

El trabajo de la administración es gerenciar la construcción, esto implica, en primera instancia la administración del recurso humano, coordinando a las diferentes partes involucrada en el proyecto, así como delegar responsabilidad a la misma. La administración no se involucra con actividades detalladas, por el contrario, se enfoca en los objetivos generales del proyecto que se pretenden alcanzar.

Podemos decir que la administración consta con las siguientes funciones principales de administración: Planeación, programación, organización y control.

1.3.1 Planeación de la obra

La planeación de obras es el proceso de definir los objetivos, alcances y recursos necesarios para completar el proyecto de construcción. Siendo esta una guía de desarrollo, basado en las actividades de la obra, con el fin de estimar los tiempos que tarda cada actividad en completarse, y de esa forma evitar imprevisto o reducir los riesgos que pudieran surgir.

Según los objetivos que requerimos podemos encontrar la planeación a largo, mediano y corto plazo. “Los objetivos de la planeación son establecer un plan claro y detallado para el proyecto, identificar los riesgos y oportunidades, y asignar recursos.” (PMI, 2022)

1.3.2 Programación de la obra

Una vez definida la planeación de la obra, sigue la programación, en la cual se establecen las diferentes actividades específicas del proyecto. Aquí ordenamos de manera sistemática las actividades, así mismo asignamos una fecha de inicio y terminación del proyecto. “La programación de la obra es el proceso de establecer un cronograma detallado para la ejecución de las actividades del proyecto.” (Kerzner, 2020)

La integración del tiempo requerido para completar las actividades del proyecto, con la duración estimada de cada actividad, definir la dependencia y la relación entre las tareas y su secuencia lógica, y la asignación de recursos con los medios necesarios para ejecutar cada actividad, hacen de esto una planeación óptima. “La programación de obras de construcción es crucial para minimizar los riesgos y maximizar los beneficios del proyecto.” (Castañeda, 2021)

1.3.1 Organización y control de la obra

La organización de la obra se refiere a la estructura y coordinación de las actividades, basado en la programación, aquí se trata de organizar los recursos requeridos para cada proceso o actividad a ejecutarse, siendo estos los materiales, herramientas, mano de obra o equipo, la selección del personal adecuado para la ejecución de los trabajos específicos, al igual que la asignación de las tareas al personal, de acuerdo con los requerimientos de la programación de la obra. “La organización de la obra es fundamental para asegurar que el proyecto se complete a tiempo, dentro del presupuesto y con la calidad requerida.” (Kerzner, 2020)

El control de la obra es un proceso continuo, donde se realiza el control, monitoreo y gestión de las actividades y recursos durante la ejecución del proyecto, aquí, es probable que se requiera de cambios en la programación, con el único fin de cumplir con los objetivos de tiempo, costo y calidad establecidos inicialmente, manteniendo una atención prioritaria a la situación de la obra, sus avances y posibles riesgos, para resolver así los problemas y desviaciones a tiempo. “El control de obras es fundamental para asegurar que el proyecto se complete a tiempo, dentro del presupuesto y con la calidad requerida.” (López, 2019)

1.4 Planificación de proyectos

1.4.1 ¿Por qué planificar un proyecto de construcción?

La planificación es fundamental en proyectos de construcción para asegurar el éxito de este. Nos permite definir objetivos claros, optimizar recursos, establecer plazos realistas, identificar riesgos, garantizar calidad, minimizar costos y mejorar la comunicación entre las partes participantes de un proyecto. “La Planificación permite identificar y mitigar riesgos, reduciendo la incertidumbre y el impacto negativo en el proyecto.” (Correa, 2021)

Según Kerzner (2020), “la planificación es el proceso de definir objetivos, alcance y recursos necesarios para completar un proyecto” (p.15). Esto implica establecer metas y alcances específicos, identificar las tareas y actividades necesarias, y asignar recursos humanos y materiales. “La Planificación también es esencial para garantizar la calidad el proyecto y satisfacer las necesidades del cliente.” (López, 2019)

Con la programación podemos saber cuándo y en qué cantidad se necesita de los recursos en la obra, en la mayoría de los casos los tiempos de pedido, fabricación y traslado de los materiales e insumos a la obra deben estar registrados para saber en qué fecha se debe solicitar al proveedor. Los controles diarios son importantes para no acumular trabajos e información que posteriormente influya en la ejecución de las actividades. La Planificación es el procedimiento que nos permite comparar los resultados alcanzados con lo estimado.

Dentro de la planificación y en efectos de esta investigación podemos diferenciar tres tipos según sus acciones: Planificación estratégica, Planificación táctica y Planificación operativa.

1.4.1.1 Planificación Estratégica

La planificación estratégica en obras es un proceso sistemático y estructurado que permite definir y alcanzar los objetivos a largo plazo, considerando los procesos y actividades involucradas en la ejecución del proyecto. Esta planificación es fundamental para mejorar la eficiencia y eficacia de los procesos, reducir costos y mejorar la productividad, aumentar la calidad y seguridad en la construcción, mejorar la satisfacción del cliente, y aumentar la competitividad en el mercado. “La planificación

estratégica es fundamental para asegurar que la organización sea competitiva en el mercado.” (Cabezas & Naranjo, 2018)

1.4.1.2 Planificación táctica

Es una planificación más específica que se enfoca en la implementación de estrategias y objetivos establecidos en la planificación estratégica, mediante la definición de acciones específicas y recursos necesarios para alcanzarlos. La planificación táctica se la considera de mediano plazo, considerando los planes desarrollados más detallados. “La Planificación táctica es el proceso de definir y coordinar acciones necesarias para implementar la estrategia y alcanzar los objetivos establecidos en la planificación estratégica.” (Kerzner, 2020)

- Dentro de los componentes de la planificación táctica tenemos;
- Análisis de la situación actual
- Definición de objetivos tácticos
- Identificación de recursos necesarios
- Desarrollo de planes de acción
- Establecimientos de plazos y cronogramas
- Asignación de responsabilidades
- Seguimiento y evaluación

1.4.1.3 Planificación operativa

La Planificación operativa implica metas y acciones en un horizonte de tiempo a corto plazo, que puede variar dependiendo del proyecto u organización. La planificación operativa a corto plazo se enfoca en:

- Planificar y coordinar las actividades diarias o semanales
- Asignar recursos y tareas a los equipos
- Establecer objetivos y metas para un periodo determinado
- Monitorear y evaluar el progreso hacia lo objetivos,
- Ajustar y corregir de manera inmediata los planes según sea necesario.

“La Planificación operativa debe ser flexible y adaptable para responder a cambios en el entorno de manera inmediata.” (Cabezas & Naranjo, 2018)

1.5 Programación de proyectos y técnicas de la planificación

Para la ejecución del proyecto es importante elaborar un plan para programar y controlar la obra, en el que se identifique el trabajo que se necesita realizar, quien va a realizarlo, en que tiempo debe hacerse, como debe realizarse y que recursos económicos deben emplearse.

Además, es necesario conocer tanto factores internos como los factores externos del proyecto como las condiciones del lugar, accesibilidades, medios de comunicación, condiciones climáticas, posibles centros de obtención de materiales, la mano de obra a emplearse, entre otros factores.

Es importante determinar los posibles eventos relevantes, así como las posibles restricciones y limitaciones que pudieran presentarse durante el desarrollo del proyecto, para si de esta forma poder tomar las decisiones a tiempo y solucionar de manera óptima los problemas que se susciten. “Para mantener el control de una obra es importante utilizar herramientas como la planeación y la programación antes de la ejecución de este, ya que esto nos facilita el desarrollo de la obra.” (Rivera, 2015)

Las técnicas de planificación son herramientas y métodos sistemáticos utilizados para el desarrollo y la implementación de planes del proyecto con el objetivo de alcanzar las metas establecidas, para las cuales a efecto de nuestro análisis definiremos las actividades a emplearse, la secuencia y dependencia de estas y la duración de cada tarea, para posteriormente ser utilizados en conjunto con las técnicas de planificación a utilizar en esta investigación. “Las técnicas de planificación ayudan a reducir riesgos e incertidumbre.” (PMI, 2022)

1.5.1 Definición de actividades

Las actividades de proyecto de obra se refieren a las tareas específicas y necesarias para complementar un proyecto de construcción, desde la planificación hasta la entrega final. En este caso cada actividad en una acción presupuestaria con los propósitos de la asignación formal de los recursos a emplearse.

Podemos identificar distintos tipos de actividades en los proyectos de obra:

- **Actividades de planificación:** Definición de objetivos, alcances, planos de ejecución y presupuesto

- **Actividades de diseño:** Elaboración de planos, especificación y detalles de la construcción
- **Actividades de preparación:** Tenemos la obtención de permisos, licencias y autorizaciones
- **Actividades de construcción:** Excavaciones, cimentaciones, estructuras, instalaciones y acabados.
- **Actividades de control:** Monitoreo del progreso, calidad y seguridad.
- **Actividades de coordinación:** Coordinación con los contratistas, proveedores y stakeholders.
- **Actividades de entrega:** Entrega final del proyecto, incluyendo pruebas y certificaciones.

Para efectos del análisis y utilización del método de planificación, trabajaremos con las actividades de construcción, sin embargo, dentro de la programación, planificación y control total del proyecto se considera cada una de las actividades, desde el inicio que incluye la definición de los objetivos del proyecto hasta la entrega final.

Tabla 1 Definición de actividades a ejecutarse

Definición de actividades a ejecutarse	
1	Actividades de planificación, diseño y preparación
2	Trabajos preliminares
2	Cimentación
3	Estructuras
4	Instalaciones
5	Acabados

Fuente: Elaboración propia

1.5.2 Secuencia de actividades

La secuencia de las actividades de un proyecto se refiere al orden lógico y cronológico en el que se deben realizar las tareas y actividades necesarias para completar el proyecto, a medida que la ejecución del proyecto avance estas actividades tienen a ganar complejidad. Esta secuencia define la relación entre las actividades y establece el camino crítico del proyecto.

Para elaborar las secuencias de las tareas es necesario tener claro a detalle en que consiste cada una de las actividades a ejecutarse, las secuencias de las actividades incluyen:

- Identificación de las actividades necesarias para completar el proyecto;
- Establecimiento de la relación entre las actividades;
- Definición del orden lógico y cronológico de las actividades;
- Asignación de fechas de inicio y fin para cada actividad;
- Identificación de los recursos necesarios para cada actividad.

Tabla 2 Secuencia de actividades a ejecutarse

Actividades de planificación, diseño y preparación
<hr/>
<ul style="list-style-type: none">▪ Anteproyecto▪ Fases de diseño▪ Elaboración de Planos▪ Recursos de financiamiento▪ Licencia y Permisos
<hr/>
Trabajos preliminares
<hr/>
<ul style="list-style-type: none">▪ Limpieza y desbroce▪ Nivelación del terreno▪ Instalaciones provisionales
<hr/>
Estructuras
<hr/>
<ul style="list-style-type: none">▪ Cimentación▪ Excavación de cimientos
<hr/>

-
- Armado y colocación de cimientos
 - Armado y colocación de columnas
 - Fundición de contrapiso
 - Fundición de soleras
 - Formaletas y fundición de columnas
 - Encofrado de vigas
 - Armados de vigas de primera losa
 - Encofrado de losa
 - Armado de losa tradicional
 - Fundición de losa
 - Fraguado de losa
 - Desencofrado de vigas y losas
-

Instalaciones

- Instalaciones eléctricas en pisos
 - Instalaciones eléctricas en pared
 - Instalaciones eléctricas en losas
 - Fuerza, iluminación y especiales
 - Instalaciones hidráulicas de agua pluvial
 - Instalaciones a conexiones de drenaje
 - Instalaciones de aguas lluvias
-

Acabados

- Instalación de pisos
 - Encuadre de boquetes
 - Instalaciones de ventanas
 - Instalaciones de puertas
-

Fuente: Elaboración propia

1.5.3 Duración de actividades

En este proceso establecemos, en base a la experiencia de proyectos similares y al personal técnico contratado, aproximadamente, las cantidades de periodos de trabajos necesarios para la realización y culminación de cada actividad con los recursos

estimados. Para tener un aproximado del tiempo de duración se puede utilizar la información del cronograma, las cantidades estimadas según los diseños, las especificaciones técnicas, tipos de recursos y el alcance del trabajo.

Como se indicó anteriormente, en complemento con cada uno de los recursos que nos brinda la información del proyecto, para estimar la duración de cada una de las actividades podemos recurrir al personal del campo, así como a los datos de registros de proyectos anteriores. “La duración de una actividad es el tiempo necesario para completarla.” (Kerzner, 2020)

A continuación, se presenta una estimación general de la duración de las actividades en base a los cronogramas realizados de las obras que se va a analizar.

Tabla 3 Estimación general de duración de actividades

Actividades de planificación, diseño y preparación	40 días
Trabajos preliminares	10 días
Estructuras	90 días
Instalaciones	5 días
Acabados	7 días
Estimación general de duración del proyecto	152 días

Fuente: Elaboración propia

1.5.4 Técnicas de programación

Las técnicas de programación son métodos y herramientas utilizadas para planificar, organizar y controlar los proyectos, asegurando que se completen dentro del plazo establecido, presupuesto y la calidad esperada.

Existen diversos tipos de técnicas de programación, unas son sencillas en su elaboración y aplicación y fáciles de interpretar, mientras otras siendo bastantes útiles necesitan de información un poco más precisa por ende complejas en su elaboración.

Las técnicas más comunes usadas en la programación de una obra son:

- Diagramas de barras o método de Gantt
- Curvas de producción acumulada
- Método de la ruta crítica (Critical Path Method, CPM)
- Red de precedencias
- PERT (Program Evaluation Review Technique)
- Diagrama de tiempo y espacio

1.5.4.1 Diagrama de Gantt

Los diagramas de barra o de Gantt representan de manera clara las diferentes actividades del proyecto, de manera sistemática y en forma de grafica o barras horizontales.

Este diagrama proviene de Henry L. Gantt, pionero en la aplicación del método científico en la producción industrial. Este es un método gráfico y muy fácil de entender. “Los diagramas de Gantt sin una herramienta efectiva para visualizar y planificar las actividades de un proyecto.” (Kerzner, 2020)

El concepto básico del diagrama de barras es la representación de una actividad en forma de barra cuya longitud representa la duración estimada de dicha actividad, pudiéndose graficar así mismo el avance de ejecución de la actividad a través del tiempo. De esta manera, este método funciona como un modelo de planeación y de control al mismo tiempo.

En la elaboración de un diagrama de barras, se coloca en la columna uno, el nombre de la actividad, en la siguiente columna se coloca la duración de cada actividad, normalmente en días.

Aplicado este método de programación, podemos obtener ciertas desventajas, dependiendo principalmente de la magnitud del proyecto.

Tabla 4 Ventajas y desventajas del diagrama de Gantt

Ventajas	Desventajas
Visualización simple de un sistema complejo.	Su complejidad depende de la magnitud del proyecto.

Mejor organización en las actividades.	Presenta solo el tiempo asignado por actividad. No se puede detallar cantidades.
Interpretación simple.	Se debe realizar actualizaciones constantes a los cambios o imprevistos.
Se obtiene plazos estimados para cumplir el proyecto.	No interpreta la relación de una actividad con otra.

Fuente: Elaboración propia

1.5.4.2 Método de la ruta crítica

El método de la ruta crítica es un concepto clave en la gestión de proyectos que se refiere a la secuencia de actividades que determina la duración mínima necesaria para completar un proyecto. “La ruta crítica es el conjunto de actividades que deben ser completadas en un orden específico para lograr el objetivo del proyecto.” (*Harrison, 2019*). Siendo este un proceso administrativo (planeación, dirección y control) de todas y cada una de las actividades componentes de un proyecto que debe desarrollarse durante un tiempo crítico y al costo óptimo.

La aplicación potencial del método de la ruta crítica, debido a su gran flexibilidad y adaptación, abarca desde los estudios iniciales para un proyecto determinado, hasta la planeación y operación de sus instalaciones. A esto se puede definir una lista interminable de posibles aplicaciones de tipo específico, afirmando que el método de la ruta crítica es aplicable y útil en cualquier situación en la que se tenga que completar una serie de actividades relacionadas entre sí para alcanzar un objetivo determinado.

El CPM fue diseñado para brindar diversos elementos útiles de información para los administradores de proyectos. Este método expone la ruta crítica de un proyecto, esto es, las actividades que limitan la duración del proyecto. En otras palabras, para lograr que el proyecto se realice pronto, las actividades de la ruta crítica deberán realizarse pronto.

Por otro lado, si una actividad de la ruta crítica se retrasa, el proyecto como un todo se retrasará en la misma cantidad. Las actividades que no están en la ruta crítica tienen una cierta cantidad de holgura, es decir, pueden realizarse más tarde y permiten que el proyecto como un todo se mantenga conforme a lo programado. El CPM identifica estas actividades y la cantidad de tiempo disponibles para retardos.

La ruta crítica dentro del cronograma se entiende como el camino más largo para alcanzar los objetivos del proyecto sin salirnos del límite establecido en las actas de inicios, por tal razón recibe el nombre de ruta crítica, siendo el camino más crítico que puede tomar la ejecución de la obra para terminar las actividades o rubros contratados.

Dentro de los conceptos claves en el método de la ruta crítica tenemos:

- **Actividades críticas:** “Las actividades críticas son aquellas que se encuentran en la ruta crítica y no tienen holgura.” (Cleland, 2019)
- **Duración crítica:** “La duración crítica es el tiempo mínimo necesario para completar la ruta crítica.” (Harrison, 2019)
- **Holgura:** “La holgura es el tiempo disponible para retrasar una actividad sin afectar la duración del proyecto.” (Taylor, 2016)

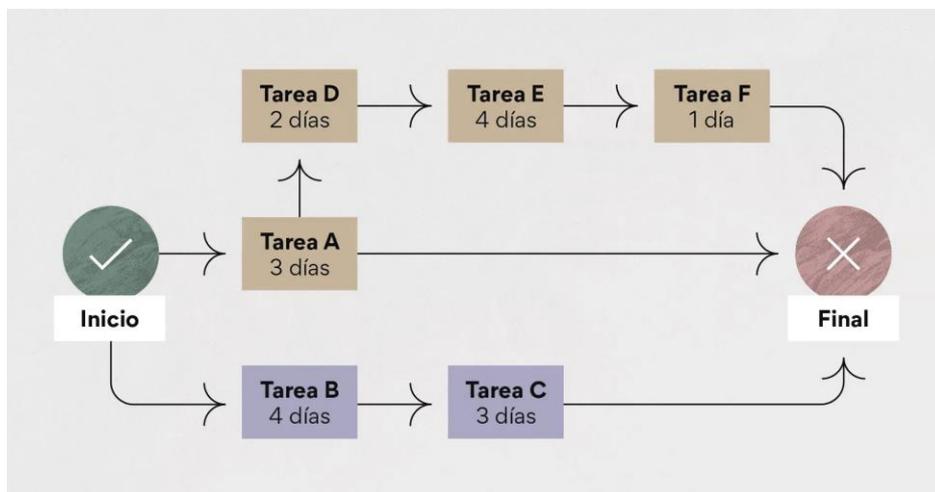


Ilustración 2 Diagrama de la ruta crítica
Fuente: (Pérez, 2020)

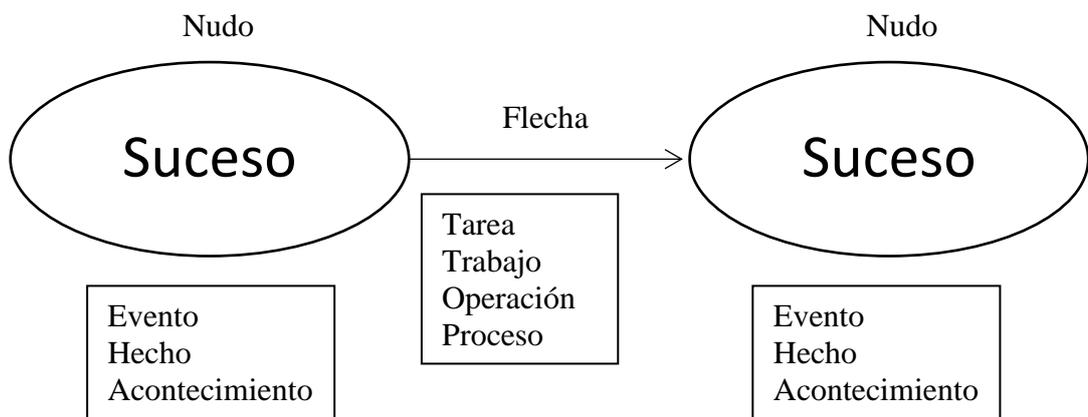
1.5.4.3 Método de PERT

EL modelo denominado como Program Evaluation and Review Techniques (PERT) fue creado como una técnica de medición y control del desarrollo de “Polaris Fleeet Ballistic Missilc Program.

Esta metodología se basa en un análisis que contempla a la variabilidad del tiempo y las actividades que llegan a intervenir son consideradas como una variable para el método, además que esta técnica pretende optimizar el desarrollo y la ejecución de un proyecto por medio del análisis previo de las actividades que llegan a conformar y que se relacionan temporalmente. “PERT es una técnica de planificación y control de proyectos que se utiliza para evaluar y gestionar la duración y los recursos de un proyecto.” (Verzuh, 2018)

La metodología PERT en su conjunto pretende realizar una representación gráfica de las distintas tareas que comprenden el proyecto y determinar el tiempo de ejecución por cada una de ellas, para ellos debe seguirse las siguientes etapas:

- Realizar un listado con todas las tarea y actividades.
- Se elaborará una tabla de precedencias para después graficarse mediante nudos y fechas.
- Análisis y calificación del tiempo de ejecución de cada tarea o actividad
- Determinación del camino critico
- Distribución de recursos, supone el estudio económico de costos y rendimientos.



*Ilustración 3 Diagrama de Método PERT
Fuente: (Castre, 2006)*

1.6 Controles para el proyecto

La aplicación del control en una obra son las medidas implementadas para garantizar que el proyecto se ejecute según lo planificado, cumpliendo con los objetivos de tiempo, costo y calidad, así mismo nos permite corregir imprevistos. “De ser necesario a través de este control se puede modificar la planeación y programación del proyecto.” (Rivera, 2015)

Este control es el argumento básico para el desarrollo del presente trabajo, básicamente se define como la técnica para encontrar errores de planeación referente a una mala administración de tiempo. Esto debido a que la mayoría de ellos proyectos tienen pérdidas o sufren disminución en ganancias debido a no concluir los trabajos de la obra en el tiempo estipulado, dándonos como resultados obras de mala calidad, por querer optimar costos de cualquier manera. “La calidad es fundamental en un proyecto de obra, y su control es esencial.” (Cleland, 2019). Partiendo de esta hipótesis, las actividades a llevar un mayor control son las perteneciente a la ruta crítica, ya que son las que tienen una incidencia directa en la duración total del proyecto.

1.6.1 Control de personal

El control del personal en proyectos de obra se refiere a la gestión y supervisión del equipo de trabajo para garantizar que se cumplan los objetivos del proyecto de manera eficiente y efectiva. Dentro del control del personal podemos incluir las capacitaciones que se puedan impartir a la mano de obra. “La capacitación y desarrollo del equipo son clave para mejorar la productividad.” (Cleland, 2019)

Dentro de los objetivos del control del personal, tenemos

- Maximizar la productividad
- Minimizar costos laborales
- Mejorar la calidad del trabajo
- Reducir riesgos y accidentes
- Fomentar un ambiente laboral adecuado

1.6.2 Control de planilla

En el control de planilla en los proyectos de obras encontramos la gestión y supervisión de la documentación y registros relacionado a los recursos usados de mano de obra,

materiales y equipo utilizados en el proyecto hasta los avances de ejecución del proyecto. “El control de planillas permite a los gerentes del proyecto identificar corregir errores, reducir costos y mejorar la eficiencia” (Cleland, 2019)

Dentro de los objetivos del control del personal, tenemos

- Garantizar la precisión en los pagos a los trabajadores
- Verificar la asistencia y horas trabajadas
- Controlar el uso de materiales y equipos
- Reducir errores y discrepancias
- Mejorar la eficiencia y productividad

1.6.3 Control de pedidos de material

El control de pedidos de materiales se realiza con el fin de tener un control de material que se utilizara, registrando datos, como el tipo de material que se necesitó, quien lo solicito y en el área que se lo utilizará y así llevar un control sobre la cantidad del material que se está empleando en cada una de las actividades de la obra, así mismo que estos estén disponibles en el momento y lugar adecuados. “El control de pedidos de materiales es un proceso crítico que requiere la planificación y ejecución precisa para evitar retrasos y costos adicionales.” (Harrison, 2019), así mismo, el correcto control de pedidos de materiales nos permitirá en cierto porcentaje optimizar recursos, debido a que se podrá controlar los desperdicios producidos en obra. “Un sistema de control de pedido de materiales eficaz puede reducir los costos de producción hasta un 30%.” (Hillier, 2019)

Consideramos ciertos procesos para realizar el control de pedido de material:

- **Planificación de materiales:** Identificar los materiales necesarios y su cantidad;
- **Solicitudes de pedidos:** Enviar solicitudes de pedidos a proveedores;
- **Seguimiento de pedidos:** Monitorear el estado de los pedidos;
- **Recepción y almacenamiento:** Recibir y almacenar los materiales;
- **Verificación y control:** Verificar la calidad y cantidad de ellos materiales.

1.7 Herramientas de programación, planificación y control de obra

Para la realización del análisis de la presente investigación y lograr una correcta Planificación, Programación y Control de las obras, se utilizaron las siguientes herramientas:

- **Microsoft Project:**

Tenemos que Microsoft Project nos permite determinar de manera ágil la relación entre la programación y los costos y las variaciones que podrían suscitarse a lo largo del periodo de tiempo planteado para la ejecución del proyecto, con el propósito de mantener el claro conocimiento del comportamiento del proyecto en materia de programación y costos.

A lo largo de la historia, se han desarrollado numerosos softwares de gestión de proyectos, entre ellos MS Project. Esta herramienta, permite a los administradores de proyectos coordinar de manera más efectiva sus actividades, facilitar la comunicación, planificar y asignar tareas; y monitorear el progreso en un proyecto. “El software presenta el manejo de un entorno administrativo y gráfico, que establece una mejor comprensión y análisis de la planeación de un proyecto.” (*Perez & Vargas, 2018*)

“Para el efecto permite registrar los requisitos de mano de obra, registrar las horas hombre, horas extras y calcular los gastos relacionados con costos laborales, ingresa costos fijos, calcular los costos totales y controlar el uso de la mano de obra para evitar la sobreasignación” (*Muttaqin & Hardaningrum, 2020*)

Los estándares en los que se basa Ms Project son una combinación de lineamientos de la industria, mejores prácticas y guías propias de Microsoft. Además, utiliza sus propias funciones y características, como gráficos de Gantt, gestión de recursos y seguimientos de proyecto.

- **Microsoft Excel:** Para la elaboración de diagramas de la información obtenida, cronogramas y esquemas de control de obra.
- **AutoCAD:** En la elaboración de planos y memorias de cálculos
- **Otros programas de Microsoft Office:** Word y Power Point.

CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA

2.1. Contexto de la investigación

El presente informe de investigación se realizará en el cantón La Libertad de la provincia de Santa Elena. El cantón está conformado por seis zonas y por 108 sectores barriales, de los cuales se analizará y estudiará el proceso de ejecución y situación actual de seis construcciones, una en cada zona, de la zona 1, sector 007 (Rocafuerte), zona 2, sector 030 (Eugenio Espejo), Zona 3, sector 037 (5 de junio), Zona 4, Sector 027 (General Enríquez Gallo), Zona 5, sector 087 (Villas de La Libertad) y Zona 6, sector 085 (Velazco Ibarra)

El desarrollo de la planificación y la ejecución de obra que se analizará se realizará con la información proporcionada en primera instancia por el Gobierno Autónomo del cantón La Libertad, respecto a la documentación y permisos autorizados, así como las características de la construcción y de la información proporcionada con los propietarios de cada obra, principalmente factores como el tiempo de ejecución y presupuesto de la obra.

2.2. Diseño y alcance de la investigación

El estudio de esta investigación será de carácter no experimental descriptivo, donde en base a los datos identificados y recopilados, analizaremos los procesos de la gestión de la obra por parte de los constructores encargados, con relación a los costos generados en las edificaciones, verificando así mismo si se cumplió con los tiempos y presupuestos planteados inicialmente, y más aún si se aplicaron los lineamientos totales o parciales de planificación o control.

La conclusión más importante de este estudio es identificar y realizar un análisis comparativo de las deficiencias en los procesos relacionados a la gestión y planificación de costos y de ciertos factores que pudieron haber llevado a la extensión de los plazos de ejecución de estos proyectos y en base a la información obtenida se pueda identificar estos factores, considerando su incidencia en proyectos futuros.

2.3. Tipo y métodos de investigación

La investigación es de carácter cualitativa, mediante la obtención de datos reales en casos particulares de obras ejecutadas en el cantón La Libertad, así mismo de las características particulares de cada proyecto, obteniendo un modelo descriptivo, inductivo y deductivo, debido a que pasamos de datos conocidos de casos particulares o un planteamiento general, pero individualmente a cada caso de estudio, aplicando así mismo, la observación como técnica de recolección de datos.

Por medio de la planificación y la programación en cada uno de los proyectos, podemos establecer las actividades más importantes y significativas, y estimar el tiempo de duración de cada una. La programación realizada en Microsoft Project detalla lo que se debió cumplir en cada uno de los tiempos, estableciendo las actividades optimas que requerían los proyectos y que de cierta forma se cumplieron, pero no en las fechas de inicio y terminación establecidas, lo que significó cambios considerables en la ejecución de la obra.

Mediante la identificación de la ruta crítica, podemos constatar que las actividades se pudieron cumplir según lo establecido, evitando así posibles atrasos en la ejecución total del proyecto,

Al finalizar el desarrollo de esta investigación, podemos alcanzar nuestro objetivo y determinar los factores que caracterizan a cada una de estas construcciones, y establecer la importancia de la planificación, programación y el control de estas obras de haberse realizado.

Dentro de los métodos utilizados para el análisis de esta investigación tenemos:

Analítico - Sintético. – Se realizó el análisis de las diferentes actividades realizadas en la obra a las cuales se les realizó un seguimiento para poder obtener los datos de rendimiento y llegar a una conclusión al compararlos con los datos obtenidos de la planificación realizada.

Método bibliográfico. - Este procedimiento está fundamentado en la obtención y aclaración de la información obtenida de distintos documentos para realizar la redacción e indagación de los objetivos establecidos en este proyecto. Sirvió fundamentalmente para recopilar la información necesaria y ejecutar el desarrollo de cada una de las etapas

presentadas. La información se adquirió a través de artículos, libros y datos históricos recabados de páginas de internet de confiables fuentes.

2.4. Población y muestra

Los datos obtenidos para realizar el análisis de la investigación, se obtuvieron a través de visitas a seis proyectos de obras de construcción en el cantón La Libertad, al inicio de la construcción, durante el levantamiento de la estructura, y al finalizar la ejecución parcial o total de la obra, en conjunto con la información proporcionada por parte de los propietarios y encargados de las obras mediante un Focus Group en coordinación con el GAD Municipal de La Libertad, en el cual se trataron temas referentes al tiempo de programación y presupuesto del proyecto, a más de otros factores detallados en la siguiente tabla.

Tabla 5 Factores a analizar de las obras

Factores	Características principales
Presupuesto de la obra	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Presupuesto proyectado al inicio de la obra ▪ Presupuesto real utilizado en la obra ▪ Presupuesto referencial en base a análisis
Tiempo de ejecución del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tiempo de ejecución planificado al inicio de la obra ▪ Tiempo de ejecución real de la obra ▪ Cronograma valorado de la obra
Factores que incidieron en la ejecución de la obra	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Seguridad ▪ Social ▪ Económico ▪ Políticos ▪ Condiciones climáticas
Personal contratado para la ejecución de la obra	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mano de obra calificada ▪ Personal técnico contratado ▪ Personal no calificado
Factores de respuesta de la obra	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Calidad de materiales ▪ Respuesta estructural

Fuente: Elaboración propia

2.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas que se usaron para recoger información del proyecto de investigación son:

- **Técnica de campo:** Se llevó un control activo in situ de las obras, mediante visitas y actas de inspecciones-
- **Observación:** Se recopiló información de la construcción, como características de la obra, número de pisos, acabados, porcentaje de avances de obras, ubicación del predio, accesibilidades.
- **Focus Group:** En coordinación con el Gad Municipal de La Libertad, quien convocó a los propietarios de las obras, se obtuvo la información referente al presupuesto y tiempo de ejecución proyectada inicialmente, y los factores que conllevaron a que no se cumplan los parámetros establecidos de ser el caso.
- **Técnica Documental:** Se procedió a la revisión y análisis de distintas fuentes literarias, con relación a la planificación y control de obras

CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Descripción de las obras

Se analizó el estado actual de cada obra, tomando en cuenta los factores y detalles que la llevaron a la misma, como el tiempo de ejecución que llevaba a la fecha, el presupuesto utilizado a la fecha si se ha culminado de manera parcial o completa el proyecto, al igual que características físicas de respuestas de la estructura.

Dentro de las obras que se analizaron, se empleó un sistema constructivo tradicional compuesto por elementos de hormigón armado, paredes de bloques, cubierta de Eternit y losa accesible.

Obra en Zona 1: Proyecto ubicado en el Sector Rocafuerte, construcción de dos plantas: Planta Baja con área de 205.41 m², Planta alta con área de 205.41 m²., cubierta de Eternit

Obra en Zona 2: Proyecto ubicado en el Sector Eugenio Espejo, construcción de tres plantas: Planta Baja con área de 153.00 m², Planta Alta con área de 171.30 m², 2da Planta Alta con área de 171.30 m², cubierta de Eternit

Obra en Zona 3: Proyecto ubicado en el Sector 5 de Junio, construcción de dos plantas: Planta Baja con área de 252.85 m², Planta Alta con área de 275.40 m², cubierta de Eternit.

Obra en Zona 4: Proyecto ubicado en el sector General Enríquez Gallo, construcción de dos plantas, Planta baja con área de 75.56 m², Planta Alta con área de 92.94 m², cubierta de losa accesible.

Obra en Zona 5: Proyecto ubicado en el sector Villas de La Libertad, construcción de dos plantas con área de 86.35 m², planta alta con área de 95.55, losa de cubierta

Obra en Zona 6, ubicado en el sector Velasco Ibarra, Aumento en Planta baja con área de 80.00 m², Planta alta con área de 262.33 m², cubierta de losa accesible.

3.2 Visitas técnicas e inspecciones in situ

Para el cumplimiento del objetivo uno, mediante visitas in situ, al inicio de la ejecución de la obra, en la etapa de levantamiento de la estructura y al final de la obra

Tabla 6 Tiempo de inspección en obra

N.º	Tiempo de inspección in situ
1	Al inicio de la obra
2	Etapa de ejecución de Obra
3	Finalización parcial o completa de la obra

Fuente: Elaboración propia

Así mismo se observó y analizó las características de la obra terminada, el porcentaje de ejecución para aquellas obras que no se han culminado, al igual que el porcentaje restante de la misma, en conjunto con los presupuestos proyectados inicialmente por los propietarios y mano de obra contratada para el levantamiento de la edificación. (tabla 7)

Tabla 7 Información y características de las obras analizadas

	Presupuesto proyectado inicialmente	Presupuesto real utilizado a la terminación parcial o total de la obra	Tiempo programado inicialmente para la ejecución de la obra	% Avance de la obra
Obra Zona 1	\$ 85.000,00	\$ 60.000,00	5 meses	60%
Obra Zona 2	\$ 150.000,00	\$ 165.000,00	5 meses	90%
Obra Zona 3	\$ 60.000,00	\$ 60.000,00	5 meses	50%
Obra Zona 4	\$ 45.000,00	\$ 60.000,00	5 meses	90%
Obra Zona 5	\$ 55.000,00	\$40.000,00	5 meses	70%
Obra Zona 6	\$ 110.000,00	\$135.000,00	6 meses	100%

Fuente: Elaboración propia

3.3 Metodologías aplicadas en los procesos constructivos

Dentro de la investigación se pudo evidenciar que cada obra ejecutada, como en la mayoría de los casos que suceden en el cantón La Libertad se aplica una metodología convencional empírica de construcción por los albañiles contratados en la obra, esto es el inicio de la obra, ejecución y finalización de la obra, construyendo en base a la

experiencia obtenida por los mimos, sin la contratación de un profesional técnico que supervise los procesos constructivos según especificaciones de los planos obtenidos y presentados a la municipalidad para la emisión de los permisos correspondientes de construcción.

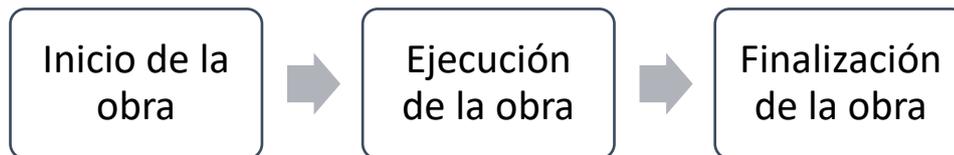


Ilustración 4 Metodología aplicada en obras de estudio

Fuente: Elaboración propia

Una vez obtenidos los permisos respectivos de construcción en cada obra, con la presentación de planos de diseños aprobados por la entidad correspondiente, junto a las firmas de responsabilidad de los técnicos profesionales en el área pertinentes, se procede a la etapa de ejecución de la obra, donde se construye con la supervisión de la mano de obra contratada mas no con la supervisión de los técnicos responsables que firman los diseños, posteriormente se procede al cierre de la obra, una vez culminado o cumplido el cronograma de ejecución,

3.4 Presupuestos referenciales de obras.

Realizado las inspecciones in situ, levantado la información e identificado las características tanto de avances de la ejecución de las obras como los porcentajes restantes de construcción según detallan los planos, se realizaron el presupuesto referencial para cada una de ellas, donde obtenemos que, desde aquí, ya existen cambios con los presupuestos que tenían generados empíricamente los propietarios de cada predio por parte del personal contratado. En la mayoría de esto, los cambios son significados, ajustándose a la realidad de lo que el propietario de la obra llevaba generado e invertido a la fecha.

Tabla 8 Presupuesto referencial resumido de Obra Zona 1

Obra Zona 1		Sector Rocafuerte Propietario: SINDICATO DE ESTIBADORES NAVALES Código Catastral: 1-007-032-17 Área de Construcción: Planta Baja con área de 205.41 m2, Planta alta con área de 205.41 m2., cubierta de Eternit
N°	Descripción	Precio total
1	Preliminares	\$ 1.559,36
2	Cimientos de vivienda	\$ 20.833,09
3	Estructura de Vivienda P.B +0.00 m.	\$ 27.923,00
4	Estructura de Vivienda P.A +4.00 m.	\$ 23.268,90
5	Albañilería y Revestimientos	\$ 20.950,01
6	Acabados	\$ 30.421,24
7	Instalaciones sanitarias	\$ 3.381,95
8	Sistema Eléctrico	\$ 3.266,20
9	Puerta, ventanas, mesones	\$ 7.776,10
Valor del Proyecto		\$139.379,85

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9 Presupuesto referencial resumido de Obra Zona 2

Obra Zona 2		Sector Eugenio Espejo Propietario: COCHEA PITA KARINA DEL ROCIO Código Catastral: 2-030-008-(15-16) Área de Construcción: Construcción de tres plantas: Planta Baja con área de 153.00 m2, Planta Alta con área de 171.30 m2, 2da Planta Alta con área de 171.30 m2, cubierta de Eternit
N°	Descripción	Precio total
1	Preliminares	\$ 1.672,07

2	Cimientos de vivienda	\$ 12.623,33
3	Estructura de Vivienda P.B +0.00 m.	\$ 25.468,00
4	Estructura de Vivienda P.A +3.24 m.	\$ 25.308,00
5	Estructura de Vivienda P.A +6.48 m.	\$ 18.708,80
6	Albañilería y Revestimientos	\$ 57.207,19
7	Acabados	\$ 39.076,55
8	Instalaciones sanitarias	\$ 3.545,50
9	Sistema Eléctrico	\$ 4.775,82
10	Puerta, ventanas, mesones	\$ 12.169,00
	Valor del Proyecto	\$200.554,26

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10 Presupuesto referencial resumido de Obra Zona 3

Obra Zona 3	Sector 5 de Junio Propietario: GUANO LLUGSHA VICTOR ELIAS Y LLUGCHA CHANGO MARIA JUANA Código Catastral: 3-037-024-10 Área de Construcción: Construcción de dos planas: Planta Baja con área de 252.85 m ² , Planta Alta con área de 275.40 m ² , cubierta de Eternit.	
	N°	Descripción
		Precio total
1	Preliminares	\$ 1.677,73
2	Cimientos de vivienda	\$ 16.472,86
3	Estructura de Vivienda P.B +0.00 m.	\$ 35.816,00
4	Estructura de Vivienda P.A +4.00 m.	\$ 24.325,60
5	Albañilería y Revestimientos	\$ 32.931,33
6	Acabados	\$ 43.778,83

7	Instalaciones sanitarias	\$ 6.290,88
8	Sistema Eléctrico	\$ 6.658,36
9	Puerta, ventanas, mesones	\$ 21.000,00
	Valor del Proyecto	\$188.951,59

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11 Presupuesto referencial resumido de Obra Zona 4

Obra Zona 4		Sector General Enríquez Gallo Propietario: ZHUNE MITE RIKY FRANCISCO Código Catastral: 4-027-082-25 Área de Construcción: Construcción de dos plantas, Planta baja con área de 75.56 m ² , Planta Alta con área de 92.94 m ² , cubierta de losa accesible.
N°	Descripción	Precio total
1	Preliminares	\$ 1.048,80
2	Cimientos de vivienda	\$ 7.642,44
3	Estructura de Vivienda P.B +0.40 m.	\$ 14.360,00
4	Estructura de Vivienda P.A +3.60 m.	\$ 14.240,00
5	Albañilería y Revestimientos	\$ 15.207,17
6	Acabados	\$ 13.893,38
7	Instalaciones sanitarias	\$ 3.320,50
8	Sistema Eléctrico	\$ 4.408,50
9	Puerta, ventanas, mesones	\$ 7.480,00
	Valor del Proyecto	\$81.600,79

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12 Presupuesto referencial resumido de Obra Zona 5

Obra Zona 5		Sector Villas de La Libertad Propietario: PANCHANA GONZABAY ALBERTO LEOPOLDO Código Catastral: 5-087-007-01 Área de Construcción: Construcción de dos plantas con área de 86.35 m ² , planta alta con área de 95.55, losa de cubierta
N°	Descripción	Precio total
1	Preliminares	\$ 809,22
2	Cimientos de vivienda	\$ 10.074,54
3	Estructura de Vivienda P.B +0.40 m.	\$ 13.820,00
4	Estructura de Vivienda P.A +3.60 m.	\$ 9.680,00
5	Albañilería y Revestimientos	\$ 16.729,96
6	Acabados	\$ 19.707,91
7	Instalaciones sanitarias	\$ 3.602,00
8	Sistema Eléctrico	\$ 2.892,50
9	Puerta, ventanas, mesones	\$ 8.170,00
Valor del Proyecto		\$85.486,13

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13 Presupuesto referencial resumido de Obra Zona 6

Obra Zona 6		Sector Velasco Ibarra Propietario: PAREDES GUIJARRO LENIN STALIN Código Catastral: 6-102-005-10 Área de Construcción: Aumento en Planta baja con área de 80.00 m ² , Planta alta con área de 262.33 m ² , cubierta de losa accesible.
N°	Descripción	Precio total
1	Preliminares	\$ 2.269,98

2	Cimientos de vivienda	\$ 18.892,83
3	Estructura de Vivienda P.B +0.00 m.	\$ 41.082,00
4	Estructura de Vivienda P.A +4.00 m.	\$ 39.042,00
5	Albañilería y Revestimientos	\$ 41.961,06
6	Acabados	\$ 43.103,26
7	Instalaciones sanitarias	\$ 5.480,00
8	Sistema Eléctrico	\$ 8.535,00
9	Puerta, ventanas, mesones	\$ 13.445,00
	Valor del Proyecto	\$178.811,13

Fuente: Elaboración propia

3.5 Principales factores de incumplimiento o retrasos de las obras

Dentro de la planificación de las obras, existen factores tanto externo como internos que afectan al cumplimiento de la ejecución de la obra, tanto en el tiempo planificado como en el presupuesto.

La libertad al ser un cantón comercial, y al poseer una extensión de territorio pequeña, a pesar de estar divididos en 6 zonas, tiene fácil accesibilidad a la adquisición de materiales y al transporte de este.

Sin embargo, debido a la situación actual no solo del cantón sino también del país, en temas de seguridad, el 50% de las obras aquí analizadas, se han paralizado por temas de seguridad, debido a que se han presentados personas a interrumpir el proceso de construcción y solicitar cantidades de dinero para permitir la continuidad de esta, razón por la cual los propietarios han optado por paralizar el proceso de construcción.

En otros casos, una mal proyección presupuestaría han ocasionado la paralización de las obras, por falta de recursos.

Tabla 14 Factores de incumplimiento de las obras Zona 1

Obra Zona 1	Sector Rocafuerte Propietario: SINDICATO DE ESTIBADORES NAVALES Dirección Urbanística: Calle 25 y Avenida 6	
% Avance	Factores principales de retrasos en la	Características principales

de la obra	obra	
60%	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proyección presupuestaria inicial lejana de la realidad ▪ Tiempos de ejecución tardía de actividades ▪ Falta de recursos económicos por parte de los propietarios ▪ No se contrató personal técnico 	<p>Al encontrarnos con una obra con un 60% de ejecución, y la cual lleva paralizada mas de dos meses, debido a una mala proyección presupuestaria y una mala planificación en la ejecución de actividades, ha ocasionado el incremento del presupuesto del proyecto.</p> <p>Al encontrarse dentro de la zona céntrica del cantón, los problemas de seguridad fueron mínimos respecto a las demás obras.</p>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15 Factores de incumplimiento de las obras Zona 2

Obra Zona 2	Sector Eugenio Espejo Propietario: COCHEA PITA KARINA DEL ROCIO Dirección Urbanística: Avenida 21 y Calle 15	
% Avance de la obra	Factores principales de retrasos en la obra	Características principales
90%	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proyección presupuestaria inicial cercana a la realidad ▪ Tiempos de ejecución de actividades se retrasaron por imprevisto de los propietarios (viajes) ▪ Personal técnico contratado 	<p>Una de las obras casi culminadas, en un 90% de ejecución, se detuvo por unas dos semanas debido a imprevistos suscitado por los propietarios, lo cual ocasionó un breve aumento en el presupuesto, debido a la contratación apresurada del personal para la reanudación de la obra.</p> <p>Dentro de la ejecución de esta obra, se encontraba un personal técnico, encargado del control y ejecución de cada una de las actividades, el cual fue contratado posterior a los imprevistos suscitados.</p> <p>Así mismo existieron factores sociales y políticos que pudieron ocasionar el cambio del uso del proyecto, sin embargo, todo esto fue previsto en la planificación de la obra.</p>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16 Factores de incumplimiento de las obras Zona 1

Obra Zona 3		Sector 5 de Junio Propietario: GUANO LLUGSHA VICTOR ELIAS Y LLUGCHA CHANGO MARIA JUANA Dirección Urbanística: Calle 21 y Diagonal 41	
% Avance de la obra	Factores principales de retrasos en la obra	Características principales	
50%	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proyección presupuestaria inicial lejana a la realidad ▪ Tiempos de ejecución de actividades se retrasaron ▪ Mala proyección en tiempos de ejecución del proyecto ▪ Problemas de seguridad del cantón y del país ▪ Personal no calificado 	<p>La obra más retardada en su tiempo de ejecución, con un 50% de avances, inicialmente se paralizó por una mala proyección presupuestaria, debido a que se indicó que lo que se llevaba gastando hasta el momento, es lo que el constructor detalló que se iba a gastar en el proyecto completo.</p> <p>Al existir el financiamiento, y reanudada la obra, se tuvo que paralizar por problemas de seguridad, debido a que, comenzaron a llegar los denominados vacunadores a solicitar dinero para permitir la continuidad de la obra, produciendo esto la paralización.</p> <p>De igual manera se mencionó que la obra esta proyectada para finalizarse en 3 meses por el personal contratado, solicitando una extensión a 5 meses posteriormente.</p>	

Tabla 17 Factores de incumplimiento de las obras Zona 4

Obra Zona 4		Sector General Enríquez Gallo Propietario: ZHUNE MITE RIKY FRANCISCO Dirección Urbanística: Avenida 19, Calles 38 y 39	
% Avance de la obra	Factores principales de retrasos en la obra	Características principales	

90%	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proyección presupuestaria inicial no muy lejano a la realidad ▪ Tiempos de ejecución de actividades se retrasaron ▪ Mala proyección en tiempos de ejecución del proyecto ▪ Problemas de seguridad del cantón y del país ▪ Personal no calificado 	Una obra casi culminada, con un 90% de avance, al contar con el financiamiento a pesar de haberse producido un aumento en el presupuesto proyectado inicialmente, al igual que aumento en el tiempo de ejecución, se tuvo que paralizar en la etapa final, por temas de seguridad por personas ajenas a la construcción, que solicitaban cantidades de dinero para permitir la continuidad de la misa, a pesar de existir un UPC cercano al lugar de la obra.
-----	--	---

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18 Factores de incumplimiento de las obras Zona 5

Obra Zona 5	Sector Villas de La Libertad Propietario: PANCHANA GONZABAY ALBERTO LEOPOLDO Dirección Urbanística: Calle y Avenidas S/N	
% Avance de la obra	Factores principales de retrasos en la obra	Características principales
70%	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proyección presupuestaria inicial no muy lejano a la realidad ▪ Tiempos de ejecución de actividades se retrasaron ▪ Mala proyección en tiempos de ejecución del proyecto ▪ Condiciones de campo no detectadas en la planificación ▪ Problemas sociales como la falta de servicios básicos ▪ Personal no calificado 	Esta obra con un avance de 70%, y con un presupuesto utilizado acorde a la planificación inicial, se vio paralizado debido a que inicialmente no se consideraron estudios técnicos de suelo para la identificación y diseño de la profundidad de los cimientos, lo que produjo según la planificación un aumento en el presupuesto. Así mismo, factores sociales, como la falta de electricidad y agua, produjeron una ejecución tardía de ciertas actividades.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19 Factores de incumplimiento de las obras Zona 6

Obra Zona 6		Sector Velasco Ibarra Propietario: PAREDES GUIJARRO LENIN STALIN Dirección Urbanística: Calle 20 y Avenida 52	
% Avance de la obra	Factores principales de retrasos en la obra	Características principales	
100%	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proyección presupuestaria inicial no muy lejano a la realidad ▪ Mala proyección en tiempos de ejecución del proyecto ▪ Problemas de seguridad del cantón y del país ▪ Personal técnico contratado 	<p>Esta obra con un avance de 100%, y con un presupuesto utilizado acorde a la planificación realizada en este análisis, pero con un incremento en el presupuesto proyectado, debido a los tiempos de ejecución, al igual que la presencia de personas ajenas a la construcción a solicitar cantidades de dinero.</p> <p>En este caso se optó por la continuidad de la obra, y posteriormente dar en arriendo la construcción.</p>	

Fuente: Elaboración propia

3.6 Tiempo de ejecución de las obras

Realizada el análisis de los rubros respecto a los diseños de las obras, obtenemos el tiempo que llevaría la ejecución del proyecto en relación con el tiempo que se llevó realmente ejecutarlo, al igual que el presupuesto invertido hasta el momento, donde realizamos un análisis comparativo con los datos presentados anteriormente sin considerar los rubros de acabados, podemos visualizar una diferencia tanto en tiempo de ejecución como en los presupuestos planteados inicialmente.

Tabla 20 Análisis comparativo de resultados de planificación

	Presupuesto proyectado inicialmente	Presupuesto real utilizado a la fecha	Presupuesto proyectado según planificación	Tiempo programado inicialmente para la ejecución de la obra	Tiempo de ejecución según planificación
Obra Zona 1	\$ 85.000	\$ 60.000,00	\$ 108.958.01	5 meses	5 meses
Obra Zona 2	\$ 150.000,00	\$ 165.000,00	\$ 161.477,71	5 meses	6 meses

Obra Zona 3	\$ 60.000,00	\$ 60.000,00	\$ 145.172,76	5 meses	5 meses
Obra Zona 4	\$ 45.000,00	\$ 60.000,00	\$ 67.707,41	5 meses	4 meses
Obra Zona 5	\$ 55.000,00	\$40.000,00	\$ 65.778,22	5 meses	4 meses
Obra Zona 6	\$ 110.000,00	\$140.000,00	\$ 135.281,14	6 meses	5 meses

Fuente: Elaboración propia

3.6.1 Identificación de la ruta crítica

Para el complemento del cumplimiento del objetivo 2, se realizó la identificación de la ruta crítica, teniendo en cuenta el tiempo que tomaría al no considerarse la correcta planificación de las actividades a desarrollarse, y tener presente las actividades y rubros que no deberían detenerse para el cumplimiento a tiempo de la obra

En cada análisis realizado, se puede apreciar, que existen actividades sin tiempos de holguras, que han producido la extensión de los proyectos, afectando esto a los recursos y al tiempo de ejecución planteados inicialmente. Si bien es cierto en este análisis no consideramos ciertos factores externos, como la seguridad, que en la mayoría de las obras han producido la paralización inmediata de la misma, existen otros factores de procesos constructivos que de igual manera han producido la demora de la ejecución de las actividades

3.7 Análisis comparativo de ventajas y desventajas de cada proceso

En base al análisis realizado, tanto en la metodología del método convencional, y la utilización del método de la ruta crítica para la gestión de cada obra, podemos identificar ciertas ventajas y desventajas de la utilización de cada método.

Tabla 21 Análisis comparativo de las ventajas de la utilización de los métodos de ejecución de obra

Método de construcción convencional	Método de identificación de la ruta crítica
<p>Dentro de esta metodología utilizada en las obras analizadas, existe en más del 50% de ellas, una proyección rápida del presupuesto y del tiempo de ejecución de la obra en base a experiencias adquiridas en proyectos similares, la cual de cierta forma nos da una base de la realidad de cada proyecto</p>	<p>La aplicación de esta metodología en nuestro análisis, y al momento de ejecutar cada una de las actividades del proyecto, nos reduce la incertidumbre de la dirección correcta y terminación del proyecto</p>
<p>Esta metodología nos permite actuar con flexibilidad y simplicidad a cambios y ajustes durante la construcción.</p> <p>Dentro de las obras analizadas, al no existir una planificación concreta en ellas, se tomaron decisiones rápidas, lo cual produjeron cambios significativos en el proyecto, como lo fueron la paralización de la obra, aumentos en el presupuesto inicial, tiempos de ejecución mas extenso, y cada uno de los factores observados.</p>	<p>Realizada la identificación e importancia de cada tarea, podemos optimizar el presupuesto y por ende los recursos mismos.</p> <p>Calculamos la duración total del proyecto, teniendo en cuenta la secuencia y duración de cada tarea.</p>
<p>Al no existir, un proyecto definido exactamente, se puedo usar la innovación y creatividad en el proceso constructivo, sin embargo, estos</p>	<p>Identificación de imprevistos</p> <p>Nos permite actuar de manera oportuna para no detener ni cambiar el rumbo del proyecto</p>

cambios al no estar contemplados nos producen incertidumbre en el proyecto	Logrando un mejor control de proceso, obtenemos una gestión del consumo de recursos equilibrado
Costos reducidos al no invertir tiempo y recursos en planificación. Es lo que sucede ocasionalmente, sin embargo, como hemos analizado en la mayoría de los casos estos costos se han visto reflejados en los recursos utilizados no planificados.	Identificamos las tareas más importantes, las cuales no deberán detenerse, procurados así cumplir con las tareas dentro del tiempo de ejecución planteado.

Fuente: Elaboración propia

Es importante destacar que estas ventajas en el método convencional de construcción son teóricas y que no aplican en la mayoría de los casos, debido a que, por el contrario, la falta de planificación puede generar más problemas que beneficios, como sucedió en el estudio de las obras analizadas.

Tabla 22 *Análisis comparativo de las desventajas de la utilización de los métodos de ejecución de obra*

Método de construcción convencional	Método de identificación de la ruta crítica
Al no existir una planificación en cada una de estas obras, nos deja a la intemperie al no saber cómo actuar antes los imprevistos	La utilización de este método produce un aumento de la complejidad al momento de iniciar o proyectar una construcción, sin embargo, esta complejidad nos permite conocer nuestro proyecto y como queremos realizarlo.
Una mala programación y	Suposiciones en las duraciones

exceso de confianza en muchos casos nos produce pérdida de tiempos y recursos, como sucedió en la mayoría de las obras analizadas	exactas de las actividades, donde esperamos que estas se realicen de la misma manera en que las hemos ejecutado en otros proyectos.
Riesgos financieros, debido a una mala proyección presupuestaria.	Dependencia de datos precisos y requiere actualizaciones constantes, lo cual nos permite estar atento a cada etapa del proyecto,
Incumplimiento de normativas, al no existir un control antes ni durante la ejecución.	

Fuente: Elaboración propia

Si bien es cierto, que la utilización de una metodología o técnica en la planificación, programación o control de las obras, se pueden detallar ciertas desventajas, estas nos permiten profundizar más en el proyecto y conocer más detalladamente cada proceso.

3.8 Asignación de recursos a las actividades

El desarrollo de esta planificación nos permite asignar los recursos necesarios para el cumplimiento adecuado del cronograma, una vez identificada la ruta crítica del proceso, en conjunto con el cronograma valorado elaborado de cada obra, podemos realizar un mejor control de cada tarea.

La asignación de recursos, al igual que la estimación de la duración de cada actividad, se podrá realizar en base a las experiencias obtenidas, sin embargo, esta asignación, al contar con diseños y especificaciones técnicas, estos datos son más precisos y reales, debido a que se planteó inicialmente las características de cada proyecto, y deben ser cumplidos para alcanzar nuestros objetivos iniciales.

3.8.1 Análisis general comparativo de método de construcción convencional v lineamientos del PMBOK

En este análisis, podemos identificar las acciones que se tomaron en el método convencional de construcción en cada una de las obras de análisis, donde no se incluye etapas de planificación ni seguimiento de las actividades que deberían ejecutarse respetando las normativas vigentes y tiempos establecidos en el proyecto.

Tabla 23 Análisis comparativo de la metodología convencional de construcción versus los lineamientos del PMBOK para proyectos

Etapas de método de construcción convencional	Etapas según lineamientos del del PMBOOK para gestión de proyectos
<p>Inicio</p> <p>Aquí es donde nace el proyecto de cada obra a ejecutarse</p>	<p>Inicio</p> <p>En relación con los lineamientos del PMBOK, el inicio de un proyecto se aprueba una vez que la viabilidad y el valor del plan se consideran pertinentes, generalmente a través del análisis de los documentos.</p>
	<p>Planificación y Programación</p> <p>La finalidad del plan de proyecto es que los equipos tengan una dirección para conseguir los resultados finales. En este, se habla con detalle sobre cómo conseguir recursos humanos, materiales y financiación; también presenta acciones para prevenir posibles escenarios negativos, y lo que debe hacerse para que el proyecto finalice en el tiempo acordado, dentro del presupuesto.</p>
<p>Ejecución</p> <p>En esta etapa se procede a la ejecución de las actividades ya planteadas, sin realizar algún tipo de control, ni asumir riesgos posibles en</p>	<p>Ejecución</p> <p>El proyecto se implementa. Los involucrados se reúnen para explicar responsabilidades, objetivos y la forma en</p>

<p>la obra, simplemente se construye acorde se vaya avanzado la obra.</p> <p>En esta etapa generalmente no se sabe cómo actuar ante imprevistos que se generaron en la obra, extendiendo el tiempo de ejecución de este</p>	<p>que la compleción de una tarea repercute en los demás.</p> <p>De esta manera todas las personas entienden la importancia del trabajo de cada uno y sabe a quién dirigirse en caso de obstáculos que interrumpan el flujo.</p>
<p>Final</p> <p>Se procede a la entrega de la obra, conforme se haya culminado, no existe verificaciones adicionales.</p>	<p>Control y Seguimiento</p> <p>Este paso es, la mayoría de las ocasiones, simultánea con el anterior, y es una gran idea para actuar en caso de que se presente un problema. O, incluso, si es posible agregar alguna mejora u optimizar un proceso gracias a una estrategia recién aprendida o la integración de talento con conocimiento especializado. El seguimiento y el control permiten adelantarse a las malas noticias, pero también aprovechar oportunidades que aparezcan en el camino.</p> <hr/> <p>Cierre o fin</p> <p>El cierre ocurre cuando es posible presentarle al cliente, o la directiva interesada, informes, resultados o entregables que se establecieron desde el inicio. También es momento de que los equipos involucrados analicen el desarrollo del trabajo, cómo se afrontaron los retos y qué pueden aprender del proyecto para los próximos.</p>

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

Una vez realizado el control, como la planificación y programación de cada obra, con la información levantada y los datos obtenidos, al igual que las visitas en situ, y cumplido parte de nuestro primer objetivo, podemos concluir que, a pesar de haber obtenidos los permisos correspondientes con los requisitos estipulados por la entidad competente, así como lo son, la firmas de responsabilidades técnicas para la ejecución de la obra , la mayoría de las construcción realizadas en el cantón La Libertad, se construyen de manera empírica a sapiencia de la mano de obra no calificada contratada, que, por temas de confianza, asumen en muchos casos la similitud de respuesta y ejecución de cada obra, aplicando una metodología empírica, a la que corresponde el inicio de la obra, la ejecución y el cierre, sin incluir dentro de este proceso, una planificación, control ni siguiente en la realización de las actividades. Así mismo se identificó, que los profesionales de la construcción en la mayoría de los casos son contratados solamente para el diseño, mas no para la ejecución de la obra.

A pesar de esto, es importante recalcar que, para obras de mayor envergadura, los propietarios de las obras, si designan a un profesional técnico en construcción encargada de la ejecución de esta.

El principal factor de paralización de las obras de estudio fue una mala planificación presupuestaria, como una mala proyección del tiempo de ejecución de la obra, al presentarse o indicarse por parte del personal contratado un presupuesto y un tiempo de finalización diferente de lo que en realizad se utilizó, esto produce al propietario tanto como un desfinanciamiento, una desconfianza hacia el personal que él contrato, y en otros esto mismo, produjo la contratación de nuevo personal por parte de los propietarios.

A esto le sigue la situación actual en temas de seguridad que atraviesa la provincia y el país entero, en donde se vio afectado más del 50% de las obras analizadas, y que debieron ser paralizadas por esta situación.

Una vez alcanzado nuestro primer objetivo, también se concluye que, al construirse de manera empírica, no existía planificación técnica en cada una de las obras, por ende, el tiempo de ejecución de los proyectos estaba plasmado en función de los avances ejecutados por el personal contratado. Al realizar el análisis de la ruta crítica en cada

obra, podemos observar que los tiempos de holguras nos permitían controlar el estado de la misma, dándonos una ventaja en un tiempo de ejecución menor a la programada inicialmente en unos casos y en otros un tiempo mayor a la que se había planteado, con la diferencia de que estas aún no se han culminado, por los diversos factores, brindándonos así ventajas y desventajas en cada proceso, sin embargo, como se mencionó, las ventajas de no aplicar una planificación en los proyectos de obras civiles, son solos teóricos.

En cumplimiento de nuestro último objetivo, una vez definido cada una de nuestras actividades, los tiempos estimados de duración y la secuencia de las mismas, mediante la elaboración y asignación de recursos en el cronograma valorado en la herramienta de Microsoft Project, nos permite obtener una idea de la culminación de las obras que aún no se han finalizado, manteniendo el control en los avances de cada tarea, teniendo presente siempre aquellas actividades que no podemos detener para su ejecución y que los tiempo de programación no se extienda aun más.

Mediante el análisis de los procesos constructivos de manera empírica y los datos que hemos analizado versus los lineamientos de proyectos del PMBOK determinamos que tanto la etapa de planificación como la de seguimiento y control los cuales no están presentes en el proceso empírico, son las dos etapas más importantes del proyecto.

Aquí podemos identificar y mitigar algún factor de riesgo que se presente en el proceso, determinándonos el rumbo de nuestra obra, al igual que el control del proceso constructivo, permitiéndonos esto la optimización de recursos.

RECOMENDACIONES

Una vez obtenidos los resultados de la investigación, podemos recomendar tanto a los propietarios de cada obra, como al control ejecutado por las entidades competentes respecto a los temas constructivos.

La ciudadanía al igual que el personal que se dedica al área de la construcción debe tener presente que cada obra es muy diferente a otra, aunque parezca que el proceso constructivo siempre es el mismo, existen ciertos factores que diferencian una obra de otra. Hay casos en que, por confianza excesiva, realizamos el mismo proceso siempre, no consideramos actividades o acciones que nos permitan la optimización de recursos.

Las entidades correspondientes deberán generar un mayor control al momento de emitir los permisos de construcciones, para si dar cumplimiento a las características de los diseños que se han aprobado, y más aún, que el técnico responsable que firma los proyectos, se encuentra en la obra al momento de la ejecución.

Aunque actualmente existen normativas en los municipios, que sancionan tanto a los propietarios como a los responsables técnicos que firman los diseños de los plano, y que estos últimos no se encuentren en la obra, se constató que no se aplican tales sanciones, por lo que se podrían aplicar metodologías con los colegios de profesionales para el control de estas situaciones, generando así no solo factores económicos, si no también concientización en la ciudadanía al momento de construir un bien el cual va a ser habitado.

Como hemos concluido, tanto la planificación como el seguimiento y control son dos lineamientos importantes en la ejecución de la obra, por ende, se recomienda también, darles mayor importancia a todos los tipos de obras, por mínima que sea, requiere de la misma atención que otras estructuras, respetando siempre los lineamientos técnicos de las normas de construcción.

REFERENCIAS

- Ayala, M., & Pasquel, J. (2012). *Gestión de proyectos de construcción: Planeación y control*. Editorial de la Universidad Nacional de Ingeniería.
- Barros, J. (2016). *Planeación y programación del proyecto construcción de un galpón ovino en granja irquis aplicando el método de la ruta crítica*.
- Cabezas, E., & Naranjo, T. (2018). *Introducción a la metodología de la investigación científica*.
- Castañeda, J. (2021). *Diagnóstico de prácticas de iniciación y planeación en gerencia de proyectos en pymes del sector de la construcción*. Bogota: Revista EAN.
- Castre, R. (2006). *Planeación, programación y control de una obra de edificación*.
- Cleland, D. (2019). *Project Management: Strategic Design and Implementation*.
- Correa, C. (2021). *Guía PMBOK para mejorar el control de proyectos en la empresa Corpal SAC*. Lima.
- Cruz, J. (2015). *Planeacion y Control de Proyectos de Construcción*. Editorial Universidad de los Andes.
- De la Rosa, M. (2020). *Herramientas de planeación y control en la gestión de proyectos de construcción*. Revista de gestión de Proyectos.
- De la Rosa, M. (2020). *La Importancia de la planeación en la gestión de proyectos de construcción*. Revista de Ingeniería y Construcción.
- Harrison, F. (2019). *Project Management: A Methodical Approach*.
- Hillier, F. (2019). *Introduction to Operations Research*.
- Kerzner, H. (2020). *Project Management: A Systems Approach*.
- Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial del Uso y Gestión del Suelo*. (2016).
- Lledó, L., & Rivarola, A. (2007). *La importancia de la planeación en la gestión de proyectos de construcción*. Revista de Ingeniería y Construcción.

- López, P. (2019). *Resultados exitosos en proyectos bajo los lineamientos del Project Management Institute*. Cali.
- Muttaqin, M., & Hardaningrum, F. (2020). *Analysis of project implementation schedule using Microsoft Project (Case Study: Trenggalek City Square Area)*. . International Journal of Electrical Engineering and Information Technology.
- Ordenanza de Edificaciones y Construcciones del cantón La Libertad*. (2011). La Libertad.
- Pérez, J. (2004). *Gestión de Proyectos de Construcción*. Editorial Reverté.
- Peréz, J. (2020). *Desarrollo del diagrama de redes y la ruta crítica para un proyecto de un centro educativo*.
- Perez, M., & Vargas, I. (2018). *Evaluación de las aplicaciones Project libre versus Microsoft Project en la programación de un proyecto de edificación*.
- PMI. (2017). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)*. Project Managememt Institute.
- PMI. (2022). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*.
- Rivera, E. (2015). *Gestion de Proyectos de Construcción*. Editorial Universitaria.
- Rudeli, R., & González, M. (2018). *Gestión de proyectos de construcción: Planeación y control*. Editorial Universidad de los Andes.
- Taylor, J. (2016). *Project Management: A practical Approach*.
- Verzuh, E. (2018). *The Fast Forward MBA in Project Management*.

ANEXOS

Anexo 1: Visitas en sitio de las obras, en etapas iniciales, durante el levantamiento de las estructuras y el estado actual de la misma.



Ilustración 11 Obra en el sector Rocafuerte, etapa inicial
Fuente: Propia



Ilustración 12 Obra en el sector Rocafuerte, etapa de estructuras
Fuente: Propia



Ilustración 13 Obra en el sector Rocafuerte, etapa de cierre
Fuente: Propia



Ilustración 14 Obra en el sector Eugenio Espejo, etapa inicial
Fuente: Propia



Ilustración 15 Obra en el sector Eugenio Espejo, intermedia, final
Fuente: Propia



Ilustración 16 Obra en el sector 5 de Junio, Etapa inicial
Fuente: Propia



*Ilustración 17 Obra en el sector 5 de Junio, intermedia, final
Fuente: Propia*



*Ilustración 18 Obra en el sector General Enríquez Gallo, etapa inicial
Fuente: Propia*



Ilustración 19 Obra en el sector General Enríquez Gallo, etapa final

Fuente: Propia



Ilustración 20 Obra en la Zona 5, etapa intermedia

Fuente: Propia



Ilustración 21 Obra en la Zona 5, etapa final
Fuente: Propia



Ilustración 22 Obra en la Zona 6, etapa inicial
Fuente: Propia



Ilustración 23 Obra en la Zona 6, etapa intermedia
Fuente: Propia



Ilustración 24 Obra en la Zona 6, etapa final
Fuente: Propia



Ilustración 25 Levantamiento de información de datos de construcciones
Fuente: Propia

Tabla 24 Presupuesto referencial de Obra Zona 1

RUBRO No.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	PRELIMINARES				\$ 1.559,36
1.1	TRAZADO, REPLANTEO, NIVELACION Y CONTROL TOPOGRAFICO	m2	205,40	\$ 1,20	\$ 246,48
1.2	EXCAVACION EN AREA DE ZAPATAS Y RIOSTRAS UTILIZANDO MAQUINARIA PESADA, FONDO APROXIMADO 1,20m (INCLUYE ACARREO Y DESALOJO)	m3	93,25	\$ 8,00	\$ 746,00
1.3	RELLENO HIDRATADO Y COMPACTADO BAJO ZAPATAS CON COMPACTADOR DE 4 TONELADAS (BAILARINA) (ESPESOR DE RELLENO 0,50m)	m3	23,62	\$ 24,00	\$ 566,88
2	CIMENTOS DE VIVIENDA				\$ 20.833,09
2.1	REPLATILLO DE HORMIGON SIMPLE f'c=180kg/cm2 Espesor=5cm	m2	47,25	\$ 15,00	\$ 708,75
2.2	ZAPATAS DE HORMIGON ARMADO fc=240kg/cm2 (1,00X1,00) UTILIZANDO VARILLAS DE 12mm	m3	14,17	\$ 340,00	\$ 4.817,80
2.3	MURO DE PIEDRA BASE (0,40x0,40) (65% PIEDRA, 35% HORMIGON)	m3	45,59	\$ 180,00	\$ 8.206,20
2.4	RIOSTRAS DE HORMIGON ARMADO (0,25mx0,25m) f'c=240kg/cm2 UTILIZANDO VARILLAS LONGITUDINALES DE 12mm y ESTRIBOS DE 8mm	m3	7,62	\$ 390,00	\$ 2.971,80
2.5	RELLENO HIDRATADO Y COMPACTADO BAJO CONTRAPISO, UTILIZANDO PLANCHA COMPACTADORA DE 2 TONELADAS	m3	61,62	\$ 12,00	\$ 739,44
2.6	CONTRAPISO E=8CM CON MALLA ELECTROSOLDADA 4,5mm	m2	205,40	\$ 16,50	\$ 3.389,10
3	ESTRUCTURA VIVIENDA = +0,00m				\$ 27.923,00
3.1	COLUMNAS DE HORMIGON ARMADO (0,25mx0,25m) fc=210kg/cm2 UTILIZANDO 4 VARILLAS DE 16mm, 4 VARILLAS DE 16mm Y ESTRIBOS DE 8mm	u	21,00	\$ 420,00	\$ 8.820,00
3.2	ESCALERA DE HORMIGON ARMADO fc=210kg/cm2, UTIIZANDO VARILLA DE 10MM DOBLE MALLADO, ESPESOR DE LOSA 10CM	u	1,00	\$ 950,00	\$ 950,00
3.3	LOSA PLANA DE HORMIGON ARMADO ESPESOR = 20cm, fc=240kg/cm2, UTILIZANDO VARILLAS LONGITUDINALES DE 12mm Y ESTRIBOS DE 8mm	m2	201,70	\$ 90,00	\$ 18.153,00
4	ESTRUCTURA VIVIENDA NIVEL = +4,00m				\$ 23.268,90

4.1	COLUMNAS DE HORMIGON ARMADO (0,25mx0,25m) fc=210kg/cm2 UTILIZANDO 4 VARILLAS DE 16mm, 4 VARILLAS DE 16mm Y ESTRIBOS DE 8mm	u	21,00	\$ 420,00	\$ 8.820,00
4.2	VIGAS DE HORMIGON ARMADO (0,30x0,20) fc=240kg/cm2, UTILIZANDO 6 VARILLAS DE 12mm y ESTRIBOS DE 8mm	m3	4,46	\$ 700,00	\$ 3.122,00
4.3	VIGAS DE HORMIGON ARMADO (0,40x0,20) fc=240kg/cm2, UTILIZANDO 4 VARILLAS DE 12mm, 4 VARILLAS DE 14mm y ESTRIBOS DE 8mm	m3	4,59	\$ 710,00	\$ 3.258,90
4.4	CUBIERTA DE ESTRUCTURA METALICA Y PLANCHAS DE ETERNIT ONDA FINA RECUBIERTAS CON PINTURA IMPERMEABILIZANTE COLOR ROJO	m2	201,70	\$ 40,00	\$ 8.068,00
5	ALBAÑILERIA Y REVESTIMIENTO VIVIENDA				\$ 20.950,01
5.1	PEGADO DE BLOQUE VICTORIA PL9 EN PAREDES DE PLANTA BAJA	m2	238,70	\$ 12,00	\$ 2.864,40
5.2	DINTELES DE HORMIGON ARMADO (0,10X0,20) UTILIZANDO 2 VARILLAS DE 10MM Y VINCHAS DE 8MM EN MITAD DE PARED, SOBRE BOQUETES DE PUERTAS Y VENTANAS EN PLANTA BAJA	ml	7,45	\$ 30,00	\$ 223,50
5.3	PEGADO DE BLOQUE POMES PL9 EN PAREDES DE PLANTA ALTA	m2	310,85	\$ 12,00	\$ 3.730,20
5.4	DINTELES DE HORMIGON ARMADO (0,10X0,20) UTILIZANDO 2 VARILLAS DE 10MM Y VINCHAS DE 8MM EN MITAD DE PARED, SOBRE BOQUETES DE PUERTAS Y VENTANAS EN PLANTA ALTA	ml	7,45	\$ 30,00	\$ 223,50
5.5	ENLUCIDO VERTICAL PARA PAREDES INTERIORES PLANTA BAJA	m2	300,94	\$ 9,00	\$ 2.708,46
5.6	ENLUCIDO VERTICAL PARA PAREDES EXTERIORES PLANTA BAJA (SE EXCLUYE LAS PAREDES COLINDANTES CON LA CONSTRUCCION)	m2	171,96	\$ 10,00	\$ 1.719,60
5.7	ENLUCIDO HORIZONTAL PARA TUMBADO DE LOSA	m2	205,40	\$ 16,00	\$ 3.286,40
5.8	ENLUCIDO VERTICAL PARA PAREDES INTERIORES PLANTA ALTA	m2	370,87	\$ 9,00	\$ 3.337,83
5.9	ENLUCIDO VERTICAL PARA PAREDES EXTERIORES PLANTA ALTA (SE EXCLUYE LAS PAREDES COLINDANTES CON LA CONSTRUCCION)	m2	231,45	\$ 12,00	\$ 2.777,40
5.10	ENLUCIDO PARA FILO DE BOQUETES Y ESQUINAS PLANTA BAJA Y PLANTA ALTA	ml	13,12	\$ 6,00	\$ 78,72
6	ACABADOS DE VIVIENDA				\$ 30.421,24
6.1	INSTALACION DE PORCELANATO RECTIFICADO PARA PISO UTILIZANDO FORMATOS (0,60mx0,60m) PLANTA BAJA	m2	196,10	\$ 40,00	\$ 7.844,00

6.2	INSTALACION DE PORCELANATO RECTIFICADO PARA PISO UTILIZANDO FORMATOS (0,60mx0,60m) PLANTA ALTA	m2	192,12	\$ 40,00	\$ 7.684,80
6.3	INSTALACION DE RASTRERAS BROTADAS DE PORCELANATO ALTURA=8CM PLANTA BAJA	ml	105,26	\$ 3,50	\$ 368,41
6.4	INSTALACION DE RASTRERAS BROTADAS DE PORCELANATO ALTURA=8CM PLANTA ALTA	ml	97,22	\$ 3,50	\$ 340,27
6.5	INSTALACION DE PORCELANATO RECTIFICADO EN ESCALERA UTILIZANDO FORMATOS (1,20mx0,60m)	gb	1,00	\$ 800,00	\$ 800,00
6.6	CERAMICA EN PAREDES DE BAÑOS, ALTURA 3,30m, PLANTA BAJA	m2	43,16	\$ 35,00	\$ 1.510,60
6.7	CERAMICA EN PAREDES DE BAÑOS, ALTURA 3,30m, PLANTA ALTA	m2	24,75	\$ 35,00	\$ 866,25
6.8	EMPASTE PARA INTERIORES Y PINTURA LATEX PARA PAREDES INTERNAS DE PLANTA BAJA	m2	300,94	\$ 6,00	\$ 1.805,64
6.9	EMPASTE PARA INTERIORES Y PINTURA LATEX PARA PAREDES INTERNAS DE PLANTA ALTA	m2	370,87	\$ 6,00	\$ 2.225,22
6.10	SELLADOR, EMPASTE PARA EXTERIOR Y PINTURA ELASTOMERICA PARA PAREDES EXTERNAS POSTERIORES DE CONSTRUCCION (TRABAJO EN ALTURA)	m2	403,41	\$ 10,00	\$ 4.034,10
6.11	INSTALACION DE GYPSUM PLANO PLANTA ALTA	m2	196,13	\$ 15,00	\$ 2.941,95
7	INSTALACIONES SANITARIAS VIVIENDA				\$ 3.381,95
7.1	INSTALACION DE TUBERIA DE 4" AA.SS. SOTERRADA	ml	25,80	\$ 9,00	\$ 232,20
7.2	INSTALACION DE TUBERIA DE 3" AA.SS. SOTERRADA	ml	8,75	\$ 9,00	\$ 78,75
7.3	INSTALACION DE TUBERIA DE 3/4" AA.PP. SOTERRADA	ml	38,90	\$ 6,00	\$ 233,40
7.4	CAJAS DE REGISTRO (0,60X0,60) DE MAMPOSTERIA CON TAPA DE HORMIGON Y TAPA CIEGA	u	2,00	\$ 120,00	\$ 240,00
7.5	CAJAS DE REGISTRO (0,60X0,60) DE HORMIGON ARMADO INCLUYE TAPA DE HORMIGON CON PERFILES METALICOS	u	1,00	\$ 250,00	\$ 250,00
7.6	PUNTOS DE AA.SS. 4"	pto	4,00	\$ 38,00	\$ 152,00
7.7	PUNTOS DE AA.SS. 3"	pto	2,00	\$ 35,00	\$ 70,00
7.8	PUNTOS DE AA.SS. 2"	pto	7,00	\$ 30,00	\$ 210,00
7.9	PUNTOS DE AA.PP. 1/2"	pto	12,00	\$ 27,00	\$ 324,00
7.10	BAJANTES Y DESFOGUES DE AA.SS. 4"	ml	11,80	\$ 12,00	\$ 141,60
7.11	INSTALACION DE LLAVES DE CONTROL EN BAÑOS Y FREGADEROS	u	8,00	\$ 25,00	\$ 200,00
7.12	INSTALACION DE INODORO BLANCO FV, INCLUYE ACCESORIOS	u	4,00	\$ 145,00	\$ 580,00

7.13	INSTALACION DE LAVAMANO BLANCO CON PEDESTAL MODELO ECONOMICO FV, INCLUYE ACCESORIOS	u	4,00	\$ 95,00	\$ 380,00
7.14	INSTALACION DE FREGADERO DOBLE PARA COCINA	u	2,00	\$ 80,00	\$ 160,00
7.15	INSTALACION DE LLAVE PARA MESON DE COCINA	u	2,00	\$ 65,00	\$ 130,00
8	SISTEMA ELECTRICO EN VIVIENDA				\$ 3.266,20
8.1	ACOMETIDA ELECTRICA Y PUENTES ENTRE TABLEROS (2F#6,1N#6,1T#10) ELECTROCABLE THHN/7HILOS CON TUBO CONDUCTOR PLASTICO DE 1"	ml	3,00	\$ 16,00	\$ 48,00
8.2	PUENTES ENTRE TABLEROS (2F#8,1N#8,1T#10) ELECTROCABLE THHN/7HILOS CON TUBO CONDUCTOR PLASTICO DE 1"	ml	5,20	\$ 13,50	\$ 70,20
8.3	VARILLA DE COBRE 1/2" 1.50M	u	1,00	\$ 25,00	\$ 25,00
8.4	CAJA DE BREKER, 2 POLOS PARA 6 ESPACIOS, INCLUYE BREKER GENERAL ELECTRIC PARA PLANTA BAJA	u	1,00	\$ 100,00	\$ 100,00
8.5	CAJA DE BREKER, 2 POLOS PARA 12 ESPACIOS, INCLUYE BREKER GENERAL ELECTRIC PARA PLANTA ALTA	u	1,00	\$ 180,00	\$ 180,00
8.6	PUNTO DE TOMACORRIENTE DOBLE 110V (1F#12,1N#12,1T14), CON TUBO CONDUCTOR DE 1/2"	pto	40,00	\$ 35,00	\$ 1.400,00
8.7	PUNTO DE TOMACORRIENTE 220V (2F#10,1T#12), CON TUBO CONDUCTOR DE 3/4"	pto	6,00	\$ 48,00	\$ 288,00
8.8	PUNTO DE ILUMINACION (1F#14,1N#14, 1R#14) UTILIZANDO TUBO CONDUCTOR DE 1/2"	pto	33,00	\$ 35,00	\$ 1.155,00
9	PUERTAS, VENTANAS, MESONES				\$ 7.776,10
9.1	PUERTA ENROLLABLE - ESTRUCTURA METALICA (3,28mX2,00m) FACHADA FRONTAL	u	2,00	\$ 900,00	\$ 1.800,00
9.2	PUERTAS CORREDIZAS DE ALUMINIO BLANCO Y VIDRIO REFLECTIVO GRIS, 2 HOJAS (3,28mx2,00m) PARA FACHADA PRINCIPAL	u	2,00	\$ 100,00	\$ 200,00
9.3	PUERTA DE MADERA MODELO PRINCESA (0,70mx2,00m) CON CHAPA DE POMO SIN LLAVE PARA BAÑOS	u	5,00	\$ 185,00	\$ 925,00
9.4	PUERTAS CORREDIZAS DE ALUMINIO BLANCO Y VIDRIO REFLECTIVO GRIS, 2 HOJAS (3,28mx2,00m) PARA FACHADA PRINCIPAL PLANTA ALTA	u	2,00	\$ 480,00	\$ 960,00
9.5	VENTANA DE ALUMINIO NEGRO Y VIDRIO REFLECTIVO GRIS (0,50X0,20)M CORREDIZA 2 HOJAS PARA BAÑOS	u	4,00	\$ 50,00	\$ 200,00
9.6	PASAMANO DE ACERO INOXIDABLE PARA ESCALERA	ml	4,50	\$ 105,00	\$ 472,50
9.7	MESON DE HORMIGON ARMADO ANCHO = 60cm Y BASES DE MAMPOSTERIA ALTURA = 90cm	ml	14,63	\$ 40,00	\$ 585,20
9.8	REUBRIMIENTO DE PORCELANATO EN MESONES FORMATOS (2,40mX0,65m)	ml	14,63	\$ 180,00	\$ 2.633,40

VALOR TOTAL PROYECTO	\$139.379,85
-----------------------------	---------------------

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25 Presupuesto referencial de Obra Zona 2

RUBRO No.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	PRELIMINARES				\$ 1.672,07
1.1	TRAZADO, REPLANTEO, NIVELACION Y CONTROL TOPOGRAFICO	m2	153,06	\$ 1,20	\$ 183,67
1.2	EXCAVACION EN AREA DE ZAPATAS Y RIOSTRAS UTILIZANDO MAQUINARIA PESADA, FONDO APROXIMADO 1,20m (INCLUYE ACARREO Y DESALOJO)	m3	103,43	\$ 8,00	\$ 827,44
1.3	RELLENO HIDRATADO Y COMPACTADO BAJO ZAPATAS CON COMPACTADOR DE 4 TONELADAS (BAILARINA) (ESPESOR DE RELLENO 0,50m)	m3	27,54	\$ 24,00	\$ 660,96
2	CIMIENTOS DE VIVIENDA				\$ 12.623,33
2.1	REPLATILLO DE HORMIGON SIMPLE f'c=180kg/cm2 Espesor=5cm	m2	24,48	\$ 15,00	\$ 367,20
2.2	ZAPATAS DE HORMIGON ARMADO f'c=240kg/cm2 (1,00X1,00) UTILIZANDO VARILLAS DE 12mm	m3	7,34	\$ 340,00	\$ 2.495,60
2.3	MURO DE PIEDRA BASE (0,40x0,40) (65% PIEDRA, 35% HORMIGON)	m3	17,07	\$ 180,00	\$ 3.072,60
2.4	RIOSTRAS DE HORMIGON ARMADO f'c=240kg/cm2 UTILIZANDO VARILLAS LONGITUDINALES DE 12mm y ESTRIBOS DE 8mm	m3	9,26	\$ 390,00	\$ 3.611,40
2.5	RELLENO HIDRATADO Y COMPACTADO BAJO CONTRAPISO, UTILIZANDO PLANCHA COMPACTADORA DE 2 TONELADAS	m3	45,92	\$ 12,00	\$ 551,04
2.6	CONTRAPISO E=8CM CON MALLA ELECTROSOLDADA 4,5mm	m2	153,06	\$ 16,50	\$ 2.525,49
3	ESTRUCTURA VIVIENDA = +0,00m				\$ 25.468,00
3.1	COLUMNAS DE HORMIGON ARMADO (0,35mx0,35m) f'c=240kg/cm2 UTILIZANDO 8 VARILLAS DE 14mm y ESTRIBOS DE 10mm	u	14,00	\$ 450,00	\$ 6.300,00
3.2	COLUMNAS DE HORMIGON ARMADO (0,25mx0,25m) f'c=240kg/cm2 UTILIZANDO 6 VARILLAS DE 12mm y ESTRIBOS DE 8mm	u	3,00	\$ 360,00	\$ 1.080,00

3.3	ESCALERA DE HORMIGON ARMADO fc=210kg/cm2, UTILIZANDO VARILLA DE 10MM DOBLE MALLADO, ESPESOR DE LOSA 10CM	u	1,00	\$ 950,00	\$ 950,00
3.4	LOSA PLANA DE HORMIGON ARMADO ESPESOR = 20cm UTILIZANDO VARILLAS LONGITUDINALES DE 12mm Y ESTRIBOS DE 8mm, CON VIGAS PERALTADAS EN UNA DIRECCION UTILIZANDO VARILLAS DE 14mm COMO REFUERZO, , fc=240kg/cm2 LOSA 1ER PISO	m2	171,38	\$ 100,00	\$ 17.138,00
4	ESTRUCTURA VIVIENDA = +3,24m				\$ 25.308,00
4.1	COLUMNAS DE HORMIGON ARMADO (0,30mx0,30m) fc=240kg/cm2 UTILIZANDO 8 VARILLAS DE 12mm y ESTRIBOS DE 8mm	u	14,00	\$ 400,00	\$ 5.600,00
4.2	COLUMNAS DE HORMIGON ARMADO (0,25mx0,25m) fc=240kg/cm2 UTILIZANDO 6 VARILLAS DE 12mm y ESTRIBOS DE 8mm	u	2,00	\$ 360,00	\$ 720,00
4.3	PILARETES DE HORMIGON ARMADO (0,15mx0,15m) fc=240kg/cm2 UTILIZANDO 4 VARILLAS DE 10mm y ESTRIBOS DE 8mm, ALTURA =1,00	u	9,00	\$ 100,00	\$ 900,00
4.4	ESCALERA DE HORMIGON ARMADO fc=210kg/cm2, UTILIZANDO VARILLA DE 10MM DOBLE MALLADO, ESPESOR DE LOSA 10CM	u	1,00	\$ 950,00	\$ 950,00
4.5	LOSA PLANA DE HORMIGON ARMADO ESPESOR = 20cm UTILIZANDO VARILLAS LONGITUDINALES DE 12mm Y ESTRIBOS DE 8mm, CON VIGAS PERALTADAS EN UNA DIRECCION UTILIZANDO VARILLAS DE 14mm COMO REFUERZO, , fc=240kg/cm2 LOSA 2DO PISO	m2	171,38	\$ 100,00	\$ 17.138,00
5	ESTRUCTURA VIVIENDA NIVEL = +6,48m				\$ 18.708,80
5.1	COLUMNAS DE HORMIGON ARMADO (0,25mx0,25m) fc=240kg/cm2 UTILIZANDO 6 VARILLAS DE 12mm y ESTRIBOS DE 8mm	u	14,00	\$ 360,00	\$ 5.040,00
5.2	COLUMNAS DE HORMIGON ARMADO (0,25mx0,25m) fc=240kg/cm2 UTILIZANDO 6 VARILLAS DE 10mm y ESTRIBOS DE 8mm	u	2,00	\$ 300,00	\$ 600,00
5.3	PILARETES DE HORMIGON ARMADO (0,15mx0,15m) fc=240kg/cm2 UTILIZANDO 4 VARILLAS DE 10mm y ESTRIBOS DE 8mm, ALTURA =1,00	u	9,00	\$ 100,00	\$ 900,00
5.4	VIGAS DE HORMIGON ARMADO (0,15x0,20) fc=240kg/cm2, UTILIZANDO 4 VARILLAS DE 12mm y ESTRIBOS DE 8mm	m3	9,26	\$ 600,00	\$ 5.556,00

5.5	CUBIERTA DE ESTRUCTURA METALICA Y PLANCHAS DE ETERNIT ONDA FINA RECUBIERTAS CON PINTURA IMPERMEABILIZANTE COLOR ROJO	m2	165,32	\$ 40,00	\$ 6.612,80
6	ALBAÑILERIA Y REVESTIMIENTO VIVIENDA				\$ 57.207,19
6.1	PEGADO DE BLOQUE VICTORIA PL9 EN PAREDES DE PLANTA BAJA	m2	189,38	\$ 12,00	\$ 2.272,56
6.2	DINTELES DE HORMIGON ARMADO (0,10X0,20) UTILIZANDO 2 VARILLAS DE 10MM Y VINCHAS DE 8MM EN MITAD DE PARED, SOBRE BOQUETES DE PUERTAS Y VENTANAS EN PLANTA BAJA	ml	11,10	\$ 30,00	\$ 333,00
6.3	PEGADO DE BLOQUE POMES PL9 EN PAREDES DE PRIMER PISO	m2	248,02	\$ 12,00	\$ 2.976,24
6.4	DINTELES DE HORMIGON ARMADO (0,10X0,20) UTILIZANDO 2 VARILLAS DE 10MM Y VINCHAS DE 8MM EN MITAD DE PARED, SOBRE BOQUETES DE PUERTAS Y VENTANAS EN PRIMER PISO	ml	18,90	\$ 30,00	\$ 567,00
6.5	PEGADO DE BLOQUE POMES PL9 EN PAREDES DE SEGUNDO PISO	m2	248,02	\$ 12,00	\$ 2.976,24
6.6	DINTELES DE HORMIGON ARMADO (0,10X0,20) UTILIZANDO 2 VARILLAS DE 10MM Y VINCHAS DE 8MM EN MITAD DE PARED, SOBRE BOQUETES DE PUERTAS Y VENTANAS EN SEGUNDO PISO	ml	18,90	\$ 30,00	\$ 567,00
6.7	ENLUCIDO VERTICAL PARA PAREDES INTERIORES PLANTA BAJA	m2	262,47	\$ 9,00	\$ 2.362,23
6.8	ENLUCIDO VERTICAL PARA PAREDES EXTERIORES PLANTA BAJA (SE EXCLUYE LAS PAREDES COLINDANTES CON LA CONSTRUCCION)	m2	163,01	\$ 10,00	\$ 1.630,10
6.9	ENLUCIDO HORIZONTAL PARA TUMBADO DE PRIMERA LOSA	m2	171,38	\$ 95,00	\$ 16.281,10
6.10	ENLUCIDO VERTICAL PARA PAREDES INTERIORES PRIMER PISO	m2	438,09	\$ 9,00	\$ 3.942,81
6.11	ENLUCIDO VERTICAL PARA PAREDES EXTERIORES PRIMER PISO (SE EXCLUYE LAS PAREDES COLINDANTES CON LA CONSTRUCCION)	m2	115,90	\$ 12,00	\$ 1.390,80
6.12	ENLUCIDO HORIZONTAL PARA TUMBADO DE SEGUNDA LOSA	m2	171,38	\$ 95,00	\$ 16.281,10
6.13	ENLUCIDO VERTICAL PARA PAREDES INTERIORES SEGUNDO PISO	m2	438,09	\$ 9,00	\$ 3.942,81
6.14	ENLUCIDO VERTICAL PARA PAREDES EXTERIORES SEGUNDO PISO (SE EXCLUYE LAS PAREDES COLINDANTES CON LA CONSTRUCCION)	m2	115,90	\$ 12,00	\$ 1.390,80

6.15	ENLUCIDO PARA FILO DE BOQUETES Y ESQUINAS PLANTA BAJA, PRIMER PISO Y SEGUNDO PSO	ml	48,90	\$ 6,00	\$ 293,40
7	ACABADOS DE VIVIENDA				\$ 39.076,55
7.1	INSTALACION DE PORCELANATO RECTIFICADO PARA PISO UTILIZANDO FORMATOS (0,60mx0,60m) PLANTA BAJA	m2	143,83	\$ 40,00	\$ 5.753,20
7.2	INSTALACION DE PORCELANATO RECTIFICADO PARA PISO UTILIZANDO FORMATOS (0,60mx0,60m) PRIMER PISO	m2	155,64	\$ 40,00	\$ 6.225,60
7.3	INSTALACION DE PORCELANATO RECTIFICADO PARA PISO UTILIZANDO FORMATOS (0,60mx0,60m) SEGUNDO PISO	m2	155,64	\$ 40,00	\$ 6.225,60
7.4	INSTALACION DE RASTRERAS BROTADAS DE PORCELANATO ALTURA=8CM PLANTA BAJA	ml	91,02	\$ 3,50	\$ 318,57
7.5	INSTALACION DE RASTRERAS BROTADAS DE PORCELANATO ALTURA=8CM PRIMER PISO	ml	169,94	\$ 3,50	\$ 594,79
7.6	INSTALACION DE RASTRERAS BROTADAS DE PORCELANATO ALTURA=8CM SEGUNDO PISO	ml	169,94	\$ 3,50	\$ 594,79
7.7	INSTALACION DE PORCELANATO RECTIFICADO EN ESCALERA 1 UTILIZANDO FORMATOS (1,20mx0,60m)	gb	1,00	\$ 800,00	\$ 800,00
7.8	INSTALACION DE PORCELANATO RECTIFICADO EN ESCALERA 2 UTILIZANDO FORMATOS (1,20mx0,60m)	gb	1,00	\$ 800,00	\$ 800,00
7.9	CERAMICA EN PAREDES DE BAÑOS, ALTURA 3,30m, PLANTA BAJA	m2	33,33	\$ 35,00	\$ 1.166,55
7.10	CERAMICA EN PAREDES DE BAÑOS, ALTURA 3,30m, PRIMER PISO	m2	47,85	\$ 35,00	\$ 1.674,75
7.11	CERAMICA EN PAREDES DE BAÑOS, ALTURA 3,30m, SEGUNDO PISO	m2	47,85	\$ 35,00	\$ 1.674,75
7.12	EMPASTE PARA INTERIORES Y PINTURA LATEX PARA PAREDES INTERNAS DE PLANTA BAJA	m2	262,47	\$ 6,00	\$ 1.574,82
7.13	EMPASTE PARA INTERIORES Y PINTURA LATEX PARA PAREDES INTERNAS DE PRIMER PISO	m2	438,09	\$ 6,00	\$ 2.628,54
7.14	EMPASTE PARA INTERIORES Y PINTURA LATEX PARA PAREDES INTERNAS DE SEGUNDO PISO	m2	438,09	\$ 6,00	\$ 2.628,54
7.15	SELLADOR, EMPASTE PARA EXTERIOR Y PINTURA ELASTOMERICA PARA PARDES EXTERNAS POSTERIORES DE CONSTRUCCION (TRABAJO EN ALTURA)	m2	394,81	\$ 10,00	\$ 3.948,10
7.16	INSTALACION DE GYPSUM PLANO SEGUNDO PISO	m2	164,53	\$ 15,00	\$ 2.467,95
8	INSTALACIONES SANITARIAS				\$ 3.545,50

VIVIENDA						
8.1	INSTALACION DE TUBERIA DE 4" AA.SS. SOTERRADA	ml	5,50	\$ 9,00	\$ 49,50	
8.2	INSTALACION DE TUBERIA DE 3" AA.SS. SOTERRADA	ml	2,00	\$ 7,50	\$ 15,00	
8.3	INSTALACION DE TUBERIA DE 3/4" AA.PP. SOTERRADA	ml	3,00	\$ 6,00	\$ 18,00	
8.4	INSTALACION DE TUBERIA DE 1/2" AA.PP. SOTERRADA	ml	7,00	\$ 4,00	\$ 28,00	
8.5	CAJAS DE REGISTRO (0,60X0,60) DE MAMPOSTERIA CON TAPA DE HORMIGON Y TAPA CIEGA	u	1,00	\$ 120,00	\$ 120,00	
8.6	CAJAS DE REGISTRO (0,60X0,60) DE HORMIGON ARMADO INCLUYE TAPA DE HORMIGON CON PERFILES METALICOS	u	1,00	\$ 250,00	\$ 250,00	
8.7	PUNTOS DE AA.SS. 4"	pto	5,00	\$ 38,00	\$ 190,00	
8.8	PUNTOS DE AA.SS. 3"	pto	1,00	\$ 35,00	\$ 35,00	
8.9	PUNTOS DE AA.SS. 2"	pto	12,00	\$ 30,00	\$ 360,00	
8.10	PUNTOS DE AA.PP. 1/2"	pto	18,00	\$ 27,00	\$ 486,00	
8.11	BAJANTES Y DESFOGUES DE AA.SS. 4"	ml	7,00	\$ 12,00	\$ 84,00	
8.12	INSTALACION DE LLAVES DE CONTROL EN BAÑOS Y FREGADEROS	u	6,00	\$ 25,00	\$ 150,00	
8.13	INSTALACION DE INODORO BLANCO FV, INCLUYE ACCESORIOS	u	5,00	\$ 145,00	\$ 725,00	
8.14	INSTALACION DE LAVAMANO BLANCO CON PEDESTAL MODELO ECONOMICO FV, INCLUYE ACCESORIOS	u	7,00	\$ 95,00	\$ 665,00	
8.15	INSTALACION DE LLAVE POMO PARA DUCHA	u	5,00	\$ 45,00	\$ 225,00	
8.16	INSTALACION DE FREGADERO DOBLE PARA COCINA	u	1,00	\$ 80,00	\$ 80,00	
8.17	INSTALACION DE LLAVE PARA MESON DE COCINA	u	1,00	\$ 65,00	\$ 65,00	
9	SISTEMA ELECTRICO EN VIVIENDA				\$ 4.775,82	
9.1	ACOMETIDA ELECTRICA Y PUENTES ENTRE TABLEROS (2F#6,1N#6,1T#10) ELECTROCABLE THHN/7HILOS CON TUBO CONDUCTOR PLASTICO DE 1"	ml	5,50	\$ 16,00	\$ 88,00	
9.2	PUENTES ENTRE TABLEROS (2F#8,1N#8,1T#10) ELECTROCABLE THHN/7HILOS CON TUBO CONDUCTOR PLASTICO DE 1"	ml	25,32	\$ 13,50	\$ 341,82	
9.3	VARILLA DE COBRE 1/2" 1.50M	u	1,00	\$ 25,00	\$ 25,00	
9.4	CAJA DE BREKER, 2 POLOS PARA 12 ESPACIOS, INCLUYE BREKER GENERAL ELECTRIC PARA DEPARTAMENTOS	u	3,00	\$ 180,00	\$ 540,00	
9.5	PUNTO DE TOMACORRIENTE DOBLE 110V (1F#12,1N#12,1T14) , CON TUBO CONDUCTOR DE 1/2"	pto	55,00	\$ 35,00	\$ 1.925,00	
9.6	PUNTO DE TOMACORRIENTE 220V (2F#10,1T#12) , CON TUBO CONDUCTOR DE 3/4"	pto	10,00	\$ 48,00	\$ 480,00	

9.7	PUNTO DE ILUMINACION (1F#14,1N#14, 1R#14) UTILIZANDO TUBO CONDUCTOR DE 1/2"	pto	28,00	\$ 35,00	\$ 980,00
9.8	INSTALACION DE PLAFONES CUADRADOS EMPOTRADOS EN GYPSUM, 15W, 29CM, LUZ FRIA PLANTA ALTA	u	18,00	\$ 9,50	\$ 171,00
9.9	PUNTO PARA DUCHAS ELECTRICAS 110V (2F#10,1T#12)	u	5,00	\$ 45,00	\$ 225,00
10	PUERTAS, VENTANAS, MESONES				\$ 12.169,00
10.1	PUERTAS ENROLLABLES - ESTRUCTURA METALICA (2,60mX2,25m) PARA INGRESO PRINCIPAL	u	2,00	\$ 300,00	\$ 600,00
10.2	PUERTA PRINCIPAL DE MADERA (2,00mX2,20m) FACHADA FRONTAL	u	1,00	\$ 700,00	\$ 700,00
10.3	PUERTA DE MADERA MODELO PRINCESA (0,80mx2,00m) CON CHAPA DE POMO Y LLAVE PARA INGRESO DE DORMITORIOS	u	4,00	\$ 220,00	\$ 880,00
10.4	PUERTA DE MADERA MODELO PRINCESA (0,70mx2,00m) CON CHAPA DE POMO SIN LLAVE PARA BAÑOS	u	5,00	\$ 185,00	\$ 925,00
10.5	PUERTA DE MADERA MODELO PRINCESA (0,60mx2,00m) CON CHAPA DE POMO SIN LLAVE PARA BAÑOS	u	3,00	\$ 180,00	\$ 540,00
10.6	PUERTAS CORREDIZAS DE ALUMINIO BLANCO Y VIDRIO REFLECTIVO GRIS (1,80mx2,00m) PARA SALON	u	4,00	\$ 450,00	\$ 1.800,00
10.7	PUERTAS CORREDIZAS DE ALUMINIO BLANCO Y VIDRIO REFLECTIVO GRIS (1,10mx2,00m) PARA BAÑOS	u	5,00	\$ 180,00	\$ 900,00
10.8	VENTANA FIJA DE ALUMINIO BLANCO Y VIDRIO REFLECTIVO GRIS, (0,35mX1,50m) PARA PLATA BAJA	u	6,00	\$ 120,00	\$ 720,00
10.9	VENTANA CORREDIZA DE ALUMINIO BLANCO Y VIDRIO REFLECTIVO GRIS, 2 HOJAS (1,80mX1,50m)	u	5,00	\$ 170,00	\$ 850,00
10.10	VENTANA CORREDIZA DE ALUMINIO BLANCO Y VIDRIO REFLECTIVO GRIS, 2 HOJAS (2,40mX1,50m)	u	2,00	\$ 200,00	\$ 400,00
10.11	VENTANA DE ALUMINIO NEGRO Y VIDRIO REFLECTIVO GRIS (1,50X0,60)M CORREDIZA 2 HOJAS PARA BAÑOS	u	3,00	\$ 100,00	\$ 300,00
10.12	PASAMANO DE ACERO INOXIDABLE PARA ESCALERA	ml	10,80	\$ 105,00	\$ 1.134,00
10.13	MESON DE HORMIGON ARMADO ANCHO = 60cm Y BASES DE MAMPOSTERIA ALTURA = 90cm	ml	11,00	\$ 40,00	\$ 440,00
10.14	REUBRIMIENTO DE PORCELANATO EN MESONES FORMATOS (2,40mX0,65m)	ml	11,00	\$ 180,00	\$ 1.980,00
VALOR TOTAL PROYECTO					\$200.554,26

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26 Presupuesto referencial de Obra Zona 3

RUBRO No.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	PRELIMINARES				\$ 1.677,73
1.1	TRAZADO, REPLANTEO, NIVELACION Y CONTROL TOPOGRAFICO	m2	252,84	\$ 1,20	\$ 303,41
1.2	EXCAVACION EN AREA DE ZAPATAS Y RIOSTRAS UTILIZANDO MAQUINARIA PESADA, FONDO APROXIMADO 1,20m (INCLUYE ACARREO Y DESALOJO)	m3	100,81	\$ 8,00	\$ 806,48
1.3	RELLENO HIDRATADO Y COMPACTADO BAJO ZAPATAS CON COMPACTADOR DE 4 TONELADAS (BAILARINA) (ESPESOR DE RELLENO 0,50m)	m3	23,66	\$ 24,00	\$ 567,84
2	CIMIENTOS DE VIVIENDA				\$ 16.472,86
2.1	REPLATILLO DE HORMIGON SIMPLE f'c=180kg/cm2 Espesor=5cm	m2	47,32	\$ 15,00	\$ 709,80
2.2	ZAPATAS DE HORMIGON ARMADO fc=240kg/cm2 (1,00x1,00) UTILIZANDO VARILLAS DE 12mm	m3	14,20	\$ 340,00	\$ 4.828,00
2.3	MURO DE PIEDRA BASE (0,40x0,40) (65% PIEDRA, 35% HORMIGON)	m3	17,61	\$ 180,00	\$ 3.169,80
2.4	RIOSTRAS DE HORMIGON ARMADO (0,25mx0,25m) f'c=240kg/cm2 UTILIZANDO VARILLAS LONGITUDINALES DE 12mm y ESTRIBOS DE 8mm	m3	6,88	\$ 390,00	\$ 2.683,20
2.5	RELLENO HIDRATADO Y COMPACTADO BAJO CONTRAPISO, UTILIZANDO PLANCHA COMPACTADORA DE 2 TONELADAS	m3	75,85	\$ 12,00	\$ 910,20
2.6	CONTRAPISO E=8CM CON MALLA ELECTROSOLDADA 4,5mm	m2	252,84	\$ 16,50	\$ 4.171,86
3	ESTRUCTURA VIVIENDA = +0,00m				\$ 35.816,00
3.1	COLUMNAS DE HORMIGON ARMADO (0,30mx0,30m) fc=240kg/cm2 UTILIZANDO 6 VARILLAS DE 12mm y ESTRIBOS DE 8mm	u	28,00	\$ 360,00	\$ 10.080,00
3.2	ESCALERA DE HORMIGON ARMADO fc=210kg/cm2, UTILIZANDO VARILLA DE 10MM DOBLE MALLADO, ESPESOR DE LOSA 10CM	u	1,00	\$ 950,00	\$ 950,00
3.3	LOSA PLANA DE HORMIGON ARMADO ESPESOR = 20cm, fc=240kg/cm2, UTILIZANDO VARILLAS LONGITUDINALES DE 12mm Y ESTRIBOS DE 8mm	m2	275,40	\$ 90,00	\$ 24.786,00
4	ESTRUCTURA VIVIENDA NIVEL = +4,00m				\$ 24.325,60

4.1	COLUMNAS DE HORMIGON ARMADO (0,30mx0,30m) fc=210kg/cm2 UTILIZANDO 4 VARILLAS DE 12mm, 2 VARILLAS DE 10mm Y ESTRIBOS DE 8mm	u	28,00	\$ 300,00	\$ 8.400,00
4.2	VIGAS DE HORMIGON ARMADO (0,20x0,20) fc=240kg/cm2, UTILIZANDO 4 VARILLAS DE 12mm y ESTRIBOS DE 8mm	m3	7,18	\$ 600,00	\$ 4.308,00
4.3	CUBIERTA DE ESTRUCTURA METALICA Y PLANCHAS DE ETERNIT ONDA FINA RECUBIERTAS CON PINTURA IMPERMEABILIZANTE COLOR ROJO	m2	290,44	\$ 40,00	\$ 11.617,60
5	ALBAÑILERIA Y REVESTIMIENTO VIVIENDA				\$ 32.931,33
5.1	PEGADO DE BLOQUE VICTORIA PL9 EN PAREDES DE PLANTA BAJA	m2	392,01	\$ 12,00	\$ 4.704,12
5.2	DINTELES DE HORMIGON ARMADO (0,10X0,20) UTILIZANDO 2 VARILLAS DE 10MM Y VINCHAS DE 8MM EN MITAD DE PARED, SOBRE BOQUETES DE PUERTAS Y VENTANAS EN PLANTA BAJA	ml	32,30	\$ 30,00	\$ 969,00
5.3	PEGADO DE BLOQUE POMES PL9 EN PAREDES DE PLANTA ALTA	m2	399,84	\$ 12,00	\$ 4.798,08
5.4	DINTELES DE HORMIGON ARMADO (0,10X0,20) UTILIZANDO 2 VARILLAS DE 10MM Y VINCHAS DE 8MM EN MITAD DE PARED, SOBRE BOQUETES DE PUERTAS Y VENTANAS EN PLANTA ALTA	ml	46,60	\$ 30,00	\$ 1.398,00
5.5	ENLUCIDO VERTICAL PARA PAREDES INTERIORES PLANTA BAJA	m2	656,15	\$ 9,00	\$ 5.905,35
5.6	ENLUCIDO VERTICAL PARA PAREDES EXTERIORES PLANTA BAJA (SE EXCLUYE LAS PAREDES COLINDANTES CON LA CONSTRUCCION)	m2	211,86	\$ 10,00	\$ 2.118,60
5.7	ENLUCIDO HORIZONTAL PARA TUMBADO DE LOSA	m2	275,40	\$ 14,00	\$ 3.855,60
5.8	ENLUCIDO VERTICAL PARA PAREDES INTERIORES PLANTA ALTA	m2	717,94	\$ 9,00	\$ 6.461,46
5.9	ENLUCIDO VERTICAL PARA PAREDES EXTERIORES PLANTA ALTA (SE EXCLUYE LAS PAREDES COLINDANTES CON LA CONSTRUCCION)	m2	216,11	\$ 12,00	\$ 2.593,32
5.10	ENLUCIDO PARA FILO DE BOQUETES Y ESQUINAS PLANTA BAJA Y PLANTA ALTA	ml	21,30	\$ 6,00	\$ 127,80
6	ACABADOS DE VIVIENDA				\$ 43.778,83
6.1	INSTALACION DE PORCELANATO RECTIFICADO PARA PISO UTILIZANDO FORMATOS (0,60mx0,60m) PLANTA BAJA	m2	238,66	\$ 40,00	\$ 9.546,40
6.2	INSTALACION DE PORCELANATO RECTIFICADO PARA PISO UTILIZANDO FORMATOS (0,60mx0,60m) PLANTA ALTA	m2	256,09	\$ 40,00	\$ 10.243,60

6.3	INSTALACION DE RASTRERAS BROTADAS DE PORCELANATO ALTURA=8CM PLANTA BAJA	ml	188,76	\$ 3,50	\$ 660,66
6.4	INSTALACION DE RASTRERAS BROTADAS DE PORCELANATO ALTURA=8CM PLANTA ALTA	ml	288,98	\$ 3,50	\$ 1.011,43
6.5	INSTALACION DE PORCELANATO RECTIFICADO EN ESCALERA UTILIZANDO FORMATOS (1,20mx0,60m)	gb	1,00	\$ 800,00	\$ 800,00
6.6	CERAMICA EN PAREDES DE BAÑOS, ALTURA 3,30m, PLANTA BAJA	m2	71,94	\$ 35,00	\$ 2.517,90
6.7	CERAMICA EN PAREDES DE BAÑOS, ALTURA 3,30m, PLANTA ALTA	m2	73,56	\$ 35,00	\$ 2.574,60
6.8	EMPASTE PARA INTERIORES Y PINTURA LATEX PARA PAREDES INTERNAS DE LOCALES PLANTA BAJA	m2	656,15	\$ 6,00	\$ 3.936,90
6.9	EMPASTE PARA INTERIORES Y PINTURA LATEX PARA PAREDES INTERNAS DE LOCALES PLANTA ALTA	m2	717,94	\$ 6,00	\$ 4.307,64
6.10	SELLADOR, EMPASTE PARA EXTERIOR Y PINTURA ELASTOMERICA PARA PAREDES EXTERNAS POSTERIORES DE CONSTRUCCION (TRABAJO EN ALTURA)	m2	427,97	\$ 10,00	\$ 4.279,70
6.11	INSTALACION DE GYPSUM PLANO PLANTA ALTA	m2	260,00	\$ 15,00	\$ 3.900,00
7	INSTALACIONES SANITARIAS VIVIENDA				\$ 6.290,88
7.1	INSTALACION DE TUBERIA DE 4" AA.SS. SOTERRADA	ml	26,12	\$ 9,00	\$ 235,08
7.2	INSTALACION DE TUBERIA DE 3/4" AA.PP. SOTERRADA	ml	27,00	\$ 6,00	\$ 162,00
7.3	CAJAS DE REGISTRO (0,60X0,60) DE MAMPOSTERIA CON TAPA DE HORMIGON Y TAPA CIEGA	u	5,00	\$ 120,00	\$ 600,00
7.4	CAJAS DE REGISTRO (0,60X0,60) DE HORMIGON ARMADO INCLUYE TAPA DE HORMIGON CON PERFILES METALICOS	u	1,00	\$ 250,00	\$ 250,00
7.5	PUNTOS DE AA.SS. 4"	pto	8,00	\$ 38,00	\$ 304,00
7.6	PUNTOS DE AA.SS. 3"	pto	8,00	\$ 35,00	\$ 280,00
7.7	PUNTOS DE AA.SS. 2"	pto	11,00	\$ 30,00	\$ 330,00
7.8	PUNTOS DE AA.PP. 1/2"	pto	16,00	\$ 27,00	\$ 432,00
7.9	BAJANTES Y DESFOGUES DE AA.SS. 4"	ml	6,90	\$ 12,00	\$ 82,80
7.10	INSTALACION DE LLAVES DE CONTROL EN BAÑOS Y FREGADEROS	u	16,00	\$ 25,00	\$ 400,00
7.11	INSTALACION DE INODORO BLANCO FV, INCLUYE ACCESORIOS	u	8,00	\$ 145,00	\$ 1.160,00
7.12	INSTALACION DE LAVAMANO BLANCO CON PEDESTAL MODELO ECONOMICO FV, INCLUYE ACCESORIOS	u	8,00	\$ 95,00	\$ 760,00
7.13	INSTALACION DE LLAVE POMO PARA DUCHA	u	3,00	\$ 45,00	\$ 135,00
7.14	INSTALACION DE FREGADERO DOBLE PARA COCINA	u	8,00	\$ 80,00	\$ 640,00

7.15	INSTALACION DE LLAVE PARA MESON DE COCINA	u	8,00	\$ 65,00	\$ 520,00
8	SISTEMA ELECTRICO EN VIVIENDA				\$ 6.658,36
8.1	ACOMETIDA ELECTRICA Y PUENTES ENTRE TABLEROS (2F#6,1N#6,1T#10) ELECTROCABLE THHN/7HILOS CON TUBO CONDUCTOR PLASTICO DE 1"	ml	24,00	\$ 16,00	\$ 384,00
8.2	ACOMETIDA ELECTRICA Y PUENTES ENTRE TABLEROS (2F#8,1N#8,1T#10) ELECTROCABLE THHN/7HILOS CON TUBO CONDUCTOR PLASTICO DE 1"	ml	47,36	\$ 13,50	\$ 639,36
8.3	VARILLA DE COBRE 1/2" 1.50M	u	1,00	\$ 25,00	\$ 25,00
8.4	CAJA DE BREKER, 2 POLOS PARA 6 ESPACIOS, INCLUYE BREKER GENERAL ELECTRIC PARA LOCALES COMERCIALES	u	5,00	\$ 100,00	\$ 500,00
8.5	CAJA DE BREKER, 2 POLOS PARA 12 ESPACIOS, INCLUYE BREKER GENERAL ELECTRIC PARA DEPARTAMENTOS	u	3,00	\$ 180,00	\$ 540,00
8.6	PUNTO DE TOMACORRIENTE DOBLE 110V (1F#12,1N#12,1T14), CON TUBO CONDUCTOR DE 1/2"	pto	83,00	\$ 35,00	\$ 2.905,00
8.7	PUNTO DE TOMACORRIENTE 220V (2F#10,1T#12), CON TUBO CONDUCTOR DE 3/4"	pto	11,00	\$ 48,00	\$ 528,00
8.8	PUNTO DE ILUMINACION (1F#14,1N#14, 1R#14) UTILIZANDO TUBO CONDUCTOR DE 1/2"	pto	27,00	\$ 35,00	\$ 945,00
8.9	INSTALACION DE PLAFONES CUADRADOS EMPOTRADOS EN GYPSUM, 15W, 29CM, LUZ FRIA PLANTA ALTA	u	6,00	\$ 9,50	\$ 57,00
8.10	PUNTO PARA DUCHAS ELECTRICAS 110V (2F#10,1T#12) PARA DEPARTAMENTOS DE PLANTA ALTA	u	3,00	\$ 45,00	\$ 135,00
9	PUERTAS, VENTANAS, MESONES				\$ 21.000,00
9.1	PUERTA DE GARAJE - ESTRUCTURA METALICA (3,00mX3,10m) PARA INGRESO PRINCIPAL	u	1,00	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00
9.2	PUERTA ENRROLLABLE - ESTRUCTURA METALICA (2,00mX2,60m) FACHADA FRONTAL	u	2,00	\$ 900,00	\$ 1.800,00
9.3	PUERTA ENRROLLABLE - ESTRUCTURA METALICA (2,50mX2,60m) LATERAL IZQUIERDO	u	6,00	\$ 900,00	\$ 5.400,00
9.4	PUERTA DE MADERA MODELO PRINCESA (0,80mx2,00m) CON CHAPA DE POMO Y LLAVE PARA INGRESO DE DORMITORIOS	u	12,00	\$ 220,00	\$ 2.640,00
9.5	PUERTA DE MADERA MODELO PRINCESA (0,70mx2,00m) CON CHAPA DE POMO SIN LLAVE PARA BAÑOS	u	8,00	\$ 185,00	\$ 1.480,00
9.6	PUERTAS CORREDIZAS DE ALUMINIO BLANCO Y VIDRIO REFLECTIVO GRIS (1,10mx2,00m) PARA BAÑOS DE PLANTA ALTA	u	3,00	\$ 180,00	\$ 540,00

9.7	PUERTAS CORREDIZAS DE ALUMINIO BLANCO Y VIDRIO REFLECTIVO GRIS, 2 HOJAS (2,00mx2,10m) PARA BALCONES DE FACHADA PRINCIPAL	u	3,00	\$ 480,00	\$ 1.440,00
9.8	VENTANA CORREDIZA DE ALUMINIO BLANCO Y VIDRIO REFLECTIVO GRIS, 2 HOJAS (1,60mX1,60m) PARA DORMITORIOS Y COCINA	u	6,00	\$ 170,00	\$ 1.020,00
9.9	PEGADO DE BLOQUE TRANSLUCIDOS PARA BAÑOS EN DEPARTAMENTOS DE PLANTA ALTA	m2	0,80	\$ 25,00	\$ 20,00
9.10	VENTANA DE ALUMINIO NEGRO Y VIDRIO REFLECTIVO GRIS (0,50X0,20)M CORREDIZA 2 HOJAS PARA BAÑOS	u	3,00	\$ 50,00	\$ 150,00
9.11	PASAMANO DE ACERO INOXIDABLE PARA ESCALERA	ml	5,00	\$ 105,00	\$ 525,00
9.12	MESON DE HORMIGON ARMADO ANCHO = 60cm Y BASES DE MAMPOSTERIA ALTURA = 90cm	ml	21,75	\$ 40,00	\$ 870,00
9.13	REUBRIMIENTO DE PORCELANATO EN MESONES FORMATOS (2,40mX0,65m)	ml	21,75	\$ 180,00	\$ 3.915,00
VALOR TOTAL PROYECTO					\$188.951,59

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27 Presupuesto referencial de Obra Zona 4

RUBRO No.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	PRELIMINARES				\$ 1.048,80
1.1	TRAZADO, REPLANTEO, NIVELACION Y CONTROL TOPOGRAFICO	m2	75,60	\$ 1,20	\$ 90,72
1.2	EXCAVACION EN AREA DE ZAPATAS Y RIOSTRAS UTILIZANDO MAQUINARIA PESADA, FONDO APROXIMADO 1,20m (INCLUYE ACARREO Y DESALOJO)	m3	67,92	\$ 8,00	\$ 543,36
1.3	RELLENO HIDRATADO Y COMPACTADO BAJO ZAPATAS CON COMPACTADOR DE 4 TONELADAS (BAILARINA) (ESPESOR DE RELLENO 0,50m)	m3	17,28	\$ 24,00	\$ 414,72
2	CIMENTOS DE VIVIENDA				\$ 7.642,44
2.1	REPLATILLO DE HORMIGON SIMPLE f'c=180kg/cm2 Espesor=5cm	m2	26,88	\$ 15,00	\$ 403,20
2.2	ZAPATAS DE HORMIGON ARMADO fc=240kg/cm2 (1,00X1,00) UTILIZANDO VARILLAS DE 12mm	m3	6,72	\$ 340,00	\$ 2.284,80
2.3	MURO DE PIEDRA BASE (0,40x0,40) (65% PIEDRA, 35% HORMIGON)	m3	7,75	\$ 180,00	\$ 1.395,00

2.4	RIOSTRAS DE HORMIGON ARMADO (0,25mx0,25m) f'c=240kg/cm2 UTILIZANDO 6 VARILLAS LONGITUDINALES DE 12mm y ESTRIBOS	m3	3,90	\$ 430,00	\$ 1.677,00
2.5	RELLENO HIDRATADO Y COMPACTADO BAJO CONTRAPISO, UTILIZANDO PLANCHA COMPACTADORA DE 2 TONELADAS	m3	52,92	\$ 12,00	\$ 635,04
2.6	CONTRAPISO E=8CM CON MALLA ELECTROSOLDADA 4,5mm	m2	75,60	\$ 16,50	\$ 1.247,40
3	ESTRUCTURA VIVIENDA = +0,40m				\$ 14.360,00
3.1	COLUMNAS DE HORMIGON ARMADO (0,30mx0,35m) fc=240kg/cm2 UTILIZANDO 8 VARILLAS DE 14mm y ESTRIBOS DE 8mm	u	12,00	\$ 420,00	\$ 5.040,00
3.2	ESCALERA DE HORMIGON ARMADO fc=210kg/cm2, UTILIZANDO VARILLA DE 10MM DOBLE MALLADO, ESPESOR DE LOSA 10CM	u	1,00	\$ 950,00	\$ 950,00
3.3	LOSA PLANA DE HORMIGON ARMADO ESPESOR = 20cm, fc=240kg/cm2, UTILIZANDO VARILLAS LONGITUDINALES DE 12mm Y ESTRIBOS DE 8mm	m2	93,00	\$ 90,00	\$ 8.370,00
4	ESTRUCTURA VIVIENDA NIVEL = +3,60m				\$ 14.240,00
4.1	COLUMNAS DE HORMIGON ARMADO (0,25mx0,25m) fc=210kg/cm2 UTILIZANDO 6 VARILLAS DE 12mm Y ESTRIBOS DE 8mm	u	12,00	\$ 320,00	\$ 3.840,00
4.2	LOSA PLANA DE HORMIGON ARMADO ESPESOR = 20cm, fc=240kg/cm2, UTILIZANDO VARILLAS LONGITUDINALES DE 12mm Y ESTRIBOS DE 8mm (TERRAZA)	m3	93,00	\$ 100,00	\$ 9.300,00
4.3	ESCALERA DE HORMIGON ARMADO fc=210kg/cm2, UTILIZANDO VARILLA DE 10MM DOBLE MALLADO, ESPESOR DE LOSA 20CM	u	1,00	\$ 1.100,00	\$ 1.100,00
5	ALBAÑILERIA Y REVESTIMIENTO VIVIENDA				\$ 15.207,17
5.1	PEGADO DE BLOQUE VICTORIA PL9 EN PAREDES DE PLANTA BAJA	m2	100,78	\$ 12,00	\$ 1.209,36
5.2	DINTELES DE HORMIGON ARMADO (0,10X0,20) EN MITAD DE PARED, SOBRE BOQUETES DE PUERTAS Y VENTANAS EN PLANTA BAJA	ml	25,00	\$ 30,00	\$ 750,00
5.3	PEGADO DE BLOQUE POMES PL9 EN PAREDES DE PLANTA ALTA	m2	175,84	\$ 12,00	\$ 2.110,08
5.4	DINTELES DE HORMIGON ARMADO (0,10X0,20) EN MITAD DE PARED, SOBRE BOQUETES DE PUERTAS Y VENTANAS EN PLANTA ALTA	ml	36,00	\$ 30,00	\$ 1.080,00
5.5	PEGADO DE BLOQUE POMES PL9 EN ANTEPECHO DE TERRAZA	m2	39,00	\$ 12,50	\$ 487,50

5.6	VIGUETAS DE AMARRE Y PILARETES DE HORMIGON ARMADO (0,10X0,20) EN TERRAZA	ml	52,00	\$ 30,00	\$ 1.560,00
5.7	ENLUCIDO HORIZONTAL PARA TUMBADO DE LOSA PLANTA ALTA	m2	75,60	\$ 15,00	\$ 1.134,00
5.8	ENLUCIDO HORIZONTAL PARA TUMBADO DE LOSA TERRAZA	m2	93,00	\$ 15,00	\$ 1.395,00
5.9	ENLUCIDO VERTICAL PARA PAREDES INTERIORES PLANTA BAJA	m2	197,85	\$ 9,00	\$ 1.780,65
5.10	ENLUCIDO PARA FILO DE BOQUETES Y ESQUINAS PLANTA BAJA	ml	13,90	\$ 6,00	\$ 83,40
5.11	ENLUCIDO VERTICAL PARA PAREDES EXTERIORES PLANTA BAJA (SE EXCLUYE LAS PAREDES COLINDANTES CON LA CONSTRUCCION), INCLUYE IMPERMEABILIZANTE PARA MORTERO	m2	25,60	\$ 10,00	\$ 256,00
5.12	ENLUCIDO VERTICAL PARA PAREDES INTERIORES PLANTA ALTA	m2	180,62	\$ 9,00	\$ 1.625,58
5.13	ENLUCIDO PARA FILO DE BOQUETES Y ESQUINAS PLANTA ALTA		73,10	\$ 6,00	\$ 438,60
5.14	ENLUCIDO VERTICAL PARA PAREDES CONTORNO INTERNO DE TERRAZA ALTURA =1,00M	m2	39,00	\$ 9,00	\$ 351,00
5.15	ENLUCIDO PARA FILO DE ANTEPECHO TERRAZA	ml	39,00	\$ 6,00	\$ 234,00
5.16	ENLUCIDO VERTICAL PARA PAREDES EXTERIORES PLANTA ALTA (SE EXCLUYE LAS PAREDES COLINDANTES IZQUIERDAS Y DERECHAS CON LA CONSTRUCCION), INCLUYE IMPERMEABILIZANTE PARA MORTERO, UTILIZACION DE ANDAMIOS	m2	44,50	\$ 16,00	\$ 712,00
6	ACABADOS DE VIVIENDA				\$ 13.893,38
6.1	INSTALACION DE PORCELANATO RECTIFICADO PARA PISO UTILIZANDO FORMATOS (0,60mx0,60m) PLANTA BAJA	m2	47,60	\$ 40,00	\$ 1.904,00
6.2	INSTALACION DE PORCELANATO RECTIFICADO PARA PISO UTILIZANDO FORMATOS (0,60mx0,60m) PLANTA ALTA	m2	93,00	\$ 40,00	\$ 3.720,00
6.3	INSTALACION DE RASTRERAS BROTADAS DE PORCELANATO ALTURA=8CM EN LOCALES COMERCIALES, SE EXCLUYE AREA DE GARAJE	ml	40,65	\$ 3,50	\$ 142,28
6.4	INSTALACION DE RASTRERAS BROTADAS DE PORCELANATO ALTURA=8CM PLANTA ALTA	ml	76,25	\$ 3,50	\$ 266,88
6.5	INSTALACION DE PORCELANATO RECTIFICADO EN ESCALERAS UTILIZANDO FORMATOS (1,20mx0,60m)	gb	2,00	\$ 900,00	\$ 1.800,00
6.6	CERAMICA EN PAREDES DE BAÑOS, ALTURA 2,80m (DE PISO A TECHO),	m2	27,30	\$ 35,00	\$ 955,50

PLANTA BAJA					
6.7	CERAMICA EN PAREDES DE BAÑOS, ALTURA 2,80m, (DE PISO A TECHO PLANTA ALTA	m2	34,30	\$ 35,00	\$ 1.200,50
6.8	EMPASTE VERICAL INTERIOR Y PINTURA LATEX PARA PAREDES INTERNAS DE VIVIENDA PLANTA BAJA	m2	170,55	\$ 6,00	\$ 1.023,30
6.9	EMPASTE VERTICAL INTERIOR Y PINTURA LATEX PARA PAREDES INTERNAS DE VIVIENDA PLANTA ALTA	m2	146,32	\$ 6,00	\$ 877,92
6.10	EMPASTE HORIZONTAL INTERIOR Y PINTURA LATEX PARA TUMBADO DE LOSA PLANTA ALTA	m2	93,00	\$ 7,00	\$ 651,00
6.11	EMPASTE HORIZONTAL INTERIOR Y PINTURA LATEX PARA TUMBADO DE LOSA TERRAZA	m2	93,00	\$ 7,00	\$ 651,00
6.12	SELLADOR, EMPASTE EXTERIOR Y PINTURA ELASTOMERICA PARA PAREDES EXTERNAS DE CONSTRUCCION (TRABAJO EN ALTURA, UTILIZACION DE ANDAMIOS)	m2	70,10	\$ 10,00	\$ 701,00
7	INSTALACIONES SANITARIAS VIVIENDA				\$ 3.320,50
7.1	INSTALACION DE TUBERIA DE 4" AA.SS. SOTERRADA	ml	14,50	\$ 9,00	\$ 130,50
7.2	INSTALACION DE TUBERIA DE 3" AA.SS. SOTERRADA	ml	4,00	\$ 7,50	\$ 30,00
7.3	INSTALACION DE TUBERIA DE 3/4" AA.PP. SOTERRADA	ml	10,00	\$ 6,00	\$ 60,00
7.4	INSTALACION DE TUBERIA DE 1/2" AA.PP. SOTERRADA	ml	8,00	\$ 4,00	\$ 32,00
7.5	CAJAS DE REGISTRO (0,60X0,60) DE MAMPOSTERIA CON TAPA DE HORMIGON Y TAPA CIEGA	u	4,00	\$ 120,00	\$ 480,00
7.6	CAJAS DE REGISTRO (0,60X0,60) DE HORMIGON ARMADO INCLUYE TAPA DE HORMIGON CON PERFILES METALICOS	u	1,00	\$ 250,00	\$ 250,00
7.7	PUNTOS DE AA.SS. 4"	pto	4,00	\$ 38,00	\$ 152,00
7.8	PUNTOS DE AA.SS. 3"	pto	2,00	\$ 35,00	\$ 70,00
7.9	PUNTOS DE AA.SS. 2"	pto	6,00	\$ 30,00	\$ 180,00
7.10	PUNTOS DE AA.PP. 1/2"	pto	12,00	\$ 27,00	\$ 324,00
7.11	BAJANTES Y DESFOGUES DE AA.SS. 4"	ml	6,00	\$ 12,00	\$ 72,00
7.12	INSTALACION DE LLAVES DE CONTROL EN BAÑOS Y FREGADEROS	u	6,00	\$ 25,00	\$ 150,00
7.13	INSTALACION DE INODORO BLANCO FV LINEA ECONOMICA, INCLUYE ACCESORIOS	u	4,00	\$ 145,00	\$ 580,00
7.14	INSTALACION DE LAVAMANO BLANCO CON PEDESTAL LINEA ECONOMICO FV, INCLUYE ACCESORIOS	u	4,00	\$ 95,00	\$ 380,00
7.15	INSTALACION DE LLAVE POMO PARA DUCHA FV	u	2,00	\$ 45,00	\$ 90,00
7.16	INSTALACION DE FREGADERO SIMPLE CON ESCURRIDERA TRAMONTINA PARA MESON DE COCINA	u	2,00	\$ 100,00	\$ 200,00

7.17	INSTALACION DE LLAVE PARA MESON DE COCINA	u	2,00	\$ 70,00	\$ 140,00
8	SISTEMA ELECTRICO EN VIVIENDA				\$ 4.408,50
8.1	ACOMETIDA ELECTRICA Y PUENTES ENTRE TABLEROS (2F#6,1N#6,1T#10) ELECTROCABLE THHN/7HILOS CON TUBO CONDUCTOR PLASTICO DE 1"	ml	18,00	\$ 16,00	\$ 288,00
8.2	VARILLA DE COBRE 1/2" 1.50M	u	3,00	\$ 25,00	\$ 75,00
8.3	CAJA DE BREKER, 2 POLOS PARA 6 ESPACIOS, GENERAL ELECTRIC EN PLANTA BAJA	u	3,00	\$ 70,00	\$ 210,00
8.4	CAJA DE BREKER, 2 POLOS PARA 12 ESPACIOS, GENERAL ELECTRIC EN PLANTA ALTA	u	2,00	\$ 100,00	\$ 200,00
8.5	BREKERS 1 POLO, 15AMP, GENERAL ELECTRIC	u	5,00	\$ 6,00	\$ 30,00
8.6	BREKERS 1 POLO, 20AMP, GENERAL ELECTRIC	u	8,00	\$ 8,00	\$ 64,00
8.7	BREKERS 2 POLO, 30AMP, GENERAL ELECTRIC	u	7,00	\$ 16,00	\$ 112,00
8.8	PUNTO DE TOMACORRIENTE DOBLE 110V (1F#12,1N#12,1T14), CON TUBO CONDUCTOR DE 1/2"	pto	40,00	\$ 35,00	\$ 1.400,00
8.9	PUNTO DE TOMACORRIENTE 220V (2F#10,1T#12), CON TUBO CONDUCTOR DE 3/4"	pto	7,00	\$ 48,00	\$ 336,00
8.10	PUNTO DE ILUMINACION (1F#14,1N#14, 1R#14) UTILIZANDO TUBO CONDUCTOR DE 1/2", ROSETON Y BOMBILLO LED	pto	33,00	\$ 35,00	\$ 1.155,00
8.11	INSTALACION DE PLAFONES CUADRADOS EMPOTRADOS EN GYPSUM, 15W, 29CM, LUZ FRIA PLANTA ALTA	u	33,00	\$ 9,50	\$ 313,50
8.12	INSTALACION DE APLIQUES PARA PARED, CON LAMPARAS TIPO RELOJ DE ARENA, LUZ CALIDA 30W	u	5,00	\$ 45,00	\$ 225,00
9	PUERTAS, VENTANAS, MESONES				\$ 7.480,00
9.1	PORTON DE ESTRUCTURA METALICA PARA GARAJE CON CERRADURA DE PISTON (2,40mX2,50m)	u	1,00	\$ 800,00	\$ 800,00
9.2	PUERTA ENROLLABLE (3,00mx2,50m) PARA INGRESO DE LOCALES	u	2,00	\$ 450,00	\$ 900,00
9.3	PUERTA DE MADERA MODELO PRINCESA (0,90mx2,00m) CON CHAPA DE POMO CON LLAVE PARA INGRESO DEPARTAMENTOS	u	3,00	\$ 240,00	\$ 720,00
9.4	PUERTA DE MADERA MODELO PRINCESA (0,80mx2,00m) CON CHAPA DE POMO CON LLAVE PARA INGRESO DORMITORIOS	u	2,00	\$ 220,00	\$ 440,00
9.5	PUERTA DE MADERA MODELO PRINCESA (0,70mx2,00m) CON CHAPA DE POMO SIN LLAVE PARA BAÑOS	u	2,00	\$ 185,00	\$ 370,00

9.6	PUERTA DE MADERA MODELO PRINCESA (0,60mx2,00m) CON CHAPA DE POMO SIN LLAVE PARA BAÑOS DE LOCALES	u	2,00	\$ 175,00	\$ 350,00
9.7	PUERTAS CORREDIZAS DE ALUMINIO BLANCO Y VIDRIO REFLECTIVO GRIS (0,60mx2,00m) PARA CLOSETS	u	3,00	\$ 150,00	\$ 450,00
9.8	PUERTAS CORREDIZAS DE ALUMINIO BLANCO Y VIDRIO REFLECTIVO GRIS, 2 HOJAS (1,60mx2,00m) PARA BALCON DE FACHADA PRINCIPAL	u	1,00	\$ 300,00	\$ 300,00
9.9	VENTANA CORREDIZA DE ALUMINIO BLANCO Y VIDRIO REFLECTIVO GRIS, 3 HOJAS (1,80mX1,50m) PARA DORMITORIOS	u	2,00	\$ 210,00	\$ 420,00
9.10	VENTANA CORREDIZA DE ALUMINIO BLANCO Y VIDRIO REFLECTIVO GRIS, 2 HOJAS (1,60X1,20) PARA COCINA	u	1,00	\$ 160,00	\$ 160,00
9.11	VENTANA DE ALUMINIO NEGRO Y VIDRIO REFLECTIVO GRIS (0,80X0,40)M CORREDIZA 2 HOJAS PARA BAÑOS	u	4,00	\$ 50,00	\$ 200,00
9.12	PASAMANO DE ACERO INOXIDABLE PARA BALCON Y ESCALERA	ml	10,00	\$ 105,00	\$ 1.050,00
9.13	MESON DE HORMIGON ARMADO ANCHO = 60cm Y BASES DE MAMPOSTERIA ALTURA = 90cm	ml	6,00	\$ 40,00	\$ 240,00
9.14	RECUBRIMIENTO CON PLANCHAS DE PORCELANATO EN MESONES FORMATOS (2,40mX0,65m)	ml	6,00	\$ 180,00	\$ 1.080,00
VALOR TOTAL PROYECTO					\$81.600,79

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28 Presupuesto referencial de Obra Zona 5

RUBRO No.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	PRELIMINARES				\$ 809,22
1.1	TRAZADO, REPLANTEO, NIVELACION Y CONTROL TOPOGRAFICO	m2	86,35	\$ 1,20	\$ 103,62
1.2	EXCAVACION EN AREA DE ZAPATAS Y RIOSTRAS UTILIZANDO MAQUINARIA PESADA, FONDO APROXIMADO 1,40m (INCLUYE ACARREO Y DESALOJO)	m3	60,00	\$ 8,00	\$ 480,00
1.3	RELLENO HIDRATADO Y COMPACTADO BAJO ZAPATAS CON COMPACTADOR DE 4 TONELADAS (BAILARINA) (ESPESOR DE RELLENO 0,50m)	m3	9,40	\$ 24,00	\$ 225,60
2	CIMIENTOS DE VIVIENDA				\$ 10.074,54
2.1	REPLATILLO DE HORMIGON SIMPLE f'c=180kg/cm2 Espesor=5cm	m2	12,00	\$ 15,00	\$ 180,00

2.2	ZAPATAS DE HORMIGON ARMADO fc=240kg/cm2 (1,00X1,00) UTILIZANDO VARILLAS DE 12mm	m3	12,00	\$ 340,00	\$ 4.080,00
2.3	MURO DE PIEDRA BASE (0,40x0,40) (65% PIEDRA, 35% HORMIGON)	m3	11,52	\$ 180,00	\$ 2.073,60
2.4	RIOSTRAS DE HORMIGON ARMADO (0,25mx0,25m) f'c=240kg/cm2 UTILIZANDO VARILLAS LONGITUDINALES DE 12mm y ESTRIBOS DE 8mm	m3	3,60	\$ 390,00	\$ 1.404,00
2.5	RELLENO HIDRATADO Y COMPACTADO BAJO CONTRAPISO, UTILIZANDO PLANCHA COMPACTADORA DE 2 TONELADAS	m3	76,00	\$ 12,00	\$ 912,00
2.6	CONTRAPISO E=8CM CON MALLA ELECTROSOLDADA 4,5mm	m2	86,36	\$ 16,50	\$ 1.424,94
3	ESTRUCTURA VIVIENDA = +0,40m				\$ 13.820,00
3.1	COLUMNAS DE HORMIGON ARMADO (0,30mx0,30m) fc=240kg/cm2 UTILIZANDO 6 VARILLAS DE 12mm y ESTRIBOS DE 8mm	u	12,00	\$ 360,00	\$ 4.320,00
3.2	ESCALERA DE HORMIGON ARMADO fc=210kg/cm2, UTILIZANDO VARILLA DE 10MM DOBLE MALLADO, ESPESOR DE LOSA 10CM	u	1,00	\$ 950,00	\$ 950,00
3.3	LOSA PLANA DE HORMIGON ARMADO ESPESOR = 20cm, fc=240kg/cm2, UTILIZANDO VARILLAS LONGITUDINALES DE 12mm Y ESTRIBOS DE 8mm	m2	95,00	\$ 90,00	\$ 8.550,00
4	ESTRUCTURA VIVIENDA NIVEL = +3,60m				\$ 9.680,00
4.1	COLUMNAS DE HORMIGON ARMADO (0,25mx0,25m) fc=210kg/cm2 UTILIZANDO 4 VARILLAS DE 12mm, 2 VARILLAS DE 10mm Y ESTRIBOS DE 8mm	u	12,00	\$ 300,00	\$ 3.600,00
4.2	VIGAS DE HORMIGON ARMADO (0,20x0,20) fc=240kg/cm2, UTILIZANDO 4 VARILLAS DE 12mm y ESTRIBOS DE 8mm	m3	3,80	\$ 600,00	\$ 2.280,00
4.3	CUBIERTA DE ESTRUCTURA METALICA Y PLANCHAS DE ETERNIT ONDA FINA RECUBIERTAS CON PINTURA IMPERMEABILIZANTE COLOR ROJO	m2	95,00	\$ 40,00	\$ 3.800,00
5	ALBAÑILERIA Y REVESTIMIENTO VIVIENDA				\$ 16.729,96
5.1	PEGADO DE BLOQUE VICTORIA PL9 EN PAREDES DE PLANTA BAJA	m2	193,63	\$ 12,00	\$ 2.323,56
5.2	DINTELES DE HORMIGON ARMADO (0,10X0,20) EN MITAD DE PARED, SOBRE BOQUETES DE PUERTAS Y VENTANAS EN PLANTA BAJA	ml	15,90	\$ 30,00	\$ 477,00
5.3	PEGADO DE BLOQUE POMES PL9 EN PAREDES DE PLANTA ALTA	m2	240,00	\$ 12,00	\$ 2.880,00

5.4	DINTELES DE HORMIGON ARMADO (0,10X0,20) EN MITAD DE PARED, SOBRE BOQUETES DE PUERTAS Y VENTANAS EN PLANTA BAJA	ml	32,00	\$ 30,00	\$ 960,00
5.5	ENLUCIDO HORIZONTAL PARA TUMBADO DE LOSA	m2	95,00	\$ 15,00	\$ 1.425,00
5.6	ENLUCIDO VERTICAL PARA PAREDES INTERIORES PLANTA BAJA	m2	282,00	\$ 9,00	\$ 2.538,00
5.7	ENLUCIDO VERTICAL PARA PAREDES EXTERIORES PLANTA BAJA (SE EXCLUYE LAS PAREDES COLINDANTES CON LA CONSTRUCCION), INCLUYE IMPERMEABILIZANTE PARA MORTERO	m2	97,30	\$ 10,00	\$ 973,00
5.8	ENLUCIDO VERTICAL PARA PAREDES INTERIORES PLANTA ALTA	m2	304,00	\$ 9,00	\$ 2.736,00
5.9	ENLUCIDO VERTICAL PARA PAREDES EXTERIORES PLANTA ALTA (SE EXCLUYE LAS PAREDES COLINDANTES CON LA CONSTRUCCION), INCLUYE IMPERMEABILIZANTE PARA MORTERO, UTILIZACION DE ANDAMIOS	m2	130,00	\$ 12,00	\$ 1.560,00
5.10	ENLUCIDO PARA FILO DE BOQUETES Y ESQUINAS PLANTA BAJA Y PLANTA ALTA	ml	142,90	\$ 6,00	\$ 857,40
6	ACABADOS DE VIVIENDA				\$ 19.707,91
6.1	INSTALACION DE PORCELANATO RECTIFICADO PARA PISO UTILIZANDO FORMATOS (0,60mx0,60m) PLANTA BAJA	m2	86,35	\$ 40,00	\$ 3.454,00
6.2	INSTALACION DE PORCELANATO RECTIFICADO PARA PISO UTILIZANDO FORMATOS (0,60mx0,60m) PLANTA ALTA	m2	95,00	\$ 40,00	\$ 3.800,00
6.3	INSTALACION DE RASTRERAS BROTADAS DE PORCELANATO ALTURA=8CM PLANTA BAJA	ml	57,65	\$ 3,50	\$ 201,78
6.4	INSTALACION DE RASTRERAS BROTADAS DE PORCELANATO ALTURA=8CM PLANTA ALTA	ml	59,75	\$ 3,50	\$ 209,13
6.5	INSTALACION DE PORCELANATO RECTIFICADO EN ESCALERA UTILIZANDO FORMATOS (1,20mx0,60m)	gb	1,00	\$ 800,00	\$ 800,00
6.6	CERAMICA EN PAREDES DE BAÑOS, ALTURA 3,30m (DE PISO A TECHO), PLANTA BAJA	m2	46,00	\$ 35,00	\$ 1.610,00
6.7	CERAMICA EN PAREDES DE BAÑOS, ALTURA 3,30m, (DE PISO A TECHO PLANTA ALTA	m2	70,00	\$ 35,00	\$ 2.450,00
6.8	EMPASTE VERTICAL INTERIOR Y PINTURA LATEX PARA PAREDES INTERNAS DE VIVIENDA PLANTA BAJA	m2	236,00	\$ 6,00	\$ 1.416,00
6.9	EMPASTE VERTICAL INTERIOR Y PINTURA LATEX PARA PAREDES INTERNAS DE VIVIENDA PLANTA ALTA	m2	234,00	\$ 6,00	\$ 1.404,00
6.10	EMPASTE HORIZONTAL INTERIOR Y PINTURA LATEX PARA TUMBADO DE LOSA PLANTA BAJA	m2	95,00	\$ 7,00	\$ 665,00

6.11	SELLADOR, EMPASTE EXTERIOR Y PINTURA ELASTOMERICA PARA PAREDES EXTERNAS DE CONSTRUCCION (TRABAJO EN ALTURA, UTILIZACION DE ANDAMIOS)	m2	227,30	\$ 10,00	\$ 2.273,00
6.12	INSTALACION DE GYPSUM PLANO PLANTA ALTA	m2	95,00	\$ 15,00	\$ 1.425,00
7	INSTALACIONES SANITARIAS VIVIENDA				\$ 3.602,00
7.1	INSTALACION DE TUBERIA DE 4" AA.SS. SOTERRADA	ml	16,00	\$ 9,00	\$ 144,00
7.2	INSTALACION DE TUBERIA DE 3" AA.SS. SOTERRADA	ml	8,00	\$ 7,50	\$ 60,00
7.3	INSTALACION DE TUBERIA DE 3/4" AA.PP. SOTERRADA	ml	5,00	\$ 6,00	\$ 30,00
7.4	INSTALACION DE TUBERIA DE 1/2" AA.PP. SOTERRADA	ml	12,00	\$ 4,00	\$ 48,00
7.5	CAJAS DE REGISTRO (0,60X0,60) DE MAMPOSTERIA CON TAPA DE HORMIGON Y TAPA CIEGA	u	2,00	\$ 120,00	\$ 240,00
7.6	CAJAS DE REGISTRO (0,60X0,60) DE HORMIGON ARMADO INCLUYE TAPA DE HORMIGON CON PERFILES METALICOS	u	1,00	\$ 250,00	\$ 250,00
7.7	PUNTOS DE AA.SS. 4"	pto	5,00	\$ 38,00	\$ 190,00
7.8	PUNTOS DE AA.SS. 3"	pto	1,00	\$ 35,00	\$ 35,00
7.9	PUNTOS DE AA.SS. 2"	pto	10,00	\$ 30,00	\$ 300,00
7.10	PUNTOS DE AA.PP. 1/2"	pto	16,00	\$ 27,00	\$ 432,00
7.11	BAJANTES Y DESFOGUES DE AA.SS. 4"	ml	9,00	\$ 12,00	\$ 108,00
7.12	INSTALACION DE LLAVES DE CONTROL EN BAÑOS Y FREGADEROS	u	6,00	\$ 25,00	\$ 150,00
7.13	INSTALACION DE INODORO BLANCO FV LINEA ECONOMICA, INCLUYE ACCESORIOS	u	5,00	\$ 145,00	\$ 725,00
7.14	INSTALACION DE LAVAMANO BLANCO CON PEDESTAL LINEA ECONOMICO FV, INCLUYE ACCESORIOS	u	5,00	\$ 95,00	\$ 475,00
7.15	INSTALACION DE LLAVE POMO PARA DUCHA FV	u	5,00	\$ 45,00	\$ 225,00
7.16	INSTALACION DE FREGADERO DOBLE TRAMONTINA PARA MESON DE COCINA	u	1,00	\$ 120,00	\$ 120,00
7.17	INSTALACION DE LLAVE PARA MESON DE COCINA	u	1,00	\$ 70,00	\$ 70,00
8	SISTEMA ELECTRICO EN VIVIENDA				\$ 2.892,50
8.1	ACOMETIDA ELECTRICA Y PUENTES ENTRE TABLEROS (2F#6,1N#6,1T#10) ELECTROCABLE THHN/7HILOS CON TUBO CONDUCTOR PLASTICO DE 1"	ml	15,00	\$ 16,00	\$ 240,00
8.2	PUENTES ENTRE TABLEROS (2F#8,1N#8,1T#10) ELECTROCABLE THHN/7HILOS CON TUBO CONDUCTOR PLASTICO DE 1"	ml	10,00	\$ 13,50	\$ 135,00
8.3	VARILLA DE COBRE 1/2" 1.50M	u	1,00	\$ 25,00	\$ 25,00
8.4	CAJA DE BREKER, 2 POLOS PARA 12 ESPACIOS, GENERAL ELECTRIC	u	2,00	\$ 100,00	\$ 200,00
8.5	BREKERS 1 POLO, 15AMP, GENERAL	u	6,00	\$ 6,00	\$ 36,00

ELECTRIC					
8.6	BREKERS 1 POLO, 20AMP, GENERAL ELECTRIC	u	6,00	\$ 8,00	\$ 48,00
8.7	BREKERS 2 POLO, 30AMP, GENERAL ELECTRIC	u	7,00	\$ 16,00	\$ 112,00
8.8	PUNTO DE TOMACORRIENTE DOBLE 110V (1F#12,1N#12,1T14), CON TUBO CONDUCTOR DE 1/2"	pto	27,00	\$ 35,00	\$ 945,00
8.9	PUNTO DE TOMACORRIENTE 220V (2F#10,1T#12), CON TUBO CONDUCTOR DE 3/4"	pto	7,00	\$ 48,00	\$ 336,00
8.10	PUNTO DE ILUMINACION (1F#14,1N#14, 1R#14) UTILIZANDO TUBO CONDUCTOR DE 1/2", ROSETON Y BOMBILLO LED	pto	18,00	\$ 35,00	\$ 630,00
8.11	INSTALACION DE PLAFONES CUADRADOS EMPOTRADOS EN GYPSUM, 15W, 29CM, LUZ FRIA PLANTA ALTA	u	9,00	\$ 9,50	\$ 85,50
8.12	INSTALACION DE APLIQUES PARA PARED, CON LAMPARAS TIPO RELOJ DE ARENA, LUZ CALIDA 30W	u	4,00	\$ 25,00	\$ 100,00
9	PUERTAS, VENTANAS, MESONES				\$ 8.170,00
9.1	PUERTA DE ESTRUCTURA METALICA CON CERRADURA DE PISTON (1,20mx2,50m) PARA INGRESO PRINCIPAL	u	1,00	\$ 400,00	\$ 400,00
9.2	PUERTA DE MADERA MODELO PRINCESA (0,80mx2,00m) CON CHAPA DE POMO Y LLAVE PARA INGRESO DE DORMITORIOS	u	6,00	\$ 220,00	\$ 1.320,00
9.3	PUERTA DE MADERA MODELO PRINCESA (0,70mx2,00m) CON CHAPA DE POMO SIN LLAVE PARA BAÑOS	u	4,00	\$ 185,00	\$ 740,00
9.4	PUERTAS CORREDIZAS DE ALUMINIO BLANCO Y VIDRIO REFLECTIVO GRIS (1,00mx2,00m) PARA BAÑOS DE PLANTA BAJA	u	2,00	\$ 180,00	\$ 360,00
9.5	PUERTAS CORREDIZAS DE ALUMINIO BLANCO Y VIDRIO REFLECTIVO GRIS, 2 HOJAS (2,20mx2,60m) PARA BALCONES DE FACHADA PRINCIPAL	u	2,00	\$ 480,00	\$ 960,00
9.6	VENTANA CORREDIZA DE ALUMINIO BLANCO Y VIDRIO REFLECTIVO GRIS, 3 HOJAS (2,00mX1,70m) PARA DORMITORIOS Y SALA	u	4,00	\$ 170,00	\$ 680,00
9.7	VENTANA CORREDIZA DE ALUMINIO BLANCO Y VIDRIO REFLECTIVO GRIS, 2 HOJAS (1,60X1,10) PARA DORMITORIOS POSTERIORES	u	2,00	\$ 150,00	\$ 300,00
9.8	VENTANA DE ALUMINIO NEGRO Y VIDRIO REFLECTIVO GRIS (0,80X0,40)M CORREDIZA 2 HOJAS PARA BAÑOS	u	4,00	\$ 50,00	\$ 200,00
9.9	PASAMANO DE ACERO INOXIDABLE PARA BALCON Y ESCALERA	ml	18,00	\$ 105,00	\$ 1.890,00
9.10	MESON DE HORMIGON ARMADO ANCHO = 60cm Y BASES DE MAMPOSTERIA ALTURA = 90cm	ml	6,00	\$ 40,00	\$ 240,00

9.11	REUBRIMIENTO CON PLANCHAS DE PORCELANATO EN MESONES FORMATOS (2,40mX0,65m)	ml	6,00	\$ 180,00	\$ 1.080,00
VALOR TOTAL PROYECTO					\$85.486,13

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29 Presupuesto referencial de Obra Zona 6

RUBRO No.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	PRELIMINARES				\$ 2.269,98
1.1	TRAZADO, REPLANTEO, NIVELACION Y CONTROL TOPOGRAFICO	m2	233,65	\$ 1,20	\$ 280,38
1.2	EXCAVACION EN AREA DE ZAPATAS Y RIOSTRAS UTILIZANDO MAQUINARIA PESADA, FONDO APROXIMADO 1,20m (INCLUYE ACARREO Y DESALOJO)	m3	143,70	\$ 8,00	\$ 1.149,60
1.3	RELLENO HIDRATADO Y COMPACTADO BAJO ZAPATAS CON COMPACTADOR DE 4 TONELADAS (BAILARINA) (ESPESOR DE RELLENO 0,50m)	m3	35,00	\$ 24,00	\$ 840,00
2	CIMIENTOS DE VIVIENDA				\$ 18.892,83
2.1	REPLATILLO DE HORMIGON SIMPLE f'c=180kg/cm2 Espesor=5cm	m2	41,16	\$ 15,00	\$ 617,40
2.2	ZAPATAS DE HORMIGON ARMADO fc=240kg/cm2 (1,00X1,00) UTILIZANDO VARILLAS DE 12mm	m3	10,30	\$ 340,00	\$ 3.502,00
2.3	MURO DE PIEDRA BASE (0,30x0,50) (65% PIEDRA, 35% HORMIGON)	m3	25,35	\$ 180,00	\$ 4.563,00
2.4	RIOSTRAS DE HORMIGON ARMADO (0,25mx0,25m) f'c=240kg/cm2 UTILIZANDO VARILLAS LONGITUDINALES DE 12mm y ESTRIBOS DE 8mm	m3	10,56	\$ 390,00	\$ 4.118,40
2.5	RELLENO HIDRATADO Y COMPACTADO BAJO CONTRAPISO, UTILIZANDO PLANCHA COMPACTADORA DE 2 TONELADAS	m3	186,40	\$ 12,00	\$ 2.236,80
2.6	CONTRAPISO E=8CM CON MALLA ELECTROSOLDADA 4,5mm	m2	233,65	\$ 16,50	\$ 3.855,23
3	ESTRUCTURA VIVIENDA = +0,00m				\$ 41.082,00
3.1	COLUMNAS DE HORMIGON ARMADO (0,30mx0,30m) fc=240kg/cm2 UTILIZANDO 8 VARILLAS DE 14mm y ESTRIBOS DE 8mm	u	21,00	\$ 400,00	\$ 8.400,00
3.2	ESCALERA DE HORMIGON ARMADO fc=210kg/cm2, TIPO CARACOL UTILIZANDO VARILLA DE 10MM DOBLE MALLADO, ESPESOR DE LOSA 10CM	u	1,00	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00

3.3	LOSA PLANA CON VIGAS PERALTADAS DE HORMIGON ARMADO ESPESOR PLACA = 20cm, fc=240kg/cm2, UTILIZANDO VARILLAS LONGITUDINALES DE 14mm, 12mm Y ESTRIBOS DE 8mm	m2	262,35	\$ 120,00	\$ 31.482,00
4	ESTRUCTURA VIVIENDA NIVEL = +4,00m				\$ 39.042,00
4.1	COLUMNAS DE HORMIGON ARMADO (0,30mx0,30m) fc=210kg/cm2 UTILIZANDO 4 VARILLAS DE 14mm, 2 VARILLAS DE 12mm Y ESTRIBOS DE 8mm	u	21,00	\$ 360,00	\$ 7.560,00
4.2	LOSA PLANA CON VIGAS PERALTADAS DE HORMIGON ARMADO ESPESOR PLACA = 20cm, fc=240kg/cm2, UTILIZANDO VARILLAS LONGITUDINALES DE 14mm, 12mm Y ESTRIBOS DE 8mm	m2	262,35	\$ 120,00	\$ 31.482,00
5	ALBAÑILERIA Y REVESTIMIENTO VIVIENDA				\$ 41.961,06
5.1	PEGADO DE BLOQUE VICTORIA PL9 EN PAREDES DE PLANTA BAJA	m2	310,00	\$ 12,00	\$ 3.720,00
5.2	DINTELES DE HORMIGON ARMADO (0,10X0,20) UTILIZANDO 2 VARILLAS DE 10MM Y VINCHAS DE 8MM EN MITAD DE PARED, SOBRE BOQUETES DE PUERTAS Y VENTANAS EN PLANTA BAJA	ml	38,70	\$ 30,00	\$ 1.161,00
5.3	PEGADO DE BLOQUE POMES PL9 EN PAREDES DE PLANTA ALTA	m2	408,72	\$ 12,00	\$ 4.904,64
5.4	DINTELES DE HORMIGON ARMADO (0,10X0,20) UTILIZANDO 2 VARILLAS DE 10MM Y VINCHAS DE 8MM EN MITAD DE PAREDES PERIMETRALES, SOBRE BOQUETES DE PUERTAS Y VENTANAS EN PLANTA ALTA	ml	70,00	\$ 30,00	\$ 2.100,00
5.5	PEGADO DE BLOQUE VICTORIA PL9 EN PAREDES DE TERRAZA , ALTURA 0,90	m2	57,00	\$ 12,00	\$ 684,00
5.6	DINTELES DE HORMIGON ARMADO (0,10X0,20) UTILIZANDO 2 VARILLAS DE 10MM Y VINCHAS DE 8MM PARA AMARRE DE ATEPECHO EN TERRAZA	ml	90,00	\$ 30,00	\$ 2.700,00
5.7	ENLUCIDO HORIZONTAL PARA TUMBADO DE LOSA DE PRIMER PISO	m2	262,35	\$ 14,00	\$ 3.672,90
5.8	ENLUCIDO VERTICAL PARA PAREDES INTERIORES PLANTA BAJA	m2	503,90	\$ 9,00	\$ 4.535,10
5.9	ENLUCIDO PARA FILO DE BOQUETES Y ESQUINAS PLANTA BAJA	ml	119,35	\$ 6,00	\$ 716,10
5.10	ENLUCIDO HORIZONTAL PARA TUMBADO DE LOSA TERRAZA	m2	262,35	\$ 14,00	\$ 3.672,90
5.11	ENLUCIDO VERTICAL PARA PAREDES INTERIORES PLANTA ALTA	m2	650,96	\$ 9,00	\$ 5.858,64

5.12	ENLUCIDO PARA FILO DE BOQUETES Y ESQUINAS PLANTA ALTA	ml	98,70	\$ 6,00	\$ 592,20
5.13	ENLUCIDO VERTICAL PARA PAREDES INTERIORES DE TERRAZA	m2	71,83	\$ 9,00	\$ 646,47
5.14	ENLUCIDO PARA FILO DE BOQUE EN ANTEPECHO DE TERRAZA	ml	71,83	\$ 6,00	\$ 430,98
5.15	ENLUCIDO VERTICAL PARA PAREDES EXTERIORES PLANTA BAJA (SE EXCLUYE LAS PAREDES COLINDANTES CON LA CONSTRUCCION)(UTILIZACION DE IMPERMEABILIZANTE PARA MORTERO)	m2	84,77	\$ 12,50	\$ 1.059,63
5.16	ENLUCIDO VERTICAL PARA PAREDES EXTERIORES PLANTA ALTA Y TERRAZA (SE EXCLUYE LAS PAREDES COLINDANTES CON LA CONSTRUCCION)(TRABAJO EN ALTURA, UTILIZACION DE ANDAMIOS)	m2	261,20	\$ 15,00	\$ 3.918,00
5.17	MESON DE HORMIGON ARMADO ESPESOR = 10cm, ANCHO = 60cm Y BASES DE MAMPOSTERIA ALTURA = 90cm	ml	15,30	\$ 45,00	\$ 688,50
5.18	ESCALERA DE MAMPOSTERIA PARA INGRESO PRINCIPAL, 3 ESCALONES, SIN RECUBRIMIENTO	gb	1,00	\$ 900,00	\$ 900,00
6	ACABADOS DE VIVIENDA				\$ 43.103,26
6.1	INSTALACION DE PORCELANATO RECTIFICADO PARA PISO UTILIZANDO FORMATOS (0,60mx0,60m) PLANTA BAJA	m2	233,65	\$ 40,00	\$ 9.346,00
6.2	INSTALACION DE PORCELANATO RECTIFICADO PARA PISO UTILIZANDO FORMATOS (0,60mx0,60m) PLANTA ALTA	m2	262,35	\$ 40,00	\$ 10.494,00
6.3	INSTALACION DE RASTRERAS BROTADAS DE PORCELANATO ALTURA=8CM PLANTA BAJA	ml	112,00	\$ 3,50	\$ 392,00
6.4	INSTALACION DE RASTRERAS BROTADAS DE PORCELANATO ALTURA=8CM PLANTA ALTA	ml	135,00	\$ 3,50	\$ 472,50
6.5	INSTALACION DE PORCELANATO RECTIFICADO EN ESCALERA UTILIZANDO FORMATOS (1,20mx0,60m)	gb	2,00	\$ 900,00	\$ 1.800,00
6.6	CERAMICA EN PAREDES DE BAÑOS, ALTURA 3,30m, PLANTA BAJA	m2	72,00	\$ 36,00	\$ 2.592,00
6.7	CERAMICA EN PAREDES DE BAÑOS, ALTURA 3,30m, PLANTA ALTA	m2	54,10	\$ 36,00	\$ 1.947,60
6.8	REUBRIMIENTO DE PORCELANATO EN MESONES FORMATOS (2,40mX0,65m)	ml	15,30	\$ 180,00	\$ 2.754,00
6.9	EMPASTE PARA INTERIORES Y PINTURA LATEX PARA PAREDES INTERNAS PLANTA BAJA	m2	431,90	\$ 6,00	\$ 2.591,40
6.10	EMPASTE PARA INTERIORES Y PINTURA LATEX PARA PAREDES INTERNAS PLANTA ALTA	m2	596,86	\$ 6,00	\$ 3.581,16

6.11	EMPASTE INTERIOR HORIZONTAL PARA TUMBADO, LOSA PLANTA ALTA	m2	262,35	\$ 7,00	\$ 1.836,45
6.12	EMPASTE INTERIOR HORIZONTAL PARA TUMBADO, LOSA TERRAZA	m2	262,35	\$ 7,00	\$ 1.836,45
6.13	SELLADOR, EMPASTE PARA EXTERIOR Y PINTURA ELASTOMERICA PARA PAREDES EXTERNAS POSTERIORES DE CONSTRUCCION (TRABAJO EN ALTURA) (UTILIZACION DE ANDAMIOS)	m2	345,97	\$ 10,00	\$ 3.459,70
7	INSTALACIONES SANITARIAS VIVIENDA				\$ 5.480,00
7.1	INSTALACION DE TUBERIA DE 4" AA.SS. SOTERRADA	ml	25,00	\$ 9,00	\$ 225,00
7.2	INSTALACION DE TUBERIA DE 3/4" AA.PP. SOTERRADA	ml	30,00	\$ 6,00	\$ 180,00
7.3	CAJAS DE REGISTRO (0,60X0,60) DE MAMPOSTERIA CON TAPA DE HORMIGON Y TAPA CIEGA	u	2,00	\$ 120,00	\$ 240,00
7.4	CAJAS DE REGISTRO (0,60X0,60) DE HORMIGON ARMADO INCLUYE TAPA DE HORMIGON CON PERFILES METALICOS	u	2,00	\$ 250,00	\$ 500,00
7.5	PUNTOS DE AA.SS. 4"	pto	7,00	\$ 38,00	\$ 266,00
7.6	PUNTOS DE AA.SS. 3"	pto	3,00	\$ 35,00	\$ 105,00
7.7	PUNTOS DE AA.SS. 2"	pto	13,00	\$ 30,00	\$ 390,00
7.8	PUNTOS DE AA.PP. 1/2"	pto	25,00	\$ 27,00	\$ 675,00
7.9	BAJANTES Y DESFOGUES DE AA.SS. 4"	ml	12,00	\$ 12,00	\$ 144,00
7.10	INSTALACION DE LLAVES DE CONTROL EN BAÑOS Y FREGADEROS	u	10,00	\$ 25,00	\$ 250,00
7.11	INSTALACION DE INODORO BLANCO FV, INCLUYE ACCESORIOS	u	7,00	\$ 145,00	\$ 1.015,00
7.12	INSTALACION DE LAVAMANO BLANCO CON PEDESTAL MODELO ECONOMICO FV, INCLUYE ACCESORIOS	u	7,00	\$ 95,00	\$ 665,00
7.13	INSTALACION DE LLAVE POMO PARA DUCHA	u	6,00	\$ 45,00	\$ 270,00
7.14	INSTALACION DE FREGADERO SIMPLE CON ESCURRIDERA PARA COCINA	u	3,00	\$ 120,00	\$ 360,00
7.15	INSTALACION DE LLAVE PARA MESON DE COCINA	u	3,00	\$ 65,00	\$ 195,00
8	SISTEMA ELECTRICO EN VIVIENDA				\$ 8.535,00
8.1	ACOMETIDA ELECTRICA (2F#6,1N#6,1T#10) ELECTROCABLE THHN/7HILOS CON TUBO CONDUCTOR PLASTICO DE 1"	ml	15,00	\$ 16,00	\$ 240,00
8.2	PUNTES ENTRE TABLEROS (2F#8,1N#8,1T#10) ELECTROCABLE THHN/7HILOS CON TUBO CONDUCTOR PLASTICO DE 1"	ml	28,00	\$ 13,50	\$ 378,00
8.3	VARILLA DE COBRE 1/2" 1.50M	u	3,00	\$ 25,00	\$ 75,00

8.4	CAJA DE BREKER, 2 POLOS PARA 8 ESPACIOS, INCLUYE BREKER GENERAL ELECTRIC PARA LOCALES COMERCIALES	u	2,00	\$ 110,00	\$ 220,00
8.5	CAJA DE BREKER, 2 POLOS PARA 16 ESPACIOS, INCLUYE BREKER GENERAL ELECTRIC PARA DEPARTAMENTOS	u	3,00	\$ 185,00	\$ 555,00
8.6	PUNTO DE TOMACORRIENTE DOBLE 110V (1F#12,1N#12,1T14), CON TUBO CONDUCTOR DE 1/2"	pto	86,00	\$ 35,00	\$ 3.010,00
8.7	PUNTO DE TOMACORRIENTE 220V (2F#10,1T#12), CON TUBO CONDUCTOR DE 3/4"	pto	14,00	\$ 48,00	\$ 672,00
8.8	PUNTO DE ILUMINACION (1F#14,1N#14, 1R#14) UTILIZANDO TUBO CONDUCTOR DE 1/2"	pto	70,00	\$ 35,00	\$ 2.450,00
8.9	INSTALACION DE PLAFONES CUADRADOS EMPOTRADOS EN GYPSUM, 15W, 29CM, LUZ FRIA PLANTA ALTA	u	70,00	\$ 9,50	\$ 665,00
8.10	PUNTO PARA DUCHAS ELECTRICAS 110V (2F#10,1T#12) PARA DEPARTAMENTOS DE PLANTA ALTA	u	6,00	\$ 45,00	\$ 270,00
9	PUERTAS, PORTONES Y VENTANAS				\$ 13.445,00
9.1	PORTON DE ESTRUCTURA METALICA (2,70mX2,50m) PARA INGRESO GARAJE	u	1,00	\$ 1.000,00	\$ 1.000,00
9.2	PUERTA ENRROLLABLE PARA LOCALES COMERCIALES (2,60mX2,00m) FACHADA	u	4,00	\$ 900,00	\$ 3.600,00
9.3	PUERTA DE ESTRUCTURA METALICA CON CERRADURA DE PISTON Y LLAVE (1,15mX2,00m) PARA INGRESO PRINCIPAL	u	1,00	\$ 350,00	\$ 350,00
9.4	PUERTA DE MADERA MODELO PRINCESA (0,80mx2,00m) CON CHAPA DE POMO Y LLAVE PARA INGRESO DE DORMITORIOS	u	9,00	\$ 220,00	\$ 1.980,00
9.5	PUERTA DE MADERA MODELO PRINCESA (0,70mx2,00m) CON CHAPA DE POMO SIN LLAVE PARA BAÑOS Y UTIL	u	9,00	\$ 185,00	\$ 1.665,00
9.6	VENTANAS CORREDIZAS DE ALUMINIO BLANCO Y VIDRIO REFLECTIVO GRIS, 2 HOJAS (1,30mx1,50m)	u	1,00	\$ 180,00	\$ 180,00
9.7	VENTANAS CORREDIZAS DE ALUMINIO BLANCO Y VIDRIO REFLECTIVO GRIS, 2 HOJAS (1,60mx1,50m)	u	5,00	\$ 190,00	\$ 950,00
9.8	VENTANA CORREDIZA DE ALUMINIO BLANCO Y VIDRIO REFLECTIVO GRIS, 2 HOJAS (1,80mX1,50m)	u	8,00	\$ 200,00	\$ 1.600,00
9.9	VENTANA CORREDIZA DE ALUMINIO BLANCO Y VIDRIO REFLECTIVO GRIS, 2 HOJAS (0,90mX0,40m) COCINA PA	u	2,00	\$ 40,00	\$ 80,00
9.10	VENTANA CORREDIZAS DE ALUMINIO BLANCO Y VIDRIO REFLECTIVO GRIS (1,10X0,40)M CORREDIZA 2 HOJAS PARA BAÑOS	u	3,00	\$ 50,00	\$ 150,00
9.11	PASAMANO DE ACERO INOXIDABLE	ml	18,00	\$ 105,00	\$ 1.890,00

PARA ESCALERAS	
VALOR TOTAL PROYECTO	\$213.811,13

Fuente: Elaboración propia