

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**

**Colegio de Ciencias e Ingenierías**

**Análisis Comparativo entre el Presupuesto y Costo Real de un  
Proyecto de Construcción Residencial en la Parroquia de Puembo**

**Paulo Esteban Torres Salazar**

**Ingeniería Civil**

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

Quito, 15 de diciembre de 2021

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**

**Colegio de Ciencias e Ingenierías**

**HOJA DE CALIFICACIÓN  
DE TRABAJO DE FIN DE CARRERA**

**Análisis Comparativo entre el Presupuesto y Costo Real de un Proyecto de  
Construcción Residencial en la Parroquia de Puembo**

**Paulo Esteban Torres Salazar**

**Nombre del profesor, Título académico**

**Juan José Recalde, PhD.**

Quito, 15 de diciembre de 2021

## © DERECHOS DE AUTOR

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

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

Nombres y apellidos: Paulo Esteban Torres Salazar

Código: 00204350

Cédula de identidad: 1721792263

Lugar y fecha: Quito, 15 de diciembre de 2021

## **ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN**

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

## **UNPUBLISHED DOCUMENT**

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

## RESUMEN

El presente trabajo analiza y compara el presupuesto planificado y costo real de ejecución de un proyecto de construcción residencial en la parroquia de Puembo y propone herramientas para control de calidad del mismo. Para esto, se llevó a cabo un análisis comparativo y análisis causa raíz en base a la información financiera disponible posterior a la culminación del proyecto. El primero, con el fin de evaluar cambios generales y específicos (rubro por rubro) y el segundo, para identificar las causas que justifican dichos cambios. Se tomó en cuenta los costos de terreno, así como costos directos e indirectos del proyecto tal y como se detallan según facturas y análisis de precios unitarios. Se determinó que la variación entre el presupuesto planificado y el costo de ejecución fue del 1.88%. Algunas de las causas principales atribuidas a este cambio fueron: órdenes de cambio, descuentos de constructor, retraso por COVID-19 e incremento de precios en material de construcción.

**Palabras clave:** Análisis comparativo, análisis causa raíz, presupuesto, planificación, construcción, control de calidad.

## ABSTRACT

The following capstone project compares the estimated budget and real cost of construction of a real estate project in Puembo, and proposes tools for adequate quality control. As such, a financial comparative analysis and causal analysis were conducted with the available financial reports upon project completion. The former, in order to evaluate general and specific (item by item) financial variations, and the latter, to identify causes related to such changes. The analysis takes into consideration costs of land acquisition, as well as direct and indirect costs as specified in invoices and unit price analysis. The variation between the budget and real cost of construction was determined to be 1.88%. Among the main causes for such change were: change orders, constructor discount, delay due to COVID-19, and price increase in construction material.

**Key words:** Comparative analysis, causal analysis, budget, planning, construction, quality control.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. Introducción .....</b>	<b>11</b>
<b>1.1 Antecedentes .....</b>	<b>11</b>
<b>1.2 Justificación .....</b>	<b>14</b>
<b>1.3 Objetivos .....</b>	<b>15</b>
<b>1.4 Actividades a realizarse .....</b>	<b>15</b>
<b>1.5 Resultados esperados .....</b>	<b>16</b>
<b>2. Desarrollo del Tema.....</b>	<b>17</b>
<b>2.1 Revisión de literatura .....</b>	<b>17</b>
<b>2.2 Generalidades del proyecto.....</b>	<b>21</b>
2.2.1 Información general. ....	21
2.2.2 Análisis estructural. ....	24
2.2.3 Duración del proyecto. ....	25
<b>2.3 Análisis de la planificación del proyecto.....</b>	<b>26</b>
2.3.1 Costo total planificado del proyecto.....	26
2.3.2 Desglose de la planificación del costo de terreno. ....	28
2.3.3 Desglose de la planificación de costos directos. ....	29
2.3.4 Análisis de Pareto para costos directos. ....	31
2.3.5 Desglose de la planificación de costos indirectos. ....	33
<b>2.4 Análisis de la ejecución del proyecto.....</b>	<b>34</b>
2.4.1 Costo total de ejecución del proyecto.....	34
2.4.2 Desglose de los costos de terreno tras ejecución.....	36
2.4.3 Desglose de los costos directos tras ejecución. ....	37
2.4.4 Análisis de Pareto para ejecución de costos directos. ....	39
2.4.5 Desglose de ejecución de costos indirectos.....	41
<b>2.5 Análisis comparativo .....</b>	<b>42</b>
2.5.1 Análisis comparativo global. ....	42
2.5.2 Análisis comparativo de costos directos. ....	43
2.5.3 Análisis de los rubros de mayor incidencia. ....	46
2.5.3.1 Rubro 3: Estructura. ....	47
2.5.3.2 Rubro 7: Recubrimiento de pisos y paredes.....	50
2.5.3.3 Rubro 17: Instalaciones eléctricas.....	53
2.5.4 Análisis comparativo de costos indirectos. ....	55
2.5.4.1 Rubro 2: Honorarios.....	56
<b>2.6 Análisis causa raíz.....</b>	<b>59</b>
2.6.1 Órdenes de cambio. ....	60
2.6.2 Descuento de constructor. ....	63
2.6.3 Imprevistos/prórroga de entrega de proyecto. ....	65
2.6.4 Variación de precio de material de construcción. ....	67
<b>2.7 Herramientas de control de calidad .....</b>	<b>72</b>
2.7.1 Control de calidad en la elaboración de presupuesto. ....	73
2.7.2 Control de calidad para control de costos de construcción. ....	75
<b>3. Conclusiones y recomendaciones.....</b>	<b>77</b>
<b>3.1 Conclusiones .....</b>	<b>77</b>
<b>3.2 Recomendaciones .....</b>	<b>79</b>
<b>4. Referencias bibliográficas .....</b>	<b>81</b>
<b>Anexo A: Fachadas y acabados del proyecto .....</b>	<b>83</b>
Fachada frontal.....	83
Fachada posterior. ....	83

Fachada norte. ....	84
Fachada sur.....	84
<b>Anexo B: Presupuesto de planificación.....</b>	<b>85</b>
<b>Anexo C: Registro de costos de ejecución.....</b>	<b>89</b>
Costos de terreno.....	89
Costos directos. ....	90
Costos indirectos.....	101
<b>Anexo D: Catálogo de piezas eléctricas.....</b>	<b>104</b>



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Cargas consideradas para análisis estructural (Palacios, 2019).....	24
<b>Tabla 2.</b> Presupuesto planificado del proyecto .....	26
<b>Tabla 3.</b> Presupuesto planificado para costo de terreno.....	28
<b>Tabla 4.</b> Presupuesto planificado para costos directos (actualización enero 2019).....	29
<b>Tabla 5.</b> Incidencia de los rubros de costos directos en planificación .....	30
<b>Tabla 6.</b> Presupuesto planificado para costos indirectos.....	33
<b>Tabla 7.</b> Incidencia de los rubros de costos indirectos en planificación.....	33
<b>Tabla 8.</b> Costos de ejecución del proyecto.....	34
<b>Tabla 9.</b> Costo de ejecución terreno.....	36
<b>Tabla 10.</b> Costos directos reales del proyecto.....	37
<b>Tabla 11.</b> Incidencia de los rubros de costos directos ejecutados.....	38
<b>Tabla 12.</b> Costos indirectos del proyecto .....	41
<b>Tabla 13.</b> Incidencia de costos indirectos ejecutados .....	41
<b>Tabla 14.</b> Variación de costos principales .....	42
<b>Tabla 15.</b> Variación de costos directos del proyecto .....	44
<b>Tabla 16.</b> Variación de costos en los rubros de mayor incidencia según Pareto .....	45
<b>Tabla 17.</b> Presupuesto planificado para estructura.....	47
<b>Tabla 18.</b> Facturación estructura de grada .....	49
<b>Tabla 19.</b> Facturación elevación de contrapiso.....	49
<b>Tabla 20.</b> Presupuesto planificado para recubrimiento de pisos y paredes.....	51
<b>Tabla 21.</b> Incidencia del porcelanato y bambú en planificación.....	52
<b>Tabla 22.</b> Incidencia del porcelanato y bambú en ejecución .....	52
<b>Tabla 23.</b> Presupuesto planificado para instalaciones eléctricas.....	53
<b>Tabla 24.</b> Costo real de piezas eléctricas .....	54
<b>Tabla 25.</b> Costo real lámparas.....	55
<b>Tabla 26.</b> Variación de los costos indirectos del proyecto.....	56
<b>Tabla 27.</b> Planificación honorarios .....	57
<b>Tabla 28.</b> Honorario constructor .....	57
<b>Tabla 29.</b> Honorario residente de obra.....	57
<b>Tabla 30.</b> Honorario asesoría contable.....	58
<b>Tabla 31.</b> Variación de ítems del rubro de honorarios.....	58
<b>Tabla 32.</b> Variación de costos por cambio de placa.....	61
<b>Tabla 33.</b> Comparativa de los precios unitarios de interruptores inteligentes y regulares.....	62
<b>Tabla 34.</b> Incremento porcentual del precio unitario para interruptores inteligentes .....	62
<b>Tabla 35.</b> Margen de descuento de material de recubrimiento de piso.....	64
<b>Tabla 36.</b> Análisis de precios referenciales (CAMICON, 2020) .....	68
<b>Tabla 37.</b> Incremento porcentual de los precios unitarios .....	69
<b>Tabla 38.</b> Incremento de precios por material de construcción .....	70
<b>Tabla 39.</b> Análisis de fortalezas y debilidades del presupuesto del proyecto.....	73
<b>Tabla 40.</b> Análisis de fortalezas y debilidades del proceso de control de costos.....	75

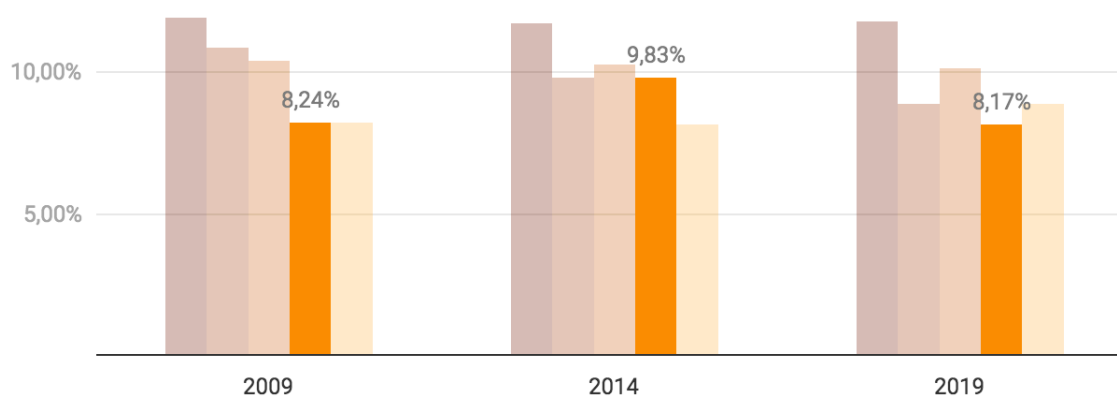
## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Evolución del PIB de la construcción entre 2009-2019 (BCE, 2020).....	11
<b>Figura 2.</b> Fuentes de empleo generadas por el sector de construcción (INEC, 2020).....	12
<b>Figura 3.</b> Evolución de la tasa de desempleo a nivel nacional (INEC, 2021) .....	13
<b>Figura 4.</b> Estructura general del diagrama de Ishikawa (Valenzuela, 2000) .....	19
<b>Figura 5.</b> Residencia Torres .....	21
<b>Figura 6.</b> Planos arquitectónicos .....	23
<b>Figura 7.</b> Proyecto ejecutado .....	23
<b>Figura 8.</b> Caracterización de la amenaza sísmica (Palacios, 2019) .....	24
<b>Figura 9.</b> Incidencia de los costos del proyecto en planificación .....	27
<b>Figura 10.</b> Incidencia de costos de construcción en planificación.....	27
<b>Figura 11.</b> Análisis de Pareto para costos directos planificados.....	31
<b>Figura 12.</b> Análisis de incidencia de costos directos planificados.....	32
<b>Figura 13.</b> Incidencia de los costos ejecutados del proyecto .....	35
<b>Figura 14.</b> Incidencia de costos de construcción ejecutados .....	35
<b>Figura 15.</b> Análisis de Pareto para costos directos reales .....	39
<b>Figura 16.</b> Análisis de incidencia de costos directos de ejecución .....	40
<b>Figura 17.</b> Estructura metálica de grada .....	48
<b>Figura 18.</b> Elevación de contrapiso.....	50
<b>Figura 19.</b> Diagrama de Ishikawa para variación de costos del proyecto.....	59
<b>Figura 20.</b> Facturación de porcelanato y bambú.....	64
<b>Figura 21.</b> Desfase de cronograma .....	66
<b>Figura 22.</b> Lista de verificación para la elaboración de presupuestos .....	74
<b>Figura 23.</b> Lista de verificación para el control de costos de construcción .....	76

## 1. INTRODUCCIÓN

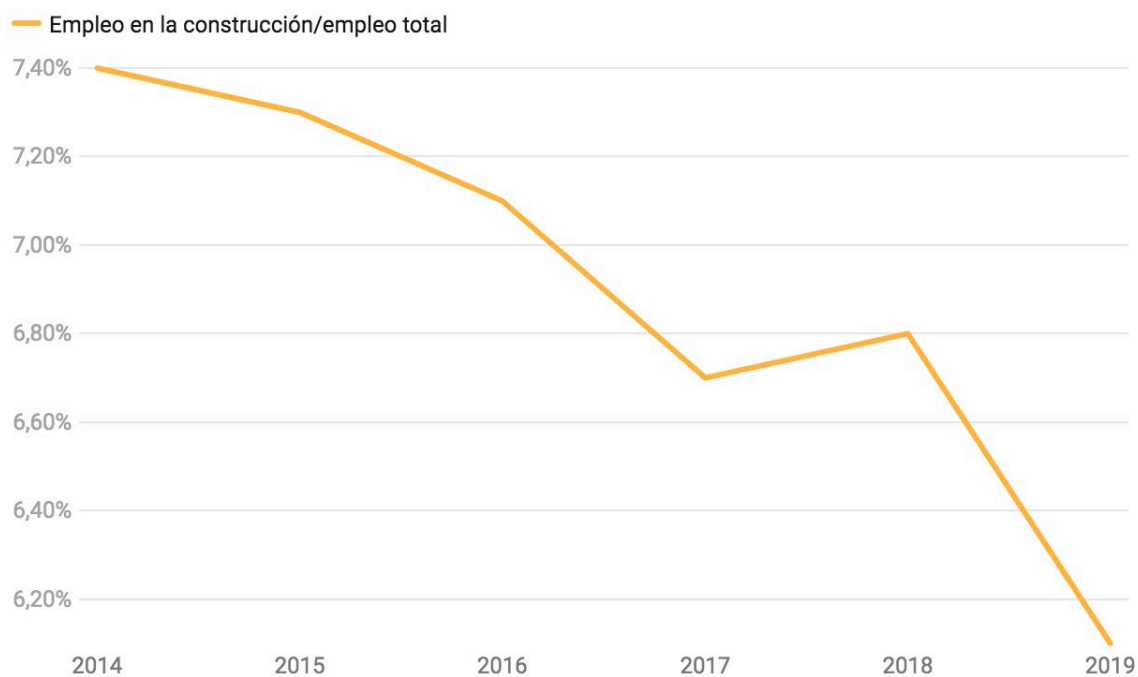
### 1.1 Antecedentes

Históricamente, la construcción ha sido una de las industrias de mayor aporte al producto interno bruto (PIB) del Ecuador y, como resultado, una de las mayores fuentes de trabajo. Sin embargo, la pandemia de COVID-19 ha afectado a este sector, así como a muchos otros, agravando un ya existente período de recesión económica y generando las tasas de desempleo a nivel nacional más altas de los últimos doce años.



**Figura 1.** Evolución del PIB de la construcción entre 2009-2019 (BCE, 2020)

Como se muestra en la Figura 1, de acuerdo al Banco Central del Ecuador (BCE, 2020), el aporte de la construcción al PIB del país osciló entre el 8-10% durante la última década. En otras palabras, la construcción se mantuvo consistentemente como una de las cinco industrias más importantes en el país, junto a industrias como: manufactura, petróleo y minas, comercio y educación. No obstante, es notorio su descenso entre 2014 y 2019 (del 9.83 al 8.17%). Este descenso manifiesta consecuencias profundas, en especial, la reducción de plazas de empleo.



**Figura 2.** Fuentes de empleo generadas por el sector de construcción (INEC, 2020)

En 2014, año donde se produjo un pico en el aporte de la construcción al PIB del Ecuador, se evidenció que la industria fue responsable del 7.40% de la oferta laboral según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC, 2020), tal como se ilustra en la Figura 2. La caída de la industria de la construcción en años posteriores se manifiesta con una oferta laboral por debajo del 6.20% en el año 2019. Con excepción de los años 2017 y 2018, esta reducción mantuvo una tendencia progresiva a nivel nacional. Dicha tendencia ha continuado e incluso empeorado durante ciertos meses de 2020 y 2021 y se ha traducido a una mayor tasa de desempleo a nivel nacional.



**Figura 3.** Evolución de la tasa de desempleo a nivel nacional (INEC, 2021)

Entre septiembre de 2020 y julio de 2021- meses dentro de la ventana temporal de COVID-19- se registró la tasa de desempleo más alta a nivel nacional desde diciembre de 2009. De hecho, en el primer trimestre de 2020, se perdieron alrededor de 8318 empleos, la inversión cayó en un 7.1% y el sector como tal decreció en un 45.5% (INEC, 2021).

## 1.2 Justificación

Todo proyecto de construcción está constituido fundamentalmente por dos etapas principales: planificación o pre-inversión y ejecución o inversión. La planificación está relacionada a los estudios previos a la construcción, mismos que se elaboran con el propósito de analizar la factibilidad del proyecto. Por el contrario, la ejecución abarca precisamente el desarrollo de dicho proyecto, basado en diseños definitivos y presupuestos elaborados a detalle durante la etapa de planificación. Debido a la naturaleza de ambas fases, se producen cambios de distinta índole entre ellas; por ejemplo: alcance, duración y costos. Los cambios económicos son potencialmente los más desafiantes. De hecho, de acuerdo a KPMG International, un 31% de los proyectos de construcción globalmente discrepan tan solo en un 10% respecto de su presupuesto de planificación (KPMG, 2015). Como resultado, 9 de cada 10 proyectos se ven afectados por sobrecosto (Propeller, 2021).

Es precisamente por esto que, en el presente Proyecto Integrador, el caso de estudio consiste en el análisis comparativo de un proyecto de construcción residencial ubicado en la parroquia de Puenbo. Dentro del mismo, el enfoque principal es el aspecto económico y sus cambios en las etapas previamente discutidas. En la etapa de planificación, se analiza el presupuesto de obra, y en la ejecución, el costo real tras finalización o cierre. Para esto, se lleva a cabo un análisis global acerca de los costos planificados e incurridos, así como un estudio detallado de los rubros de mayor incidencia del proyecto. Adicionalmente, se realiza un análisis causa raíz, mismo que examina el origen fundamental de las variaciones identificadas. Por último, se desarrollan herramientas para el control de calidad en la elaboración de presupuestos y control de costos. Todo esto, con el fin de minimizar los cambios económicos en futuros proyectos de construcción en el país para así mitigar los problemas de sobrecosto que enfrentan la mayoría de proyectos de construcción.

### **1.3 Objetivos**

Los objetivos que busca cumplir el presente Trabajo de Titulación, son:

- Comparar el presupuesto planificado contra el costo real de ejecución de un proyecto de construcción residencial.
- Identificar y analizar las principales causas de variación entre planificación y ejecución.
- Desarrollar herramientas de control de calidad para la elaboración de presupuestos y control de costos.

### **1.4 Actividades a realizarse**

Las actividades a realizarse con el fin de cumplir los objetivos propuestos, son:

- Identificar el proyecto y datos generales del mismo.
- Recopilar información pertinente al presupuesto de planificación y costo de ejecución.
- Realizar un análisis comparativo entre el presupuesto de planificación del proyecto y costo real de construcción.
- Realizar un análisis de causa raíz para identificar el origen de las variaciones.
- Desarrollar herramientas de control de calidad para uso futuro en la industria de la construcción.

## **1.5 Resultados esperados**

Los resultados esperados del presente Trabajo de Titulación, son:

- Datos del presupuesto del proyecto y de costos reales tras ejecución.
- Análisis comparativo entre planificación y ejecución.
- Análisis causa raíz.
- Listas de verificación para control de calidad.



## 2. DESARROLLO DEL TEMA

### 2.1 Revisión de literatura

#### **Proyecto.**

Según el Project Management Institute (PMI, 2017), un proyecto es “un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único”. En otras palabras, es la utilización de recursos humanos, económicos o maquinaria dentro de un tiempo claramente delimitado por un inicio y fin, con el objetivo de crear un producto único a pesar de que este producto pueda ser concebido mediante procesos repetitivos.

Por otra parte, las Normas de Control Interno de la Contraloría General del Estado (CGE, 2009), enmarcan la definición de proyecto como un conjunto de estudios y antecedentes financieros y socioeconómicos que determinan la factibilidad de una inversión realizada.

#### **Planificación.**

Esta etapa consiste en el análisis de factibilidad del proyecto mediante la ejecución de estudios que se profundizan a medida que avanza la idea inicial. El objetivo de esta etapa es proveer suficientes razones que determinarán si es factible y adecuado invertir o no en el proyecto. Dentro de la planificación se realizan varios estudios y evaluaciones, con el fin de reducir incertidumbre y diagnosticar el beneficio social y económico del proyecto. El resultado final de la planificación incluye el presupuesto, diseño de obra y sus respectivas actividades (Contraloría General del Estado [CGE], 2009).

**Ejecución.**

En esta etapa del proceso constructivo, se ha determinado que el proyecto es factible y rentable, por lo que se decide invertir e inicia la operación de obra. Se ejecuta el proyecto según las especificaciones detalladas en planificación. Adicional al cierre del proyecto, la ejecución demanda un análisis comparativo entre elementos de planificación y ejecución (Contraloría General del Estado [CGE], 2009).

**Presupuesto de obra.**

Es una planificación detallada de los costos que existirán durante el proyecto. Se realiza una vez se encuentren disponibles los planos y especificaciones técnicas. Generalmente, se desglosa por rubro de construcción e incluye: costos directos, indirectos, utilidades e imprevistos (Contraloría General del Estado [CGE], 2009).

**Costos directos.**

Son los costos que pueden atribuirse directamente a la elaboración de un determinado producto o servicio; incluyen: mano de obra, costo de material y costos especiales diversos (Soto, 2015).

**Costos indirectos.**

Son los costos que no pueden asignarse individualmente a un producto o servicio. Estos se incurren independientemente del nivel de producción e incluyen: gastos generales de producción, gastos generales administrativos, gastos generales de distribución y gastos generales empresariales (Soto, 2015).

### Análisis causa raíz.

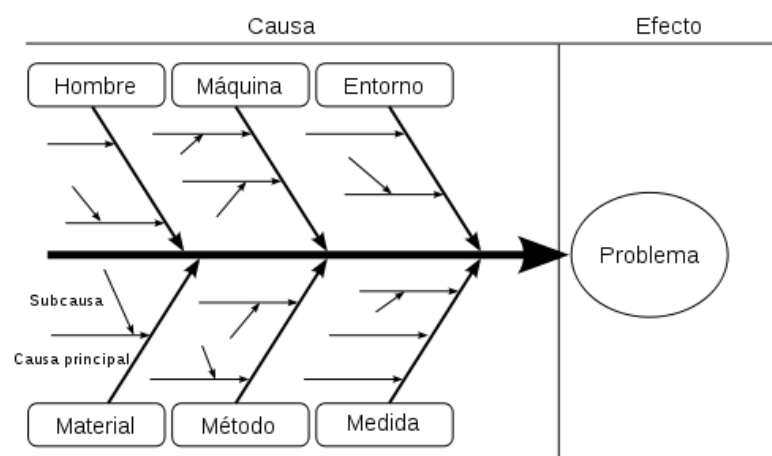
Es un estudio que consiste en la aplicación de varias metodologías para identificar las causas de ciertos eventos- generalmente contraproducentes- con el objetivo de erradicar potenciales consecuencias negativas (Acosta & Soler, 2017).

### Principio de Pareto.

El principio de Pareto- o la regla del 80-20- es una de las metodologías empleadas para llevar a cabo un análisis causa raíz. La regla enuncia que el 20% de las causas afectan el 80% de los resultados, por lo que, es imprescindible tomar acción frente a este 20% (Acosta & Soler, 2017).

### Diagrama de Ishikawa.

El diagrama de Ishikawa es una herramienta que identifica un problema y analiza todas sus posibles causas, explorando la relación entre ellas y facilitando un diagnóstico (Liliana, 2016). En la Figura 4 se muestra un esquema típico del diagrama de Ishikawa.



**Figura 4.** Estructura general del diagrama de Ishikawa (Valenzuela, 2000)

**Control de calidad.**

Es el conjunto de procesos, herramientas y técnicas empleadas con el objetivo de mejorar la calidad de un producto y su proceso constructivo (Cabezón, 2014).

## 2.2 Generalidades del proyecto

### 2.2.1 Información general.

El proyecto “Residencia Torres,” tomado como caso de estudio para el análisis del presente trabajo, se encuentra ubicado en la calle Manuel Burbano y Francisco Ruiz, dentro de la Urbanización La Pradera III, en la parroquia de Puenbo. En la Figura 5 se muestra una imagen de su geolocalización.

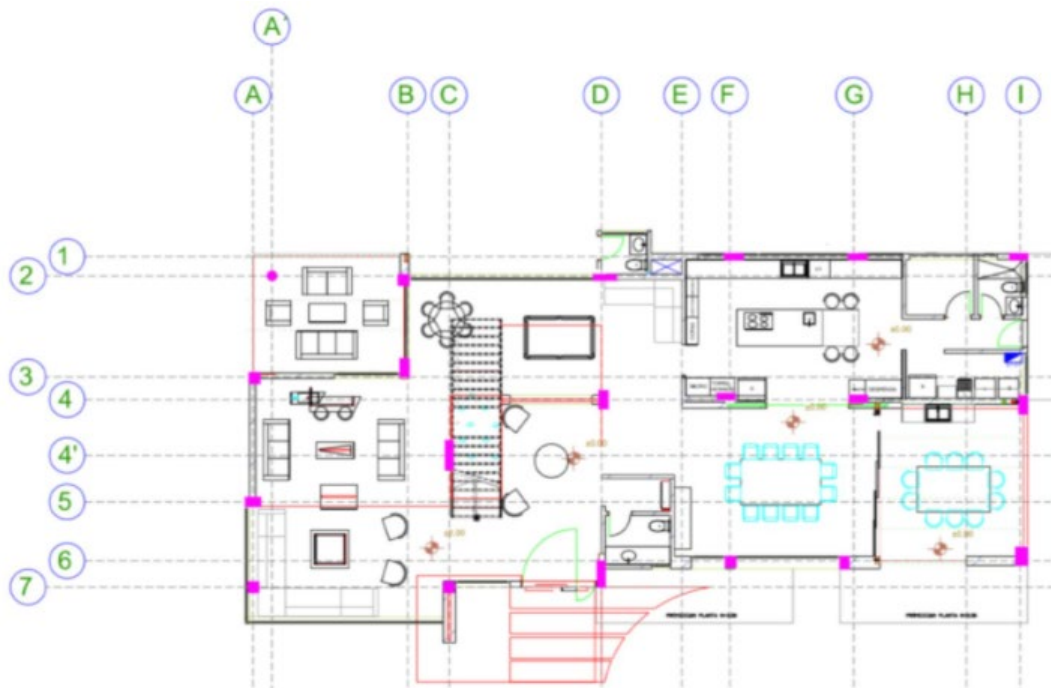


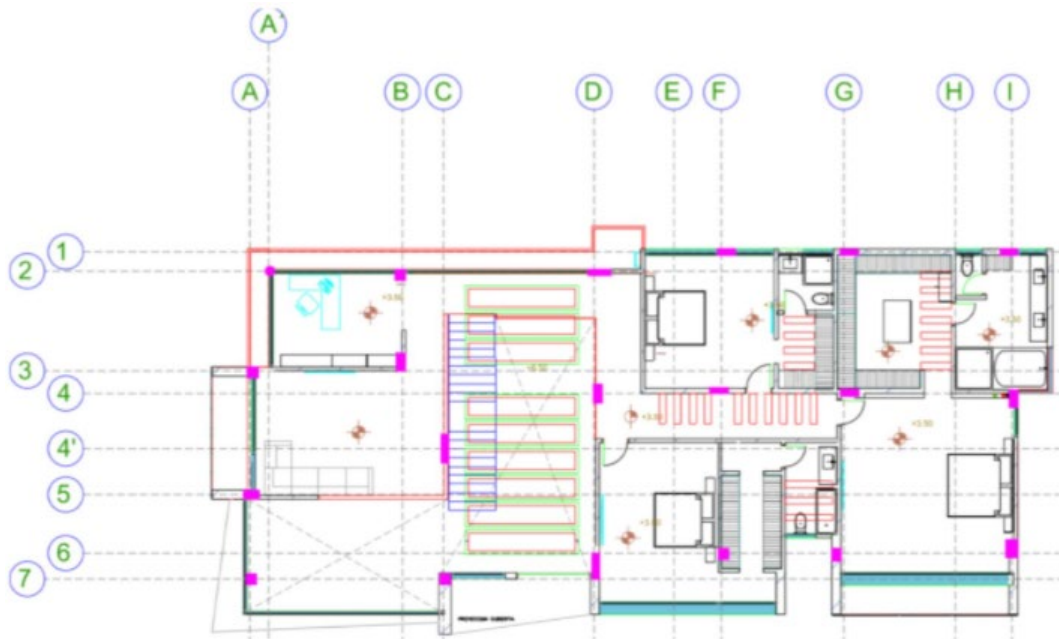
**Figura 5.** Residencia Torres

El proyecto consiste de un conjunto residencial de tres casas ubicadas sobre un terreno de 2090 m<sup>2</sup> y conectadas por una calle interna adoquinada. No obstante, el análisis comparativo se enfoca únicamente en una de las residencias, pues esta fue la única que se construyó debido a imprevistos económicos durante la pandemia. Por esta razón, algunos de los costos como, por ejemplo, terreno y adoquinado de la calle, se dividen entre tres clientes y se consideran de esta manera en el análisis comparativo.

Como consecuencia de lo anteriormente mencionado, el alcance de este análisis se encuentra delimitado a la Casa 2 del proyecto “Residencia Torres,” la cual es una edificación

de dos plantas, cuya estructura definitiva es de hormigón armado con losas alivianadas, vigas peraltadas y plintos aislados en la cimentación. Dicha estructura tiene un área aproximada de 550 m<sup>2</sup> de construcción, a la cual le corresponden 919.55 m<sup>2</sup> del terreno total. Como se menciona anteriormente, la vivienda ostenta dos plantas que incluyen: tres dormitorios, seis baños, sala, estar, comedor, cocina, cuarto de juegos, porche, comedor externo y otras facilidades como se muestra en los planos arquitectónicos de la Figura 6, adjunta a continuación. Además, la Figura 7 muestra una vista del proyecto terminado desde una de sus fachadas exteriores. De igual manera, en el Anexo A se incluyen imágenes adicionales de las fachadas y acabados del proyecto.





**Figura 6.** Planos arquitectónicos



**Figura 7.** Proyecto ejecutado

### 2.2.2 Análisis estructural.

El marco correspondiente al análisis estructural de la edificación fue realizado por el Ing. Pedro Palacios L. en base a las especificaciones de la Norma Ecuatoriana de Construcción (NEC) vigente. Dicho análisis considera cargas muertas, vivas, y de granizo o ceniza, adicional a la carga sísmica para determinar la seguridad de la edificación. La carga viva se analiza según recomendación del tipo de estructura residencial de la NEC, la carga muerta impuesta depende del tipo de estructura, mampostería e instalaciones, y la carga de granizo o ceniza se considera por cualquier eventualidad natural. Para estas cargas, los valores asignados se presentan a continuación en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Cargas consideradas para análisis estructural (Palacios, 2019)

NIVEL	Carga viva (L) [kg/m <sup>2</sup> ]	Carga impuesta [kg/m <sup>2</sup> ]	Muerta (PP)	Carga granizo o ceniza (S) [kg/m <sup>2</sup> ]
+ 3.50 m	200	300		0
+ 6.00 m	100	100		50
+ 6.50 m	100	100		50
+ 7.10 m	100	100		50

Para el análisis de carga sísmica, se asignó un coeficiente de riesgo sísmico en base a la ubicación del proyecto. La parroquia de Puembo, ubicada en el cantón Quito fue identificada como una zona de alto riesgo sísmico, como se indica en la Figura 8.

Zona Sísmica	I	II	III	IV	V	VI
Valor de Z	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥ 0.5
Caracterización de la Amenaza Sísmica	Intermedia	Alta	Alta	Alta	Alta	Muy Alta

**Figura 8.** Caracterización de la amenaza sísmica (Palacios, 2019)



### **2.2.3 Duración del proyecto.**

La fecha de inicio del proyecto fue febrero de 2020 y su fecha de cierre, junio de 2021. El proyecto inicialmente fue planificado para una duración de diez meses de construcción, ininterrumpidos; sin embargo, la pandemia COVID-19 retrasó el cronograma debido al confinamiento dictado por el Centro de Operaciones de Emergencia Nacional (COE) entre marzo y junio de 2020. Como consecuencia, la construcción se reanudó en el mes de agosto de 2020 tras la aprobación del plan piloto en la industria y procedió hasta su fecha fin de junio de 2021.

## 2.3 Análisis de la planificación del proyecto

El análisis de la etapa de planificación del proyecto tiene como objetivo principal, identificar y evaluar el presupuesto planificado. Este fue desarrollado por el promotor del proyecto en junio de 2018 y actualizado por última vez previo a construcción, con datos válidos a enero de 2019. En esta sección se analiza los componentes principales del presupuesto de planificación y se desglosa cada uno de ellos según sus respectivos rubros, profundizando cada categoría de costos.

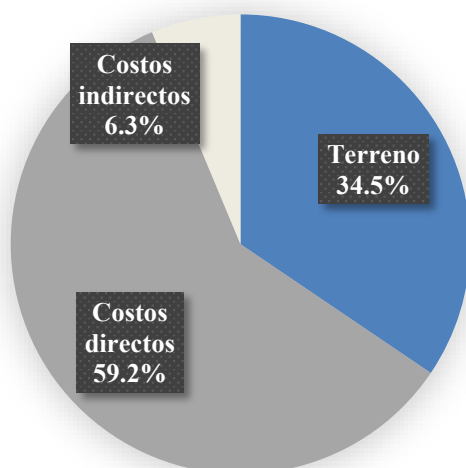
### 2.3.1 Costo total planificado del proyecto.

El presupuesto de planificación está constituido por tres categorías principales: costo de terreno, costos directos y costos indirectos. Los valores planificados para cada categoría se detallan en la Tabla 2 y se desglosan en secciones posteriores.

**Tabla 2.** Presupuesto planificado del proyecto

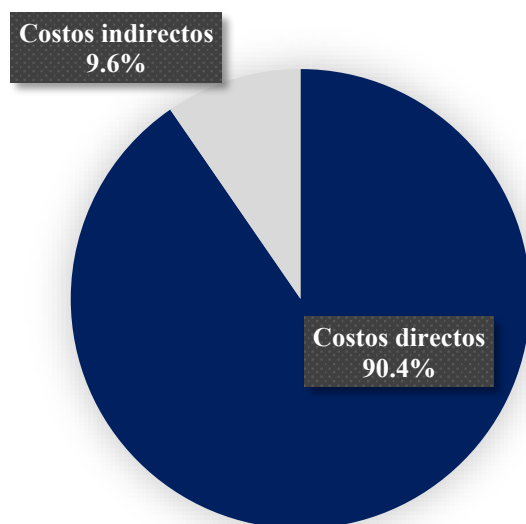
Rubro	Total
Terreno	\$ 171,852.21
Costos directos	\$ 295,355.36
Costos indirectos	\$ 31,353.38
<b>Presupuesto total</b>	<b>\$ 498,560.95</b>

Los datos proporcionados en la Tabla 2, se traducen a la Figura 9 para una representación más significativa de los mismos. Como se evidencia, el costo de adquisición del terreno tiene una incidencia del 34.5% sobre el costo total planificado, los costos directos un 59.2% y para costos indirectos, se ha asignado un 6.3%.



**Figura 9.** Incidencia de los costos del proyecto en planificación

Los costos del terreno son invariables por razones que se discuten en la sección 2.4.2. Por esta razón, es importante analizar también el costo de construcción desde el punto de vista de costos directos e indirectos solamente. Partiendo de los mismos datos de la Tabla 2, se obtiene que, tomando en consideración solamente costos directos e indirectos (estos son variables en planificación y ejecución), su incidencia es del 90.4% y 9.6% respectivamente.



**Figura 10.** Incidencia de costos de construcción en planificación

### 2.3.2 Desglose de la planificación del costo de terreno.

Los costos de planificación relacionados a la categoría de terreno están subdivididos en dos rubros principales: adquisición o compra de terreno y aspectos legales. Como se discute anteriormente, el proyecto consiste en la construcción de tres viviendas residenciales; no obstante, el presente trabajo únicamente analiza la ejecución de una de ellas. Es por esto que, el costo del terreno únicamente se analiza para el área correspondiente al cliente, la cual ha sido designada como 915.55 m<sup>2</sup>. En la fecha de septiembre 24 de 2018, la compra del terreno fue acordada por un valor de \$185.00 por metro cuadrado, valor con el cual se ha calculado el costo del terreno.

Adicional a este gasto, en cuanto a aspectos legales se refiere, estos incluyen: la contratación de un abogado, el pago de impuesto de alcabala, registro de la propiedad y valores correspondientes a diligencias en el Consejo Provincial y notaría. A continuación, la Tabla 3 presenta el presupuesto de planificación para la categoría de terreno, asignando el valor respectivo a cada uno de los rubros especificados previamente.

**Tabla 3.** Presupuesto planificado para costo de terreno

<b>Rubro</b>	<b>Total</b>
Adquisición/ compra de terreno	\$ 170,116.13
Aspectos legales	\$ 1,736.08
<b>Presupuesto planificado terreno</b>	<b>\$ 171,852.21</b>

### 2.3.3 Desglose de la planificación de costos directos.

Para la planificación de costos directos del proyecto, se analizan veinte y dos paquetes de trabajo, o rubros, como se nombran de aquí en adelante. Para cada uno de estos, el constructor desarrolló un análisis de precios unitarios considerando cada ítem que lo compone. En la Tabla 4 se presenta el presupuesto planificado para cada uno de los rubros, según los resultados del análisis de precios unitarios, con actualización definitiva a la fecha de enero 2019- un mes previo a la fecha de inicio del proyecto.

**Tabla 4.** Presupuesto planificado para costos directos (actualización enero 2019)

ID	Rubro/ Paquete de trabajo	Total
1	Obras preliminares	\$ 1,666.83
2	Derrocamiento, excavaciones y relleno	\$ 1,952.17
3	Estructura	\$ 61,244.90
4	Contrapiso y enlucidos	\$ 1,203.42
5	Mampostería	\$ 7,871.15
6	Enlucidos, albañilería	\$ 19,551.13
7	Recubrimiento de pisos y paredes	\$ 47,520.50
8	Aluminio y vidrio	\$ 33,900.02
9	Pintura	\$ 11,810.44
10	Carpintería de madera	\$ 45,056.18
11	Cerraduras	\$ 561.70
12	Gypsum	\$ 11,963.70
13	Granito	\$ 10,578.53
14	Sanitarios y griferías	\$ 3,543.92
15	Instalaciones sanitarias	\$ 9,361.56
16	Instalaciones hidráulicas	\$ 7,336.26
17	Instalaciones eléctricas	\$ 4,704.46
18	Sistema contraincendios	\$ 31.73
19	Cisterna y equipo de bombeo	\$ 4,721.06
20	Impermeabilización	\$ 3,222.70
21	Obras exteriores	\$ 2,755.00
22	Adoquinado calle	\$ 4,798.00
		<b>\$ 295,355.36</b>

Con los valores del presupuesto planificado para costos directos del proyecto, se evalúa el porcentaje de incidencia de cada rubro sobre el total de los costos directos planificados. Los datos se presentan en la Tabla 5, a continuación.

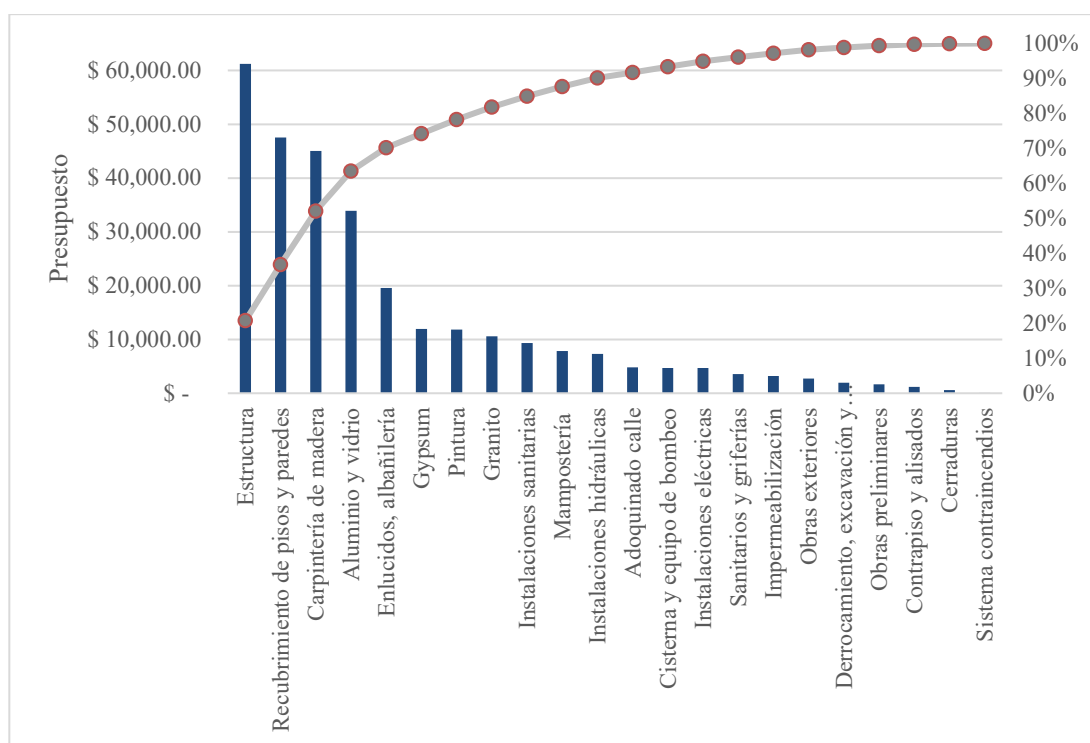
**Tabla 5.** Incidencia de los rubros de costos directos en planificación

ID	Rubro/ Paquete de trabajo	% incidencia
1	Obras preliminares	0.56%
2	Derrocamiento, excavaciones y relleno	0.66%
3	Estructura	20.74%
4	Contrapiso y enlucidos	0.41%
5	Mampostería	2.66%
6	Enlucidos, albañilería	6.62%
7	Recubrimiento de pisos y paredes	16.09%
8	Aluminio y vidrio	11.48%
9	Pintura	4.00%
10	Carpintería de madera	15.25%
11	Cerraduras	0.19%
12	Gypsum	4.05%
13	Granito	3.58%
14	Sanitarios y griferías	1.20%
15	Instalaciones sanitarias	3.17%
16	Instalaciones hidráulicas	2.48%
17	Instalaciones eléctricas	1.59%
18	Sistema contra incendios	0.01%
19	Cisterna y equipo de bombeo	1.60%
20	Impermeabilización	1.09%
21	Obras exteriores	0.93%
22	Adoquinado calle	1.62%
		<b>100.00%</b>

### 2.3.4 Análisis de Pareto para costos directos.

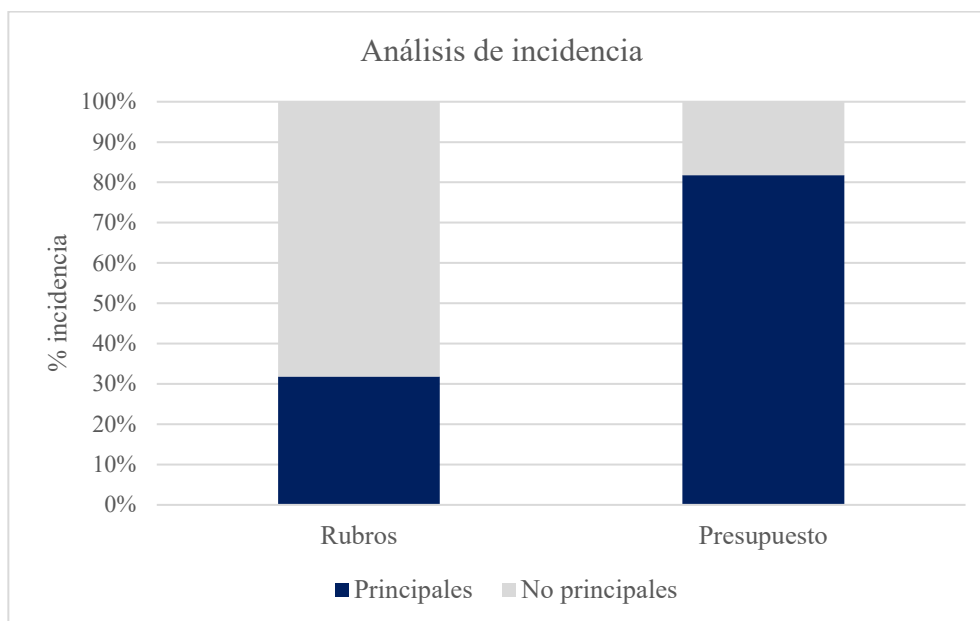
Como se discute en la sección 2.3.1, los costos directos tienen la mayor incidencia sobre el presupuesto planificado del proyecto; de hecho, estos corresponden al 59.5% sobre el total planificado (incluido terreno). Por esta razón, es imprescindible analizar los rubros dentro de los costos directos, de tal manera que sea posible identificar aquellos que ostentan el mayor impacto sobre el presupuesto total del proyecto.

Para esto, se utiliza la ley de Pareto, definida en la sección 2.1.8. Tomando como referencia los datos de la Tabla 5, se determina que los rubros que conforman aproximadamente el 80% del presupuesto de planificación de costos directos son siete: Estructura, Recubrimiento de pisos y paredes, Carpintería de madera, Aluminio y vidrio, Enlucidos y albañilería, y Gypsum, en orden descendente. La Figura 11 detalla el Análisis de Pareto, en el que se evidencia que dichos rubros, efectivamente constituyen el 80% de los gastos planificados para costos directos del proyecto.



**Figura 11.** Análisis de Pareto para costos directos planificados

En este caso, la ley del 80-20 no aplica con suma precisión; de hecho, como se muestra en la Figura 12, aproximadamente el 31% de los rubros analizados como costos directos (exactamente 7 de 22), son responsables sobre el 80% del presupuesto total de esta categoría; como resultado, estos son considerados rubros principales.



**Figura 12.** Análisis de incidencia de costos directos planificados

Desde un panorama global, este 80% de los costos directos planificados representa un 47.36% del presupuesto total planificado del proyecto, es decir, aproximadamente la mitad. Si se ignora el costo del terreno y únicamente se hace énfasis en los costos de construcción (directos e indirectos), este 80% de costos directos se traduce al 72.3% de costos totales planificados.



### 2.3.5 Desglose de la planificación de costos indirectos.

Para la planificación de costos indirectos del proyecto, se identifican tres rubros principales: Diseño y aprobación, Honorarios y Gastos generales. En la Tabla 6, se presenta el presupuesto planificado para cada uno de estos rubros.

**Tabla 6.** Presupuesto planificado para costos indirectos

ID	Rubro	Total
1	Diseño y aprobación	\$ 8,436.20
2	Honorarios	\$ 18,583.33
3	Generales	\$ 4,333.85
<b>Presupuesto costos indirectos</b>		<b>\$ 31,353.38</b>

De la misma manera que para los costos directos, se analiza la incidencia de cada uno de estos rubros respecto del total planificado para la categoría de costos indirectos; estos resultados se detallan en la Tabla 7.

**Tabla 7.** Incidencia de los rubros de costos indirectos en planificación

ID	Rubro	% incidencia
1	Diseño y aprobación	26.91%
2	Honorarios	59.27%
3	Generales	13.82%
		<b>100.00%</b>

Evidentemente, el rubro con mayor impacto dentro de los costos indirectos corresponde a los honorarios, cuya incidencia es del 59.27%. Tomando a la Figura 10 como referencia, ésta indica que, considerando únicamente costos de construcción, los costos indirectos representan el 9.6% del total planificado. En vista de esto, los honorarios reflejan un 5.7% de los costos totales planificados de construcción. Vale la pena mencionar que, estos honorarios fueron planificados en función de un cronograma de diez meses.

## 2.4 Análisis de la ejecución del proyecto

El análisis de la etapa de ejecución del proyecto tiene como objetivo principal identificar y evaluar los costos reales de construcción. Estos se recopilaron por el promotor a través de facturas y planillas durante el período de ejecución del proyecto, es decir, entre febrero de 2020 y junio de 2021. Al igual que en la sección 2.3, se analiza las distintas categorías que inciden sobre el costo de construcción del proyecto.

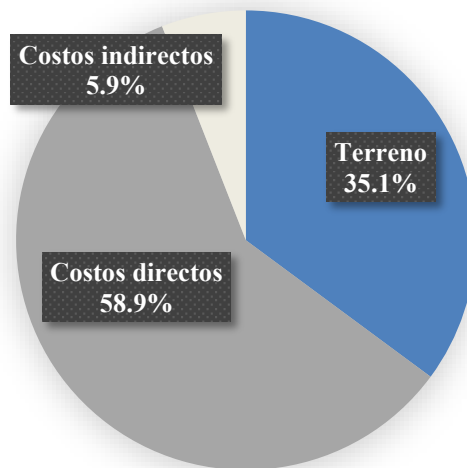
### 2.4.1 Costo total de ejecución del proyecto.

El costo de ejecución del proyecto está conformado por las mismas categorías destacadas en la planificación; estas son: costo de terreno, costos directos y costos indirectos. Los valores ejecutados para cada categoría se detallan a continuación, en la Tabla 8 y se desglosan en secciones posteriores.

**Tabla 8.** Costos de ejecución del proyecto

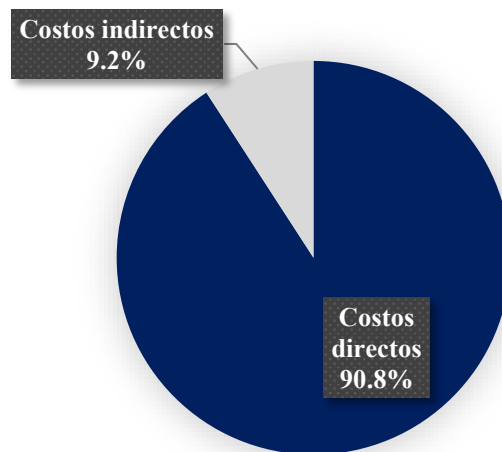
Rubro	Total
Terreno	\$ 171,852.21
Costos directos	\$ 288,290.19
Costos indirectos	\$ 29,064.68
<b>Costo total</b>	<b>\$ 489,207.08</b>

Los datos obtenidos en la Tabla 8, se traducen a la Figura 13. Como se evidencia, el terreno tiene una incidencia del 35.1% sobre el costo total planificado, los costos directos un 58.9% y los costos indirectos tan sólo el 5.9%.



**Figura 13.** Incidencia de los costos ejecutados del proyecto

Analizando desde el punto de vista de costos de construcción para la etapa de ejecución, se obtiene que los costos directos constituyen un 90.8% y los costos indirectos, el 9.2% restante.



**Figura 14.** Incidencia de costos de construcción ejecutados

### 2.4.2 Desglose de los costos de terreno tras ejecución.

Los costos de ejecución relacionados a la categoría de terreno son invariables respecto a los detallados en la sección 2.3.2 de planificación. Esto ocurre debido a que la planificación del presupuesto del proyecto se llevó a cabo posterior a la adquisición del terreno. Por esta razón, al momento de elaboración del presupuesto de planificación, ya se incurrió en todos los gastos relacionados a la compra del terreno y también se cancelaron los montos respectivos asociados a los aspectos legales de este procedimiento. Como consecuencia, los valores presentados en la Tabla 3 son invariables respecto a los que se presentan a continuación, en la Tabla 9.

**Tabla 9.** Costo de ejecución terreno

<b>Rubro</b>	<b>Total</b>
Adquisición/ compra de terreno	\$ 170,116.13
Aspectos legales	\$ 1,736.08
<b>Costo total terreno</b>	<b>\$ 171,852.21</b>

### 2.4.3 Desglose de los costos directos tras ejecución.

Para el análisis de costos directos en la etapa de ejecución del proyecto, se identifica y analiza los mismos veinte y dos paquetes de trabajo que en la sección 2.3.3. A diferencia de la planificación, estos corresponden al costo real incurrido durante el desarrollo del proyecto. La disponibilidad de información para dicho análisis se encuentra adjunta en los anexos en forma de facturas o planillas registradas y desglosadas rubro por rubro. En la Tabla 10, se presenta el costo real de los rubros relacionados a los costos directos del proyecto.

**Tabla 10.** Costos directos reales del proyecto

<b>ID</b>	<b>Rubro/ Paquete de trabajo</b>	<b>Total</b>
1	Obras preliminares	\$ 259.46
2	Derrocamiento, excavaciones y relleno	\$ 1,203.59
3	Estructura	\$ 76,505.58
4	Contrapiso y enlucidos	\$ 2,221.00
5	Mampostería	\$ 7,970.16
6	Enlucidos, albañilería	\$ 17,872.26
7	Recubrimiento de pisos y paredes	\$ 30,500.91
8	Aluminio y vidrio	\$ 29,394.48
9	Pintura	\$ 8,413.76
10	Carpintería de madera	\$ 42,738.34
11	Cerraduras	\$ 583.17
12	Gypsum	\$ 11,635.89
13	Granito	\$ 11,275.80
14	Sanitarios y griferías	\$ 8,777.69
15	Instalaciones sanitarias	\$ 7,443.42
16	Instalaciones hidráulicas	\$ 8,137.37
17	Instalaciones eléctricas	\$ 13,142.12
18	Sistema contra incendios	\$ 35.00
19	Cisterna y equipo de bombeo	\$ 1,128.61
20	Impermeabilización	\$ 3,080.00
21	Obras exteriores	\$ 2,298.14
22	Adoquinado calle	\$ 3,673.44
<b>Total costos directos</b>		<b>\$ 288,290.19</b>

Una vez obtenidos los costos directos del proyecto, se evalúa el porcentaje de incidencia de cada rubro sobre el total de los costos directos. Los datos se presentan en la Tabla 11, a continuación.

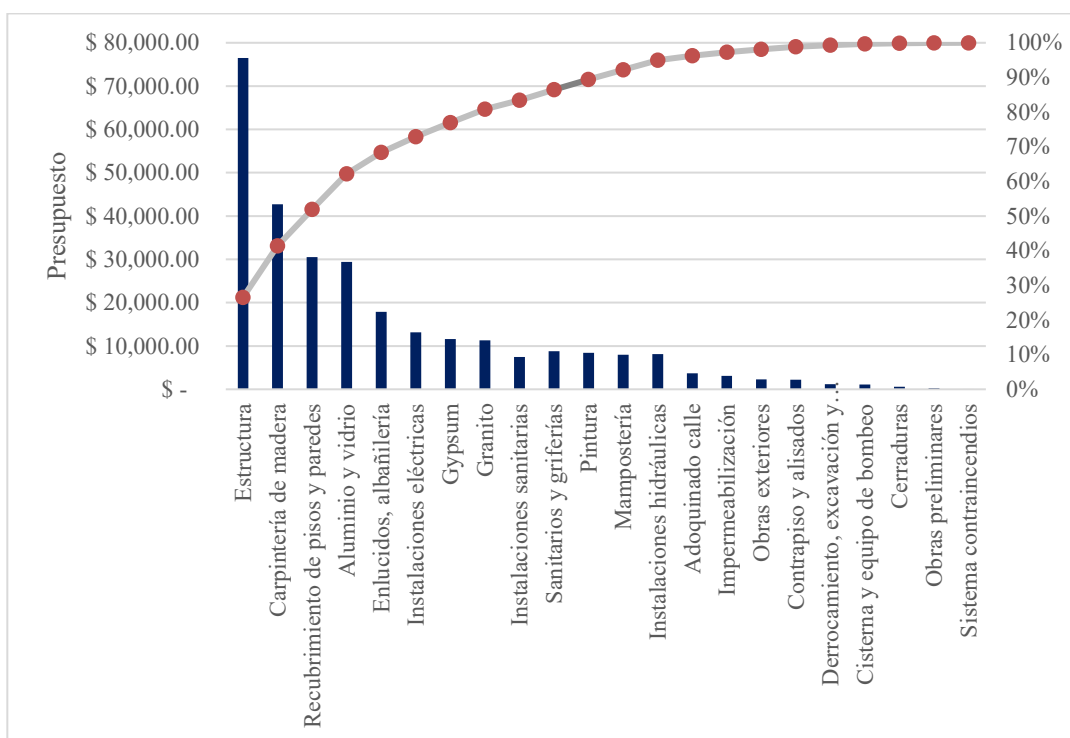
**Tabla 11.** Incidencia de los rubros de costos directos ejecutados

<b>ID</b>	<b>Rubro/ Paquete de trabajo</b>	<b>% incidencia</b>
1	Obras preliminares	0.09%
2	Derrocamiento, excavaciones y relleno	0.42%
3	Estructura	26.54%
4	Contrapiso y enlucidos	0.77%
5	Mampostería	2.76%
6	Enlucidos, albañilería	6.20%
7	Recubrimiento de pisos y paredes	10.58%
8	Aluminio y vidrio	10.20%
9	Pintura	2.92%
10	Carpintería de madera	14.82%
11	Cerraduras	0.20%
12	Gypsum	4.04%
13	Granito	3.91%
14	Sanitarios y griferías	3.04%
15	Instalaciones sanitarias	2.58%
16	Instalaciones hidráulicas	2.82%
17	Instalaciones eléctricas	4.56%
18	Sistema contra incendios	0.01%
19	Cisterna y equipo de bombeo	0.39%
20	Impermeabilización	1.07%
21	Obras exteriores	0.80%
22	Adoquinado calle	1.27%
		<b>100.00%</b>

#### 2.4.4 Análisis de Pareto para ejecución de costos directos.

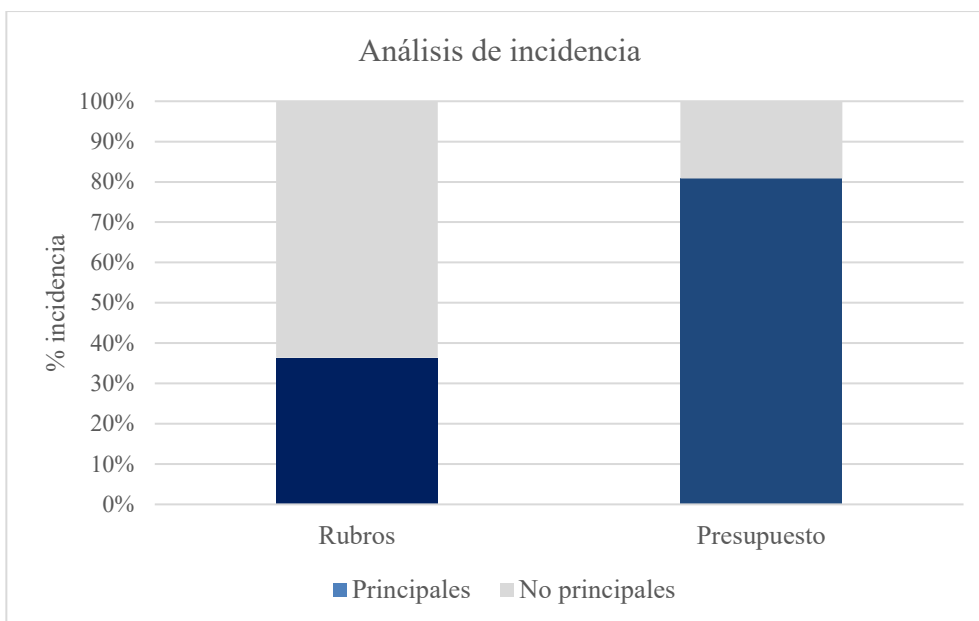
Al igual que en la sección 2.3.4, se analizan los rubros correspondientes a costos directos de mayor incidencia tomando en cuenta que estos corresponden a un 58.9% del costo real del proyecto. En el caso de ejecución, tal como se evidencia en la Figura 15, los ocho rubros principales que conforman el 80% de los gastos reales de costos directos son:

Estructura, Carpintería de madera, Recubrimiento de pisos y paredes, Aluminio y vidrio, Enlucidos y albañilería, Instalaciones eléctricas, Gypsum, y Granito, en orden descendente.



**Figura 15.** Análisis de Pareto para costos directos reales

Como se muestra en la Figura 16, el 36% de los rubros analizados como costos directos (exactamente 8 de 22), son responsables del 80% del costo de ejecución de esta categoría.



**Figura 16.** Análisis de incidencia de costos directos de ejecución

Este 80% de costos directos representa un 47.1% del costo real total del proyecto, incluido el terreno. Si se enfatiza únicamente en los costos de construcción este 80% de costos directos se traduce a un 72.6%.



### 2.4.5 Desglose de ejecución de costos indirectos.

Los rubros relacionados a los costos indirectos del proyecto son los mismos que se detallan en la sección 2.3.5. En la Tabla 12, se presenta el costo real relacionado a esta categoría de costos.

**Tabla 12.** Costos indirectos del proyecto

ID	Rubro	Total
1	Diseño y aprobación	\$ 5,100.63
2	Honorarios	\$ 20,228.98
3	Generales	\$ 3,735.07
<b>Total costos indirectos</b>		<b>\$ 29,064.68</b>

Al igual que para costos directos, se analiza la incidencia de cada uno de estos rubros respecto del total de costos indirectos del proyecto; estos resultados se presentan en la Tabla 13.

**Tabla 13.** Incidencia de costos indirectos ejecutados

ID	Rubro	Total
1	Diseño y aprobación	17.55%
2	Honorarios	69.60%
3	Generales	12.85%
		<b>100.00%</b>

El rubro de mayor influencia, al igual que en la etapa de planificación, corresponde a los honorarios del proyecto. Este rubro representa un 69.60% de los costos indirectos reales. Considerando únicamente costos de construcción, los costos indirectos corresponden al 9.2%, por lo que los honorarios reflejan un 6.4% de los costos totales de construcción.

## 2.5 Análisis comparativo

Con los resultados recopilados en las secciones previas (2.3 y 2.4), se realiza un análisis comparativo entre el presupuesto planificado y costo de ejecución del proyecto. Dicho análisis se realiza con el objetivo de identificar las principales variaciones de costos del proyecto.

### 2.5.1 Análisis comparativo global.

Dentro del alcance del análisis comparativo global consta la evaluación del porcentaje de cambio del costo en las categorías de: terreno, costos directos y costos indirectos. Como se indica en la Tabla 14 y se especifica en secciones anteriores, el presupuesto planificado y costo de ejecución en la categoría de terreno es invariable debido a que, la adquisición del terreno fue realizada previa a la elaboración de la planificación de obra. Por esta razón, el precio de planificación y ejecución para terreno es un gasto incurrido fijo y no se explora una comparativa posterior de este rubro, pues no existe variación alguna.

Por otra parte, los costos directos se redujeron en un 2.39% respecto de lo planificado y los costos indirectos igualmente disminuyeron, pero en un 7.30%. De manera global, el costo de ejecución del proyecto se encuentra un 1.88% por debajo de lo previsto en la etapa de planificación; esto se traduce a un ahorro de \$9,353.87.

**Tabla 14.** Variación de costos principales

	<b>Presupuesto planificado</b>	<b>Costo de ejecución</b>	<b>% de cambio</b>
<b>Terreno</b>	\$ 171,852.21	\$ 171,852.21	0%
<b>Costos directos</b>	\$ 295,355.36	\$ 288,290.19	-2.39%
<b>Costos indirectos</b>	\$ 31,353.38	\$ 29,064.68	-7.30%
<b>Costo total</b>	\$ 498,560.95	\$ 489,207.08	-1.88%

A pesar de que el marco global refleja una disminución dentro de un margen aceptable, es necesario comparar el cambio rubro por rubro. Esta comparación permitirá evaluar los rubros que sí tuvieron gastos excedentes o ahorros considerables respecto a planificación.

### **2.5.2 Análisis comparativo de costos directos.**

Con los resultados obtenidos de las secciones 2.3.3 y 2.4.3, se evalúa los cambios en los costos directos tras la finalización del proyecto. En la Tabla 15, los valores resaltados en verde representan costos de ejecución que se encuentran por debajo del presupuesto planificado, mientras que, los valores resaltados en rojo, representan costos de construcción superiores a los montos planificados.

**Tabla 15.** Variación de costos directos del proyecto

ID	Rubro/ Paquete de trabajo	Total, planificado	Total, ejecutado	Cambio monetario (\$)	% cambio
1	Obras preliminares	\$ 1,666.83	\$ 259.46	-1,407.37	-84.43%
2	Derrocamiento, excavación y relleno	\$ 1,952.17	\$ 1,203.59	-748.58	-38.35%
3	Estructura	\$ 61,244.90	\$ 76,505.58	15,260.68	24.92%
4	Contrapiso y alisados	\$ 1,203.42	\$ 2,221.00	1,017.58	84.56%
5	Mampostería	\$ 7,871.15	\$ 7,970.16	99.01	1.26%
6	Enlucidos, albañilería	\$ 19,551.13	\$ 17,872.26	-1,678.87	-8.59%
7	Recubrimiento de pisos y paredes	\$ 47,520.50	\$ 30,500.91	-17,019.59	-35.82%
8	Aluminio y vidrio	\$ 33,900.02	\$ 29,394.48	-4,505.54	-13.29%
9	Pintura	\$ 11,810.44	\$ 8,413.76	-3,396.68	-28.76%
10	Carpintería de madera	\$ 45,056.18	\$ 42,738.34	-2,317.84	-5.14%
11	Cerraduras	\$ 561.70	\$ 583.17	21.47	3.82%
12	Gypsum	\$ 11,963.70	\$ 11,635.89	-327.81	-2.74%
13	Granito	\$ 10,578.53	\$ 11,275.80	697.27	6.59%
14	Sanitarios y griferías	\$ 3,543.92	\$ 8,777.69	5,233.77	147.68%
15	Instalaciones sanitarias	\$ 9,361.56	\$ 7,443.42	-1,918.14	-20.49%
16	Instalaciones hidráulicas	\$ 7,336.26	\$ 8,137.37	801.11	10.92%
17	Instalaciones eléctricas	\$ 4,704.46	\$ 13,142.12	8,437.66	179.35%
18	Sistema contraincendios	\$ 31.73	\$ 35.00	3.27	10.31%
19	Cisterna y equipo de bombeo	\$ 4,721.06	\$ 1,128.61	-3,592.45	-76.09%
20	Impermeabilización	\$ 3,222.70	\$ 3,080.00	-142.70	-4.43%
21	Obras exteriores	\$ 2,755.00	\$ 2,298.14	-456.86	-16.58%
22	Adoquinado calle	\$ 4,798.00	\$ 3,673.44	-1,124.56	-23.44%
		<b>\$ 295,355.36</b>	<b>\$ 288,290.19</b>	<b>-7,065.17</b>	<b>-2.39%</b>

La Tabla 15 se enfoca en el porcentaje de cambio entre el presupuesto planificado y el costo total de ejecución de costos directos, así como en el valor monetario que representa dicho cambio. Si bien es cierto que los costos directos disminuyeron en un 2.39%, el cual se traduce a \$7,065.17, de manera global, son destacables ciertos rubros que excedieron el presupuesto planificado por un margen considerable. El rubro 3, correspondiente a Estructura, aumentó en un 24.92% respecto a planificación. Si bien este porcentaje no

aparenta demasiada influencia, al tratarse del rubro más costoso del proyecto, su incremento corresponde a \$15,260.68, un monto considerable para un rubro individual.

Es por esto que, la importancia del análisis comparativo radica fundamentalmente en lo que sucede con los rubros de mayor incidencia dentro de los costos directos. En las secciones 2.3.4 y 2.4.4, los respectivos análisis de Pareto identificaron los rubros que comprenden una incidencia del 80% de los costos directos planificados y reales, respectivamente. Estos a su vez representan aproximadamente la mitad del presupuesto total incluido el terreno, o un porcentaje cercano al 70% si se consideran únicamente los costos de construcción (directos e indirectos).

En la Tabla 16 que se presenta a continuación, se evalúa el cambio de los rubros principales obtenidos tanto para la etapa de planificación como la de ejecución. Al ser los costos directos la categoría de mayor incidencia sobre los costos totales del proyecto, estos rubros son fundamentales en el análisis de causa raíz posterior, puesto que servirán para identificar el origen de las variaciones económicas del proyecto.

**Tabla 16.** Variación de costos en los rubros de mayor incidencia según Pareto

Rubro/ Paquete de trabajo	Total, planificado	Total, ejecutado	Cambio monetario	% cambio
Estructura	\$ 61,244.90	\$ 76,505.58	15,260.68	24.92%
Recubrimiento de pisos y paredes	\$ 47,520.50	\$ 30,500.91	-17,019.59	-35.82%
Carpintería de madera	\$ 45,056.18	\$ 42,738.34	-2,317.84	-5.14%
Aluminio y vidrio	\$ 33,900.02	\$ 29,394.48	-4,505.54	-13.29%
Enlucidos, albañilería	\$ 19,551.13	\$ 17,872.26	-1,678.87	-8.59%
Instalaciones eléctricas	\$ 4,704.46	\$ 13,142.12	8,437.66	179.35%
Gypsum	\$ 11,963.70	\$ 11,635.89	-327.81	-2.74%
Granito	\$ 10,578.53	\$ 11,275.80	697.27	6.59%
Pintura	\$ 11,810.44	\$ 8,413.76	-3,396.68	-28.76%

Al analizar los rubros de mayor incidencia dentro de los costos directos, es evidente que existen cinco cuya importancia es destacable y marcan tendencia ya sea a reducir o

incrementar el costo de ejecución respecto a planificación. Dentro de las variaciones contraproducentes, se encuentran la estructura e instalaciones eléctricas. La estructura, como se menciona anteriormente, representa un exceso de \$15,260.68 respecto a planificación, mientras que las instalaciones eléctricas incrementan en un valor de \$8,437.66 y es alarmante observar que se utiliza un 179.35% adicional al presupuesto planificado en dicho rubro. Por el contrario, los rubros más importantes que marcan una tendencia de reducción en el costo de construcción son: recubrimiento de pisos y paredes, aluminio y vidrio y finalmente, pintura. Entre los tres rubros, se genera un ahorro de \$24,921.81 respecto al monto planificado. Con el fin de desglosar a mayor profundidad los rubros más significativos del proyecto, en la sección a continuación, se desglosa cada rubro en sus respectivos ítems para indagar más profundamente acerca de las variaciones.

### **2.5.3 Análisis de los rubros de mayor incidencia.**

En esta sección se analiza detalladamente la variación entre el costo de ejecución y presupuesto planificado para los costos directos de mayor incidencia, que se identificaron en la sección 2.5.2. Mediante el análisis de precios unitarios y las planillas facturadas, se desarrolla una comparativa mucho más específica de cada uno de estos rubros y a su vez, es posible identificar las razones puntuales atribuidas a las principales variaciones financieras del proyecto. Estas causas se profundizan en secciones posteriores mediante un análisis causa raíz.

### 2.5.3.1 Rubro 3: Estructura.

De la sección 2.5.2, se obtiene que el rubro denominado estructura tiene un desfase considerable entre planificación y ejecución. De hecho, el costo real de ejecución, correspondiente a un valor de \$76,505.58, excede en un 24.92% al presupuesto planificado de \$61,244.90, como indica la Tabla 16.

Esta variación de \$15,260.68 de gasto excedente en construcción es considerable y como tal, es necesario evaluar a profundidad los valores planificados y gastos incurridos para detectar anomalías y cambios dentro del rubro. A continuación, se presenta información relacionada a la planificación del rubro.

**Tabla 17.** Presupuesto planificado para estructura

Item	Unidad	Cantidad	Precio	Total	%
Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	17706.46	\$ 1.49	\$ 26,453.23	43.19%
Acero estructural	kg	0	\$ 2.18	\$ -	0.00%
Hormigón replantillo f'c=140 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	4.22	\$ 102.38	\$ 432.02	0.71%
Hormigón f'c=210 kg/cm <sup>2</sup> (cimentación, columnas, losas, gradas)	m <sup>3</sup>	178.07	\$ 103.50	\$ 18,429.67	30.09%
Malla electrosoldada 6x10x10 (contrapiso, losa 1, losa 2)	m <sup>2</sup>	844.62	\$ 5.93	\$ 5,010.66	8.18%
Steel panel 975 mm, e=0.65 mm	m <sup>2</sup>	0	\$ 19.26	\$ -	0.00%
Encofrado metálico para muro	m <sup>2</sup>	0	\$ 6.59	\$ -	0.00%
Encofrado para columnas	m <sup>2</sup>	57.16	\$ 23.82	\$ 1,361.38	2.22%
Encofrado metálico para losas	m <sup>2</sup>	568.13	\$ 7.27	\$ 4,131.02	6.75%
Contrapiso (horm. 210 kg/cm <sup>2</sup> premez, e=8 cm)	m <sup>2</sup>	276.49	\$ 8.82	\$ 2,437.26	3.98%
Bloque alivianado 15x20x40 losa	u	3354	\$ 0.89	\$ 2,989.67	4.88%
				<b>\$ 61,244.90</b>	<b>100.00%</b>

Como se muestra en la Tabla 17, se han presupuestado distintos materiales necesarios para el rubro de estructura, considerando que algunos de ellos no serán utilizados en obra. Son precisamente estos materiales en donde se observa una variación entre planificación y ejecución. Por ejemplo, en la Tabla 17 se evidencia que se tiene el dato referencial del acero estructural, pero este no se contempla dentro del proyecto. No obstante, durante ejecución, este sí se utiliza para la elaboración de la grada metálica. Esto no significa que la grada no haya sido considerada en el presupuesto de planificación; de hecho, únicamente refleja que los planes de construcción de la grada se modificaron en obra. En la Tabla 17 se detalla el rubro de hormigón y dentro de este, se considera la grada; no obstante, en obra, se decidió que la grada se realice en estructura metálica, para lo cual el hormigón dejó de ser necesario y se sustituyó por acero estructural, mismo que no estaba contemplado en planificación. A continuación, se incluye una imagen referencial de la estructura metálica para la grada principal de la residencia.

**Figura 17.** Estructura metálica de grada





Como se observa en la Figura 17, la grada tiene un descanso intermedio. En este, inicialmente se propuso la colocación de una columna como refuerzo de la estructura de grada, pero como concepto arquitectónico/estético se optó por remover dicho elemento. Como resultado de esta decisión, la cantidad de acero estructural requerida incrementó para elaborar una estructura más resistente y los costos de la grada metálica fueron los expuestos a continuación.

**Tabla 18.** Facturación estructura de grada

<b>Registro de facturas proyecto "Residencia Torres"</b>				
Costos directos: 3. Estructura: Grada metálica				
Fecha	Beneficiario	Descripción	Rubro	Casa 1
12/17/2020	Carlos Cualchi	E M.O. Est.Met. Grada	E	1200.00
12/18/2020	Carlos Cualchi	E M.O. Est.Met. Grada	E	800.00
12/25/2020	Carlos Cualchi	E M.O. Est.Met. Grada	E	200.00
1/20/2021	Carlos Cualchi	E M.O. Est.Met. Grada	E	400.63
			<b>Total</b>	<b>\$ 2,600.63</b>

Adicional a este cambio, el rubro de estructura aumenta considerablemente por la naturaleza del terreno sobre el cual se desarrolló. La naturaleza del terreno presentó la necesidad de la elaboración de muros para levantar el contrapiso. La pendiente natural del terreno no permite una construcción en plano, por lo que se debió incurrir en gastos adicionales para contrarrestar el efecto de esta pendiente. A continuación, se presenta los gastos detallados relacionados a la situación mencionada anteriormente y una imagen referencial del proceso mencionado.

**Tabla 19.** Facturación elevación de contrapiso

<b>Registro de facturas proyecto "Residencia Torres"</b>				
Costos directos: 3. Estructura: Elevación muro de contrapiso				
Fecha	Beneficiario	Descripción	Rubro	Casa 1
8/21/2020	Carlos Paca	Muro	E	1872.00
9/18/2020	Carlos Paca	Muro	E	2571.75
10/2/2020	Carlos Paca	Muro	E	2655.25
			<b>Total</b>	<b>\$ 7,099.00</b>

**Figura 18.** Elevación de contrapiso



Adicional a estos dos factores, el rubro de estructura igualmente se ve afectado por el cambio en el precio de materiales de construcción debido a la diferencia de tiempo entre la elaboración del presupuesto y la compra del material para ejecución. Más adelante, se discute el efecto de este cambio en el rubro.

#### ***2.5.3.2 Rubro 7: Recubrimiento de pisos y paredes.***

De la sección 2.5.2, se evidencia que el rubro correspondiente al recubrimiento de pisos y paredes representa un ahorro considerable respecto a su presupuesto planificado. En efecto, el costo real de construcción correspondiente a este rubro es de \$30,500.91, en comparación al valor presupuestado de \$47,520.50, tal como se evidencia en la Tabla 16.

A continuación, se desglosa el presupuesto planificado del rubro, el cual fue realizado en base a las áreas de los planos arquitectónicos que se muestran en la Figura 6. Este

presupuesto fue realizado en base a la planificación del uso de materiales en el proyecto, principalmente porcelanato y bambú para los pisos de planta baja y planta alta, respectivamente.

**Tabla 20.** Presupuesto planificado para recubrimiento de pisos y paredes

Item	Unidad	Cantidad	Precio	Total	%
Recubrimiento piso baño social	m2	3.76	\$ 54.18	\$ 203.81	0.43%
Recubrimiento piso baño exterior	m2	2.30	\$ 30.66	\$ 70.48	0.15%
Recubrimiento pisos baños PA	m2	25.09	\$ 54.18	\$ 1,359.36	2.86%
Recubrimiento piso balcones PA	m2	11.44	\$ 54.18	\$ 619.79	1.30%
Recubrimiento piso cocina, corredor, bodega, área de máquinas y servicio	m2	54.82	\$ 54.18	\$ 2,970.21	6.25%
Recubrimiento paredes baño social	m2	22.94	\$ 24.73	\$ 567.26	1.19%
Recubrimiento paredes baño exterior	m2	17.64	\$ 31.71	\$ 559.44	1.18%
Recubrimiento paredes baños PA	m2	76.86	\$ 24.73	\$ 1,901.01	4.00%
Recubrimiento paredes cocina	m2	17.42	\$ 55.23	\$ 962.16	2.02%
Recubrimiento paredes área de máquinas	m2	29.47	\$ 43.47	\$ 1,280.93	2.70%
Recubrimiento paredes baño área de servicio	m2	5.79	\$ 43.47	\$ 251.50	0.53%
Recubrimiento piso sala exterior (inc. barrederas)	m2	21.70	\$ 67.25	\$ 1,459.44	3.07%
Recubrimiento piso comedor exterior (inc. barredera)	m2	27.61	\$ 67.25	\$ 1,856.32	3.91%
Recubrimiento piso vereda perimetral	m2	145.05	\$ 30.66	\$ 4,446.96	9.36%
Recubrimiento pileta (piso y pared)	m2	26.63	\$ 54.18	\$ 1,442.91	3.04%
Recubrimiento gradas ingreso principal	m2	20.63	\$ 67.25	\$ 1,386.95	2.92%
Recubrimiento piso PB (área social)	m2	170.63	\$ 67.25	\$ 11,474.29	24.15%
Recubrimiento piso PA	m2	177.41	\$ 61.51	\$ 10,912.90	22.96%
Barrederas baño social	m	0.00	\$ 18.84	\$ -	0.00%
Barrederas PB (área social)	m	80.94	\$ 12.39	\$ 1,002.78	2.11%
Barrederas PA	m	159.20	\$ 6.99	\$ 1,113.31	2.34%
Piso flotante	m2	0.00	\$ 67.25	\$ -	0.00%
Recubrimiento gradas	m2	24.96	\$ 67.25	\$ 1,678.70	3.53%
Barrederas piso flotante	m	0.00	\$ 6.55	\$ -	0.00%
				<b>\$ 47,520.50</b>	<b>100.00%</b>

Por otro lado, el desglose del costo de ejecución se presenta en el Anexo C, en la subsección de costos directos. Allí se detallan los costos relacionados al uso y colocación de dichos materiales en el proyecto según sus cantidades ejecutadas.

Si bien las piezas exactas de porcelanato y bambú eran desconocidas durante la etapa de planificación, la decisión de utilizar estos materiales como recubrimiento sí se determinó desde esta etapa del proyecto. Por esta razón, es posible cuantificar la incidencia financiera del uso de estos materiales tanto en planificación como ejecución. Salvo ciertas excepciones

como: la pileta exterior, balcones y la grada interior de la casa en donde se utiliza cerámica o madera, el proyecto utiliza principalmente porcelanato y bambú. El porcelanato se utiliza como recubrimiento para toda el área social (sala, sala adjunta, sala de juegos), comedor, cocina, área de máquinas, bodega, comedor y sala exterior, así como para los seis baños de la residencia, distribuidos entre la planta alta y baja. Por su parte, el piso de bambú se utiliza exclusivamente para la planta alta con excepción de los baños previamente mencionados y los balcones en el dormitorio máster y dormitorio 1, en donde se coloca cerámica. Tomando en cuenta estas áreas y en referencia a la Tabla 20, es posible asignar un porcentaje de incidencia tanto al porcelanato como al piso de bambú, como se evidencia en la Tabla 21 .

**Tabla 21.** Incidencia del porcelanato y bambú en planificación

<b>Material</b>	<b>Total</b>	<b>% incidencia</b>
Porcelanato	\$ 25,919.00	54.5%
Piso de bambú	\$ 12,026.20	25.3%
Otros	\$ 9,575.30	20.1%
	<b>\$ 47,520.50</b>	<b>100.0%</b>

Se identifica claramente que el porcelanato y bambú constituyen un 79.8% del presupuesto planificado para recubrimientos. Este porcentaje estimado conforma un amplio margen del rubro, el cual se traduce al costo de ejecución, en donde estos parámetros se mantienen como los más cruciales. Tal como se muestra en la Tabla 22, la incidencia de ambos materiales constituye un 93.2% del rubro incluido mano de obra.

**Tabla 22.** Incidencia del porcelanato y bambú en ejecución

<b>Material</b>	<b>Total</b>	<b>% incidencia</b>
Porcelanato	\$ 19,725.62	64.7%
Piso de bambú	\$ 8,693.88	28.5%
Otros	\$ 2,081.41	6.8%
	<b>\$ 30,500.91</b>	<b>100.0%</b>

### 2.5.3.3 Rubro 17: Instalaciones eléctricas.

De la sección 2.5.2, se evidencia que el rubro correspondiente a instalaciones eléctricas del proyecto es contraproducente en el proceso constructivo, pues excede considerablemente su costo de ejecución. De hecho, el exceso corresponde a un valor de \$8,437.66 o 179.35% adicional al presupuesto planificado, tal como se indica en la Tabla 16.

El presupuesto planificado para el rubro de instalaciones eléctricas se presenta en la Tabla 23, desglosándolo ítem por ítem.

**Tabla 23.** Presupuesto planificado para instalaciones eléctricas

Item	Unidad	Cantidad	Precio	Total	%
Interruptores simples	Pto	33	\$ 12.33	\$ 406.88	8.65%
Interruptores dobles	Pto	8	\$ 15.28	\$ 122.26	2.60%
Interruptores triples	Pto	6	\$ 15.28	\$ 91.69	1.95%
Conmutadores simples	Pto	13	\$ 15.28	\$ 198.67	4.22%
Conmutadores dobles	Pto	6	\$ 15.28	\$ 91.69	1.95%
Conmutadores triples	Pto	3	\$ 15.28	\$ 45.85	0.97%
Conmutador 4 vías	Pto	1	\$ 15.28	\$ 15.28	0.32%
Puntos de fuerza	Pto	93	\$ 14.82	\$ 1,378.28	29.30%
Puntos de fuerza especiales 220v	Pto	4	\$ 17.98	\$ 71.94	1.53%
Punto de teléfono	Pto	3	\$ 12.81	\$ 38.42	0.82%
Punto de TV por cable	Pto	5	\$ 11.55	\$ 57.77	1.23%
Punto de sensores de movimiento	Pto	2	\$ 19.82	\$ 39.64	0.84%
Caja térmica 20 puntos	U	2	\$ 204.53	\$ 409.07	8.70%
Dicróicos	U	147	\$ 2.85	\$ 418.95	8.91%
Dicróico doble	U	10	\$ 2.85	\$ 28.50	0.61%
Lámparas LED 12w	U	80	\$ 13.68	\$ 1,094.40	23.26%
Cinta LED	M	39.68	\$ 2.85	\$ 113.09	2.40%
Aplicques de pared	U	6	\$ 13.68	\$ 82.08	1.74%
Extractor de olores	U	0	\$ 28.50	\$ -	0.00%
Portero eléctrico	Glo	0	\$ 2,736.00	\$ -	0.00%
Motor eléctrico	U	0	\$ 513.00	\$ -	0.00%
Pararrayos	Glo	0	\$ 5,700.00	\$ -	0.00%
				<b>\$ 4,704.46</b>	<b>100.00%</b>

Por otro lado, la información del costo total de ejecución del rubro corresponde a la tabla del rubro 17 de instalaciones eléctricas en el Anexo C.

Dentro del presupuesto planificado (Tabla 20), se evidencia que las piezas eléctricas como: interruptores simples, dobles y triples, así como conmutadores simples, dobles, triples y de 4 vías, tienen una incidencia del 20.66% sobre el total planificado para instalaciones eléctricas del proyecto, lo cual corresponde a \$972.32. Desarrollando el mismo análisis con respecto a las facturas de construcción, se aplica un filtro para tomar en cuenta únicamente

las piezas eléctricas instaladas. Esta información se evidencia en la Tabla 24, presentada a continuación.

**Tabla 24.** Costo real de piezas eléctricas

<b>Registro de facturas proyecto "Casas Puenbo"</b>					
<b>Costos directos: 17. Instalaciones eléctricas</b>					
<b>Fecha</b>	<b>Beneficiario</b>	<b>Descripción</b>	<b>Rubro</b>	<b>Casa 1</b>	
6/3/2021	Grey Susana Cantuña Guachamín	Electricidad (Piezas)	EL	\$	2,978.08
6/23/2021	Grey Susana Cantuña Guachamín	Electricidad (Piezas)	EL	\$	70.50
7/16/2021	Grey Susana Cantuña Guachamín	Electricidad (Piezas)	EL	\$	595.63
7/17/2021	Grey Susana Cantuña Guachamín	Electricidad (Piezas)	EL	\$	689.95
<b>Total</b>				<b>\$</b>	<b>4,334.16</b>

De acuerdo con la información detallada en la Tabla 24, se obtiene un valor de \$4,334.16 como gasto total correspondiente a piezas eléctricas. El Anexo C indica que el costo total de ejecución del rubro es \$13,142.12, lo cual implica que las piezas eléctricas inciden en un 32.98% de este valor. Evidentemente, este porcentaje ha incrementado respecto al 20.66% que se planificó inicialmente. Este incremento del 12.32% está correlacionado a su vez, con un aumento de \$3,361.84 en los costos del proyecto.

Es importante analizar que, el presupuesto total planificado para el rubro de instalaciones eléctricas es de \$4,704.46. Dicho presupuesto toma en cuenta todos los componentes relacionados al rubro, es decir, accesorios, cableado, mano de obra, entre otros. Sin embargo, en la ejecución, se gasta un valor de \$4,334.16, únicamente en piezas eléctricas. En otras palabras, este único componente representa el mismo gasto que se había planificado inicialmente para satisfacer todas las instalaciones eléctricas del proyecto. Indiscutiblemente, dicho cambio en el costo de las piezas eléctricas se atribuye como una de las principales causas de variación en el presupuesto del proyecto.

Al igual que sucede con las piezas eléctricas, las lámparas son otro de los rubros cuya variación es evidente. Como se detalla en la Tabla 23, se asigna un presupuesto de \$1,094.40 a este ítem, cuya incidencia sobre el rubro de instalaciones eléctricas corresponde a un 23.26%, es decir, aproximadamente un cuarto del total del rubro.

**Tabla 25.** Costo real lámparas

<b>Registro de facturas proyecto "Casas Puembo"</b>					
<b>Costos directos: 17. Instalaciones eléctricas</b>					
<b>Fecha</b>	<b>Beneficiario</b>	<b>Descripción</b>	<b>Rubro</b>	<b>Casa 1</b>	
5/17/2021	Grey Susana Cantuña Guachamín	Electricidad (Lámpara gradas)	EL	\$	75.92
5/17/2021	Grey Susana Cantuña Guachamín	Electricidad (Lámparas)	EL	\$	891.73
5/21/2021	Grey Susana Cantuña Guachamín	Electricidad (Lámparas)	EL	\$	478.72
6/1/2021	Grey Susana Cantuña Guachamín	Electricidad (Lámparas, breaker, varilla)	EL	\$	649.30
<b>Total</b>				<b>\$</b>	<b>2,095.67</b>

Según la Tabla 25, el costo real de lámparas es de \$2,095.67, correspondiente al 15.95% del total de ejecución del rubro. Si bien es cierto que el porcentaje de incidencia disminuye, esto solamente sucede debido al incremento en el costo total del rubro. Lo cierto es que, las lámparas exceden su costo de planificación en \$1,001.27; en otras palabras, se utiliza un 191.49% del presupuesto planificado, casi el doble.

Considerando los excesos de \$3,361.84 y \$1,001.27, correspondientes a piezas eléctricas y lámparas, respectivamente, el aumento en el rubro corresponde a un total de \$4,363.11. El aumento total en el costo del rubro es de \$8,437.66, según la Tabla 16. Esto quiere decir que, los dos tipos de accesorios analizados previamente son responsables del 51.71% de incremento en el rubro.

#### **2.5.4 Análisis comparativo de costos indirectos.**

Con los resultados obtenidos en las secciones 2.3.5 y 2.4.5, se evalúa los cambios en los costos indirectos del proyecto. En la Tabla 23, los valores resaltados en verde representan costos indirectos de ejecución que se encuentran por debajo del presupuesto planificado, mientras que, los valores resaltados en rojo, representan costos indirectos que, por el contrario, exceden su valor planificado.

**Tabla 26.** Variación de los costos indirectos del proyecto

ID	Rubro	Total, planificado	Total, ejecutado	Cambio monetario	% cambio
1	Diseño y aprobación	\$ 8,436.20	\$ 5,100.63	-3,335.57	-39.54%
2	Honorarios	\$ 18,583.33	\$ 20,228.98	1,645.65	8.86%
3	Generales	\$ 4,333.85	\$ 3,735.07	-598.78	-13.82%
		<b>\$ 31,353.38</b>	<b>\$ 29,064.68</b>	<b>-2,288.70</b>	<b>-7.30%</b>

En cuanto a los costos indirectos se refiere, de manera general, existe una reducción del 7.30% respecto a planificación. Analizando detalladamente cada uno de los rubros que componen los costos indirectos, es claro que solamente uno excede lo planificado: los honorarios. Posteriormente, se discuten causas relacionadas a este cambio contraproducente, pero es necesario recordar que el proyecto fue planificado para una duración de diez meses, pero en realidad duró doce debido al retraso causado por la pandemia de COVID-19. Como consecuencia, se incurrió en honorarios fuera de lo planificado por causa de evento extremo. Por otra parte, tanto los costos indirectos de diseño y aprobación, así como otros gastos generales, se redujeron en un 39.54% y 13.82% respectivamente.

#### **2.5.4.1 Rubro 2: Honorarios.**

De la sección 2.5.4, se obtiene que el rubro de costos indirectos correspondiente a honorarios del proyecto presenta un desfase considerable respecto a planificación. De hecho, el costo real de este rubro es de \$20,228.98 contra el valor planificado de \$18,853.33 como se muestra en la Tabla 26.

Los honorarios se dividen únicamente en tres partes: constructor, residente de obra y asesoría contable. Tanto en planificación como en ejecución se contemplan únicamente estas tres partes, por lo que es posible desglosar las cantidades según sea el caso, con el fin de



identificar el origen de las variaciones. A continuación, se presenta tanto la planificación como los costos reales incurridos para cada uno de estos honorarios.

**Tabla 27. Planificación honorarios**

Ítem	Unidad	Cantidad	Precio	Total	%
Honorario residente de obra	Mes	10.00	\$ 333.33	\$ 3,333.33	17.94%
Honorario construcción	Mes	10.00	\$ 1,400.00	\$ 14,000.00	75.34%
Honorario asesoría contable	Mes	10.00	\$ 125.00	\$ 1,250.00	6.73%
				<b>\$ 18,583.33</b>	<b>100.00%</b>

**Tabla 28. Honorario constructor**

Registro de facturas proyecto "Casas Pumbo"					
Costos indirectos: 2. Honorarios					
Fecha	Beneficiario	Descripción	Rubro	Casa 1	
2/28/2020	Ing. Paulo Torres Ruales	Sueldo constructor	HON	\$	466.67
3/16/2020	Ing. Paulo Torres Ruales	Sueldo constructor	HON	\$	700.00
8/28/2020	Ing. Paulo Torres Ruales	Sueldo constructor	HON	\$	887.00
9/30/2020	Ing. Paulo Torres Ruales	Sueldo constructor	HON	\$	1,400.00
10/30/2020	Ing. Paulo Torres Ruales	Sueldo constructor	HON	\$	1,400.00
11/30/2020	Ing. Paulo Torres Ruales	Sueldo constructor	HON	\$	1,400.00
12/30/2020	Ing. Paulo Torres Ruales	Sueldo constructor	HON	\$	1,400.00
1/29/2021	Ing. Paulo Torres Ruales	Sueldo constructor	HON	\$	1,400.00
2/26/2021	Ing. Paulo Torres Ruales	Sueldo constructor	HON	\$	1,400.00
3/31/2021	Ing. Paulo Torres Ruales	Sueldo constructor	HON	\$	1,400.00
4/30/2021	Ing. Paulo Torres Ruales	Sueldo constructor	HON	\$	1,400.00
5/31/2021	Ing. Paulo Torres Ruales	Sueldo constructor	HON	\$	1,400.00
6/30/2021	Ing. Paulo Torres Ruales	Sueldo constructor	HON	\$	1,400.00
			<b>Total</b>	<b>\$</b>	<b>16,053.67</b>

**Tabla 29. Honorario residente de obra**

Registro de facturas proyecto "Casas Pumbo"					
Costos indirectos: 2. Honorarios					
Fecha	Beneficiario	Descripción	Rubro	Casa 1	
2/28/2020	Arq. Jorge Torres	Sueldo residente	HON	\$	88.00
3/16/2020	Arq. Jorge Torres	Sueldo residente	HON	\$	132.00
8/28/2020	Arq. Jorge Torres	Sueldo residente	HON	\$	166.98
9/30/2020	Arq. Jorge Torres	Sueldo residente	HON	\$	264.00
10/30/2020	Arq. Jorge Torres	Sueldo residente	HON	\$	264.00
11/30/2020	Arq. Jorge Torres	Sueldo residente	HON	\$	264.00
12/30/2020	Arq. Jorge Torres	Sueldo residente	HON	\$	264.00
1/29/2021	Arq. Jorge Torres	Sueldo residente	HON	\$	264.00
2/26/2021	Arq. Jorge Torres	Sueldo residente	HON	\$	264.00
3/31/2021	Arq. Jorge Torres	Sueldo residente	HON	\$	264.00
4/30/2021	Arq. Jorge Torres	Sueldo residente	HON	\$	264.00
5/31/2021	Arq. Jorge Torres	Sueldo residente	HON	\$	264.00
6/30/2021	Arq. Jorge Torres	Sueldo residente	HON	\$	264.00
			<b>Total</b>	<b>\$</b>	<b>3,026.98</b>

**Tabla 30.** Honorario asesoría contable

<b>Registro de facturas proyecto "Casas Pumbo"</b>					
Costos indirectos: 2. Honorarios					
Fecha	Beneficiario	Descripción	Rubro	Casa 1	
2/28/2020	CPA Andrés García	Sueldo contador	HON	\$	33.33
3/16/2020	CPA Andrés García	Sueldo contador	HON	\$	50.00
8/28/2020	CPA Andrés García	Sueldo contador	HON	\$	65.00
9/30/2020	CPA Andrés García	Sueldo contador	HON	\$	100.00
10/30/2020	CPA Andrés García	Sueldo contador	HON	\$	100.00
11/30/2020	CPA Andrés García	Sueldo contador	HON	\$	100.00
12/30/2020	CPA Andrés García	Sueldo contador	HON	\$	100.00
1/29/2021	CPA Andrés García	Sueldo contador	HON	\$	100.00
2/26/2021	CPA Andrés García	Sueldo contador	HON	\$	100.00
3/31/2021	CPA Andrés García	Sueldo contador	HON	\$	100.00
4/30/2021	CPA Andrés García	Sueldo contador	HON	\$	100.00
5/31/2021	CPA Andrés García	Sueldo contador	HON	\$	100.00
6/30/2021	CPA Andrés García	Sueldo contador	HON	\$	100.00
				<b>Total</b>	<b>\$ 1,148.33</b>

Con la evidencia de las tablas propuestas anteriormente, es posible analizar la variación de cada ítem de honorarios.

**Tabla 31.** Variación de ítems del rubro de honorarios

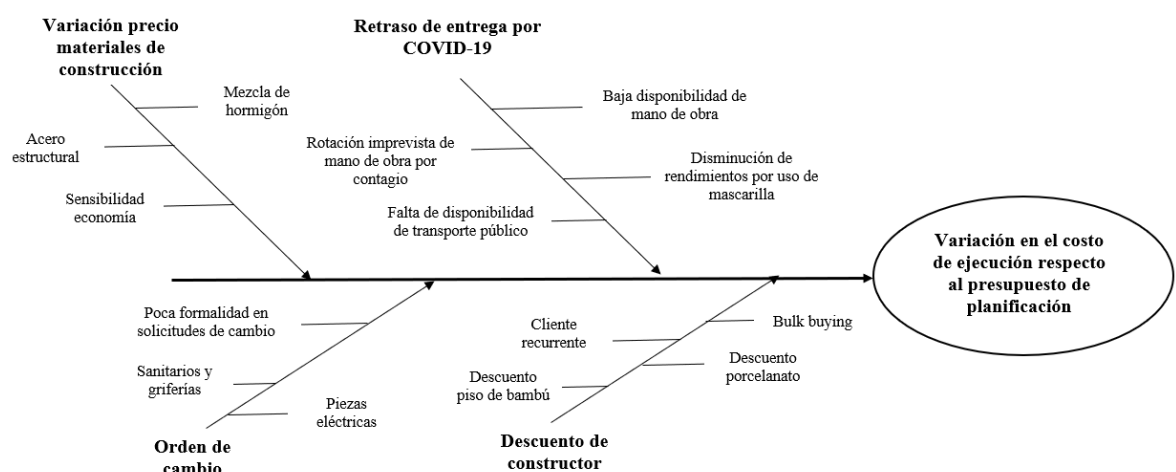
Ítem	Planificado	Ejecutado	% cambio
Honorario residente de obra	\$ 3,333.33	\$ 3,026.98	-10.12%
Honorario construcción	\$ 14,000.00	\$ 16,053.67	12.79%
Honorario asesoría contable	\$ 1,250.00	\$ 1,148.33	-8.85%

El honorario del constructor es un gasto que contempla alrededor de un 70-80% de incidencia. Al ser un ítem de tal incidencia, su exceso se refleja en la totalidad del rubro con mayor influencia que el residente de obra o el contador. De hecho, este exceso del 12.79% se traduce a un incremento del 8.86% de los costos indirectos asignados a este rubro. Como se muestra en las tablas 27 y 28, el gasto mensual en honorarios del constructor se mantuvo igual tanto para planificación como para ejecución, la única variable que se modificó, fue la duración del proyecto: inicialmente planificado para diez meses, pero según facturación, una duración real de aproximadamente doce.

## 2.6 Análisis causa raíz

El análisis comparativo realizado en la sección 2.5 ha permitido identificar la variación de costos del proyecto desde un punto de vista global y específico. Con un enfoque en los rubros específicos, se han determinado cambios puntuales de suma influencia en la variación de costos del proyecto. En esta sección, se efectúa un análisis causa raíz precisamente con el fin de identificar el origen de dichas variaciones, mismas que demostraron ser cruciales en el costo de ejecución del proyecto.

Para llevar a cabo el análisis causa raíz, se utiliza el diagrama de Ishikawa como base fundamental. Esta herramienta identifica y posteriormente facilita el análisis de las causas atribuidas a las variaciones detalladas en la sección 2.5. El diagrama de Ishikawa propone identificar un problema, en este caso: la variación de costos de ejecución de un proyecto respecto de su presupuesto planificado. Una vez determinadas las variaciones más cruciales dentro del proyecto, es posible identificar las causas relacionadas al cambio en el costo de estos componentes. A continuación, se presenta el diagrama de Ishikawa donde se detallan las distintas causas atribuidas al tópico en discusión y sus subdivisiones, que detallan causas más específicas.



**Figura 19.** Diagrama de Ishikawa para variación de costos del proyecto

El análisis causa raíz ha permitido identificar que las principales fuentes justificativas para el cambio entre el costo de ejecución y presupuesto planificado del proyecto son:

1. Órdenes de cambio
2. Descuento de constructor
3. Imprevisto y prórroga de entrega de proyecto
4. Variación de precios de materiales de construcción

A continuación, se discute y analiza el efecto de cada una de estas causas en el proyecto “Residencia Torres,” tomado como caso de estudio.

### **2.6.1 Órdenes de cambio.**

Una orden de cambio es un documento que expresa la intención de aplicar cierta modificación al proyecto. Dicha modificación implica, en ocasiones, un incremento en el costo o duración del proyecto, pero es decisión del cliente realizarla. Ningún proyecto está exento de cambios, pues durante ejecución existen situaciones en las que es necesario llevarlos a cabo con el fin de mejora o para solucionar problemas. Este proyecto no fue la excepción y como consecuencia, fue sometido a varias órdenes de cambio, cuyo impacto se refleja económicamente.

Como se discute en la sección 2.5.3.3, el rubro relacionado a instalaciones eléctricas presenta una variación considerable respecto a su presupuesto de planificación. Tras el extensivo análisis realizado, se identifica que las piezas y accesorios eléctricos son las principales fuentes de dicha variación. En efecto, existieron órdenes de cambio provistas por el cliente, en las que se determina la utilización de distintas piezas eléctricas respecto a las planificadas en cuanto a interruptores, conmutadores y accesorios de lámpara se refiere. En el

Anexo D, se presenta un listado de las piezas eléctricas utilizadas en el proyecto. Desde un principio, se tomó la decisión de colocar piezas eléctricas marca Veto, contemplando la posibilidad de utilizar su línea económica para abaratar costos. Sin embargo, durante ejecución, se manifestó una primera orden de cambio para ascender a la línea Veto Plura, la cual es más costosa.

De igual manera, existieron órdenes de cambio adicionales que implicaron el aumento de puntos eléctricos en el proyecto y también el cambio de placa en los accesorios. Originalmente, las piezas eléctricas son enviadas con una placa plástica; de hecho, su respectiva cotización incluye esta placa. Sin embargo, para el proyecto, se sustituyó dicha placa plástica por una de vidrio, cuyo precio unitario es de \$11.95, adicional al valor de la pieza eléctrica. En la Tabla 32 se presenta el incremento del costo debido a este cambio.

**Tabla 32.** Variación de costos por cambio de placa

	Veto Plura (placa normal)	Veto Plura (placa de vidrio)	% cambio
Toma doble polarizado	\$ 5.78	\$ 17.73	207%
Toma + interruptor	\$ 8.34	\$ 20.29	143%
Interruptor simple	\$ 5.84	\$ 17.79	205%
Interruptor doble	\$ 8.33	\$ 20.28	143%
Interruptor triple	\$ 10.62	\$ 22.57	113%
Conmutador simple	\$ 6.08	\$ 18.03	197%
Conmutador doble	\$ 9.07	\$ 21.02	132%
Conmutador triple	\$ 11.38	\$ 23.33	105%
Conmutador doble 4 vías	\$ 9.63	\$ 21.58	124%
Conmutador 4 vías + conmutador simple	\$ 9.13	\$ 21.08	131%
Dimmer	\$ 12.89	\$ 24.84	93%

<b>Placa de vidrio</b>	\$ 11.95
------------------------	----------

Es claro que este cambio refleja un incremento en el precio unitario de los accesorios y así mismo, el aumento de cantidad genera un mayor costo de construcción. Según

facturación, se adquirieron alrededor de 129 placas de vidrio para ensamblar las piezas eléctricas del proyecto. Dado su precio unitario de \$11.95, solamente el cambio de una placa a otra representa un incremento de \$1,541.55 en el total del proyecto.

Además de esto, existió otro cambio debido a la implementación de domótica (automatización de la vivienda). Como consecuencia, se decidió colocar interruptores inteligentes en ciertos puntos estratégicos del proyecto, reemplazando el uso de interruptores regulares. De hecho, se sustituyeron 7 interruptores simples y 2 interruptores dobles regulares por otros con características domóticas. A continuación, se detalla el precio unitario de estos interruptores, en comparación a los interruptores regulares de la línea Plura con placa de vidrio y plástica.

**Tabla 33.** Comparativa de los precios unitarios de interruptores inteligentes y regulares

	Veto Plura (placa plástica)	Veto Plura (placa de vidrio)	Veto Plura Smart
Interruptor simple	\$ 5.84	\$ 17.79	\$ 42.62
Interruptor doble	\$ 8.33	\$ 20.28	\$ 46.89

De la misma forma, en la Tabla 34 se detalla el incremento porcentual del precio unitario de los interruptores inteligentes respecto a los que se comparan en la Tabla 33.

**Tabla 34.** Incremento porcentual del precio unitario para interruptores inteligentes

	% cambio respecto a placa plástica	% cambio respecto a placa de vidrio
Interruptor simple	630%	140%
Interruptor doble	463%	131%

Como se evidencia en la Tabla 34, los precios unitarios incrementaron progresivamente según la modificación realizada para piezas eléctricas. Lo mismo sucede

con las lámparas y con menor incidencia ya que no fue un rubro principal, también con piezas sanitarias y griferías, cuyo cambio representó un aumento en los costos directos del proyecto.

En síntesis, cualquier orden de cambio en un proyecto representa una variación en los costos ya sea que esta se realice para abaratar o para mejorar ciertos aspectos del mismo. Lo cierto es que ningún proyecto está exento de estas variaciones y es importante limitarlas para no presentar desfases alarmantes en los costos de construcción, como fue el caso en este rubro específico del proyecto. Analizando las piezas eléctricas, es sencillo notar el progreso que se fue dando en los cambios y finalmente cada uno de estos cambios, incrementó el costo. Dentro de este mismo rubro se cambió: la línea de accesorios, la placa utilizada en los accesorios, la cantidad de accesorios y finalmente, el propósito de ciertos accesorios (domótica). Al no limitar estos cambios, el costo fue en alza progresivamente a tal punto que se gastó la cantidad planificada para todo el rubro, solamente en piezas eléctricas.

### **2.6.2 Descuento de constructor.**

Una de las causas fundamentales que se determinó respecto a la variación de costos del proyecto fue el descuento aplicado al constructor. Tanto el porcelanato como el piso de bambú- los componentes más significativos del rubro correspondiente al recubrimiento de pisos y paredes- redujeron considerablemente su margen de costo tal como se discute en la sección 2.5.3.2 y esto se dio precisamente por el descuento aplicado por Home Vega, entidad a la cual se realizó la compra de dicho material.

Al momento de presupuestar materiales según su utilización proyectada en respectivas áreas del proyecto, se utilizaron precios actuales a junio de 2019, fecha correspondiente a la última actualización del presupuesto. No obstante, durante ejecución, se presentó una oportunidad de descuento que dio lugar a la reducción del rubro desde un

presupuesto planificado de \$47,520.50 a un costo real de \$30,500.91. Como se detalla en la sección 2.5.3.2, la incidencia del uso de porcelanato y bambú es crucial dentro del rubro, por lo que, la variación en el costo de estos materiales se traduce en una modificación proporcional del rubro total. A continuación, se analiza el costo del material.

Cod. Principal	Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Descuento	Precio Total
PRPMBB.0007	MM (IMP) PISO BAMBU CARBONIZED INNOVA BO T101 S.CLICK MIEL SEMIBRILLO (185X13.5X0.14) M2 2	202.00	55.76	3943.04	7321.29
PRPLCE.0179	DT (IMP) PORCELANATO CEMENTO JAZZ OV QI612SM1102 RECT TMC V4 PULIDO BRIL (60X120) M2 1.44	276.48	40.90	3956.43	7350.22

**Figura 20.** Facturación de porcelanato y bambú

En la Figura 20, se presenta la facturación de materiales para recubrimiento de piso. Existe una gran diferencia entre el precio unitario de venta respecto al precio unitario modificado, que fue el que se pagó una vez aplicado el descuento. Si bien es cierto que esta factura no es representativa de la compra total de porcelanato y bambú, sí es un indicador de la tendencia de reducción de costos de construcción de estos materiales. La segunda columna en la Figura 20 hace referencia al precio unitario del material previo a aplicación de descuento. En la Tabla 35 se compara precisamente el precio unitario previo y posterior al descuento con los datos de la Figura 20.

**Tabla 35.** Margen de descuento de material de recubrimiento de piso

	Precio unitario original	Precio unitario con descuento	% descuento
Piso de bambú	\$ 55.76	\$ 36.24	35.0%
Porcelanato	\$ 40.90	\$ 26.58	35.0%

Como se evidencia en la Tabla 35, el cambio del precio unitario previo y posterior a la aplicación de descuento es considerable. De hecho, se ha determinado que el porcentaje de descuento para ambos materiales es coincidentemente un 35%. Esto es relevante analizándolo



desde el punto de vista global del rubro. Como se muestra en la Tabla 15 de la sección 2.5.2, el rubro 7 se redujo en un 35.82% respecto a planificación. Evidentemente, al tratarse de dos materiales de recubrimiento cuya incidencia dentro del rubro es de aproximadamente el 80%, este 35.0% de descuento, se traduce proporcionalmente al rubro global. De hecho, la reducción del 35.82% es un valor reflejado precisamente en el descuento aplicado en dichos materiales.

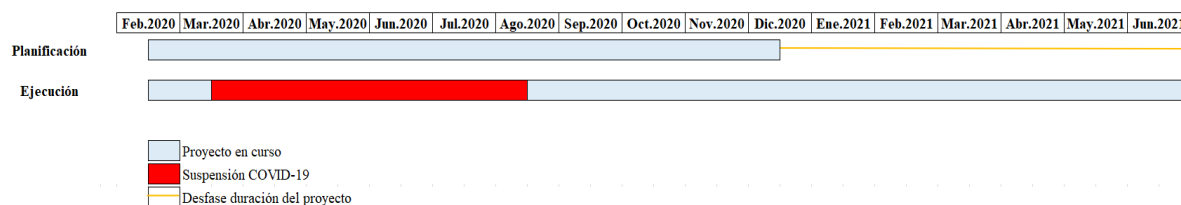
De manera general, esta es una de las causas principales para la variación de costo de cualquier proyecto inmobiliario. Según su experiencia o incluso dependiendo de las cantidades adquiridas según la magnitud del proyecto, los constructores en el país pueden ser acreedores a descuentos de ciertos materiales de construcción, sobre todo en la parte de acabados. Durante planificación no se contemplan dichos descuentos, pero una vez inmerso en la etapa de ejecución, es necesario cotizar con distintas entidades, hasta encontrar la más óptima según las necesidades presupuestarias del constructor y el cliente.

### **2.6.3 Imprevistos/prórroga de entrega de proyecto.**

Cuando se da inicio a un proyecto de construcción, se planifica presupuestos y cronogramas considerando posibles imprevistos. Si bien estos imprevistos se toman en cuenta como contingencias para cualquier retraso en el proyecto, es necesario considerar su probabilidad de ocurrencia según sea el caso. Ciertos imprevistos son más propensos, como, por ejemplo, retrasos por lluvia, mientras que otros tienen probabilidades de ocurrencia muy bajas. Este proyecto en particular se vio afectado por un evento extremo cuya posibilidad de ocurrencia es casi nula: una pandemia mundial.

El proyecto inició en febrero de 2020 y culminó en junio de 2021; a simple vista, una duración aproximada de 16 meses. No obstante, el 15 de marzo de 2020, el COE Nacional

impuso cuarentena obligatoria en el país, la cual suspendió actividades de trabajo. Como consecuencia, la industria de la construcción y por extensión, este proyecto, tuvieron que detenerse hasta previa autorización, la cual fue emitida alrededor del mes de julio de 2020 con una serie de protocolos de bioseguridad. Por esta razón, la obra fue resumida a mediados del mes de agosto de 2021, marcando una suspensión aproximada de 4 meses. Esto quiere decir que el proyecto duró en realidad 12 meses y no 16 como indica su línea temporal. Aún así, estos 12 meses de duración, excedieron los 10 que se habían planificado inicialmente. En la Figura 21, se presenta un esquema del ciclo de vida del proyecto, según su detalle de imprevistos.



**Figura 21.** Desfase de cronograma

La pandemia mundial no solamente suspendió actividades del proyecto indefinidamente, sino que constituyó una reactivación lenta de la industria. De hecho, los protocolos sanitarios en el país manifestaron complicaciones en la reanudación de la construcción. Entre los factores más perjudiciales de la pandemia en la industria, se destacan: baja disponibilidad de mano de obra, disminución de rendimiento de mano obra por uso de mascarilla, rotación imprevista de mano de obra por contagio, falta de disponibilidad de transporte interprovincial y local. Estos aspectos ciertamente limitaron la construcción durante los primeros meses de reactivación y finalmente fueron catalíticos para la prolongación del proyecto. En condiciones regulares es mucho más sencillo encontrar reemplazos en la mano de obra en cortos períodos, en tanto que, durante la pandemia, cualquier imprevisto relacionado a los mencionados anteriormente, retrasaba el trabajo.

Estos retrasos influyeron principalmente en los costos indirectos del proyecto. Al requerir de una prórroga para finalización, los costos indirectos incrementaron a medida que se alargó el proyecto. Esto sucedió principalmente con los honorarios de construcción, correspondientes al constructor, residente de obra y contador, quienes recibieron sueldos mensuales adicionales proporcionales a los días trabajados en el mes debido a la suspensión de la obra. Como se mencionó previamente, la obra estuvo planificada para una duración de 10 meses y finalmente requirió de 12; esto significa que se incurrió en honorarios adicionales de aproximadamente dos meses.

Evidentemente, en este caso sucedió un evento de magnitud extrema para el cual no se planificó adecuadamente y esto detonó gastos adicionales. Los proyectos de construcción en general planifican frente a imprevistos, manteniendo cierto realismo. A partir de la nueva realidad de COVID-19 y teniendo en mente sus ramificaciones, muchas empresas constructoras seguramente se plantearán modificar su planificación realizando ajustes para considerar imprevistos de menor probabilidad de ocurrencia.

#### **2.6.4 Variación de precio de material de construcción.**

La Cámara de la Industria de la Construcción, también conocida como CAMICON, provee precios referenciales de materiales, maquinaria y mano de obra. Estos precios se encuentran sujetos a la sensibilidad económica del país y como tal, son actualizados periódicamente. Dentro del alcance de este análisis causa raíz, se ha identificado que una de las causas principales de la variación económica del proyecto es precisamente la fluctuación en el precio de algunos materiales de construcción, específicamente aquellos relacionados al rubro de estructura.

Tal como se discute previamente, la última fecha de actualización del presupuesto referencial del proyecto fue enero de 2019 y su ejecución, febrero de 2020. Estas dos fechas se encuentran separadas por un transcurso de trece meses, en los cuales existe un cambio considerable en el precio de los materiales de construcción. A continuación, se incluye un detalle de los precios de algunos materiales de construcción con tres especificaciones: la primera, el dato del presupuesto de planificación, la segunda, el precio referencial de la CAMICON a la fecha de elaboración del presupuesto y la tercera, el precio referencial de la CAMICON a la fecha de inicio del proyecto.

**Tabla 36.** Análisis de precios referenciales (CAMICON, 2020)

	Planificado	Referencial Ene-Feb 2019	Referencial Ene-Feb 2020
Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm <sup>2</sup> 8-12 mm con alambre galv. No.18	\$ 1.49	\$ 1.53	\$ 1.59
Hormigón premezclado f'c=210 kg/cm <sup>2</sup> (inc. bomba y aditivo)	\$ 103.50	\$ 113.92	\$ 130.11
Hormigón simple cadenas f'c=210 kg/cm <sup>2</sup> , no inc. encofrado	-	\$ 127.84	\$ 133.08
Hormigón simple columnas f'c=210kg/cm <sup>2</sup> , no inc. encofrado	-	\$ 131.62	\$ 136.96
Hormigón simple losa de 20 cm, f'c=210 kg/cm <sup>2</sup> , no inc. encofrado	-	\$ 135.37	\$ 141.44
Hormigón simple replanteo f'c=140 kg/cm <sup>2</sup> . Equipo: concretera 1 saco	\$ 102.38	\$ 111.35	\$ 116.67
Acero estructural	\$ 2.18	\$ 3.14	\$ 3.41

Con estos valores, se ha llevado a cabo un análisis del incremento porcentual de cada uno de los materiales: el primero, entre el valor presupuestado y el valor referencial de la CAMICON a la misma fecha (ene-feb 2020), y el segundo, entre el valor referencial de la CAMICON en la fecha correspondiente a la última actualización del presupuesto y la fecha de ejecución del mismo.

**Tabla 37.** Incremento porcentual de los precios unitarios

	<b>% incremento CAMICON</b>	<b>% incremento presupuesto referencial</b>
Acero de refuerzo $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> 8-12 mm con alambre galv. No.18	3.92%	6.71%
Hormigón premezclado $f'c=210$ kg/cm <sup>2</sup> (inc. bomba y aditivo)	14.21%	25.71%
Hormigón simple cadenas $f'c=210$ kg/cm <sup>2</sup> , no inc. encofrado	4.10%	-
Hormigón simple columnas $f'c=210$ kg/cm <sup>2</sup> , no inc. encofrado	4.06%	-
Hormigón simple losa de 20 cm, $f'c=210$ kg/cm <sup>2</sup> , no inc. encofrado	4.48%	-
Hormigón simple replantillo $f'c=140$ kg/cm <sup>2</sup> . Equipo: concretera 1 saco	4.78%	13.96%
Acero estructural	8.60%	56.42%

Del análisis mostrado en la Tabla 37 y basado en los datos de la Tabla 36, es posible identificar que los materiales de mayor incidencia en el rubro de estructura incrementaron considerablemente su precio unitario. Tomando en cuenta el precio del acero de refuerzo y del hormigón premezclado- los materiales más fuertes del rubro- es posible analizar el incremento en el costo según las cantidades planificadas, que se detallan en el Anexo B. A continuación, se lleva a cabo dicho análisis tomando la diferencia de precios entre los referenciales de enero-febrero 2020 y los valores del presupuesto planificado que se ubican en la Tabla 36.

**Tabla 38.** Incremento de precios por material de construcción

	<b>Cantidad planificada</b>	<b>Unidad</b>	<b>Diferencia de precios</b>	<b>Incremento</b>
Acero de refuerzo $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> 8-12 mm con alambre galv. No.18	17,706.46	kg	\$ 0.10	\$ 1,770.65
Hormigón premezclado $f'_c=210$ kg/cm <sup>2</sup> (inc. bomba y aditivo)	178.07	m <sup>3</sup>	\$ 26.61	\$ 4,738.44
				<b>\$ 6,509.09</b>

De la Tabla 38, es posible identificar que, de acuerdo a las cantidades planificadas, el acero de refuerzo incrementó aproximadamente \$1770.65, mientras que el hormigón premezclado aumentó en \$4,738.44, dando como resultado un total de \$6,509.09.

Evidentemente, estas cantidades son planificadas y están sujetas a ciertos cambios en obra.

Además de esto, es posible analizar una de las principales problemáticas en la elaboración del presupuesto referencial: falta de consideración de rubros adicionales. En la Tabla 36, se observa que los rubros de hormigón premezclado tanto para cadenas, columnas y losas no tienen ningún índice comparativo respecto al presupuesto referencial, pues no se consideran en este. En el presupuesto, únicamente se toma en cuenta un tipo de hormigón premezclado de manera general. Evidentemente, se evidencia que cada uno de estos tiene precios variables y por esta razón, la falta de detalle en el presupuesto en este caso, es responsable del incremento del costo por el uso de estos materiales adicionales que no han sido presupuestados. Adicionalmente a esto, un material tan distintivo como el acero estructural claramente incrementó su precio respecto al momento de planificación. Como se menciona en la sección 2.5.3.1, no solamente se incurre en gastos adicionales por el incremento de precio, sino también porque en el presupuesto no se había planificado la utilización del mismo. En otras palabras, se incurre en un gasto mayor de este material y a eso, hay que agregarle la inflación de precio por el cambio de fecha.

## **2.7 Herramientas de control de calidad**

Como uno de los objetivos adicionales de este proyecto de titulación, se propuso aplicar los resultados obtenidos para otros proyectos de construcción. En otras palabras, una vez identificadas las causas principales que justifican la variación económica entre planificación y ejecución del proyecto, se busca desarrollar listas de verificación para el control de calidad en la elaboración de presupuestos y control de costos.

En este proyecto residencial, se ha determinado que el cambio económico global entre planificación y ejecución fue del 1.88%. Evidentemente, este se encuentra dentro de un rango aceptable y enmarca una planificación adecuada del proyecto. No obstante, tras el extensivo análisis comparativo, se determinó que, si bien globalmente la variación económica del proyecto es baja, existen ciertos rubros específicos cuyo cambio es notable. Estos rubros fueron analizados detalladamente y se identificó el origen de la variación de cada uno de ellos. Como resultado, las herramientas de control de calidad propuestas en secciones posteriores son precisamente para moderar estos cambios. Asegurando que el presupuesto siga ciertos lineamientos y que en la etapa de ejecución no se desvíen de manera alarmante de estos lineamientos, es posible mitigar variaciones desafiantes en el proyecto.



### 2.7.1 Control de calidad en la elaboración de presupuesto.

Previo a una propuesta de herramienta de control de calidad en la elaboración del presupuesto de construcción, es importante destacar sus aspectos positivos y negativos según sea el caso. A continuación, se diagnostican precisamente estas características, en función del presupuesto del proyecto.

**Tabla 39.** Análisis de fortalezas y debilidades del presupuesto del proyecto

Fortalezas	Debilidades
1. Presenta actualizaciones periódicas como resultado de la diferencia de tiempo entre el primer presupuesto y la fecha de inicio del proyecto.	1. No especifica el origen de los precios referenciales. No se detalla si éstos fueron tomados mediante bases de datos, cotizaciones, información de proveedores, etc.
2. Se encuentra desglosado en paquetes de trabajo con sus respectivos rubros.	2. No contiene planificación para contingencias.
3. Detalla el análisis de incidencia de cada rubro respecto al total, al tipo de costo y al paquete de trabajo.	3. Algunos valores referenciales discrepan ampliamente con el valor referencial de la CAMICON en la fecha establecida.
4. La planificación de los rubros se encuentra directamente relacionada a hojas de cálculo que contienen análisis de precios unitarios.	
5. Las cantidades planificadas están debidamente fundamentadas en las especificaciones de los planos arquitectónicos y estructurales.	

Una vez identificadas las fortalezas y debilidades del presupuesto, se procede a desarrollar una lista de verificación que: 1) Mantenga los altos estándares identificados como fortalezas y 2) Manifieste maneras de potenciar y mejorar las debilidades especificadas. A continuación, en la Figura 22 se incluye la lista de verificación recopilada en función de las características evaluadas en la Tabla 39 y buscando cumplir los objetivos previamente detallados.

**Figura 22.** Lista de verificación para la elaboración de presupuestos

Entregables	Sí	No	Observaciones
1. ¿Existe un presupuesto inicial/preliminar posterior a la compra de terreno?			
2. ¿Existen actualizaciones intermedias del presupuesto del proyecto?			
2.1 En caso de existir, ¿se especifica la fecha de actualización de cada una de ellas?			
3. ¿Existe una actualización de presupuesto previa al inicio del proyecto?			
3.1 ¿La fecha de la última actualización coincide inminentemente con la fecha de inicio del proyecto?			
3.2 ¿El presupuesto actualizado se encuentra desglosado en paquetes de trabajo?			
3.2.1 De haber respondido sí, ¿estos paquetes se identifican claramente con un ID?			
3.3 ¿El presupuesto está dividido en: costos de terreno, costos directos, costos indirectos?			
4. ¿Los rubros presupuestados se encuentran justificados mediante un análisis de precios unitarios?			
4.1 De haber respondido sí al apartado 4, ¿cada rubro contempla materiales, mano de obra y equipo?			
4.2 ¿Se especifica la unidad analizada en cada uno de los ítems (ej. m, m <sup>2</sup> , kg, etc)?			
4.3 ¿Las unidades en el análisis de precio unitario coinciden con las unidades introducidas en el presupuesto?			
Manejo de datos	Sí	No	Observaciones
1. ¿El presupuesto utiliza precios referenciales de una entidad confiable (ej. CAMICON)?			
2. ¿Los valores referenciales coinciden con las fechas de actualización del presupuesto del proyecto?			
3. Adicional a una base de datos de precios referenciales, ¿se utilizaron herramientas como cotizaciones, llamadas a proveedores o investigación de mercado para la elaboración del presupuesto?			
4. ¿El presupuesto elaborado contempla o no IVA?			
5. ¿El presupuesto incluye un apartado que contemple contingencias o gastos adicionales?			
6. Dentro del presupuesto, ¿se analiza la incidencia de cada uno de los rubros?			
6.1 ¿Se analiza la incidencia de los rubros respecto al costo global?			
6.2 ¿Se analiza la incidencia de los rubros respecto al paquete de trabajo?			
6.3 ¿Se analiza la incidencia de los rubros respecto a la categoría de costo (terreno, directos, indirectos)?			

### 2.7.2 Control de calidad para control de costos de construcción.

El control de costos de construcción es un aspecto complementario a la elaboración del presupuesto de planificación. Una vez finalizado el proyecto de construcción, se detalla precisamente la variación en el costo entre planificación y ejecución, recopilando todas las facturas y planillas incurridas a lo largo de la duración del proyecto. Al igual que sucede con la elaboración del presupuesto, el control de costos es una práctica que puede y debe optimizarse con el fin de controlar cualquier cambio dentro del proyecto que pueda afectar negativamente en los costos del mismo.

Por esta razón, al igual que en la sección 2.7.1, se analiza las fortalezas y debilidades del proceso de control de costos que se ha adoptado en este proyecto. Dicho análisis se presenta en la Tabla 40, a continuación.

**Tabla 40.** Análisis de fortalezas y debilidades del proceso de control de costos

Fortalezas	Debilidades
1. Se utiliza una planilla electrónica como base de datos en la que se registran todas las facturas de construcción (mano de obra, materiales, equipos).	1. La mano de obra en cada paquete de trabajo aparece como un gasto adicional, por lo que es complicado asignar un porcentaje a cada factura, cosa que sí es posible durante planificación en el análisis de precios unitarios.
2. Las facturas se registran con un código que representa el paquete de trabajo al que pertenecen. Esto facilita el control de costo, pues los paquetes de trabajo son los mismos que en planificación.	2. Las órdenes de cambio son informales; de hecho, no existe un registro firmado de las mismas.
3. Cada factura incluye una descripción que facilita la comparación con los rubros planificados y sus ítems.	3. No se realiza un análisis de incidencia del valor de las facturas respecto del rubro ni tampoco respecto del total.
	4. No se adjunta la copia de las facturas. Se puede detallar similar a planificación, en donde se provea un ID a cada factura y una hoja electrónica adicional corresponda a cada una de ellas.
	5. No incluye una columna adicional para observaciones acerca de los pagos.

En base a las observaciones de la Tabla 40, se desarrolla una lista de verificación para el control de costos. Esta lista de verificación procura: 1) Alinear los costos de construcción con aquellos detallados en el presupuesto de planificación y 2) Corregir prácticas que potencien la variación de costos. En la Figura 23 se detalla precisamente esta lista de verificación.

**Figura 23.** Lista de verificación para el control de costos de construcción

Registro	Sí	No	Observaciones
1. ¿El registro de facturas se desarrolla con un software que permita filtrar información?			
2. En el proyecto, ¿se trabaja con ciertas facturas físicas?			
2.1 Si la respuesta es sí, ¿ha convertido todas sus facturas físicas a un medio digital?			
3. ¿Ha asignado un ID a sus facturas del proyecto?			
4. ¿Ha asignado un código de paquete de trabajo a cada una de sus facturas?			
4.1 Estos paquetes de trabajo, ¿son los mismos que detalló en planificación?			
5. ¿Ha incluido un espacio adicional para añadir observaciones de cada factura?			
6. En caso de ser necesario, ¿ha especificado órdenes de cambio o descuentos en materiales o procesos constructivos?			
6.1 De haberlo hecho, ¿tiene registros firmados de cada una de estas órdenes?			
6.2 ¿Tiene múltiples órdenes de cambio para un mismo ítem?			
Manejo de datos	Sí	No	Observaciones
1. ¿Todos sus registros tienen fecha y beneficiario?			
2. ¿Es posible filtrar la información según su paquete de trabajo y obtener subtotales para cada paquete?			
3. ¿Los costos de construcción contemplan IVA?			
3.1 Independientemente de la respuesta en el apartado 3, ¿el análisis del IVA es o no consecuente con la planificación? Es decir, si en planificación no se tomó en cuenta el IVA, en ejecución tampoco?			
4. ¿El costo por mano de obra se identifica claramente en cada paquete de trabajo?			
5. ¿Existe un análisis de incidencia de cada factura? Esto permite evaluar los costos de mayor incidencia tanto en ejecución como planificación.			

### 3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 3.1 Conclusiones

La construcción es una rama de la ingeniería que no se comporta como una ciencia exacta. Al tratarse paradójicamente de una serie de procesos repetitivos pero únicos para cada proyecto, existen cambios lógicos dentro del mismo. Estas variaciones pueden incrementar o disminuir el costo de construcción de un proyecto dependiendo de su utilización y manejo de recursos, tiempo y mano de obra. Si bien no existe una fórmula libre de error para proyectar estos cambios económicos, sí es posible limitarlos a un margen de error relativamente bajo.

Al tratarse de una de las industrias más significativas en el Ecuador históricamente, es importante controlar dichas variaciones para evitar pérdidas y, por el contrario, intentar reducir el presupuesto planificado para mayor rentabilidad si se trata de proyectos inmobiliarios. Mediante el análisis del proyecto “Residencia Torres,” se ha determinado una variación de costos en el proyecto y se ha indagado para identificar todas sus posibles causas. Finalmente, esto ha permitido proponer una serie de herramientas de control de calidad para la elaboración de presupuestos y control de costos. Dichas herramientas se han implementado con el objetivo de utilizarse en futuros proyectos de construcción en el país, tomando en cuenta las fortalezas y debilidades de los procesos gestionados en este proyecto en específico. Mediante el análisis detallado anteriormente, se concluyó lo siguiente:

- a) El costo de ejecución presentó una variación económica del 1.88% por debajo del presupuesto de planificación. Esta a su vez se subdivide en una variación del 2.39% en costos directos y 7.30% en costos indirectos del proyecto; evidentemente, ambas por debajo del presupuesto planificado.

- b) Si bien la variación estipulada en el inciso (a) es relativamente baja, algunos de los rubros de costos directos e indirectos presentan variaciones destacables. En efecto: Estructura, Recubrimiento de pisos y paredes, Instalaciones eléctricas y Honorarios se han identificado como rubros principales cuya variación es sustancial.
- c) Las principales causas atribuidas a la variación económica de los rubros principales y, por extensión, del proyecto, son: órdenes de cambio, descuento de constructor, prórroga de entrega de proyecto debido a imprevisto y cambio de precios en material de construcción.
- d) En cuanto a la elaboración de presupuestos, se ha identificado que las falencias principales son: discrepancia sustancial entre valores de planificación respecto a valores referenciales de bases de datos acreditadas, falta de planificación contra contingencias y falta de claridad en cuanto al origen de las fuentes utilizadas para proveer precios referenciales.
- e) En cuanto al control de costos, se ha identificado que las principales falencias son: órdenes de cambio informales, múltiples órdenes de cambio sobre un mismo ítem y falta de documentos adjuntos, como copias de las facturas.
- f) Se desarrollaron listas de verificación para la elaboración de presupuestos y control de costos. Estas permiten controlar, y por consecuencia, limitar las debilidades establecidas en los incisos (d) y (e) para ambos procesos. Su enfoque es fundamentalmente que el promotor del proyecto siga un procedimiento adecuado con el fin de mantener el presupuesto y costo real dentro de un margen equiparable.

### 3.2 Recomendaciones

La elaboración de presupuestos y control de costos son procesos indispensables en todo proyecto de construcción. Como tal, se busca optimizar dichos procesos en base a los problemas generales que aquejan a los constructores. Por esta razón, a continuación se lista una serie de recomendaciones a personas dentro de la industria que deben realizar un estudio comparativo financiero o que, netamente deseen profundizar esta línea de investigación. Las recomendaciones son las siguientes:

- a) A pesar de que las causas de variación económica de este proyecto en específico pueden generalizarse a otros, no son las únicas que existen. Como consecuencia, se recomienda identificar claramente las razones específicas pertinentes a cada proyecto, ya que esto permitirá complementar la investigación, obteniendo un compendio más extensivo de causas generalizadas de variación económica.
- b) Se recomienda- de ser posible- utilizar los mismos rubros tanto para elaboración de presupuestos como control de costos, con el fin de optimizar el proceso comparativo entre valores planificados y ejecutados.
- c) Se recomienda siempre considerar todos los rubros para el comparativo. En ocasiones, es más sencillo obtener una variación global y, aunque esta sea baja, no garantiza que todos los rubros se encuentren dentro de un margen aceptable; muchas veces es consecuencia de la compensación entre rubros que incrementan masivamente y otros que, por el contrario, disminuyen en cantidades similares.
- d) Se recomienda elaborar una planificación económica adecuada frente a contingencias. Si bien no siempre es recomendable contemplar imprevistos cuya probabilidad de ocurrencia sea muy baja, sí se debe contemplar aquellos con probabilidad de ocurrencia media ya que todo puede suceder dentro de la duración del proyecto.

- e) Se recomienda realizar un Análisis de Pareto, especialmente para los costos directos del proyecto, en base a la última actualización del presupuesto de planificación. En base a estos resultados, se debe controlar que los factores internos y externos de la obra no interfieran masivamente sobre los rubros principales durante la etapa de ejecución. Estas eventualidades son responsables de desfases entre el presupuesto y costo real del proyecto.
- f) Se recomienda formalizar lo máximo posible el proceso de solicitud de órdenes de cambio en el proyecto. La falta de formalidad puede conducir a la realización de múltiples órdenes de cambio que desencadenan en costos de construcción elevados.
- g) Se recomienda mantener todos los registros de planificación y ejecución en un mismo programa, ya sea que se utilice Excel o un software específico como Project.



#### 4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, J. D. C. O., Soler, V. G., & Molina, A. I. P. (2017). Herramientas para el análisis de causa raíz (ACR). *3c Empresa: investigación y pensamiento crítico*, (1), 1-9.
- Cabezón Gutiérrez, S. (2014). Control de Calidad en la producción industrial.
- Cámara de la Industria de la Construcción. (2018). *Rubros referenciales Ene-Feb 2019*.
- Cámara de la Industria de la Construcción. (2019). *Rubros referenciales Ene-Feb 2020*.
- Contraloría General del Estado (2009). Normas de Control Interno para las entidades, organismos del sector público y de las personas jurídicas de derecho privado que dispongan de recursos públicos. <http://ai.espe.edu.ec/wp-content/uploads/2012/07/ACUERDO-039-CG-5-Normas-de-Control-Interno.pdf>.
- Forteza, A. (2017). *Análisis de las causas de desviación en el presupuesto en los grandes y megaproyectos de construcción pública en España*. [Tesis de maestría, Universitat Politècnica de Valencia]. Repositorio Institucional UPV. [https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/88606/22591167S\\_TFM\\_15009380494777521277811356066510.pdf?sequence=2](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/88606/22591167S_TFM_15009380494777521277811356066510.pdf?sequence=2).
- INEC (2021). *Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo*. Obtenido el 14 de septiembre de 2021 de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/empleo-julio-2021>.
- KPMG International. (2015, Marzo). Climbing the curve. *Global Construction Survey 2015*. <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/pdf/2015/04/global-construction-survey-2015.pdf>
- Liliana, L. (2016). A new model of Ishikawa diagram for quality assessment. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 161, No. 1, p. 012099). IOP Publishing.
- Lucero, K. (19 de julio de 2020). *La construcción, un pilar de la economía debilitado por la pandemia*. Gestión Digital. Recuperado el 14 de septiembre de 2021 de <https://www.revistagestion.ec/economia-y-finanzas-analisis/la-construccion-un-pilar-de-la-economia-debilitado-por-la-pandemia>.
- Palacios, P. (2019). *Análisis, cálculo y diseño estructural sismo resistente*. Ing. Pedro Palacios L. Mención Estructuras.
- Project Management Institute. (2017). A guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK guide) (6<sup>th</sup> ed.). Project Management Institute.
- Propeller. (26 de octubre de 2021). *10 Construction Project Cost Overrun Statistics You Need to Hear*. Recuperado el 5 de noviembre de 2021 de <https://www.propelleraero.com/blog/10-construction-project-cost-overrun-statistics-you-need-to-hear>.

Soto, J. (2015). Distintos tipos de costos en las empresas. Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional del Nordeste. Recuperado de:  
[http://eco.unne.edu.ar/contabilidad/costos/profesores/costos\\_tipos.pdf](http://eco.unne.edu.ar/contabilidad/costos/profesores/costos_tipos.pdf).

Valenzuela, L. (2000). Diagrama de ishikawa. *Santiago de Chile, Chile: UNAB*.

Veto Global Sourcing LTD. (2021). *Catálogo de productos veto*. Veto Electric.  
<https://vetoelectric.com/wp-content/uploads/2021/01/Catálogo-VETO.pdf>.

## ANEXO A: FACHADAS Y ACABADOS DEL PROYECTO

**Fachada frontal.**



**Fachada posterior.**



**Fachada norte.**



**Fachada sur.**



## ANEXO B: PRESUPUESTO DE PLANIFICACIÓN

### PRESUPUESTO DE OBRA OBRA CIVIL

PROYECTO: CASA 2 RESIDENCIA TORRES

UBICACION: URBANIZACIÓN LA PRADERA - PARROQUIA PUEMBO

FECHA: JUNIO - 2018

FECHA ACTUALIZACIÓN: ENERO - 2019

TERRENO							
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL	% RUBRO	% TOTAL	
TERRENO	M2	919.55	185.00	170,116.13	98.99%	34.12%	
ASPECTOS LEGALES	GLO	0.33	5,208.24	1,736.08	1.01%	0.35%	
			<b>TERRENO</b>	<b>171,852.21</b>	<b>100%</b>	<b>34.47%</b>	
COSTOS INDIRECTOS							
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL	% RUBRO	% TOTAL	
<b>A DISEÑO Y APROBACION</b>							
A1 ESTUDIO TOPOGRAFICO	M2	919.55	0.13	116.67	1.38%	0.02%	
A2 ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS	M2	919.55	0.27	250.00	2.96%	0.05%	
A3 DISEÑO ARQUITECTONICO	M2	568.13	5.28	3,000.00	35.56%	0.60%	
A4 DISEÑO ESTRUCTURAL	M2	568.13	2.22	1,264.01	14.98%	0.25%	
A5 DISEÑO ELECTRICO	M2	568.13	1.50	852.20	10.10%	0.17%	
A6 DISEÑO HIDROSANITARIO	M2	568.13	1.50	852.20	10.10%	0.17%	
A7 DISEÑO TELEFONICO, INTERCOMUNICACION	M2	568.13	0.00	0.00	0.00%	0.00%	
A8 DISEÑO SISTEMA CONTRAINCENDIOS (SCI)	M2	568.13	1.50	852.20	10.10%	0.17%	
A9 APROBACION DISEÑO ARQUITECTONICO (ECP CAE-P)	M2	568.13	1.09	617.22	7.32%	0.12%	
A10 APROBACION INGENIERIAS (ECP CAE-P)	M2	568.13	0.55	311.79	3.70%	0.06%	
A11 APROBACION DPH (ECP CAE-P, MUNICIPIO, REGISTRO)	GLOBAL	0.33	365.86	120.73	1.43%	0.02%	
A12 ADJUDICACION DPH (NOTARIA, REGISTRO)	GLOBAL	0.33	603.63	199.20	2.36%	0.04%	
			<b>RUBRO A</b>	<b>8,436.20</b>	<b>100%</b>	<b>1.69%</b>	
<b>B HONORARIOS</b>							
B1 HONORARIO RESIDENTE DE OBRA	MES	10.00	333.33	3,333.33	17.94%	0.67%	
B2 HONORARIO CONSTRUCCION	MES	10.00	1,400.00	14,000.00	75.34%	2.81%	
B3 HONORARIO ASESORIA LEGAL	MES	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00%	
B4 HONORARIO ASESORIA CONTABLE/TRIBUTARIA	MES	10.00	125.00	1,250.00	6.73%	0.25%	
B5 PUBLICIDAD	GLO	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00%	
B6 COMISION VENTAS	GLO	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00%	
			<b>RUBRO B</b>	<b>18,583.33</b>	<b>100%</b>	<b>3.73%</b>	
<b>C GENERALES</b>							
C1 IESS	MES	10.00	328.64	3,286.40	75.83%	0.66%	
C2 SUMINISTRO AGUA POTABLE	MES	10.00	10.00	100.00	2.31%	0.02%	
C3 SUMINISTRO LUZ ELECTRICA (220v.)	MES	10.00	9.90	99.00	2.28%	0.02%	
C4 SUMINISTRO PROVISIONAL INTERNET	MES	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00%	
C5 ALICUOTA CONDOMINIO URBANIZACION	MES	10.00	64.85	648.45	14.96%	0.13%	
C6 VARIOS	GLO	1.00	200.00	200.00	4.61%	0.04%	
			<b>RUBRO C</b>	<b>4,333.85</b>	<b>100%</b>	<b>0.87%</b>	
COSTOS DIRECTOS							
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL	% RUBRO	% TOTAL	
<b>1 OBRAS PRELIMINARES</b>							
0 CERRAMIENTO PROVISIONAL	M	61.07	2.51	153.23	9.19%	0.03%	
1 REPLANTEO Y NIVELACION CON CINTA (topografía)	M2	919.55	0.68	625.29	37.51%	0.13%	
2 LIMPIEZA DEL TERRENO	M2	919.55	0.58	534.26	32.05%	0.11%	
3 CONSTRUCCION PROVISIONAL DE BODEGA Y GUACHIMANIA	M2	6.16	46.71	287.74	17.26%	0.06%	
4 BAÑO PROVISIONAL OBRA	U	0.33	198.95	66.32	3.98%	0.01%	
			<b>RUBRO 1</b>	<b>1,666.83</b>	<b>100%</b>	<b>0.33%</b>	
<b>2 DERROCAMIENTO, EXCAVACIONES Y RELLENOS</b>							
5 DERROCAMIENTO VIVIENDA EXISTENTE	M2	0.00	13.44	0.00	0.00%	0.00%	
6 EXCAVACION SUBSUELOS	M3	0.00	7.14	0.00	0.00%	0.00%	
7 EXCAVACION CIMENTACION	M3	164.52	8.20	1,349.06	69.11%	0.27%	
8 EXCAVACION CADENAS	M3	19.05	11.74	223.51	11.45%	0.04%	
9 EXCAVACION DUCTO ASCENSOR	M3	0.00	11.74	0.00	0.00%	0.00%	
10 EXCAVACION CISTERNA	M3	10.40	8.20	85.28	4.37%	0.02%	
11 RELLENO COMPACTADO CIMENTACION (MATERIAL EXCAVACION)	M3	141.20	2.08	294.31	15.08%	0.06%	
			<b>RUBRO 2</b>	<b>1,952.17</b>	<b>100%</b>	<b>0.39%</b>	
<b>3 ESTRUCTURA</b>							
13 ACERO DE REFUERZO fy=4200kg/cm2	KG	17,706.46	1.49	26,453.23	43.19%	5.31%	
14 ACERO ESTRUCTURAL	KG	0.00	2.18	0.00	0.00%	0.00%	
15 HORMIGON REPLANTILLO fc=140kg/cm2	M3	4.22	102.38	432.02	0.71%	0.09%	

16	HORMIGÓN f'c=210kg/cm <sup>2</sup> (Cimentación, Columnas, Losas, Gradas)	M3	178.07	103.50	18,429.67	30.09%	3.70%
17	MALLA ELECTROSOLDADA 6x10x10 (CONTRAPISO, LOSA1, LOSA2)	M2	844.62	5.93	5,010.66	8.18%	1.01%
18	STEEL PANEL 975mm, e=0,65mm	M2	0.00	19.26	0.00	0.00%	0.00%
19	ENCOFRADO METÁLICO PARA MURO	M2	0.00	6.59	0.00	0.00%	0.00%
19a	ENCOFRADO PARA COLUMNAS	M2	57.16	23.82	1,361.38	2.22%	0.27%
19b	ENCOFRADO METÁLICO PARA LOSAS	M2	568.13	7.27	4,131.02	6.75%	0.83%
20	CONTRAPISO (Horm. 210kg/cm <sup>2</sup> premez., e=8cm)	M2	276.49	8.82	2,437.26	3.98%	0.49%
20a	BLOQUE ALMANADO 15X20X40 LOSA	U	3354.00	0.89	2,989.67	4.88%	0.60%
				<b>RUBRO 3</b>	<b>61,244.90</b>	<b>100%</b>	<b>12.28%</b>
4	<b>ALISADOS</b>						
21	ALISADO DE PISOS (PB, Losa 1, Losa 2)	M2	844.62	1.20	1,011.01	84.01%	0.20%
22	ALISADO DE PISOS (Planta terraza)	M2	0.00	1.20	0.00	0.00%	0.00%
23	ALISADO DE PISOS TERRAZA (PB, Inaccesibles, tapagrada)	M2	0.00	1.20	0.00	0.00%	0.00%
24	MASILLADO GRADAS (huella, contrahuella, laterales)	M2	15.91	12.09	192.41	15.99%	0.04%
				<b>RUBRO 4</b>	<b>1,203.42</b>	<b>100%</b>	<b>0.24%</b>
5	<b>MAMPOSTERÍA</b>						
25	MAMPOSTERÍA 15x20x40 (Inc. Replanteo paredes)	M2	528.70	12.47	6,592.86	83.76%	1.32%
26	MAMPOSTERÍA 20x20x40cm (Inc. Replanteo paredes)	M2	97.86	13.06	1,278.29	16.24%	0.26%
27	MAMPOSTERÍA CERRAMIENTO FRONTAL Y MEDIANERO	M2	0.00	12.47	0.00	0.00%	0.00%
				<b>RUBRO 5</b>	<b>7,871.15</b>	<b>100%</b>	<b>1.58%</b>
6	<b>ENLUCIDOS, ALBAÑILERÍA</b>						
28	ENLUCIDO DE PAREDES INTERIORES	M2	977.95	11.81	11,553.63	59.09%	2.32%
29	REVOCADO CLOSETS	M2	0.00	4.95	0.00	0.00%	0.00%
30	ENLUCIDO FACHADA NORTE (Colinda con cerramiento urbanización)	M2	48.66	15.10	734.91	3.76%	0.15%
31	ENLUCIDO FACHADA SUR (Colinda con lote No.3)	M2	56.32	15.10	850.62	4.35%	0.17%
32	ENLUCIDO FACHADA ESTE (Posterior)	M2	113.47	15.10	1,713.84	8.77%	0.34%
33	ENLUCIDO FACHADA OESTE (Principal)	M2	84.44	15.10	1,275.37	6.52%	0.26%
34	ENLUCIDO TUMBADOS (N,S,E,O)	M2	75.25	17.03	1,281.36	6.55%	0.26%
35	ENLUCIDO CERRAMIENTO	M2	0.00	13.20	0.00	0.00%	0.00%
36	DINTELES DE VENTANAS/PUERTAS	M	55.67	13.20	734.82	3.76%	0.15%
37	GOTERONES	M	49.28	7.70	379.59	1.94%	0.08%
38	FILOS DE VENTANAS	M	80.26	12.80	1,026.98	5.25%	0.21%
39	REVOCADO TUMBADO SUBSUELOS	M2	0.00	9.68	0.00	0.00%	0.00%
				<b>RUBRO 6</b>	<b>19,551.13</b>	<b>100%</b>	<b>3.92%</b>
7	<b>RECUBRIMIENTO DE PISOS Y PAREDES</b>						
40	RECUBRIMIENTO PISO BAÑO SOCIAL	M2	3.76	54.18	203.81	0.43%	0.04%
	RECUBRIMIENTO PISO BAÑO EXTERIOR	M2	2.30	30.66	70.48	0.15%	0.01%
	RECUBRIMIENTO PISO BAÑOS PA	M2	25.09	54.18	1,359.36	2.86%	0.27%
	RECUBRIMIENTO PISO BALCONES PA	M2	11.44	54.18	619.79	1.30%	0.12%
41	RECUBRIMIENTO PISO COCINA, A. MÁQUINAS, CORREDOR, BODEGA, A.S	M2	54.82	54.18	2,970.21	6.25%	0.60%
42	RECUBRIMIENTO PAREDES BAÑO SOCIAL	M2	22.94	24.73	567.26	1.19%	0.11%
	RECUBRIMIENTO PAREDES BAÑO EXTERIOR	M2	17.64	31.71	559.44	1.18%	0.11%
	RECUBRIMIENTO PAREDES BAÑOS PA	M2	76.86	24.73	1,901.01	4.00%	0.38%
43	RECUBRIMIENTO PAREDES COCINA	M2	17.42	55.23	962.16	2.02%	0.19%
	RECUBRIMIENTO PAREDES A. MÁQUINAS	M2	29.47	43.47	1,280.93	2.70%	0.26%
	RECUBRIMIENTO PAREDES BAÑO A. SERVICIO	M2	5.79	43.47	251.50	0.53%	0.05%
44	RECUBRIMIENTO PISO SALA EXTERIOR (Inc. Barredera)	M2	21.70	67.25	1,459.44	3.07%	0.29%
45	RECUBRIMIENTO PISO COMEDOR EXTERIOR (Inc. Barredera)	M2	27.61	67.25	1,856.32	3.91%	0.37%
46	RECUBRIMIENTO PISO VEREDA PERIMETRAL	M2	145.05	30.66	4,446.96	9.36%	0.89%
47	RECUBRIMIENTO PILETA (Piso y pared)	M2	26.63	54.18	1,442.91	3.04%	0.29%
48	RECUBRIMIENTO GRADAS INGRESO PRINCIPAL. (Huella + contrahuella)	M2	20.63	67.25	1,386.95	2.92%	0.28%
49	RECUBRIMIENTO PISO PLANTA BAJA (A. Social)	M2	170.63	67.25	11,474.29	24.15%	2.30%
	RECUBRIMIENTO PISO PLANTA ALTA (A. Familiar, pasillo, Estudio, S. Estar)	M2	177.41	61.51	10,912.90	22.96%	2.19%
51	BARREDERAS BAÑO SOCIAL	M	0.00	18.84	0.00	0.00%	0.00%
52	BARREDERAS PLANTA BAJA (A. Social)	M	80.94	12.39	1,002.78	2.11%	0.20%
53	BARREDERAS PLANTA ALTA (A. Familiar, pasillo, Estudio, S. Estar)	M	159.20	6.99	1,113.31	2.34%	0.22%
54	PISO FLOTANTE	M2	0.00	67.25	0.00	0.00%	0.00%
55	RECUBRIMIENTO GRADAS (Inc. Huella + contrahuella, forrada toda la grada)	M2	24.96	67.25	1,678.70	3.53%	0.34%
56	BARREDERAS PISO FLOTANTE	M	0.00	6.55	0.00	0.00%	0.00%
				<b>RUBRO 7</b>	<b>47,520.50</b>	<b>100%</b>	<b>9.53%</b>
8	<b>ALUMINIO Y VIDRIO</b>						
57	ALUMINIO Y VIDRIO FACHADA NORTE	M2	31.57	77.37	2,442.63	7.21%	0.49%
57	ALUMINIO Y VIDRIO FACHADA SUR	M2	14.04	77.37	1,086.30	3.20%	0.22%
57	ALUMINIO Y VIDRIO FACHADA ESTE	M2	77.49	77.37	5,995.56	17.69%	1.20%
57	ALUMINIO Y VIDRIO FACHADA OESTE	M2	83.14	77.37	6,432.71	18.98%	1.29%
58	PUERTAS BATIENTES 0,66 - 0,86 m	U	2.00	182.40	364.80	1.08%	0.07%
59	PUERTAS CORREDIZAS	M2	50.37	191.52	9,647.63	28.46%	1.94%
60	VIDRIO TEMPLADO EN CLARABOYA	M2	36.98	152.88	5,653.66	16.68%	1.13%

60	VIDRIO TEMPLADO EN BALCÓN	M	9.68	235.20	2,276.74	6.72%	0.46%
				<b>RUBRO 8</b>	<b>33,900.02</b>	<b>100%</b>	<b>6.80%</b>
9	PINTURA						
61	ESTUCADO / ALISADO PAREDES INTERIORES	M2	977.95	2.73	2,674.55	22.65%	0.54%
62	ESTUCADO / ALISADO TUMBADOS	M2	568.13	3.08	1,751.24	14.83%	0.35%
63	PINTURA PAREDES INTERIORES	M2	977.95	2.86	2,797.26	23.68%	0.56%
64	PINTURA TUMBADOS INTERIORES Y EXTERIORES	M2	568.13	3.08	1,751.24	14.83%	0.35%
65	TEXTURA FACHADAS	M2	302.90	9.36	2,836.15	24.01%	0.57%
				<b>RUBRO 9</b>	<b>11,810.44</b>	<b>100%</b>	<b>2.37%</b>
10	CARPINTERIA DE MADERA						
66	PUERTA PRINCIPAL	U	1.00	4,480.00	4,480.00	9.94%	0.90%
67	PUERTA COCINA 0,96m	U	1.00	318.06	318.06	0.71%	0.06%
	PUERTA COCINA 1,47m	U	2.00	318.06	636.12	1.41%	0.13%
68	PUERTAS DE DORMITORIO 0,86m	U	4.00	262.20	1,048.80	2.33%	0.21%
69	PUERTAS DE BAÑO 0,76m	U	6.00	262.20	1,573.20	3.49%	0.32%
70	PUERTAS CORREDIZAS VESTIDOR 0,76m	U	0.00	306.66	0.00	0.00%	0.00%
71	PUERTAS CORREDIZAS AREA DE MAQUINAS 0,86m	U	0.00	318.06	0.00	0.00%	0.00%
72	PUERTAS PLEGABLES AREA MAQUINAS 0,90m	U	0.00	318.06	0.00	0.00%	0.00%
73	CLOSET	M2					
74	MUEBLES BAJOS DE COCINA	M	1.00	32000.00	32000.00	71.02%	6.42%
75	MUEBLES ALTOS DE COCINA	M					
76	MUEBLES DE BAÑO	M					
	GRADAS TABLÓN MADERA	U	20.00	160.00	3,200.00	7.10%	0.64%
	DETALLE CUBIERTA EXTERIOR	M2	15.00	120.00	1,800.00	4.00%	0.36%
				<b>RUBRO 10</b>	<b>45,056.18</b>	<b>100%</b>	<b>9.04%</b>
11	CERRADURAS						
78	CERRADURA PUERTA PRINCIPAL	U	1.00	210.90	210.90	37.55%	0.04%
79	CERRADURA PUERTA DORMITORIO	U	4.00	37.26	149.02	26.53%	0.03%
80	CERRADURA PUERTA BAÑO	U	6.00	33.63	201.78	35.92%	0.04%
				<b>RUBRO 11</b>	<b>561.70</b>	<b>100%</b>	<b>0.11%</b>
12	GYPSUM						
81	GYPSUM	M2	568.13	14.36	8,160.62	68.21%	1.64%
82	CORTINEROS	M	44.31	6.84	303.08	2.53%	0.06%
	DETALLE TUMBADOS INTERIORES	GLO	1.00	3,500.00	3,500.00	29.26%	0.70%
				<b>RUBRO 12</b>	<b>11,963.70</b>	<b>100%</b>	<b>2.40%</b>
13	GRANITO						
83	GRANITO IMPORTADO MESONES	M	25.50	179.55	4,578.53	43.28%	0.92%
	GRANITO IMPORTADO CHIMENEA	M	18.00	250.00	4,500.00	42.54%	0.90%
	PARED DE MÁRMOL BAÑO SOCIAL	M2	5.00	300.00	1,500.00	14.18%	0.30%
				<b>RUBRO 13</b>	<b>10,578.53</b>	<b>100%</b>	<b>2.12%</b>
14	SANITARIOS Y GRIFERIAS						
84	INODORO TANQUE BAJO	U	5.00	195.05	975.23	27.52%	0.20%
85	INODORO LINEA MEDIA	U	1.00	185.74	185.74	5.24%	0.04%
86	INODORO LINEA ECONOMICA	U	0.00	93.85	0.00	0.00%	0.00%
87	LAVAMANOS SOBREPUESTOS	U	5.00	93.52	467.61	13.19%	0.09%
88	LAVAMANOS LINEA MEDIA	U	1.00	62.53	62.53	1.76%	0.01%
89	LAVAMANOS LINEA ECONOMICA	U	0.00	60.81	0.00	0.00%	0.00%
90	GRIFERIA P/LAVAMANOS SOBREPUESTOS	U	5.00	71.66	358.30	10.11%	0.07%
91	GRIFERIA LINEA MEDIA	U	1.00	180.53	180.53	5.09%	0.04%
92	GRIFERIA LINEA ECONOMICA	U	0.00	32.57	0.00	0.00%	0.00%
93	GRIFERIA DUCHA	U	3.00	216.80	650.40	18.35%	0.13%
94	GRIFERIA COCINA	U	1.00	194.82	194.82	5.50%	0.04%
95	ACCESORIOS DE BAÑO SOCIAL	U	1.00	40.29	40.29	1.14%	0.01%
96	ACCESORIOS DE BAÑO	U	3.00	75.80	227.40	6.42%	0.05%
97	FREGADERO DE COCINA	U	1.00	201.07	201.07	5.67%	0.04%
98	REJILLA DE PISO 2°	U	0.00	8.61	0.00	0.00%	0.00%
99	REJILLA DE PISO 4°	U	0.00	19.83	0.00	0.00%	0.00%
				<b>RUBRO 14</b>	<b>3,543.92</b>	<b>100%</b>	<b>0.71%</b>
15	INSTALACIONES SANITARIAS						
101	ACOMETIDA SANITARIA	M	46.55	41.53	1,933.00	20.65%	0.39%
101	ACOMETIDA SANITARIA A.LL.	M	59.92	41.53	2,488.38	26.58%	0.50%
102	DESAGUE SANITARIO 50mm	PTO	11.00	25.02	275.17	2.94%	0.06%
103	DESAGUE SANITARIO 75mm	PTO	5.00	27.66	138.32	1.48%	0.03%
104	DESAGUE SANITARIO 110mm	PTO	17.00	36.88	627.02	6.70%	0.13%
105	RECORRIDO SANITARIO 50-75-110mm	M	50.84	7.49	380.96	4.07%	0.08%
105	RECORRIDO SANITARIO A.LL. 110mm	M	60.43	7.49	452.82	4.84%	0.09%
106	RECORRIDO BAJANTE BAS/BALL	M	57.6	13.30	765.89	8.18%	0.15%
	CAJA SANITARIA 80X80	U	10	230.00	2,300.00	24.57%	0.46%

				<b>RUBRO 15</b>	<b>9,361.56</b>	<b>100%</b>	<b>1.88%</b>
16	INSTALACIONES HIDRAULICAS						
107	ACOMETIDA AGUA POTABLE	M	10.92	48.64	531.01	7.24%	0.11%
108	RECORRIDO TUBERIA AGUA POTABLE 3/4" Cu	M	25.99	40.18	1,044.34	14.24%	0.21%
109	RECORRIDO TUBERIA AGUA POTABLE 1/2" Cu	M	194.67	7.48	1,456.57	19.85%	0.29%
110	SALIDA AGUA POTABLE 1/2" AF PVC ROSCABLE	PTO	0	27.70	0.00	0.00%	0.00%
111	SALIDA AGUA POTABLE 1/2" Cu (inc. M.O. llave de control)	PTO	44	59.28	2,608.21	35.55%	0.52%
	INSTALACIÓN GRIFERÍAS	U	23	15.00	345.00	4.70%	0.07%
	INSTALACIÓN SANITARIOS	U	5	25.00	125.00	1.70%	0.03%
	TANQUE CALENTADOR DE AGUA	U	2.00	613.06	1,226.12	16.71%	0.25%
				<b>RUBRO 16</b>	<b>7,336.26</b>	<b>100%</b>	<b>1.47%</b>
17	INSTALACIONES ELECTRICAS						
112	INTERRUPTORES SIMPLES	PTO	33	12.33	406.88	8.65%	0.08%
113	INTERRUPTORES DOBLES	PTO	8	15.28	122.26	2.60%	0.02%
	INTERRUPTORES TRIPLES	PTO	6	15.28	91.69	1.95%	0.02%
	CONMUTADORES SIMPLES	PTO	13	15.28	198.67	4.22%	0.04%
	CONMUTADORES DOBLES	PTO	6	15.28	91.69	1.95%	0.02%
	CONMUTADORES TRIPLES	PTO	3	15.28	45.85	0.97%	0.01%
	CONMUTADOR 4 VÍAS	PTO	1	15.28	15.28	0.32%	0.00%
114	PUNTOS DE FUERZA	PTO	93	14.82	1,378.28	29.30%	0.28%
115	PUNTOS DE FUERZA ESPECIALES 220v	PTO	4	17.98	71.94	1.53%	0.01%
116	PUNTO DE TELEFONO	PTO	3	12.81	38.42	0.82%	0.01%
117	PUNTO DE TV POR CABLE	PTO	5	11.55	57.77	1.23%	0.01%
118	PUNTO SENSORES DE MOVIMIENTO	PTO	2	19.82	39.64	0.84%	0.01%
119	CAJA TERMICA 20 PUNTOS	U	2	204.53	409.07	8.70%	0.08%
120	DICROICOS	U	147	2.85	418.95	8.91%	0.08%
	DICRÓICO DOBLE	U	10	2.85	28.50	0.61%	0.01%
121	LÁMPARAS LED 12w	U	80	13.68	1,094.40	23.26%	0.22%
122	CINTA LED	M	39.68	2.85	113.09	2.40%	0.02%
123	APLIQUES DE PARED	U	6	13.68	82.08	1.74%	0.02%
124	EXTRACTOR DE OLORES	U	0	28.50	0.00	0.00%	0.00%
125	PORTERO ELECTRICO (P/12 DPTOS.)	GLO	0	2,736.00	0.00	0.00%	0.00%
126	MOTOR ELECTRICO	U	0	513.00	0.00	0.00%	0.00%
127	PARARRAYOS	GLO	0	5,700.00	0.00	0.00%	0.00%
				<b>RUBRO 17</b>	<b>4,704.46</b>	<b>100%</b>	<b>0.94%</b>
18	SISTEMA CONTRA INCENDIOS						
	EXTINGUIDORES PQS	U	1	31.73	31.73	99.99%	0.01%
				<b>RUBRO 18</b>	<b>31.73</b>	<b>100%</b>	<b>0.01%</b>
19	CISTERNA						
	HORMIGON REPLANTILLO f'c=140kg/cm2	M3	0.80	102.38	81.90	1.73%	0.02%
	HORMIGON f'c=210kg/cm2	M3	6.40	103.50	662.38	14.03%	0.13%
	ACERO DE REFUERZO fy=4200kg/cm2	KG	928.97	1.49	1,387.87	29.40%	0.28%
	ENCOFRADO METALICO PARA MURO Y LOSA	M2	32.00	6.59	210.85	4.47%	0.04%
	ENLUCIDO DE PAREDES INTERIORES	M2	32.00	11.81	378.05	8.01%	0.08%
	EQUIPO DE BOMBEO	GLO	1.00	2,000.00	2,000.00	42.36%	0.40%
				<b>RUBRO 19</b>	<b>4,721.06</b>	<b>100%</b>	<b>0.93%</b>
20	IMPERMEABILIZACIÓN						
	IMPERMEABILIZACION CON CHOVA	M2	322.27	10.00	3,222.70	100.00%	0.65%
				<b>RUBRO 20</b>	<b>3,222.70</b>	<b>100%</b>	<b>0.65%</b>
21	OBRAS EXTERIORES						
	LIMPIEZA GENERAL	SEMANA	40.00	22.00	880.00	31.94%	0.18%
	LIMPIEZA GENERAL FINAL	GLO	1	750.00	750.00	27.22%	0.15%
	JARDIN	M2	750	1.50	1,125.00	40.83%	0.23%
				<b>RUBRO 21</b>	<b>2,755.00</b>	<b>100%</b>	<b>0.55%</b>
22	ADOQUINADO CALLE						
	ADOQUINADO CALLE	M2	275.00	15.32	4,213.00	87.81%	0.85%
	BORDILLOS DE HORMIGÓN	M	75.00	7.80	585.00	12.19%	0.12%
				<b>RUBRO 22</b>	<b>4,798.00</b>	<b>100.00%</b>	<b>0.96%</b>

EN BASE A COSTO TOTAL PROYECTO

<b>TOTAL TERRENO</b>	<b>171,852.21</b>
<b>TOTAL CONSTRUCCION</b>	<b>326,708.74</b>
<b>TOTAL PROYECTO</b>	<b>498,560.95</b>



## ANEXO C: REGISTRO DE COSTOS DE EJECUCIÓN

### Costos de terreno.

<b>Registro de facturas proyecto "Residencia Torres"</b>				
<b>Costos de terreno</b>				
<b>Fecha</b>	<b>Beneficiario</b>	<b>Descripción</b>	<b>Rubro</b>	<b>Casa 1</b>
9/24/2018	Sociedad de Cuentas en Participación La Pradera	Compra terreno	TER	\$ 170.116.13
9/25/2018	Dr. Fernando Vásquez	Honorarios profesionales legales	AL	\$ 1.736.08
			<b>Total</b>	<b>\$ 171,852.21</b>

**Costos directos.**

<b>Registro de facturas proyecto "Residencia Torres"</b>				
<b>Costos directos: 1. Obras preliminares</b>				
<b>Fecha</b>	<b>Beneficiario</b>	<b>Descripción</b>	<b>Rubro</b>	<b>Casa 1</b>
1/20/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	OP	OP	\$ 8.86
1/21/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	OP	OP	\$ 40.77
1/21/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	General	OP	\$ 2.91
1/21/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	OP	OP	\$ 3.36
1/22/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	General	OP	\$ 25.60
1/23/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	OP	OP	\$ 1.94
8/11/2020	Copyflash	General	OP	\$ 4.47
12/23/2020	María Lucrecia Quilo (Supermercado STEV)	General varios	OP	\$ 139.72
12/23/2020	María Lucrecia Quilo (Supermercado STEV)	General varios	OP	\$ 24.95
1/26/2021	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	General	OP	\$ 6.89
			<b>Total</b>	<b>\$ 259.46</b>

<b>Registro de facturas proyecto "Residencia Torres"</b>				
<b>Costos directos: 2. Derrocamiento, excavación y relleno</b>				
<b>Fecha</b>	<b>Beneficiario</b>	<b>Descripción</b>	<b>Rubro</b>	<b>Casa 1</b>
2/10/2020	José Flores	Excavación	EXV	\$ 1,203.59
			<b>Total</b>	<b>\$ 1,203.59</b>

<b>Registro de facturas proyecto "Residencia Torres"</b>				
<b>Costos directos: 3. Estructura</b>				
<b>Fecha</b>	<b>Beneficiario</b>	<b>Descripción</b>	<b>Rubro</b>	<b>Casa 1</b>
1/25/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	E H Varilla	E	2705.38
1/27/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	E H varios	E	12.84
1/28/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	E H varios	E	9.80
1/30/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	E H Varilla	E	1949.53
1/30/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	E H varios	E	14.00
1/31/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	E H varios	E	18.35
1/31/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	E H Varilla	E	1725.58
1/31/2020	Carlos Paca	E M.O.	E	200
2/5/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	E H Varilla	E	1862.64
2/7/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	E H Varilla	E	1880.74
2/7/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	E H varios	E	42.18
2/11/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	E H varios	E	389.34
2/12/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	E H varios	E	58.69
2/12/2020	Manuel Ordóñez	E Hierro M.O.	E	1240.00
2/14/2020	Maderas Nancita (Iza Samueza Pedro)	E madera	E	161.6
2/14/2020	Carlos Paca	E M.O.	E	760
2/14/2020	Cristobal Morales	E Alquiler	E	100.54
2/14/2020	Cristobal Morales	E Alquiler	E	89.74
2/17/2020	José Flores	M Pétreo	E	562.32
2/17/2020	Comercial Kywi	E madera	E	31.39
2/18/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	E madera	E	117.38
2/20/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	E varios	E	33.52
2/21/2020	Hormigones del Valle	E hormigón	E	2250.00
2/21/2020	Manuel Ordóñez	E Hierro M.O.	E	450.00
2/27/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	E H Varilla	E	451.12
2/27/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	E madera	E	136.11
2/28/2020	Carlos Paca	E M.O.	E	785
2/28/2020	Manuel Ordóñez	E Hierro M.O.	E	394.45
3/2/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	E H varios	E	36.35
3/2/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	E H varios	E	356.36
3/2/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	E H varios	E	6.13
3/6/2020	Cristobal Morales	E Alquiler	E	68.16
3/9/2020	Hormigones del Valle	E hormigón	E	675.00
3/13/2020	Cristobal Morales	Alquiler equipo	E	336.5
3/13/2020	Carlos Paca	E M.O.	E	1017
3/16/2020	Carlos Paca	E M.O.	E	138.00
8/4/2020	Manuel Ordóñez	E Hierro M.O.	E	490.00
8/11/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	E Cemento	E	193.24
8/14/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	E Cemento	E	314.80
8/15/2020	Carmen Chisaguano	Material pétreo	E	540.00
8/18/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	E H equipo	E	22.02
8/18/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	E H varios	E	330.68
8/18/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	E H Varilla	E	1041.34
8/21/2020	Carlos Paca	E M.O.	E	1872.00
8/25/2020	Hormigones del Valle	E hormigón	E	1260.00
8/25/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	E H Varilla	E	847.57
8/26/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	E Cemento	E	5.00
8/28/2020	Cristobal Morales	E Alquiler	E	187.50
8/28/2020	Cristobal Morales	Alquiler equipo	E	100.00
9/1/2020	Proviaceros	E malla electro	E	1390.82
9/1/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	E H Varilla	E	2065.69
9/1/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	E H varios	E	125.14
9/2/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	E H varios	E	270.63
9/2/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	E madera	E	328.33
9/2/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	E H varios	E	24.67
9/2/2020	Hormigones del Valle	E hormigón	E	2025.00
9/2/2020	Cristobal Morales	Alquiler equipo	E	27.50
9/4/2020	Carlos Paca	E M.O.	E	1613.00
9/8/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	E H Varilla	E	1714.42

9/8/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	E H Varilla	E	3004.20
9/9/2020	Hormigones del Valle	E hormigón	E	810.00
9/11/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	E madera	E	259.00
9/11/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	E H varios	E	261.03
9/11/2020	Carmen Chisaguano	Material pétreo	E	965.00
9/17/2020	José Flores	E bloque	E	525.00
9/18/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	E madera	E	253.79
9/18/2020	Cristobal Morales	Alquiler equipo	E	20.00
9/18/2020	Manuel Ordóñez	E Hierro M.O.	E	1540.00
9/18/2020	Carlos Paca	E M.O.	E	2571.75
9/21/2020	Vidrieria Tumbaco	E H varios	E	13.33
9/22/2020	Hormigones del Valle	E hormigón	E	4050.00
9/25/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	E H varios	E	105.78
9/25/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	E madera	E	184.38
9/25/2020	Cristobal Morales	Alquiler equipo	E	120.00
9/28/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	E H Varilla	E	620.57
9/28/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	E H varios	E	24.12
9/25/2020	Servicio de Maquinaria Borja&Carrasco	E Alquiler Colum	E	30.00
9/29/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	E madera	E	108.21
9/29/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	H5	E	52.13
9/29/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	E H varios	E	4.72
10/2/2020	Carlos Paca	E M.O.	E	2655.25
10/2/2020	Manuel Ordóñez	E Hierro M.O.	E	600.00
10/2/2020	Hormigones del Valle	E hormigón	E	380.00
10/5/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	E H Varilla	E	510.28
10/6/2020	Juan Giovanny Paez Lagla (Produblock)	E Bloque	E	145.05
10/7/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	E H equipo	E	45.49
10/8/2020	Cristobal Morales	E Alquiler	E	900.00
10/13/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	E H Varilla	E	1280.61
10/13/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	E H varios	E	134.21
10/13/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	E H varios	E	24.30
10/14/2020	Hormigones del Valle	E hormigón	E	1710.00
10/15/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	E H Varilla	E	179.20
10/16/2020	Carlos Paca	E M.O.	E	1733.75
10/16/2020	Manuel Ordóñez	E Hierro M.O.	E	400.00
10/20/2020	Proviaceros	E malla electro	E	292.80
10/21/2020	Proviaceros	E malla electro	E	643.01
10/22/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	E madera	E	88.03
10/22/2020	Hormigones del Valle	E hormigón	E	4050.00
10/23/2020	Cristobal Morales	E Alquiler	E	356.40
10/26/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	E H varios	E	5.84
10/20/2020	José Flores	E bloque	E	525.00
10/28/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	E H Varilla	E	174.80
10/29/2020	Hormigones del Valle	E hormigón	E	135.00
10/30/2020	Carlos Paca	Mam M.O.	E	535.00
10/30/2020	Manuel Ordóñez	E Hierro M.O.	E	384.05
11/6/2020	Cristobal Morales	E Alquiler	E	534.00
11/6/2020	Cristobal Morales	Alquiler equipo	E	105.00
11/11/2020	Carlos Paca	E M.O.	E	421.00
11/30/2020	Manuel Ordóñez	E H varios	E	189.72
12/3/2020	Cristobal Morales	E Alquiler	E	897.60
12/17/2020	Carlos Cualchi	E M.O. Est.Met. Grada	E	1200.00
12/18/2020	Carlos Cualchi	E M.O. Est.Met. Grada	E	800.00
12/25/2020	Carlos Cualchi	E M.O. Est.Met. Grada	E	200.00
1/20/2021	Carlos Cualchi	E M.O. Est.Met. Grada	E	400.63
1/25/2021	Diego Tamayo (Ferretería de los Andes)	E Pileta	E	203.50
2/22/2021	Carlos Cualchi	Alquiler equipo	E	288.00
<b>Total</b>				<b>\$ 76,505.58</b>

### Registro de facturas proyecto "Residencia Torres"

#### Costos directos: 4. Contrapiso y enlucidos

Fecha	Beneficiario	Descripción	Rubro	Casa 1
1/11/2021	Diego Tamayo (Ferretería de los Andes)	Masillado	MAS	\$ 65.00
1/12/2021	Valenzuela Diaz Patricio Xavier (Concretest)	Masillado	MAS	\$ 686.00
1/14/2021	Valenzuela Diaz Patricio Xavier (Concretest)	Masillado	MAS	\$ 735.00
2/25/2021	Valenzuela Diaz Patricio Xavier (Concretest)	Masillado	MAS	\$ 735.00
<b>Total</b>				<b>\$ 2,221.00</b>

<b>Registro de facturas proyecto "Residencia Torres"</b>				
<b>Costos directos: 5. Mampostería</b>				
<b>Fecha</b>	<b>Beneficiario</b>	<b>Descripción</b>	<b>Rubro</b>	<b>Casa 1</b>
10/20/2020	José Flores	Mam bloque	MAM	\$ 976.00
10/28/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Mam cemento	MAM	\$ 386.49
11/4/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Mam varios	MAM	\$ 12.77
11/5/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Mam varios	MAM	\$ 11.28
11/10/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Mam varios	MAM	\$ 11.28
11/11/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Mam varios	MAM	\$ 389.29
11/11/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Mam varios	MAM	\$ 21.95
11/11/2020	Carlos Paca	Mam M.O.	MAM	\$ 1,406.12
11/19/2020	Diego Tamayo (Ferretería de los Andes)	Mam cemento	MAM	\$ 398.00
11/25/2020	José Flores	Mam bloque	MAM	\$ 1,594.00
11/26/2020	Diego Tamayo (Ferretería de los Andes)	Mam varios	MAM	\$ 19.01
11/26/2020	Diego Tamayo (Ferretería de los Andes)	Mam varios	MAM	\$ 18.86
11/27/2020	Carlos Paca	Mam M.O.	MAM	\$ 2,374.87
11/30/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Mam varios	MAM	\$ 41.26
12/1/2020	Diego Tamayo (Ferretería de los Andes)	Mam cemento	MAM	\$ 302.48
1/15/2021	Diego Tamayo (Ferretería de los Andes)	Varios (Plástico)	MAM	\$ 6.50
			<b>Total</b>	<b>\$ 7,970.16</b>

<b>Registro de facturas proyecto "Residencia Torres"</b>				
<b>Costos directos: 6. Enlucidos y albañilería</b>				
<b>Fecha</b>	<b>Beneficiario</b>	<b>Descripción</b>	<b>Rubro</b>	<b>Casa 1</b>
11/24/2020	Carmen Chisaguano	Enlucido Material pétreo	ENL	\$ 240.00
12/8/2020	Diego Tamayo (Ferretería de los Andes)	Enlucido cemento	ENL	\$ 477.60
12/8/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Enlucido varios	ENL	\$ 15.33
12/11/2020	Carlos Paca	Enlucido M.O.	ENL	\$ 2,439.75
12/15/2020	Diego Tamayo (Ferretería de los Andes)	Enlucido cemento	ENL	\$ 493.52
12/15/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Enlucido varios	ENL	\$ 14.10
12/17/2020	Carlos Cualchi	Enlucido varios	ENL	\$ 35.00
12/21/2020	Diego Tamayo (Ferretería de los Andes)	Enlucido cemento	ENL	\$ 206.96
12/23/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Enlucido varios	ENL	\$ 14.09
12/23/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Enlucido varios	ENL	\$ 13.68
12/24/2020	Carlos Paca	Enlucido M.O.	ENL	\$ 3,485.52
12/28/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Enlucido varios	ENL	\$ 469.39
1/5/2021	Diego Tamayo (Ferretería de los Andes)	Enlucido cemento	ENL	\$ 238.80
1/8/2021	Carlos Paca	Enlucido M.O.	ENL	\$ 3,198.62
1/12/2021	Diego Tamayo (Ferretería de los Andes)	Enlucido cemento	ENL	\$ 119.40
1/20/2021	Carmen Chisaguano	Enlucido Material pétreo	ENL	\$ 510.00
1/22/2021	Carlos Paca	Varios Exterior/Interior	ENL	\$ 3,111.25
2/5/2021	Carlos Paca	Varios Exterior/Interior	ENL	\$ 1,708.50
2/19/2021	Carlos Paca	Varios Exterior/Interior	ENL	\$ 464.00
3/5/2021	Carlos Paca	Varios Exterior/Interior	ENL	\$ 612.50
3/30/2021	Diego Tamayo (Ferretería de los Andes)	Varios Exterior/Interior	ENL	\$ 4.25
			<b>Total</b>	<b>\$ 17,872.26</b>

<b>Registro de facturas proyecto "Residencia Torres"</b>				
Costos directos: 7. Recubrimiento de pisos y paredes				
Fecha	Beneficiario	Descripción	Rubro	Casa 1
9/2/2020	Home Vega	Porcelanato	REC	\$ 3,313.28
10/27/2020	Home Vega	Piso bambú	REC	\$ 8,021.72
11/27/2020	Home Vega	Porcelanato	REC	\$ 5,667.50
12/16/2020	Home Vega	Porcelanato	REC	\$ 5,667.50
1/28/2021	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Porcelanato	REC	\$ 1,001.50
2/2/2021	Comercial Kywi	Porcelanato	REC	\$ 6.52
2/13/2021	Klever Quilca	Porcelanato M.O.	REC	\$ 400.00
2/17/2021	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Porcelanato	REC	\$ 12.29
2/24/2021	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Porcelanato	REC	\$ 10.11
2/26/2021	Klever Quilca	Porcelanato M.O.	REC	\$ 400.00
3/1/2021	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Porcelanato	REC	\$ 2.61
3/5/2021	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Porcelanato	REC	\$ 513.89
3/5/2021	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Grada	REC	\$ 116.94
3/12/2021	Klever Quilca	Porcelanato M.O.	REC	\$ 500.00
3/18/2021	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Porcelanato	REC	\$ 1.92
4/30/2021	Home Vega	Porcelanato	REC	\$ 1,399.10
5/3/2021	Graiman Cia. Ltda.	Porcelanato	REC	\$ 1,222.19
5/6/2021	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Porcelanato	REC	\$ 23.34
5/7/2021	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Porcelanato	REC	\$ 18.76
5/10/2021	Home Vega	Porcelanato	REC	\$ 145.05
5/19/2021	Graiman Cia. Ltda.	Porcelanato	REC	\$ 421.44
5/19/2021	Diego Tamayo (Ferretería de los Andes)	Porcelanato	REC	\$ 2.11
5/19/2021	Diego Tamayo (Ferretería de los Andes)	Porcelanato	REC	\$ 63.52
5/22/2021	Acabados Briko	Piso bambú	REC	\$ 225.37
6/1/2021	Acabados Briko	Piso bambú	REC	\$ 76.79
6/3/2021	Termikon Cia. Ltda.	Porcelanato mesón	REC	\$ 364.47
6/3/2021	Marco Chicaiza	Piso bambú	REC	\$ 370.00
6/3/2021	Graiman Cia. Ltda.	Porcelanato	REC	\$ 203.40
6/10/2021	Graiman Cia. Ltda.	Porcelanato	REC	\$ 25.42
6/11/2021	Klever Quilca	Porcelanato M.O.	REC	\$ 300.00
6/17/2021	Comercial Kywi	Porcelanato	REC	\$ 4.17
<b>Total</b>				<b>\$ 30,500.91</b>

<b>Registro de facturas proyecto "Residencia Torres"</b>				
Costos directos: 8. Aluminio y vidrio				
Fecha	Beneficiario	Descripción	Rubro	Casa 1
2/22/2021	Oscar Cárdenas Espinoza	Aluminio&vidrio	ALU	\$ 5,000.00
2/23/2021	Oscar Cárdenas Espinoza	Aluminio&vidrio	ALU	\$ 5,000.00
2/24/2021	Oscar Cárdenas Espinoza	Aluminio&vidrio	ALU	\$ 998.00
3/3/2021	Rolando Ramos	Aluminio&vidrio (claraboyas)	ALU	\$ 2,000.00
3/18/2021	Rolando Ramos	Aluminio&vidrio (claraboyas)	ALU	\$ 2,200.00
3/24/2021	Oscar Cárdenas Espinoza	Aluminio&vidrio	ALU	\$ 5,499.00
4/6/2021	Oscar Cárdenas Espinoza	Aluminio&vidrio	ALU	\$ 500.00
4/23/2021	Javier Cunalata Ramos (Glassecon Cia.Ltda.)	Aluminio&vidrio (sala)	ALU	\$ 555.05
4/23/2021	Oscar Cárdenas Espinoza	Aluminio&vidrio	ALU	\$ 600.00
4/25/2021	Javier Cunalata Ramos	Aluminio&vidrio (sala)	ALU	\$ 200.00
5/2/2021	Javier Cunalata Ramos (Seteco)	Aluminio&vidrio (sala)	ALU	\$ 600.00
5/13/2021	Javier Cunalata Ramos	Aluminio&vidrio (sala)	ALU	\$ 574.93
5/18/2021	Javier Cunalata Ramos	Aluminio&vidrio (sala)	ALU	\$ 34.90
5/20/2021	Oscar Cárdenas Espinoza	Aluminio&vidrio	ALU	\$ 913.00
5/23/2021	Javier Cunalata Ramos	Aluminio&vidrio	ALU	\$ 286.00
5/26/2021	Javier Cunalata Ramos (Glassercon)	Aluminio&vidrio	ALU	\$ 120.60
6/11/2021	Javier Cunalata Ramos (Vertical)	Vidrio templado	ALU	\$ 1,372.11
6/25/2021	Javier Cunalata Ramos	Vidrio templado	ALU	\$ 370.00
8/5/2021	Javier Cunalata Ramos	Aluminio&Vidrio	ALU	\$ 1,277.89
8/5/2021	Javier Cunalata Ramos	Aluminio&Vidrio	ALU	\$ 80.00
8/5/2021	Javier Cunalata Ramos	Aluminio&Vidrio	ALU	\$ 370.00
8/5/2021	Javier Cunalata Ramos	Aluminio&Vidrio	ALU	\$ 843.00
<b>Total</b>				<b>\$ 29,394.48</b>

Registro de facturas proyecto "Residencia Torres"				
Costos directos: 9. Pintura				
Fecha	Beneficiario	Descripción	Rubro	Casa 1
2/1/2021	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Pintura	PIN	\$ 510.07
2/12/2021	Diego Tamayo (Ferretería de los Andes)	Plástico	PIN	\$ 15.00
2/25/2021	Pinturas Cóndor S.A.	Pintura	PIN	\$ 96.05
3/1/2021	Patricio Colimba Chachalo	Pintura M.O.	PIN	\$ 550.00
3/8/2021	José Calderón	Gypsum pintura	PIN	\$ 68.99
3/9/2021	Diego Tamayo (Ferretería de los Andes)	Plástico	PIN	\$ 7.00
3/9/2021	Patricio Colimba Chachalo	Pintura M.O.	PIN	\$ 400.00
3/9/2021	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Pintura	PIN	\$ 614.72
3/11/2021	Diego Tamayo (Ferretería de los Andes)	Pintura (aceite)	PIN	\$ 5.50
3/13/2021	Pinturas Cóndor S.A.	Pintura	PIN	\$ 176.60
3/20/2021	Patricio Colimba Chachalo	Pintura M.O.	PIN	\$ 450.00
3/26/2021	Pinturas Cóndor S.A.	Pintura	PIN	\$ 124.35
4/1/2021	Patricio Colimba Chachalo	Pintura M.O.	PIN	\$ 300.00
4/14/2021	Pinturas Color del Valle	Pintura grada	PIN	\$ 49.52
4/14/2021	Pinturas Color del Valle	Pintura grada	PIN	\$ 31.00
4/20/2021	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Pintura grada	PIN	\$ 6.10
5/3/2021	Trex S.A.	Pintura	PIN	\$ 77.46
5/5/2021	Patricio Colimba Chachalo	Pintura M.O.	PIN	\$ 510.00
5/10/2021	Pinturas Cóndor S.A.	Pintura	PIN	\$ 93.14
5/10/2021	Pinturas Color del Valle	Pintura grada	PIN	\$ 47.65
5/10/2021	Edith Granizo	Pintura grafeado	PIN	\$ 1,000.00
5/13/2021	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Pintura	PIN	\$ 80.62
5/14/2021	Patricio Colimba Chachalo	Pintura M.O.	PIN	\$ 650.00
5/19/2021	Diego Tamayo (Ferretería de los Andes)	Pintura	PIN	\$ 91.00
5/21/2021	Pinturas Cóndor S.A.	Pintura	PIN	\$ 174.69
5/22/2021	Pinturas Cóndor S.A.	Pintura	PIN	\$ 19.56
5/22/2021	Pinturas Cóndor S.A.	Pintura	PIN	\$ 19.56
5/28/2021	Patricio Colimba Chachalo	Pintura M.O.	PIN	\$ 1,238.45
5/31/2021	Pinturas Cóndor S.A.	Pintura	PIN	\$ 205.15
6/8/2021	Trex S.A.	Pintura	PIN	\$ 21.56
6/11/2021	Patricio Colimba Chachalo	Pintura M.O.	PIN	\$ 129.45
6/16/2021	Trex S.A.	Pintura	PIN	\$ 13.94
6/16/2021	Pinturas Cóndor S.A.	Pintura	PIN	\$ 23.49
6/30/2021	Pinturas Cóndor S.A.	Pintura	PIN	\$ 105.19
6/30/2021	Pinturas Color del Valle	Pintura	PIN	\$ 26.00
6/30/2021	Trex S.A.	Pintura	PIN	\$ 25.65
7/19/2021	Patricio Colimba Chachalo	Pintura M.O.	PIN	\$ 366.30
7/19/2021	Patricio Colimba Chachalo	Pintura M.O.	PIN	\$ 90.00
			<b>Total</b>	<b>\$ 8,413.76</b>

Registro de facturas proyecto "Residencia Torres"				
Costos directos: 10. Carpintería de madera				
Fecha	Beneficiario	Descripción	Rubro	Casa 1
12/16/2020	Klass Muebles	Muebles modulares	MAD	\$ 5,000.00
12/17/2020	Klass Muebles	Muebles modulares	MAD	\$ 5,000.00
12/20/2020	Klass Muebles	Muebles modulares	MAD	\$ 5,000.00
2/21/2021	Bernardino Cachumba	Puertas madera	MAD	\$ 6,000.00
3/19/2021	Bernardino Cachumba	Puertas madera	MAD	\$ 1,000.00
4/14/2021	Bernardino Cachumba	Puertas madera	MAD	\$ 3,000.00
4/15/2021	Klass Muebles	Muebles modulares	MAD	\$ 8,925.42
4/29/2021	Bernardino Cachumba	Puertas madera	MAD	\$ 4,000.00
5/17/2021	Bernardino Cachumba	Puertas madera	MAD	\$ 1,000.00
5/17/2021	Bernardino Cachumba	Tumbado	MAD	\$ 600.00
6/1/2021	La Casa del Herraje	Agarraderas	MAD	\$ 99.15
6/2/2021	La Casa del Herraje	Agarraderas	MAD	\$ 16.57
6/21/2021	Bernardino Cachumba	Puertas madera	MAD	\$ 2,000.00
7/5/2021	Bernardino Cachumba	Puertas madera	MAD	\$ 1,097.20
			<b>Total</b>	<b>\$ 42,738.34</b>

<b>Registro de facturas proyecto "Residencia Torres"</b>				
<b>Costos directos: 11. Cerraduras</b>				
<b>Fecha</b>	<b>Beneficiario</b>	<b>Descripción</b>	<b>Rubro</b>	<b>Casa 1</b>
4/13/2021	Cerraduras Ecuatorianas S.A.	Cerraduras	CERR	\$ 57.39
4/27/2021	Cerraduras Ecuatorianas S.A.	Cerraduras	CERR	\$ 196.76
5/19/2021	Cerraduras Ecuatorianas S.A.	Cerraduras	CERR	\$ 215.92
5/20/2021	Cerraduras Ecuatorianas S.A.	Cerraduras	CERR	\$ 55.72
6/1/2021	Cerraduras Ecuatorianas S.A.	Cerraduras	CERR	\$ 57.38
			<b>Total</b>	<b>\$ 583.17</b>

<b>Registro de facturas proyecto "Residencia Torres"</b>				
<b>Costos directos: 12. Gypsum</b>				
<b>Fecha</b>	<b>Beneficiario</b>	<b>Descripción</b>	<b>Rubro</b>	<b>Casa 1</b>
1/15/2021	Edgar Flores (PCL)	Gypsum	GYP	\$ 1,097.65
1/18/2021	José Calderón	Gypsum M.O.	GYP	\$ 106.00
1/19/2021	José Calderón	Gypsum M.O.	GYP	\$ 7.50
1/19/2021	José Calderón	Gypsum M.O.	GYP	\$ 100.00
1/20/2021	Diego Tamayo (Ferretería de los Andes)	Lana vidrio	GYP	\$ 10.00
1/22/2021	Edgar Flores (PCL)	Gypsum	GYP	\$ 214.02
1/27/2021	Edgar Flores (PCL)	Gypsum	GYP	\$ 380.72
1/29/2021	José Calderón	Gypsum M.O.	GYP	\$ 820.00
1/29/2021	José Calderón	Lana vidrio	GYP	\$ 45.00
2/1/2021	Diego Tamayo (Ferretería de los Andes)	Lana vidrio	GYP	\$ 20.85
2/1/2021	Edgar Flores (PCL)	Gypsum	GYP	\$ 263.20
2/5/2021	José Calderón	Gypsum M.O.	GYP	\$ 950.00
2/5/2021	Diego Tamayo (Ferretería de los Andes)	Gypsum (plástico)	GYP	\$ 12.50
2/8/2021	Edgar Flores (PCL)	Gypsum	GYP	\$ 932.95
2/10/2021	Edgar Flores (PCL)	Gypsum	GYP	\$ 1,097.65
2/12/2021	José Calderón	Gypsum M.O.	GYP	\$ 800.00
2/18/2021	Edgar Flores (PCL)	Gypsum	GYP	\$ 333.41
2/19/2021	José Calderón	Gypsum M.O.	GYP	\$ 500.00
2/26/2021	José Calderón	Gypsum M.O.	GYP	\$ 750.00
3/5/2021	José Calderón	Gypsum M.O.	GYP	\$ 722.86
3/11/2021	José Calderón	Gypsum pintura	GYP	\$ 62.09
3/12/2021	José Calderón	Gypsum M.O.	GYP	\$ 590.00
5/2/2021	José Calderón	Gypsum M.O.	GYP	\$ 600.00
5/14/2021	José Calderón	Gypsum M.O.	GYP	\$ 600.00
5/21/2021	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Gypsum (fibrolit)	GYP	\$ 19.49
8/16/2021	José Calderón	Gypsum pintura	GYP	\$ 600.00
			<b>Total</b>	<b>\$ 11,635.89</b>

<b>Registro de facturas proyecto "Residencia Torres"</b>				
<b>Costos directos: 13. Granito</b>				
<b>Fecha</b>	<b>Beneficiario</b>	<b>Descripción</b>	<b>Rubro</b>	<b>Casa 1</b>
4/29/2021	Sedona (Comiterpro)	Mármol	GRA	\$ 1,140.62
5/4/2021	Sedona (Comiterpro)	Mármol	GRA	\$ 2,661.48
5/4/2021	Termikon Cia. Ltda.	Porcelanato mesón	GRA	\$ 4,009.23
5/10/2021	Termikon Cia. Ltda.	Porcelanato mesón	GRA	\$ 364.47
5/21/2021	Pablo de la Cruz	Granito Chimenea	GRA	\$ 600.00
5/21/2021	Pablo de la Cruz	Mesones Cocina	GRA	\$ 600.00
6/3/2021	Pablo de la Cruz	Mesones Cocina	GRA	\$ 900.00
6/21/2021	Nelly Noemí Cargua Cando	Mármol baño social	GRA	\$ 250.00
6/21/2021	Nelly Noemí Cargua Cando	Mesones Cocina	GRA	\$ 750.00
			<b>Total</b>	<b>\$ 11,275.80</b>



<b>Registro de facturas proyecto "Residencia Torres"</b>				
<b>Costos directos: 14. Sanitarios y griferías</b>				
<b>Fecha</b>	<b>Beneficiario</b>	<b>Descripción</b>	<b>Rubro</b>	<b>Casa 1</b>
11/21/2020	Edesa S.A.	Gr Pz	GR PZ	\$ 207.11
11/26/2020	FV Área Andina	Gr Pz	GR PZ	\$ 747.70
1/25/2021	FV Área Andina	Gr Pz	GR PZ	\$ 192.48
2/2/2021	Termikon Cia. Ltda.	Rejilla piso	GR PZ	\$ 257.04
2/5/2021	FV Área Andina	Gr Pz	GR PZ	\$ 459.63
3/1/2021	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Rejilla piso	GR PZ	\$ 30.80
3/24/2021	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Rejilla piso	GR PZ	\$ 4.26
4/20/2021	FV Área Andina	Gr Pz	GR PZ	\$ 2,227.76
4/22/2021	FV Área Andina	Gr Pz	GR PZ	\$ 404.76
4/27/2021	FV Área Andina	Gr Pz	GR PZ	\$ 350.74
4/28/2021	FV Área Andina	Gr Pz	GR PZ	\$ 25.59
4/28/2021	FV Área Andina	Gr Pz	GR PZ	\$ 277.21
4/30/2021	Home Vega	Fregadero cocina	GR PZ	\$ 307.99
5/3/2021	FV Área Andina	Gr Pz	GR PZ	\$ 19.17
5/5/2021	FV Área Andina	Gr Pz	GR PZ	\$ 294.20
5/19/2021	Graman Cia. Ltda.	Gr Pz	GR PZ	\$ 415.41
6/7/2021	FV Área Andina	Gr Pz	GR PZ	\$ 836.85
6/7/2021	FV Área Andina	Gr Pz	GR PZ	\$ 800.19
6/9/2021	FV Área Andina	Gr Pz	GR PZ	\$ 50.74
6/9/2021	FV Área Andina	Gr Pz	GR PZ	\$ 483.99
6/12/2021	FV Área Andina	Gr Pz	GR PZ	\$ 306.75
6/29/2021	Comercial Kywi	Fregadero cocina	GR PZ	\$ 77.32
			<b>Total</b>	<b>\$ 8,777.69</b>

<b>Registro de facturas proyecto "Residencia Torres"</b>				
Costos directos: 15. Instalaciones sanitarias				
Fecha	Beneficiario	Descripción	Rubro	Casa 1
8/20/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	HS	SAN	\$ 157.15
8/20/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	HS	SAN	\$ 4.88
8/27/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	HS	SAN	\$ 210.56
9/11/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	HS	SAN	\$ 16.35
9/18/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	HS	SAN	\$ 56.02
10/5/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	HS	SAN	\$ 121.06
10/15/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	HS	SAN	\$ 187.06
10/28/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	HS	SAN	\$ 2.36
10/28/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	HS	SAN	\$ 419.97
10/30/2020	Carlos Paca	E M.O.	SAN	\$ 1,121.69
10/30/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	HS	SAN	\$ 9.51
11/27/2020	Diego Tamayo (Ferretería de los Andes)	HS	SAN	\$ 5.35
11/30/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	HS	SAN	\$ 300.66
12/4/2020	Diego Tamayo (Ferretería de los Andes)	HS	SAN	\$ 18.50
12/10/2020	Diego Tamayo (Ferretería de los Andes)	HS	SAN	\$ 83.00
12/10/2020	Diego Tamayo (Ferretería de los Andes)	HS	SAN	\$ 4.50
12/18/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	HS	SAN	\$ 20.83
12/23/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	HS	SAN	\$ 320.18
1/20/2021	Geocondo Marisol Moyón Samaniego (Comercial JH)	HS	SAN	\$ 16.50
2/9/2021	Diego Tamayo (Ferretería de los Andes)	Canalización + Ext	SAN	\$ 278.60
2/17/2021	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Canalización + Ext	SAN	\$ 223.43
3/1/2021	José Flores	Canalización + Ext	SAN	\$ 205.24
3/1/2021	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	HS	SAN	\$ 29.26
3/1/2021	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	HS	SAN	\$ 24.30
3/2/2021	Comercial Kywi	HS	SAN	\$ 5.32
3/9/2021	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Canalización + Ext	SAN	\$ 33.01
3/16/2021	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Cajas revisión 2-3	SAN	\$ 218.66
3/19/2021	Carlos Paca	Exteriores	SAN	\$ 506.75
3/19/2021	Carlos Paca	Canalización + Ext	SAN	\$ 753.73
3/24/2021	Diego Tamayo (Ferretería de los Andes)	Cajas revisión 2-3	SAN	\$ 82.36
3/26/2021	Diego Tamayo (Ferretería de los Andes)	Cajas revisión 2-3	SAN	\$ 112.00
3/31/2021	Diego Tamayo (Ferretería de los Andes)	Cajas revisión 2-3	SAN	\$ 56.00
3/31/2021	Diego Tamayo (Ferretería de los Andes)	Cajas revisión 2-3	SAN	\$ 114.80
3/31/2021	Diego Tamayo (Ferretería de los Andes)	Cajas revisión 2-3	SAN	\$ 37.80
3/31/2021	Diego Tamayo (Ferretería de los Andes)	Cajas revisión 2-3	SAN	\$ 112.91
4/1/2021	Carlos Paca	Exteriores	SAN	\$ 442.25
4/1/2021	Carlos Paca	Canalización + Ext	SAN	\$ 726.78
4/12/2021	Diego Tamayo (Ferretería de los Andes)	Cajas revisión 2-3	SAN	\$ 56.00
4/26/2021	Diego Tamayo (Ferretería de los Andes)	Cajas revisión 2-3	SAN	\$ 72.77
4/26/2021	Comercial Kywi	HS (piedra de lavar)	SAN	\$ 60.75
5/3/2021	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	HS	SAN	\$ 25.38
5/28/2021	Carlos Cualchi	Calle adoquín	SAN	\$ 189.20
			<b>Total</b>	<b>\$ 7,443.42</b>

<b>Registro de facturas proyecto "Residencia Torres"</b>				
Costos directos: 16. Instalaciones hidráulicas				
Fecha	Beneficiario	Descripción	Rubro	Casa 1
11/22/2020	Jaime Gonzalo Singón Lema(Maestro Singón)	HS M.O.	HID	\$ 1,500.00
11/26/2020	Jaime Gonzalo Singón Lema(Maestro Singón)	HS M.O.	HID	\$ 400.00
12/13/2020	Jaime Gonzalo Singón Lema(Maestro Singón)	HS M.O.	HID	\$ 1,825.00
12/17/2020	Comercial Kywi	HS	HID	\$ 49.10
2/2/2021	Jaime Gonzalo Singón Lema(Maestro Singón)	HS M.O.	HID	\$ 180.00
4/15/2021	Jaime Gonzalo Singón Lema(Maestro Singón)	HS M.O.	HID	\$ 163.00
6/17/2021	Comercial Kywi	Piezas sanitarias (instalación)	HID	\$ 83.00
6/23/2021	Comercial Kywi	Piezas sanitarias (instalación)	HID	\$ 22.66
6/26/2021	José Alcides Chusin Paula	HS piezas sanitarias	HID	\$ 366.00
6/28/2021	Víctor Hugo Galarza Chacón	Panel Solar	HID	\$ 2,068.00
7/7/2021	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Paneles Solares	HID	\$ 425.61
7/19/2021	José Alcides Chusin Paula	HS Panel Solar	HID	\$ 520.00
7/28/2021	Víctor Hugo Galarza Chacón	Panel Solar	HID	\$ 535.00
			<b>Total</b>	<b>\$ 8,137.37</b>

<b>Registro de facturas proyecto "Residencia Torres"</b>				
<b>Costos directos: 17. Instalaciones eléctricas</b>				
<b>Fecha</b>	<b>Beneficiario</b>	<b>Descripción</b>	<b>Rubro</b>	<b>Casa 1</b>
9/2/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Electricidad	EL	\$ 15.01
10/7/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Electricidad	EL	\$ 7.95
10/21/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Electricidad	EL	\$ 14.84
11/4/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Electricidad	EL	\$ 47.99
11/4/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Electricidad	EL	\$ 72.01
11/9/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Electricidad	EL	\$ 48.34
11/11/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Electricidad	EL	\$ 64.71
11/16/2020	Roberto Moreira	Electricidad M.O.	EL	\$ 200.00
11/17/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Electricidad	EL	\$ 19.68
11/25/2020	Diego Tamayo (Ferretería de los Andes)	Electricidad	EL	\$ 31.49
11/27/2020	Roberto Moreira	Electricidad M.O.	EL	\$ 200.00
11/30/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Electricidad	EL	\$ 75.61
12/1/2020	Sicón	Electricidad varios	EL	\$ 25.76
12/10/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Electricidad	EL	\$ 14.26
12/10/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Electricidad	EL	\$ 14.26
12/14/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Electricidad varios	EL	\$ 34.23
12/17/2020	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Electricidad varios	EL	\$ 41.44
12/18/2020	Roberto Moreira	Electricidad M.O.	EL	\$ 400.00
12/22/2020	Grey Susana Cantuña Guachamín	Electricidad	EL	\$ 312.77
1/5/2021	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Electricidad	EL	\$ 18.09
1/7/2021	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Electricidad cable	EL	\$ 1,402.80
1/11/2021	Roberto Moreira	Electricidad M.O.	EL	\$ 200.00
1/20/2021	Comercial Kywi	Electricidad	EL	\$ 4.30
1/20/2021	Diego Tamayo (Ferretería de los Andes)	Electricidad	EL	\$ 8.00
1/25/2021	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Electricidad cable	EL	\$ 365.34
1/25/2021	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Electricidad extensiones	EL	\$ 40.64
1/25/2021	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Electricidad	EL	\$ 488.79
1/29/2021	Roberto Moreira	Electricidad M.O.	EL	\$ 300.00
2/17/2021	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Acometida eléctrica	EL	\$ 23.18
4/13/2021	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Electricidad	EL	\$ 35.83
4/22/2021		Electricidad	EL	\$ 70.54
4/29/2021	Diego Tamayo (Ferretería de los Andes)	Electricidad	EL	\$ 3.80
4/29/2021	Diego Tamayo (Ferretería de los Andes)	Electricidad	EL	\$ 15.20
5/2/2021	Roberto Moreira	Electricidad M.O.	EL	\$ 400.00
5/3/2021	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Electricidad	EL	\$ 5.75
5/3/2021	Almacén El Foco S.A.	Electricidad	EL	\$ 21.16
5/17/2021	Grey Susana Cantuña Guachamín	Electricidad (Lámpara gradas)	EL	\$ 75.92
5/17/2021	Grey Susana Cantuña Guachamín	Electricidad (Lámparas)	EL	\$ 891.73
5/21/2021	Grey Susana Cantuña Guachamín	Electricidad (Lámparas)	EL	\$ 478.72
6/1/2021	Grey Susana Cantuña Guachamín	Electricidad (Lámparas, breaker, varilla)	EL	\$ 649.30
6/3/2021	Grey Susana Cantuña Guachamín	Electricidad (Piezas)	EL	\$ 2,978.08
6/22/2021	Roberto Moreira	Electricidad M.O.	EL	\$ 600.00
6/22/2021	Comercial Kywi	Electricidad	EL	\$ 22.44
6/29/2021	Comercial Kywi	Electricidad	EL	\$ 22.44
6/11/2021	Grey Susana Cantuña Guachamín	Acometida eléctrica	EL	\$ 223.64
8/16/2021	Roberto Moreira	Electricidad M.O.	EL	\$ 800.00
6/23/2021	Grey Susana Cantuña Guachamín	Electricidad (Piezas)	EL	\$ 70.50
7/16/2021	Grey Susana Cantuña Guachamín	Electricidad (Piezas)	EL	\$ 595.63
7/17/2021	Grey Susana Cantuña Guachamín	Electricidad (Piezas)	EL	\$ 689.95
			<b>Total</b>	<b>\$ 13,142.12</b>

<b>Registro de facturas proyecto "Residencia Torres"</b>				
Costos directos: 18. Sistema contraincendios				
Fecha	Beneficiario	Descripción	Rubro	Casa 1
8/17/2021	Camein	Extinguidor	SCI	\$ 35.00
			<b>Total</b>	<b>\$ 35.00</b>

<b>Registro de facturas proyecto "Residencia Torres"</b>				
Costos directos: 19. Cisterna y equipo de bombeo				
Fecha	Beneficiario	Descripción	Rubro	Casa 1
4/15/2021	Jaime Gonzalo Singón Lema(Maestro Singón)	HS M.O.	CIS	\$ 499.00
5/12/2021	Comercial Kywi	Cisterna	CIS	\$ 489.61
5/21/2021	Rodrigo Pullay	Exteriores	CIS	\$ 140.00
			<b>Total</b>	<b>\$ 1,128.61</b>

<b>Registro de facturas proyecto "Residencia Torres"</b>				
Costos directos: 20. Impermeabilización				
Fecha	Beneficiario	Descripción	Rubro	Casa 1
8/20/2021	Ingl Luis López	Chova	IMP	\$ 3,080.00
			<b>Total</b>	<b>\$ 3,080.00</b>

<b>Registro de facturas proyecto "Residencia Torres"</b>				
Costos directos: 21. Obras exteriores				
Fecha	Beneficiario	Descripción	Rubro	Casa 1
1/11/2021	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Limpieza	EXT	\$ 12.00
2/2/2021	Carmen Chisaguano	Escombros	EXT	\$ 100.00
2/2/2021	Carmen Chisaguano	Escombros	EXT	\$ 50.00
4/9/2021	Rodrigo Pullay	Exteriores	EXT	\$ 357.00
4/23/2021	Rodrigo Pullay	Exteriores	EXT	\$ 357.00
4/26/2021	Carmen Chisaguano	Escombros	EXT	\$ 250.00
5/7/2021	Rodrigo Pullay	Exteriores	EXT	\$ 140.00
5/12/2021	Diego Tamayo (Ferretería de los Andes)	Limpieza	EXT	\$ 4.00
6/3/2021	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Limpieza	EXT	\$ 9.12
6/4/2021	Rodrigo Pullay	Exteriores	EXT	\$ 255.00
6/8/2021	Freddy Lhulluna	Jardín	EXT	\$ 252.00
6/10/2021	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Exteriores	EXT	\$ 4.68
6/11/2021	Freddy Lhulluna	Jardín	EXT	\$ 378.00
6/14/2021	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Exteriores	EXT	\$ 4.68
6/26/2021	Comercial Kywi	Limpieza	EXT	\$ 8.11
7/2/2021	Freddy Lhulluna	Jardín	EXT	\$ 116.55
			<b>Total</b>	<b>\$ 2,298.14</b>

<b>Registro de facturas proyecto "Residencia Torres"</b>				
Costos directos: 22. Adoquinado calle				
Fecha	Beneficiario	Descripción	Rubro	Casa 1
4/26/2021	Carmen Chisaguano	Calle adoquín	ADO	\$ 116.10
4/26/2021	Carmen Chisaguano	Calle adoquín	ADO	\$ 298.85
5/5/2021	Hormipisos	Calle adoquín	ADO	\$ 1,432.58
5/6/2021	María Cristina Zurita	Calle adoquín (camión)	ADO	\$ 38.70
5/6/2021	Brandon Bolaños	Calle adoquín (trailer)	ADO	\$ 73.10
5/6/2021	Eduardo Marcillo	Calle adoquín (montacargas)	ADO	\$ 47.30
5/10/2021	Diego Tamayo (Ferretería de los Andes)	Calle adoquín	ADO	\$ 16.86
5/14/2021	Freddy Lhulluna	Calle adoquín	ADO	\$ 301.00
5/21/2021	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Calle adoquín	ADO	\$ 10.03
5/21/2021	Freddy Lhulluna	Calle adoquín	ADO	\$ 265.22
5/31/2021	Comercial Cano Lastra Cia. Ltda.	Calle adoquín	ADO	\$ 36.82
6/1/2021	Grey Susana Cantuña Guachamín	Calle adoquín	ADO	\$ 649.15
7/2/2021	Freddy Lhulluna	Calle adoquín	ADO	\$ 387.73
			<b>Total</b>	<b>\$ 3,673.44</b>






## Costos indirectos.

Registro de facturas proyecto "Residencia Torres"					
Costos indirectos: 1. Diseño y aprobación					
Fecha	Beneficiario	Descripción	Rubro		Casa 1
9/27/2018	Ing. Rodrigo Beltrán	Estudio topográfico	TOP	DIS	116.67
10/2/2018	Ing. Rodrigo Beltrán	Estudio de mecánica de suelos	MECS	DIS	250.00
1/5/2019	Municipio de Quito	Impuesto predial 2019	ARQ	DIS	32.00
1/11/2019	Dirección general de aviación civil	Certificado de altura máxima de construcción	ARQ	DIS	33.00
1/14/2019	Arq. Enrique Cruz	Diseño arquitectónico	ARQ	DIS	3000.00
1/23/2019	Dirección metropolitana de catastros		ARQ	DIS	165.00
2/5/2019	Junta general del sistema de riego "El Pisque"	Certificación de no existencia canal de riego	ARQ	DIS	4.95
2/15/2019	Dirección de gestión de territorio Tumbaco	Informe técnico replanteo vial	ARQ	DIS	148.50
6/3/2019	Entidad colaboradora Colegio de Arquitectos	Copias e impresiones de planos	ARQ	DIS	12.45
6/3/2019	Entidad colaboradora Colegio de Arquitectos	Aprobación diseño arquitectónico	ARQ	DIS	493.69
6/28/2019	Copy Flash	Copias y ploteo de planos	LMU20	DIS	7.10
9/10/2019	Copy Flash	Ploteo planos ingenierías	ING	DIS	14.97
9/25/2019	Entidad colaboradora Colegio de Arquitectos	Revisión reglas técnicas	ING	DIS	249.39
10/15/2019		Certificado de conformidad	ING	DIS	0.00
11/13/2019	EMGIRS	Pago tasa escombrera	LMU20	DIS	42.13
11/13/2019	EMGIRS	Aprobación de planos	LMU20	DIS	1.50
11/13/2019	Copy Flash	Escaneo de planos	LMU20	DIS	6.28
11/13/2019	Registro de la propiedad Quito	Certificado de gravamen	LMU20	DIS	6.93
11/15/2019	Dirección metropolitana financiera	Licencia de construcción	LMU20	DIS	54.10
12/12/2019	Entidad colaboradora Colegio de Arquitectos	Revisión reglas técnicas DPH	DPH	DIS	123.42
1/27/2021	Dr. Fernando Vásconez	Firma minuta DPH	DPH	DIS	66
1/27/2021	Copy Flash	Reducción de planos DPH	DPH	DIS	14.78
2/1/2021	Notaría 35	Escritura DPH	DPH	DIS	244.23
2/26/2021	Registro de la propiedad Quito	Certificado de gravamen	DPH	DIS	6.93
3/8/2021	Registro de la propiedad Quito	Inscripción escritura DPH	DPH	DIS	6.60
				<b>Total</b>	<b>\$ 5,100.63</b>



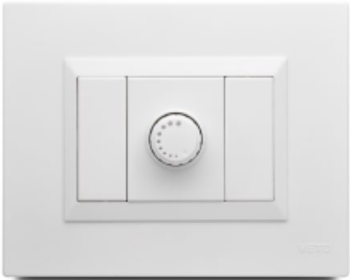
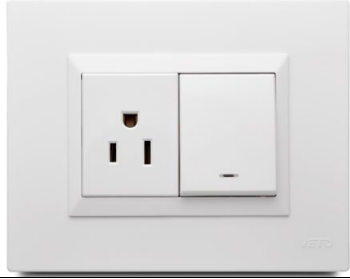


<b>Registro de facturas proyecto "Residencia Torres"</b>				
<b>Costos indirectos: 2. Honorarios</b>				
<b>Fecha</b>	<b>Beneficiario</b>	<b>Descripción</b>	<b>Rubro</b>	<b>Casa 1</b>
2/28/2020	Arq. Jorge Torres	Sueldo residente	HON	\$ 88.00
2/28/2020	Ing. Paulo Torres Ruales	Sueldo constructor	HON	\$ 466.67
2/28/2020	CPA Andrés García	Sueldo contador	HON	\$ 33.33
3/16/2020	Arq. Jorge Torres	Sueldo residente	HON	\$ 132.00
3/16/2020	Ing. Paulo Torres Ruales	Sueldo constructor	HON	\$ 700.00
3/16/2020	CPA Andrés García	Sueldo contador	HON	\$ 50.00
8/28/2020	Arq. Jorge Torres	Sueldo residente	HON	\$ 166.98
8/28/2020	Ing. Paulo Torres Ruales	Sueldo constructor	HON	\$ 887.00
8/28/2020	CPA Andrés García	Sueldo contador	HON	\$ 65.00
9/30/2020	Arq. Jorge Torres	Sueldo residente	HON	\$ 264.00
9/30/2020	Ing. Paulo Torres Ruales	Sueldo constructor	HON	\$ 1,400.00
9/30/2020	CPA Andrés García	Sueldo contador	HON	\$ 100.00
10/30/2020	Arq. Jorge Torres	Sueldo residente	HON	\$ 264.00
10/30/2020	Ing. Paulo Torres Ruales	Sueldo constructor	HON	\$ 1,400.00
10/30/2020	CPA Andrés García	Sueldo contador	HON	\$ 100.00
11/30/2020	Arq. Jorge Torres	Sueldo residente	HON	\$ 264.00
11/30/2020	Ing. Paulo Torres Ruales	Sueldo constructor	HON	\$ 1,400.00
11/30/2020	CPA Andrés García	Sueldo contador	HON	\$ 100.00
12/30/2020	Arq. Jorge Torres	Sueldo residente	HON	\$ 264.00
12/30/2020	Ing. Paulo Torres Ruales	Sueldo constructor	HON	\$ 1,400.00
12/30/2020	CPA Andrés García	Sueldo contador	HON	\$ 100.00
1/29/2021	Arq. Jorge Torres	Sueldo residente	HON	\$ 264.00
1/29/2021	Ing. Paulo Torres Ruales	Sueldo constructor	HON	\$ 1,400.00
1/29/2021	CPA Andrés García	Sueldo contador	HON	\$ 100.00
2/26/2021	Arq. Jorge Torres	Sueldo residente	HON	\$ 264.00
2/26/2021	Ing. Paulo Torres Ruales	Sueldo constructor	HON	\$ 1,400.00
2/26/2021	CPA Andrés García	Sueldo contador	HON	\$ 100.00
3/31/2021	Arq. Jorge Torres	Sueldo residente	HON	\$ 264.00
3/31/2021	Ing. Paulo Torres Ruales	Sueldo constructor	HON	\$ 1,400.00
3/31/2021	CPA Andrés García	Sueldo contador	HON	\$ 100.00
4/30/2021	Arq. Jorge Torres	Sueldo residente	HON	\$ 264.00
4/30/2021	Ing. Paulo Torres Ruales	Sueldo constructor	HON	\$ 1,400.00
4/30/2021	CPA Andrés García	Sueldo contador	HON	\$ 100.00
5/31/2021	Arq. Jorge Torres	Sueldo residente	HON	\$ 264.00
5/31/2021	Ing. Paulo Torres Ruales	Sueldo constructor	HON	\$ 1,400.00
5/31/2021	CPA Andrés García	Sueldo contador	HON	\$ 100.00
6/30/2021	Arq. Jorge Torres	Sueldo residente	HON	\$ 264.00
6/30/2021	Ing. Paulo Torres Ruales	Sueldo constructor	HON	\$ 1,400.00
6/30/2021	CPA Andrés García	Sueldo contador	HON	\$ 100.00
			<b>Total</b>	<b>\$ 20,228.98</b>

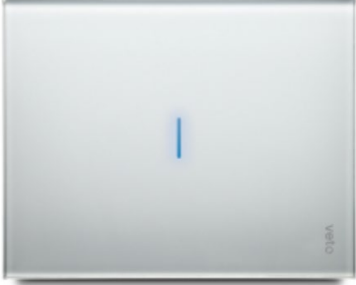


<b>Registro de facturas proyecto "Residencia Torres"</b>				
Costos indirectos: 3. Generales				
<b>Fecha</b>	<b>Beneficiario</b>	<b>Descripción</b>	<b>Rubro</b>	<b>Casa 1</b>
3/3/2020	IESS trabajadores	IESS	GEN	\$ 271.92
3/3/2020	EEQ	Luz eléctrica	GEN	\$ 6.19
3/3/2020	Urb. La Pradera	Alicuota	GEN	\$ 64.70
4/1/2020	IESS trabajadores	IESS	GEN	\$ 135.96
4/1/2020	EEQ	Luz eléctrica	GEN	\$ 6.19
4/1/2020	Urb. La Pradera	Alicuota	GEN	\$ 64.70
5/4/2020	EEQ	Luz eléctrica	GEN	\$ 3.75
6/1/2020	EEQ	Luz eléctrica	GEN	\$ 2.80
7/1/2020	EEQ	Luz eléctrica	GEN	\$ 3.10
8/3/2020	EEQ	Luz eléctrica	GEN	\$ 3.15
9/1/2020	IESS trabajadores	IESS	GEN	\$ 271.92
9/1/2020	EEQ	Luz eléctrica	GEN	\$ 6.19
9/1/2020	Urb. La Pradera	Alicuota	GEN	\$ 64.70
10/1/2020	IESS trabajadores	IESS	GEN	\$ 271.92
10/1/2020	EEQ	Luz eléctrica	GEN	\$ 6.19
10/1/2020	Urb. La Pradera	Alicuota	GEN	\$ 64.70
11/4/2020	IESS trabajadores	IESS	GEN	\$ 271.92
11/4/2020	EEQ	Luz eléctrica	GEN	\$ 6.19
11/4/2020	Urb. La Pradera	Alicuota	GEN	\$ 64.70
12/1/2020	IESS trabajadores	IESS	GEN	\$ 271.92
12/1/2020	EEQ	Luz eléctrica	GEN	\$ 6.19
12/1/2020	Urb. La Pradera	Alicuota	GEN	\$ 64.70
1/4/2021	IESS trabajadores	IESS	GEN	\$ 271.92
1/4/2021	EEQ	Luz eléctrica	GEN	\$ 6.19
1/4/2021	Urb. La Pradera	Alicuota	GEN	\$ 64.70
2/1/2021	IESS trabajadores	IESS	GEN	\$ 271.92
2/1/2021	EEQ	Luz eléctrica	GEN	\$ 6.19
2/1/2021	Urb. La Pradera	Alicuota	GEN	\$ 64.70
3/1/2021	IESS trabajadores	IESS	GEN	\$ 217.54
3/1/2021	EEQ	Luz eléctrica	GEN	\$ 6.19
3/1/2021	Urb. La Pradera	Alicuota	GEN	\$ 64.70
4/1/2021	IESS trabajadores	IESS	GEN	\$ 217.54
4/1/2021	EEQ	Luz eléctrica	GEN	\$ 6.19
4/1/2021	Urb. La Pradera	Alicuota	GEN	\$ 64.70
5/3/2021	IESS trabajadores	IESS	GEN	\$ 163.15
5/3/2021	EEQ	Luz eléctrica	GEN	\$ 6.19
5/3/2021	Urb. La Pradera	Alicuota	GEN	\$ 64.70
6/1/2021	IESS trabajadores	IESS	GEN	\$ 108.77
6/1/2021	EEQ	Luz eléctrica	GEN	\$ 6.19
6/1/2021	Urb. La Pradera	Alicuota	GEN	\$ 64.70
7/1/2021	IESS trabajadores	IESS	GEN	\$ 54.38
7/1/2021	EEQ	Luz eléctrica	GEN	\$ 6.19
7/1/2021	Urb. La Pradera	Alicuota	GEN	\$ 64.70
			<b>Total</b>	<b>\$ 3,735.07</b>

**ANEXO D: CATÁLOGO DE PIEZAS ELÉCTRICAS**

<b>Descripción</b>	<b>Imagen</b>
Interruptor simple	
Interruptor doble	
Interruptor triple	
Conmutador simple	
Conmutador doble	



Conmutador triple	 A white square plate with three vertical toggle switches arranged side-by-side. The brand name 'VSD' is visible in the bottom right corner.
Conmutador 4 vías simple	 A white square plate with a single large rectangular rocker switch in the center. The brand name 'VSD' is visible in the bottom right corner.
Dimmer	 A white square plate featuring a central rotary knob with a scale, flanked by two vertical toggle switches. The brand name 'VSD' is visible in the bottom right corner.
Tomacorriente + interruptor	 A white square plate with a standard two-prong electrical outlet on the left and a single vertical toggle switch on the right. The brand name 'VSD' is visible in the bottom right corner.
Tomacorriente doble	 A white square plate with two standard two-prong electrical outlets side-by-side. The brand name 'VSD' is visible in the bottom right corner.
Mixto Toma USB + Tomacorriente	 A white square plate with a standard two-prong electrical outlet on the left and two USB ports on the right. The brand name 'VSD' is visible in the bottom right corner.

Interruptor inteligente simple	
Interruptor inteligente doble	
Placa de vidrio	

(Veto Global Sourcing LTD, 2021)