



U N I V E R S I D A D
D E L O S H E M I S F E R I O S

S A B E R Y S A B E R H A C E R

Facultad de Ciencias Empresariales y Economía

Ciencias Empresariales

Análisis comparativo de rentabilidad entre sistema de construcción tradicional y nuevo sistema industrializado-ecoeficiente, aplicado por la empresa boonker.

Proyecto Empresarial

Trabajo de titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos para la obtención del título de ingeniería comercial, con énfasis en Banca de Inversión y Finanzas – Integración en Negocios Internacionales.

Autor

Pedro Martin Jurado Fiallo

Profesor guía

Sandra Villacís

Mayo 2016

DECLARACIÓN DE ACEPTACIÓN DE NORMA ÉTICA Y DERECHOS

El presente documento se ciñe a las normas éticas y reglamentarias de la Universidad de Los Hemisferios. Así, declaro que lo contenido en éste ha sido redactado con entera sujeción al respeto de los derechos de autor, citando adecuadamente las fuentes. Por tal motivo, autorizo a la Biblioteca a que haga pública su disponibilidad para lectura, a la vez que cedo los derechos de publicación a la Universidad de Los Hemisferios.

De comprobarse que no cumplí con las estipulaciones éticas, incurriendo en caso de plagio, me someto a las determinaciones que la propia Universidad plantee. Asimismo, no podré disponer del contenido de la presente investigación a menos que eleve por escrito el requerimiento para su evaluación a la Comisión Permanente de la Universidad de Los Hemisferios.

Firma del estudiante

Pedro Martín Jurado Fiallo

1715906143

DEDICATORIA

Este proyecto quiero dedicarlo a mi familia, pilar fundamental en mi desarrollo personal y profesional. Cada una de las metas cumplidas en mi vida son gracias a Dios y al apoyo incondicional de mis seres queridos.

ÍNDICE

DECLARACIÓN DE ACEPTACIÓN DE NORMA ÉTICA Y DERECHOS.....	2
DEDICATORIA.....	3
ÍNDICE.....	4
ÍNDICE DE TABLAS.....	7
RESUMEN.....	8
ABSTRACT.....	9
CAPÍTULO I.....	10
1. Introducción.....	10
1.1. Objetivo General.....	10
1.2. Objetivos Específicos.....	10
1.3. Justificación.....	11
1.4. Delimitación.....	11
CAPÍTULO II.....	12
2. Marco conceptual.....	12
2.1. Vivienda.....	12
2.2. Vivienda de interés social.....	12
2.3. Rentabilidad.....	13
2.3.1. <i>Rentabilidad Financiera</i>	13
2.4. Costo.....	14
2.5. Mano de obra.....	14
2.6. Financiamiento.....	15
2.7. Financiar.....	16

2.8.	Flujo de Efectivo.....	16
2.9.	Valor Presente Neto	16
2.10.	Tasa Interna de Retorno	17
2.11.	Obra Gris	17
CAPÍTULO III		18
3.	Metodología.....	18
3.1.	Tipo de investigación.....	18
3.2.	Diseño de la Investigación	19
3.3.	Población	20
3.4.	Técnica de observación.....	20
3.5.	Técnica de análisis	21
PROYECTO		22
4.	Empresa BOONKER.....	22
4.1.	Antecedentes	22
4.2.	Información general	22
4.2.1.	<i>Misión</i>	22
4.2.2.	<i>Visión</i>	22
4.2.3.	<i>Organigrama</i>	23
4.3.	Proyecto	23
4.4.	Cálculo de Costo de Mano de Obra y Logística	24
4.5.	Cálculo de Costo por Rubros de Construcción	26
4.6.	Cálculo de Costo de Obra Gris	27
4.7.	Costo Total de Construcción.....	28
4.8.	Cálculos Financieros	29
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		33
1.	Hallazgos relevantes	33
2.	Resultados esperados	38

3. Sugerencias de implementación	40
BIBLIOGRAFÍA	41
ANEXOS	44

ÍNDICE DE TABLAS

Cuadro 1.	24
Cuadro 2.	24
Cuadro 3.	25
Cuadro 4.	25
Cuadro 5.	25
Cuadro 6.	26
Cuadro 7.	26
Cuadro 8.	27
Cuadro 9.	28
Cuadro 10.	28
Cuadro 11.	29
Cuadro 12.	29
Cuadro 13.	30
Cuadro 14.	31
Cuadro 15.	31
Cuadro 16.	32
Cuadro 17.	36
Cuadro 18.	37

RESUMEN

El segmento de familias de bajos recursos, sufre de un déficit habitacional. A pesar de que el gobierno ha buscado solucionar este problema, este déficit se ha convertido en el mayor reto de solucionarlo. El verdadero reto es, desarrollar un sistema de construcción más eficiente que permita la construcción de unidades de vivienda de calidad y a precios más competitivos que la construcción tradicional.

Esta investigación compara dos sistemas de construcción: el sistema desarrollado y utilizado por la empresa Boonker, y el sistema de construcción tradicional. Luego de un análisis de costos, se terminó el costo por metro cuadrado de construcción, se comparó el costo de obra gris y se identificó la ventaja de cada uno de los sistemas de construcción.

El tipo de investigación utilizado para el análisis comparativo de los dos sistemas de construcción fue: Analítico, descriptivo y de campo.

Una vez realizado el análisis, se concluyó que el sistema de construcción Boonker presenta dos ventajas frente al sistema tradicional, ventajas que se traducen en el tiempo de construcción y el costo final. Estas ventajas, logran una mayor rentabilidad por lo que es un gran incentivo para los constructores realizar proyectos dirigidos a este segmento socioeconómico.

Palabras clave: Obra Gris, método constructivo, costo directo, costo indirecto, industrializado-ecoficiente y Rentabilidad.

ABSTRACT

The segment of low-income families suffer from a housing deficit. Although the government has sought to solve this problem, this deficit has become the largest challenge to solve. The real challenge is to develop a more efficient construction system that allows the construction of quality housing units and more competitive prices than traditional construction.

This research compares two construction systems: the system developed and used by the company Boonker, and the traditional construction system. After the cost analysis, the cost per square meter of construction was completed, the construction cost was compared, and the benefits of each of the construction systems were identified.

The type of research used for the comparative analysis of the two systems of construction were analytical, descriptive, and field.

Once the analysis was completed, it was concluded that the Boonker construction system had two advantages over the traditional system, advantages that translated to construction time and final cost. These advantages achieve greater profitability so it is a great incentive for builders to carry out projects aimed at this socioeconomic class.

Keywords: dead load, construction system, direct cost, indirect cost, industrialized-ecoefficient and profitability.

CAPÍTULO I

1. Introducción

El sector de la construcción ha tenido un desarrollo importante en los últimos años, los proyectos inmobiliarios dirigidos a los segmentos socioeconómicos medio, medio-alto y alto son los más desarrollados debido a ciertos factores como el nivel de rentabilidad y la existencia de productos financieros, es decir créditos hipotecarios del BIESS y otras instituciones financieras que han facilitado la compra de viviendas a estos segmentos socioeconómicos. El sector de la construcción ha descuidado el segmento de vivienda social por falta de atractivo en los niveles de rentabilidad, porque no se han desarrollado métodos alternativos de construcción que disminuyan los costos y se pueda ofrecer unidades de vivienda de calidad a precios atractivos para el comprador y el vendedor.

En este trabajo de investigación, se identificará el sistema de construcción más rentable para el constructor; y sugerir el uso de este sistema que permita el desarrollo de la construcción de viviendas para sectores de la población no atendidos en oferta de viviendas.

1.1. Objetivo General

Analizar y comparar la rentabilidad del sistema de construcción tradicional con la rentabilidad del nuevo sistema de construcción industrializado-eco eficiente, aplicado por la empresa Boonker; para identificar la opción más conveniente para el constructor.

1.2. Objetivos Específicos

- Determinar el costo por m² de los dos métodos de construcción, tradicional e industrializado-eco eficiente.
- Realizar una comparación de costo de obra gris de cada uno de los sistemas de construcción, métodos de construcción, tradicional e industrializado-eco eficiente.
- Identificar la ventaja de construcción por el método industrializado-eco eficiente y su incidencia en el costo final.

1.3. Justificación

En nuestro país existe un déficit habitacional, del cual más del 75% corresponde al segmento de familias de bajos recursos. Las políticas gubernamentales no han solucionado el déficit de vivienda para este segmento familiar, por lo que se ha convertido en el mayor reto del gobierno. Una de las principales barreras, ha sido la ausencia de desarrollo de mecanismos de construcción más eficientes, que permita a los sectores de bajos recursos obtener unidades de vivienda de calidad y a precios más competitivos que la construcción tradicional.

El momento político que atraviesa el Ecuador, señala que uno de los sectores más afectados de la economía, es el sector de la construcción, directamente de viviendas dirigidas a un segmento de clase media, media-alta y alta. El único escenario con perspectivas de crecimiento a futuro sería la construcción dedicada a viviendas de interés público, acompañadas de la decisión de gobierno de establecer una línea de crédito para facilitar la adquisición de viviendas menores a US\$ 70.000.

El desarrollo de nuevos métodos de construcción que logre romper la barrera del atractivo de la rentabilidad en proyectos de vivienda social para los constructores, sería de gran importancia para solucionar el déficit habitacional existente en nuestro país.

1.4. Delimitación

Para este análisis se tomará en cuenta los costos de construcción a nivel de la provincia de Pichincha, para no incluir la variable del costo de transporte que puede influenciar directamente en los resultados obtenidos.

El segmento de familias de bajos recursos, es el grupo desatendido por el sector de construcción y con este nuevo método de construcción se busca una rentabilidad atractiva para los constructores y promover la construcción de interés social. Para lograr una comparación adecuada de los dos métodos de construcción, se tomará en cuenta casas de menos de US\$ 32.000 en costo de construcción, 80 m² de construcción sin incluir precio del terreno, dos dormitorios, un medio baño y un baño completo por unidad de vivienda.

CAPÍTULO II

2. Marco conceptual

2.1. Vivienda

“La vivienda es un elemento natural o artificial, que sirve para que los seres animales hallen refugio y abrigo ante las inclemencias naturales. Así, es vivienda desde la cueva de un oso o del hombre prehistórico, hasta los grandes y suntuosos edificios humanos modernos” (De Conceptos, 2015).

“La vivienda hace referencia a la construcción física, ese lugar acotado arquitectónica y jurídicamente donde alguien tiene su residencia, su domicilio. Oímos hablar de planes de vivienda, del ministerio de la vivienda, del precio de vivienda, etc. La palabra es demasiado técnica para que la usemos coloquialmente” (Prinilla, 2015, pág. 15).

2.2. Vivienda de interés social

“Es aquella vivienda dirigida a las personas menos favorecidas de nuestro país (Colombia) y las cuales devengan menos de cuatro (4) salarios mínimos mensuales legales vigentes, cuenta con un subsidio de vivienda otorgado por: LAS CAJAS DE COMPENSACIÓN FAMILIAR Y EL GOBIERNO NACIONAL; este se puede recibir en dinero o especie). El valor máximo de la vivienda de interés social (VIS) será de 135 SMLMV, es decir, \$62.302.500 con base en el SMLMV de 2008. De igual forma, y con el propósito de incorporar principios que incentiven mayor competencia y flexibilización en el mercado VIS, no se definirán tipos de vivienda” (Constructora Discon Ltda., 2015).

“En el Ecuador según el artículo 3, de la Política para financiamiento de vivienda de interés público, se las considera a las viviendas de interés público, aquellas viviendas, con un valor comercial menor o igual a setenta mil dólares de los Estados Unidos de América (USD 70,000.00) y cuyo valor por metro cuadrado sea menor o igual a ochocientos noventa dólares de los Estados Unidos de América (USD 890.00)”. (Superintendencia de Economía Popular y Solidaria, 2015)

2.3. Rentabilidad

“La condición de rentable y la capacidad de generar renta (beneficio, ganancia, provecho, utilidad). La rentabilidad, por lo tanto, está asociada a la obtención de ganancias a partir de una cierta inversión” (Definición de, 2015).

“La rentabilidad hace referencia al beneficio, lucro, utilidad o ganancia que se ha obtenido de un recuso o dinero invertido. La rentabilidad se considera también como la remuneración recibida por el dinero invertido. En el mundo de las finanzas se conoce también como los dividendos percibidos de un capital invertido en un negocio o empresa. La rentabilidad puede ser representada en forma relativa (en porcentaje) o en forma absoluta (en valores). Todo inversionista que preste dinero, compre acciones, títulos valores, o decida crear su propio negocio, lo hace con la expectativa de incrementar su capital, lo cual sólo es posible lograr mediante el rendimiento o rentabilidad producida por su valor invertido. La rentabilidad de cualquier inversión debe ser suficiente de mantener el valor de la inversión y de incrementarla. Dependiendo del objetivo del inversionista, la rentabilidad generada por una inversión puede dejarse para mantener o incrementar la inversión, o puede ser retirada para invertirla en otro campo. Para determinar la rentabilidad es necesario conocer el valor invertido y el tiempo durante el cual se ha hecho o mantenido la inversión” (Gerencie, 2015).

2.3.1. Rentabilidad Financiera

“La Rentabilidad Financiera (Return on Equity) o rentabilidad del capital propio, es el beneficio neto obtenido por los propietarios por cada unidad monetaria de capital invertida en la empresa. Es la rentabilidad de los socios o propietarios de la empresa. Es un indicador de la ganancia relativa de los socios como suministradores de recursos financieros” (Sosa, Salma, 2016)

El concepto de rentabilidad concuerdan todas las fuentes, sin embargo la definición de Gerencie.com es la más acertada por incluir al tiempo como factor necesario para determinar su nivel de rentabilidad real. El tiempo nos permite medir bajo un mismo criterio los distintos niveles de rentabilidad. No es lo mismo la rentabilidad en términos absolutos y en términos porcentuales. Es posible que un proyecto genere el doble de rentabilidad que otro proyecto en términos absolutos, sin embargo su tiempo de ejecución tarda cuatro veces más; en términos porcentuales el proyecto con menor rentabilidad es el

que toma menos tiempo debido a posibilidad de reinversión. Por esta razón, el indispensable el factor del tiempo para determinar la rentabilidad de un proyecto, la rotación de capital genera un impacto trascendental en el análisis financiero de los proyectos.

2.4. Costo

“Con el concepto de costo, la economía y la contabilidad hacen referencia al valor monetario de inversión que significó la totalidad del proceso de obtención o puesta en funcionamiento de determinado producto o servicio. El término se utiliza para cuantificar de alguna manera el esfuerzo monetario que le ha significado a quien produce dicho bien o presta dicho servicio, ponerlo a disposición de los usuarios, sobre la base de que los recursos que emplea son escasos (ya que si existiera la posibilidad de producir la cantidad que se desee de determinado bien económico sin ningún gasto, perdería su condición de económico y sería libre o gratuito)” (Concepto, 2015).

“El coste indica la cantidad de dinero que una empresa dedica a la creación o producción de bienes o servicios. No incluye el margen de beneficio” (Debitoor, 2015).

“En la contabilidad, el término coste se refiere al valor monetario de los gastos de las materias primas, equipos, suministros, servicios, mano de obra, productos, etc., que se utilizan para la creación del producto o servicio. Se trata de una cantidad que se registra como un gasto en los registros de contabilidad”. (Debitoor, 2015)

“El costo es el gasto económico que representa la fabricación de un producto o la prestación de un servicio. Al determinar el costo de producción, se puede establecer el precio de venta al público del bien en cuestión (el precio al público es la suma del costo más el beneficio)” (Moreno, 2014)

El concepto de costo está bastante claro, para el caso de este análisis se tomará en cuenta todos los gastos que se incurre en la construcción, sin embargo se delimito la provincia de Pichincha para mantener una comparación adecuada debido a la ubicación de la fábrica de bloques estructurales.

2.5. Mano de obra

“La mano de obra, es el esfuerzo físico o mental que se consume en elaborar un producto o servicio. Todo aquel que aporta su esfuerzo, físico o intelectual, y por lo

tanto contribuye a la obtención del producto o servicio final, puede ser considerado como mano de obra. El coste de la mano de obra es el precio que se paga por emplear recursos humanos. Esta remuneración representa el valor de su consumo, el coste. El coste de la mano de obra es el componente sustancial del valor añadido económico de la empresa” (Prieto, 2006, pág. 135).

“El costo directo por mano de obra es el que se deriva de las erogaciones que se hace el contratista por el pago de salarios reales al personal que interviene directamente en la ejecución del concepto de trabajo que se trate, incluyendo al primer mando, entendiéndose como tal hasta la categoría de cabo o jefe de una cuadrilla de trabajadores. No se consideran dentro de este costo, las percepciones del personal técnico, administrativo, de control, supervisión y vigilancia que corresponden a los costos indirectos”. (Trinidad, 2005, pág. 7).

“Se conoce como mano de obra al individuo o individuos que intercambian sus cualidades o condiciones físicas por un salario o sueldo. Podemos decir que la mano de obra engloba, por tanto, al colectivo de personas que son capaces de poner sus conocimientos al servicio de la producción de un bien o servicio”. (Importancia, 2015).

En la construcción la mano de obra es uno de los costos más importantes, esta es la causa de su influencia directa en el desarrollo económico del país. El rubro de la mano de obra es un factor determinante en este análisis ya que según el método de construcción varía la cantidad de mano de obra empleada en cada proyecto.

2.6. Financiamiento

“Se denomina financiamiento al acto de hacer uso de recursos económicos para cancelar obligaciones o pagar bienes, servicios o algún tipo de activo particular. El financiamiento puede provenir de diversas fuentes, siendo el más habitual el propio ahorro. No obstante, es común que las empresas para llevar adelante sus tareas y actividades comerciales hagan uso de una fuente de financiamiento externa. En este caso existen numerosas variantes que pueden utilizarse siempre y cuando el agente económico en cuestión sea confiable en lo que respecta a pagos”. (Definición de, 2015)

“El financiamiento es el mecanismo por medio del cual una persona o una empresa obtienen recursos para un proyecto específico que puede ser adquirir bienes y

servicios, pagar proveedores, etc. Por medio del financiamiento las empresas pueden mantener una economía estable, planear a futuro y expandirse” (Financiamiento, 2015).

El financiamiento tanto para el constructor como para el comprador es determinante en la factibilidad de los proyectos inmobiliarios. El incentivo que promueve el gobierno está dirigido a estos dos actores del sector ya que están directamente relacionados.

2.7. Financiar

“Proporcionar los fondos necesarios para la puesta en marcha, desarrollo y gestión de cualquier proyecto o actividad económica. Los recursos económicos obtenidos deben ser retornados durante el plazo y retribuidos a un tipo de interés fijo o variable previamente preestablecido, si bien los fondos propios de la empresa constituyen otra fuente de financiación”. (Enciclopedia de Economía, 2015)

2.8. Flujo de Efectivo

Para (Horngren, Harrison, & Olier, 2010), consideran que:

“El estado del flujo de efectivo reporta los flujos de efectivo: entradas de efectivo y salidas de efectivo. Además, refleja de donde proviene el efectivo sea de entradas o salidas, explica el aumento o disminución del efectivo en el periodo establecido y se rige al calendario fiscal, así como el Estado de Resultados”. (pág. 382)

Según (Alcaraz, 2011), el flujo de efectivo es “estado financiero que muestra el total de efectivo que ingresó o salió de la empresa, durante un periodo determinado” (pág. 200)

El flujo de efectivo es un estado financiero bastante simple, como Horgren y Alcaraz lo definen; sin embargo nos brinda información muy importante para tomar decisiones y en caso de nuestro análisis nos permite comparar cual es más eficiente en términos de flujo ya que la liquidez es un factor determinante en la rentabilidad en este sector.

2.9. Valor Presente Neto

“El VPN de una inversión es la diferencia entre su costo y su valor en el mercado. La regla del VPN establece que un proyecto es viable si el VPN del mismo es positivo. Con frecuencia, se estima el VPN calculando el valor presente de los flujos de efectivo separados y se le resta el costo” (Ross, Westerfield, & Jordán, 2014, p. 244).

“El valor presente neto de un proyecto es el monto que se espera que incremente la riqueza de los actuales accionistas de la empresa. Se utiliza como criterio para decidir si invertir o no en un proyecto, dependiendo si el VPN calculado es positivo o negativo”. (Bodie, Zvi, & Merton, 2003, p. 168)

El VPN es concepto financiero muy importante que nos permite realizar una comparación objetiva y real sobre la mejor opción de inversión. La definición de Roos, Westerfield y Jordán es un poco más clara, un proyecto es viable siempre y cuando genere una ganancia por lo que el VPN debe ser positivo. Para el caso específico de este análisis comparativo, el factor de tiempo para los flujos desembolsados y el tiempo de ingreso de recursos es indispensable este concepto y herramienta financiera.

2.10. Tasa Interna de Retorno

“La TIR es la tasa de descuento que hace que el valor presente neto de una inversión sea cero. La regla de la TIR establece que un proyecto es aceptado cuando la TIR excede el rendimiento requerido; es decir cuando la TIR del proyecto excede su costo de capital, incrementando así la riqueza de los accionistas (Ehrhardt & Brigham, 2007, p. 317).

“La tasa interna de retorno de una inversión es el rendimiento requerido que produce un valor presente neto de cero cuando se utiliza como tasa de descuento. Como regla, se dice que un proyecto es aceptado cuando la TIR excede el rendimiento requerido”. (Ross, Westerfield, & Jordán, 2014, pág. 244)

Las dos definiciones de Tasa Interna de Retorno, están muy claros, establecen que la TIR es la tasa de descuento que el valor presente neto de una inversión sea cero. Es decir, que los flujos de efectivo traídos a valor presente sean igual a la inversión. Es indispensable comparar el VPN con la TIR para comprobar si un proyecto es viable o no.

2.11. Obra Gris

“La obra gris comprende la instalación del cableado, conexiones y conductos, así como el levantamiento de paredes y colocación de techo. En este punto se hace visible su estructura, sin embargo no es un lugar propicio para ser habitado”. (Ruiz, 2010) (Ruiz, 2010)

Obra gris es cuando existe un nivel intermedio listo, previo a la instalación de acabados. “Comprende la adecuación de la parte del cableado y las conexiones de gas, energía, acueducto y aire acondicionado, entre otras”. (Cabrera & Martínez, 2015)

CAPÍTULO III

3. Metodología

3.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación para el presente proyecto es: Analítico, descriptivo y de campo.

La investigación analítica “trata de entender las situaciones en términos de las relaciones de sus componentes. Intenta descubrir los elementos que componen cada totalidad y las interconexiones que den cuenta de su integración. (Bunge, 1998, pág. 90)

Para Hurtado, la investigación analítica involucra la reinterpretación de lo analizado según los criterios establecidos, obedeciendo a los objetivos del análisis. (Hurtado, 2007)

La investigación analítica, como los mencionan los autores Bunge y Hurtado, consiste en entender o reinterpretar las relaciones que existe entre algunos elementos. Para el caso particular del análisis comparativo de dos tipos de construcción, es preciso entender la relación de costos final de construcción por el uso de métodos distintos de construcción.

Según Tamayo y Tamayo, la investigación descriptiva comprende el registro, análisis e interpretación de la naturaleza y composición o procesos de fenómenos. Este tipo de investigación trabaja sobre la realidad del hecho, y su objetivo principal es presentar una interpretación correcta. (Tamayo y Tamayo, 2004)

Para Danhke, los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. (Danhke, 1989)

Según los conceptos descritos de los autores Tamayo y Tamayo, y Danhke; se entiende que la investigación descriptiva consiste en recoger información de manera independiente para un análisis y una interpretación correcta. La presente investigación, consiste en recolectar información de costos de los métodos de construcciones expuestos anteriormente para una interpretación correcta del impacto en el costo final de una vivienda.

La investigación de campo “es el proceso que mediante el método científico, nos permite estudiar una situación para diagnosticar necesidades y problemas a efectos de aplicar los conocimientos con fines prácticos” (Gratrerol, 2008, pág. 3)

Según Arias, la investigación de campo “consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variables alguna” (Arias, El proyecto de investigación, 2004, pág. 94).

El concepto de Arias es más claro, en el caso del presente estudio la recolección de datos se va a realizar directamente en la empresa constructora y en obra de la casa a comparar. Además, no se tomara en cuenta el factor transporte para controlar todas las variables del caso.

El sistema de construcción industrializado eco-eficiente utilizado por la empresa Boonker; a pesar de ser un método alternativo de construcción como algunos otros que utilizan el sistema de edificación Multicolumnar Monolítica, debido a los componentes de la formula y sistema de construcción, es un sistema único y particular. En consecuencia, la investigación para el método de construcción de la empresa Boonker es exploratoria.

“Los estudios exploratorios tienen como objetivo examinar algún tema o problema poco estudiado, o nunca antes abordado. Es decir, cuando la indagación previa sobre la literatura de ese tema solo hay guías o ideas escasamente relacionadas con el estudio, o bien, si queremos indagar sobre temas desde nuevas perspectivas” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, pág. 79)

3.2. Diseño de la Investigación

Debido a la naturaleza del presente estudio, el diseño de la investigación es no experimental y transversal.

“El diseño no experimental consiste en realizar estudios sin la manipulación de las variables, donde se analiza el fenómeno en su ambiente natural” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, pág. 149)

“En la investigación no experimental no es posible manipular las variables o asignar aleatoriamente a los participante o los tratamientos” (Kerlinger & Lee, 2002, pág. 35).

Para el análisis de este proyecto se va a realizar el estudio sin la alternación de variables, el fenómeno se desarrolla en su entorno natural sin variación alguna. Por lo tanto, responde a un diseño no experimental.

“El diseño transversal es aquel que estudio donde se recolectan datos en un tiempo único, su objetivo es describir variables y su incidencia de interrelación en un momento específico” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, pág. 31)

El diseño transversal se aplica a “estudios diseñados para medir la prevalencia de una exposición y/o resultado en una población dada y en un punto específico de tiempo” (Mackey, 2005, pág. 6)

Con respecto al tiempo, el análisis del presente estudio se lo va a realizar en un tiempo específico. El segundo semestre del año 2015 es el tiempo único a tomar en cuenta en el estudio.

3.3. Población

Para lograr una comparación adecuada de los dos métodos de construcción, se tomará en cuenta casas de menos de US\$ 26.000 en costo de construcción, 80 m² de construcción sin incluir precio del terreno y un baño completo por unidad de vivienda.

La población se define “como la totalidad del fenómeno a estudiar donde las unidades de población poseen una característica común la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación” (Tamayo y Tamayo, 2004, pág. 114).

“La población es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Ésta queda delimitada por el problema y los objetivos del estudio”. (Arias, 2012, pág. 81)

La definición de Tamayo y Tamayo es más precisa, las unidades de población poseen una característica común. Las características de la población, están determinadas por los planos de la vivienda. En los planos están definidos los metros cuadrados de construcción y las especificaciones de las viviendas a comparar.

3.4. Técnica de observación

La técnica de observación documental, según (Finol, 1992), “constituye la vía más expedita de obtener datos sobre ellos, sin embargo no siempre es posible efectuarla porque se requiere, primero, la existencia del fenómeno para el momento para la observación y segundo, la coincidencia del observador con el momento exacto de la producción del hecho. Si no fuera posible observarlo, seguramente el fenómeno dejó huellas y éstas deben reflejarse en cualquiera de las diversas formas documentales que existen, su análisis da lugar a la observación documental” (pág. 69), donde la selección del material a observar “requiere de un conocimiento previo, tanto del problema que se investiga como de los lugares donde posiblemente se encuentra el material ciertamente valioso. De allí que la selección y evaluación exija una lectura exploratoria y una cala de documentación

existente a fin de ubicar la información necesaria para la comprobación de las hipótesis planteadas” (Idem, p. 70)

Para este análisis la guía de observación se tomará en cuenta las siguientes variables:

- Trabajos Preliminares
- Movimiento de Tierras
- Estructura
- Mampostería
- Losa de Cubierta
- Enlucidos
- Pisos
- Carpintería Metal / Madera
- Recubrimientos
- Instalaciones Hidrosanitarias
- Instalaciones Eléctricas
- Acabados Interiores
- Mano de Obra
- Logística

3.5. Técnica de análisis

Para este trabajo se utilizará el sistema Microsoft Excel como técnica de análisis para comparar los dos métodos de construcción, además de razones financieras. A través del sistema Microsoft Excel, se podrá comparar directamente el costo de cada variable en cada uno de los métodos de construcción de esta investigación.

La tabulación de los datos obtenidos en la investigación nos proporcionará información para determinar la rentabilidad de cada uno de los métodos de construcción. Las razones financieras que ayudarán a revelar las ventajas y desventajas de construir con métodos distintos de construcción serán las siguientes: Retorno Sobre Inversión y Rotación de Capital. Adicionalmente, para mayor análisis, se utilizará el estado financiero Flujo de Caja para determinar si existe una ventaja en la rentabilidad sobre alguno de los dos métodos de construcción en estudio.

PROYECTO

4. Empresa BOONKER

4.1. Antecedentes

La empresa Intelblock Cía. Ltda. con RUC 1792288711001, ubicada en la Vía a Calacalí Km 5 ½, con nombre comercial Boonker fue constituida en el año 2011.

Los primeros 4 años, Boonker se dedicó a la investigación y desarrollo de un sistema de construcción más eficiente que el tradicional. Durante estos años realizó algunas viviendas privadas, sin embargo no participó en ningún proyecto inmobiliario importante. A partir del año 2015, con el sistema de construcción definido, con la planta automatizada y una capacidad de producción considerable, busca entrar al sector de la construcción masiva de vivienda familiar y multifamiliar. En el año 2015 participó en la feria de la vivienda donde expuso su método de construcción.

Actualmente, es parte del proyecto inmobiliario Cataluña de la ciudad de Manta. Además, se encuentra en negociación para la construcción de varios proyectos como:

- Proyecto Quitumbe. 120 unidades.
- Punta Blanca, Santa Elena 1500 unidades.
- Academia Jambelí 150 unidades.

4.2. Información general

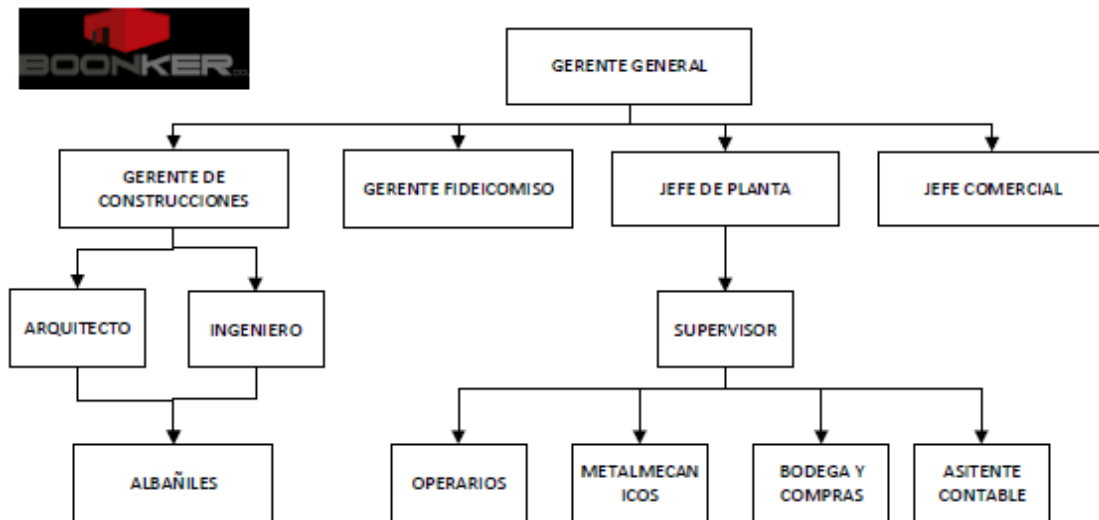
4.2.1. Misión

Lograr posicionarse como un referente de eficiencia y tecnología de punta para el sector constructor de vivienda familiar y multifamiliar.

4.2.2. Visión

Ser la empresa referente a nivel nacional de eficiencia constructiva en sector de vivienda, implementando y desarrollando nuevas tecnologías de edificación de forma industrial.

4.2.3. Organigrama



4.3. Proyecto

El documento desarrollado es un análisis comparativo de costos, entre dos sistemas constructivos. De la investigación y entrevistas realizadas a los constructores, los costos de construcción se definen de acuerdo al siguiente cuadro, el mismo que considera, los costos de cada uno de los procesos o etapas de construcción.

- Trabajos Preliminares
- Movimiento de Tierras
- Estructura
- Mampostería
- Losa de Cubierta
- Enlucidos
- Pisos
- Carpintería Metal / Madera
- Recubrimientos
- Instalaciones Hidrosanitarias
- Instalaciones Eléctricas
- Acabados Interiores
- Mano de Obra
- Logística

En este estudio, a diferencia de lo usualmente utilizado para el desarrollo de un presupuesto de construcción, la mano de obra y logística se analizan como otros elementos de costo. Esto obedece a que en esta variable se puede evidenciar la diferencia de costos de los modelos planteados.

La información sobre precios y cantidad de materiales, se obtuvo a través de entrevistas con arquitectos e ingenieros expertos en cada uno de los sistemas constructivos analizados. El cálculo específico de requerimiento de los materiales fue estimado en base al plano arquitectónico básico de una vivienda de 80 m² de una planta. (Véase en Anexo 3)

4.4. Cálculo de Costo de Mano de Obra y Logística

Para establecer de costo de la Mano de Obra es necesario conocer el tiempo de construcción de cada sistema constructivo, este tiempo se definió de las entrevistas realizadas a los especialistas en cada uno de los sistemas.

Cuadro 1.

Tiempo de Ejecución de Obra en semanas

	Boonker	Tradicional
Tiempo de ejecución	4	7

Fuente: Elaboración propia.

El cálculo de costos de a Mano de Obra para cada método constructivo, se lo realizo tomando como referencia, el número y tipo de trabajadores necesarios para cada tipo de construcción, como se detalla a continuación:

Cuadro 2.

Número de trabajadores requeridos.

	Boonker	Tradicional
Total de trabajadores	8	6
Maestro Mayor	1	1
Albañil	3	3
Oficial	4	2

Fuente: Elaboración propia.

Para este análisis, se consideró la base salarial del gremio que se detallan a continuación.

Cuadro 3.

Salario semanal por tipo de trabajador.

	US\$	
Maestro Mayor	\$	200
Albañiles	\$	150
Oficiales	\$	120

Fuente: Elaboración propia.

Al costo semanal por salario, se le incluyó un aumento del 35% (porcentaje estimado anual por todos salarios extras anuales y aportes al IESS) para tener un valor real de salario regulado por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

Cuadro 4.

Costo semanal de Mano de obra incluido Seguridad Social

	US\$	Boonker	Tradicional
Maestro Mayor	\$200	\$ 200	\$ 200
Albañiles	\$150	\$ 450	\$ 450
Oficiales	\$120	\$ 480	\$ 240
Subtotal		\$ 1.130	\$ 890
Factor Seguridad Social	35%	\$ 396	\$ 312
Total Costo Mano de Obra y Seguridad Social		\$ 1.526	\$ 1.202

Fuente: Elaboración propia

Una vez determinado el costo semanal de mano de obra, incluyendo todos los factores detallados anteriormente, el costo total de mano de obra con el sistema Boonker para las 4 semanas necesarias, es de US\$ 6.102,00 mientras que con el sistemas Tradicional, para las 7 semanas requeridas asciende a un total de US\$ 8.410,50.

El costo de logística fue determinado según el número y tipo de fletes necesario para cada material, por cada sistema de construcción.

Cuadro 5

Número de Fletes por Material

	Boonker	Tradicional
Mampostería y Estructura	2	2
Estructuras	0	2
Concretos (mixer hormigón)	2	2
Materia Pétreo	2	4
Cemento	1	2
Total envíos	7	12

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 6
Precio por Tipo de Transporte

	Precio incluye IVA	
Trailer	\$	150
Mula	\$	90
Material Pétreo	\$	110
Mixer Hormigón	\$	859

Fuente: Elaboración propia

Luego de establecer el número y tipo de fletes necesarios para cada tipo de método de construcción, se calculó el Costo Total de Logística.

Cuadro 7
Costo Total de Transporte de Materiales

	Boonker	Tradicional
Mampostería y Estructura	\$ 300	\$ 180
Estructuras	\$ -	\$ 180
Concretos (mixer hormigón)	\$ 1.717	\$ 1.717
Materia Pétreo	\$ 220	\$ 440
Cemento	\$ 90	\$ 180
Total	\$2.327,10	\$ 2.697,10

Fuente: Elaboración propia

4.5. Cálculo de Costo por Rubros de Construcción

Los rubros analizados, que no corresponden a mano de obra y logística, para determinar el costo de cada método de construcción fueron doce. Cada uno de estos rubros incluye varios elementos y materiales necesarios en distintas cantidades según el método de construcción, por este motivo el costo difiere en la mayor parte de estos rubros como nos muestra el siguiente cuadro.

Cuadro 8.
Detalle de Costo por Rubro

Rubro	Boonker	Tradicional	Diferencia Neta
1 Trabajos Preliminares	402	402	0
2 Movimiento de Tierras	108,45	231,291	-122,841
3 Estructura	2240,6967	3581,2685	-1340,5718
4 Mampostería	2745,0326	881,7996	1863,233
5 Losa de Cubierta	3791,3525	4503,1861	-711,8336
6 Enlucidos	2606,85	4098,1188	-1491,2688
7 Pisos	1068,96	1068,96	0
8 Carpintería Metal / Madera	2917,437	2917,437	0
9 Recubrimientos	1273,248	1762,9178	-489,6698
10 Instalaciones Hidrosanitarias	450	450	0
11 Instalaciones Eléctricas	750,65	771,93	-21,28
12 Acabados Interiores	776,89	428,44	348,45
Total	19131,567	21097,349	-1965,782

Fuente: Elaboración propia.

De los datos observados, los rubros que no reflejan ninguna diferencia entre los dos métodos de construcción, obedecen a etapas de trabajos realizados por terceros (contratación externa) y que no influye en el costo de mano de obra previamente calculado; y que sin importar el sistema constructivo utilizado tiene el mismo costo y demanda el mismo tiempo de ejecución para los dos métodos.

4.6. Cálculo de Costo de Obra Gris

Para el cálculo de costo de obra gris, se consideraron los rubros que se detallan en cuadro número 11; en este mismo cuadro, se observa la diferencia de costo de los sistemas de construcción analizados.

Cuadro 9
Costo de Obra Gris

	Boonker	Tradicional	Diferencia
Trabajos Preliminares	\$ 402,00	\$ 402,00	\$ -
Movimiento de Tierras	\$ 108,45	\$ 231,29	\$ -122,84
Estructura	\$ 2.240,70	\$ 3.581,27	\$ -1.340,57
Mampostería	\$ 2.745,03	\$ 881,80	\$ 1.863,23
Losa de Cubierta	\$ 3.791,35	\$ 4.503,19	\$ -711,83
Enlucidos	\$ 2.606,85	\$ 4.098,12	\$ -1.491,27
Mano de Obra	\$ 6.102,00	\$ 8.410,50	\$ -2.308,50
Logística	\$ 2.327,10	\$ 2.697,10	\$ -370,00
Total Costo Obra Gris	\$ 20.323,48	\$ 24.805,27	\$ -4.481,78

Fuente: Elaboración propia.

4.7. Costo Total de Construcción

Una vez obtenidos los costos de construcción, se realizó el cálculo de costos indirectos para determinar un costo total de la vivienda. Se consideró el 10% de los rubros constructivos, como costos indirectos, valor recomendado por los expertos entrevistados; además se determinó el 7% de los costos directos como imprevistos y el 12% del impuesto al valor agregado.

Se estableció un precio del terreno de US\$ 10.000 que corresponde a una superficie de 100 m², totalmente urbanizado y habilitado para la construcción de 80 metros cuadrado.

Cuadro 10.
Costo Global

		Boonker	Tradicional
Rubros Constructivos		\$ 19.131,57	\$ 21.097,35
Costos Indirectos y Administrativos	10%	\$ 1.913,16	\$ 2.109,73
Mano de Obra		\$ 6.102,00	\$ 8.410,50
Logística		\$ 2.327,10	\$ 2.697,10
Subtotal Base		\$ 29.473,82	\$ 34.314,68
Imprevistos	7%	\$ 2.063,17	\$ 2.402,03
IVA	12%	\$ 3.536,86	\$ 4.117,76
Total construcción sin terreno		\$ 35.073,85	\$ 40.834,47
Costo del Terreno		\$ 10.000	\$ 10.000
Total Costo de Vivienda		45.073,85	50.834,47

Fuente: Elaboración propia.

El precio de la vivienda se fija en US\$ 54.400,00 por considerar que es un precio al que puede acceder un sector de la población con ingresos familiares no superiores a US\$ 1.000,00.

4.8. Cálculos Financieros

El costo por metro cuadrado de construcción se calculó dividiendo el costo total de vivienda sobre el número de metros cuadrados construido.

Cuadro 11
Costo por m²

	m	Boonker	Tradicional
Costo Total de Vivienda		\$ 45.073,85	\$ 50.834,47
Costo Total de Vivienda por m ²	80	\$ 563,42	\$ 635,43

Fuente: Elaboración propia.

La utilidad bruta por la venta de la casas, se calculó restando del precio final de venta, del costo total de construcción.

Cuadro 12.
Utilidad y Ratios

	Boonker	Tradicional
Costo Total de Vivienda	\$ 45.073,85	\$ 50.834,47
Precio de Venta	\$ 54.400,00	\$ 54.400,00
Utilidad Bruta	\$ 9.326,15	\$ 3.565,53
15% Utilidad Trabajadores	\$ 1.398,92	\$ 534,83
22% Impuesto a la renta	\$ 1.743,99	\$ 666,75
Utilidad neta	\$ 6.183,24	\$ 2.363,94
Utilidad sobre Venta	11,37%	4,35%
Retorno sobre Inversión	13,72%	4,65%
Índice de Rotación de Capital Neto de Trabajo	1,21	1,07

Fuente: Elaboración propia.

El índice de rotación de Capital se obtuvo de la relación entre ventas netas y activos totales, que en este caso es el costo total de la vivienda.

Para obtener la tasa interna de retorno y el valor actual neto, se realizó el flujo de caja de cada uno de los sistemas constructivos. En el caso de este proyecto, los fondos para la

construcción son propios, el flujo de caja no considera el pago de acreedores. Por lo tanto, el flujo de caja del proyecto es igual al flujo de caja del constructor; los periodos de análisis son mensuales, para posteriormente calcular la tasa anual. El valor actual neto se calcula con una tasa del 18% que es la tasa esperada de rentabilidad en el sector de la construcción.

Cuadro 13.
Flujo de Caja con Sistema Boonker

	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
Ingresos					
Ingresos (Ventas)		\$ -			\$ 54.400,00
Total Ingresos		\$ -	\$ -	\$ -	\$ 54.400,00
Egresos					
		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
Costos Constructivos		\$ 7.609,04	\$ 9.544,98	\$ 1.977,54	\$ -
Mano de Obra		\$ 3.051,00	\$ 3.051,00	\$ -	\$ -
Logística		\$ 1.163,55	\$ 1.163,55	\$ -	\$ -
Total Costos Directos		\$ 11.823,59	\$ 13.759,53	\$ 1.977,54	\$ -
Costos Indirectos	10%	\$ 760,90	\$ 954,50	\$ 197,75	\$ -
Imprevistos	7%	\$ 880,91	\$ 1.029,98	\$ 152,27	\$ -
IVA	12%	\$ 1.510,14	\$ 1.765,68	\$ 261,04	
Total de Egresos		\$ 14.975,55	\$ 17.509,70	\$ 2.588,60	\$ -
UAI		\$-14.975,55	\$-17.509,70	\$ -2.588,60	\$ 54.400,00
Impuestos		\$ -	\$ -	\$ -	\$ 3.142,91
Flujo de efectivo Operativo		\$-14.975,55	\$-17.509,70	\$ -2.588,60	\$ 51.257,09
Flujo de inversión (Terreno)	\$-10.000,00				
Flujo Neto del Proyecto	\$-10.000,00	\$-14.975,55	\$-17.509,70	\$ -2.588,60	\$ 51.257,09

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 14.
Flujo de Caja sistema Tradicional

	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5
Ingresos						
Ingresos (Ventas)	\$	-				\$ 54.400,00
Total Ingresos	\$	-	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 54.400,00
Egresos						
		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5
Costos Constructivos	\$	5.195,23	\$ 8.502,44	\$ 6.971,24	\$ 428,44	\$ -
Mano de Obra	\$	2.403,00	\$ 4.806,00	\$ 1.201,50	\$ -	\$ -
Logística	\$	770,60	\$ 1.541,20	\$ 385,30	\$ -	\$ -
Total Costos Directos	\$	8.368,83	\$ 14.849,64	\$ 8.558,04	\$ 428,44	\$ -
Costos Indirectos	10%	\$ 519,52	\$ 850,24	\$ 697,12	\$ 42,84	\$ -
Imprevistos	7%	\$ 622,18	\$ 1.098,99	\$ 647,86	\$ 32,99	\$ -
IVA	12%	\$ 1.066,60	\$ 1.883,99	\$ 1.110,62	\$ 56,55	\$ -
Total de Egresos	\$	10.577,14	\$ 18.682,86	\$ 11.013,65	\$ 560,83	\$ -
UAII	\$	-10.577,14	\$ -18.682,86	\$ -11.013,65	\$ -560,83	\$ 54.400,00
Impuestos	\$	-	\$ -	\$ -		\$ 1.201,58
Flujo de efectivo Operativo	\$	-10.577,14	\$ -18.682,86	\$ -11.013,65	\$ -560,83	\$ 53.198,42
Flujo de inversion (terreno)	\$ -10.000,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Flujo Neto del Proyecto	\$ -10.000,00	\$ -10.577,14	\$ -18.682,86	\$ -11.013,65	\$ -560,83	\$ 53.198,42

Fuente: Elaboración propia.

Una vez realizado el flujo de caja, se procedió al cálculo de la tasa interna de retorno y el valor actual neto.

Cuadro 15.
Cálculo de TIR y VAN con el sistema Boonker

	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
Flujo Neto del Proyecto	\$ -10.000,00	\$ -14.975,55	\$ -17.509,70	\$ -2.588,60	\$ 51.257,09
TIR mensual		4,8%			
TIR anual		57,72%			
VAN (18%)		4.067,87			
VAN (39.19%) comprobar		(\$ 0,00)			

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 16.

Cálculo de TIR y VAN con el sistema tradicional

	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5
Flujo Neto del Proyecto	\$-10.000,00	\$-10.577,14	\$-18.682,86	\$-11.013,65	\$ -560,83	\$53.198,42
TIR mensual	1,36%					
TIR anual	16,29%					
VAN (18%)	-234,52					
VAN (16,29%) comprobar	(\$ 0,00)					

Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Hallazgos relevantes

La comparación y análisis de rentabilidad de los dos sistemas de construcción planteados en este trabajo, se realizó tomando como referencia cada uno de los rubros del proceso de construcción.

Generalmente en el presupuesto financiero de un proyecto constructivo se identifican los siguientes de rubros de costos:

1. Trabajos Preliminares
2. Movimiento de Tierras
3. Estructura
4. Mampostería (Véase en Anexo 1)
5. Losa de Cubierta
6. Enlucidos
7. Pisos
8. Carpintería Metal/Madera
9. Recubrimientos
10. Instalaciones Hidrosanitarias
11. Instalaciones Eléctricas
12. Acabados Interiores

Para efectos del análisis comparativo en este trabajo, se ha incluido la mano de obra y Logística, como un elemento adicional de análisis debido a la naturaleza del método de construcción de la empresa Boonker. Este método, requiere menos tiempo de construcción pero necesitar mayor número de trabajadores, por lo que estos dos elementos se los va analizar por separado. (Véase en Anexo 2)

Adicionalmente, se ha delimitado la construcción de una vivienda de 80 m² de construcción, con dos dormitorios, un medio baño y un baño completo. (Véase en Anexo 3)

Cada una de estos rubros, contiene detallado los materiales necesarios, el precio y cantidad, según el método de construcción, debido que cada uno de los métodos difiere en la cantidad o las necesidades de ciertos materiales específicos. (Véase en Anexo 4)

Una vez analizado el detalle de cada uno de los costos, se identificó la diferencia de cada uno de los rubros por método de construcción. (Véase en Anexo 5)

En Trabajos Preliminares los dos métodos tienen el mismo costo. Este rubro no se considera con la mano de obra que de las cuadrillas de trabajo sino como un elemento aparte; es por esto que el costo es exactamente el mismo.

En Movimiento de Tierras, existe una diferencia entre los dos tipos de construcción. El método Boonker tiene el costo menor, el total del costo de este rubro es de US\$ 108,45 mientras que el sistema tradicional tiene un costo total de US\$ 231,29. La diferencia entre los dos métodos es de US\$ 122,84 que constituye el 53% menor el costo de Boonker al método tradicional. Sin embargo, esta diferencia es insignificante frente al costo total de los rubros analizados. Estos US\$ 122,84 de diferencia representa el 0,07% del costo total. La eficiencia del método Boonker es el factor que marca esta diferencia, este método genera menos desperdicio de materiales por lo que requiere menos desalojo de materiales.

En Estructura, el método de Boonker requiere menor cantidad de hormigón y acero por su sistema estructural de mampostería. Por su requerimiento inferior de estos materiales, Boonker tiene un costo total de Estructura de US\$ 2.240,70 mientras que el método tradicional tiene un costo de US\$ 3.581,27 por su mayor necesidad de materiales. Esta diferencia representa un 37% de menor costo para el método Boonker.

La Mampostería de Boonker tiene un costo mayor debido a que es un bloque estructural, su composición incluye varios áridos que aumentan el costo del bloque. Por este motivo, en Mampostería el método tradicional tiene un costo menor, con un total de US\$ 8.818,80 y el método Boonker US\$ 2.545,03. La diferencia de US\$ 1.863,23 constituye un 68% de costo mayor al método convencional. (Véase en Anexo 6)

En Losa de Cubierta el método Boonker tiene una ventaja sobre el costo del método tradicional. El método tradicional alcanza un costo de USD 4.503,19, el rubro que marca una diferencia con el método Boonker es el encofrado. Boonker presenta un costo total de USD 3.791,35, debido a que no necesita encofrado. El sistema de bloques estructurales e industrializados, excluye la necesidad del encofrado y así genera una ventaja en este rubro. El sistema Boonker presenta un costo menor en el rubro de Enlucidos, su costo es de US\$ 2.606,85 mientras que el método tradicional tiene un costo total de US\$ 4.098,12. El 36%

de diferencia entre los dos costos se debe al precio del tipo de material que se utiliza para cada tipo de construcción y el tipo de Mampostería de cada método. La fabricación de bloques de Boonker se la realiza por medio de un sistema industrializado, bajo una presa de alta presión en moldes. Como resultado de este acabado del bloque, en enlucido en este método necesita otro tipo de enlucido más económico.

La instalación de Pisos en ambos sistemas de construcción, no difiere en absolutamente ningún costo. El tipo de material y la cantidad es la misma, lo que resulta en un costo igual para los dos tipos de construcción de US\$ 1.068,96.

La cantidad y precio de Carpintería Metal/Madera para los dos tipos de construcción es la misma. Este rubro se lo considera de forma separada del costo de Mano de Obra de la cuadrilla de construcción, por lo que se toma en cuenta como un servicio adicional en el que incluye mano de obra el precio final de todos los elementos que incluyen en Carpintería Metal/Madera. El costo de este rubro para los dos métodos de construcción es de US\$ 2.917,44.

En Recubrimientos existe una diferencia del 28% entre los dos métodos de construcción, el sistema Boonker lleva la ventaja en este rubro con US\$ 1.273,25 de costo en comparación con el costo del método tradicional de US\$ 1.762,92. La diferencia en este rubro se presenta en la cantidad (m^2) de Estucado para cada método. El sistema tradicional necesita $68 m^2$ más de Estucado, debido a que con el método Boonker es necesario utilizar Gypsum en el techo de la vivienda y no incurre en el gasto sobre la misma cantidad de estucado.

Las Instalaciones Hidrosanitarias de los dos métodos de construcción presentan el mismo costo. Este rubro no muestra ninguna diferencia en cantidad ni precio de materiales requeridos para los tipos de construcción analizados ya que al igual que otros rubros, este es un servicio aparte de la Mano de Obra considerada en la cuadrilla de trabajadores. El costo total de las Instalaciones Hidrosanitarias es de US\$ 450,00.

En Instalaciones Eléctricas existe una diferencia mínima, Boonker aprovecha los orificios de sus bloques para realizar la instalación eléctrica y evita incurrir en el gasto de picado y corchado. La diferencia de este costo es de US\$ 21,23 lo que representa un 0.1% del costo total de método tradicional de todos los rubros analizados. El costo total de Instalaciones Eléctricas para el método tradicional alcanza un valor de US\$ 771,93. (Véase en Anexo 7)

En Acabados Interiores, el método tradicional presenta un costo menor, US\$ 428,44 es el costo de todos los elementos que este método necesita. Dentro de este rubro el método Boonker tiene la necesidad de incluir el Gypsum para los acabados del techo, por lo que su

costo es de US\$ 776,89 por incluir 92 m² de Gypsum adicional a los elementos que ambos sistemas necesitan.

Una vez analizado el costo de los 12 rubros mencionados, el método Boonker presenta un costo menor. La suma total de estos rubros es de US\$ 19.131,57 para el sistema Boonker mientras que el sistema tradicional un total de US\$ 21.097,35. Esta diferencia de US\$ 1.965,78 que representa 5.74% del Costo Total del método de construcción convencional.

Los rubros de Mano de obra y Logística fueron analizados por separado, debido a sus resultados en un análisis previo, donde se identificó la diferencia en cuanto a número de personas necesarias para cada tipo de construcción y los tiempos de ejecución.

El costo total de Mano de Obra incluye un costo por alimentación para cada persona de la cuadrilla de US\$ 10 semanal adicional al salario semanal según su rango. Los salarios semanales con los que se realizó en análisis son los siguientes:

Cuadro 17

Salario semanal por tipo de trabajador

	US\$
Maestro Mayor	\$ 200
Albañiles	\$ 150
Oficiales	\$ 120

Fuente: Elaboración propia.

Al costo semanal por salario, se le incluyó un aumento del 35% (porcentaje estimado de seguridad social) para tener un valor real de salario regulado por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. Además, no se considera el costo de Supervisión debido a que este rubro está considerado en el 10% del Costos Indirectos y Administrativos en el presupuesto general. No es necesaria la presencia de un supervisor a tiempo completo, por lo que este costo se lo excluyo del análisis pero se considera un costo administrativo que suple ese control externo de la obra. El tiempo que se ha considera en este análisis esta expresado en semanas y se refiere simplemente a la obra gris, no se toma en cuenta el tiempo de trabajos preliminares ni de acabados internos y/o instalaciones.

La mano de obra necesaria para la construcción de la vivienda analizada, bajo el método tradicional consiste en un equipo de trabajo conformado por 6 personas: 1 maestro mayor, 3 albañiles y 2 oficiales. El tiempo necesario de construcción la vivienda con este equipo de trabajo es de 7 semanas. De modo que el costo total de Mano de Obra que se incurre con el método tradicional es de US\$ 8.410,50. La construcción bajo el sistema Boonker, requiere un equipo de trabajo de 8 personas: 1 maestro mayor, 3 albañiles y 4 oficiales. El

tiempo que esta cuadrilla de trabajo requiere para la construcción de la vivienda es de 4 semanas. Por lo que, el costo de Mano de Obra bajo este método tiene un total de US\$ 6.102,00. A pesar de que el número de personas necesarias para el sistema de Boonker sea mayor, debido a su eficiencia en el tiempo de construcción, tiene un costo menor en el rubro de Mano de Obra. La diferencia del costo de Mano de Obra, entre los métodos de construcción es de US\$ 2.308,50, que representa un 38% de costo mayor del sistema tradicional.

El rubro de Logística considera el costo por número de flete, por concepto de transporte de materiales para la construcción de la vivienda analizada. Cada tipo de construcción tiene distintas necesidades de materiales, por lo que a continuación se detalla el número de envíos por material:

Cuadro 18
Número de envíos de Logística de Materiales.

	Boonker	Tradicional
Mampostería y Estructura	2	2
Estructuras	0	2
Concretos (mixer hormigón)	2	2
Materia Pétreo	2	4
Cemento	1	2
Total envíos	7	12

Fuente: Elaboración propia.

El método tradicional, por sus 12 envíos de los distintos materiales tiene un costo total en Logística de US\$ 2.697,10. El sistema Boonker aprovecha los envíos de mampostería para el envío de estructuras, ya que la cantidad de estructuras necesarias es mínima. Es por esto, que el sistema Boonker tiene un total de 7 envíos y un costo total en Logística de US\$ 2.327,10. La diferencia entre los dos métodos es de US\$ 370,00, es decir un 16% más costosa la Logística del método tradicional.

Una vez que se obtuvo los costos totales de rubros de Materiales, Mano de Obra y Logística, se procedió a realizar un presupuesto general para calcular el costo total de la vivienda. En este presupuesto general se incluyeron las siguientes condiciones: 10% de costos indirecto y administrativo, 7% de imprevistos y 12% del Impuesto al Valor Agregado. Una vez calculado todos los costos adicionales, se determinó el Costo Total de la vivienda analizada, por cada sistema de construcción. Boonker presenta un Costo Total de Vivienda de US\$ 35.073,85 mientras que con el sistema tradicional el Costo Total de

Vivienda alcanzó un valor de US\$ 40.834,47. Esta diferencia de US\$ 5.760,62 significa un 16% adicional al Costo Total bajo el sistema Boonker.

El Costo de obra gris considera solo ocho de los rubros analizados, que son los siguientes: Trabajos Preliminares, Movimiento de Tierras, Estructura, Mampostería, Losa Cubierta, Enlucidos y Logística. El total de Costo de Obra Gris con el sistema Boonker es de US\$ 20.323,48 y el sistema tradicional tiene un total de US\$ 24.802,27; los US\$ 4.481,78 de diferencia entre los dos sistemas, concentran el 97% de la diferencia del Costo Total de la Construcción en la Obra Gris.

2. Resultados esperados

Una vez realizado el análisis comparativo de costos entre los dos métodos de construcción, podemos concluir que el método Boonker muestra un costo total de vivienda menor al método de construcción tradicional. El sistema de construcción Boonker, tiene costos más altos en rubros como mampostería y acabados interiores, sin embargo, el costo final es menor debido a dos factores: la eficiencia en tiempo de la edificación de mampostería y la versatilidad del sistema estructural.

Resultado de estos dos factores, el costo total de construcción refleja una diferencia a favor de Boonker del 14% en relación al costo total de construcción con el método de construcción tradicional.

Con el fin de conseguir una comparación equivalente, para determinar la rentabilidad de cada uno de los métodos constructivos, se consideró un Costo de Terreno US\$ 10.000,00 y un precio de venta de la vivienda de US\$ 54.400,00.

Considerando el mismo precio del terreno, el Costo Total de la vivienda bajo el sistema Boonker, es de US\$ 45.073,85 mientras que el Costo Total de la vivienda con el método de construcción tradicional es de US\$ 50.834,47; lo que representa un costo superior del 13%. Bajo el supuesto de precio de venta de US\$ 54.400,00, la utilidad bruta es de US\$ 9.326,15 con el método Boonker y de US\$ 3.565,53 con el sistema tradicional. Lo que en términos porcentuales refleja una diferencia de 38% de mayor utilidad bruta para el método Boonker en comparación con el método tradicional. De donde se infiere que, el sistema de construcción Boonker es la mejor opción para el constructor debido a su mayor utilidad.

El retorno sobre la inversión con el sistema Boonker es de 13.72%, considerando el costo total de la vivienda como inversión total, mientras que bajo el sistema tradicional el

retorno sobre la inversión es solamente del 4.65%. Este ratio nos permite visualizar de manera más práctica la ventaja financiera que presenta el método Boonker.

El costo por metro cuadrado, incluyendo el precio del terreno es de US\$ 563,42 con el método Boonker y de US\$ 635,43 con el sistema de construcción tradicional. Esta diferencia representa un 11% a favor de costo por metro cuadrado con el sistema Boonker.

En la obra gris se concentra el 97% de la diferencia del costo total de construcción. Bajo el sistema Boonker el costo de obra gris tiene un valor de US\$ 20.323,48 mientras que el sistema tradicional observa un valor de US\$ 24.806,27; es decir US\$ 4.481,78 menos.

Con todos los datos obtenidos en cada proceso de construcción, se concluye que el sistema de construcción Boonker tiene dos ventajas. La primera ventaja, es el tiempo de construcción de 10 semanas frente a 13 semanas del sistema tradicional. Y la segunda ventaja es el costo de construcción, de US\$ 35.073,85 con el sistema Boonker y US\$ 40.834,47 el costo de construcción del sistema tradicional.

La ventaja en el tiempo de construcción, nos brinda la oportunidad de tener mayor rotación de capital de trabajo y generar mayor rentabilidad. El tiempo de construcción es determinante en este aspecto, con el sistema Boonker, se requieren cuatro meses, para la construcción y venta de una vivienda, mientras que con el sistema tradicional se requieren cinco meses, para su construcción y venta. Esa diferencia de un mes en todo el proceso, permite que con el sistema Boonker se puedan construir tres casas al año mientras que con el sistema tradicional solo nos permite la construcción de dos viviendas. La utilidad que genera la construcción de una casa adicional con el mismo capital de trabajo, le conceden un ventaja competitiva significativa.

La tasa interna de retorno bajo el sistema Boonker es de 4.81% mensual; equivalente al 57.72% anual. Bajo el sistema de construcción tradicional, la tasa interna de retorno refleja un valor de 1.36% mensual, equivalente a 16.29% anual.

El valor actual neto fue considerado con una tasa del 18%, tomando en cuenta que es una tasa esperada de rendimiento de una inversión en el sector de la construcción. El valor actual neto en el caso del sistema Boonker presenta una cifra positiva, lo que significa rentabilidad atractiva del proyecto. En el caso del sistema de construcción tradicional, el valor actual neto calculado al 18%, arroja una cifra negativa de US\$ -234,52 lo que certifica que el proyecto bajo este sistema de construcción tiene una tasa interna de retorno menor al 18%.

3. Sugerencias de implementación

Del resultado del análisis comparativo se evidencia una clara ventaja competitiva en el costo total de construcción con el sistema Boonker. El análisis considera la construcción de viviendas de una sola planta y dirigidas a un segmento económico de bajos recursos, de manera que se sugiere la promoción de este sistema de construcción para viviendas económicas.

Esta ventaja en el costo le permite al constructor generar una mayor rentabilidad u ofrecer un producto de mayor calidad por el mismo precio. De esta manera, la construcción de viviendas para los sectores de menores recursos, que no ha sido atractivo para las empresas constructoras; con el sistema Boonker, adquiere el atractivo financiero necesario para incentivar la ejecución de proyectos masivos de construcción de este tipo de viviendas.

Se sugiere generar un plan de comercialización de este sistema constructivo, una vez ratificada la ventaja financiera y constructiva del sistema.

BIBLIOGRAFÍA

- Alcaraz, R. (2011). *El Emprendedor de éxito* (4a ed.). México D.F: Mc Graw- Hill.
- Arias, F. (2004). *El proyecto de investigación* (6a ed.). Caracas: Oriol Ediciones. Obtenido de Capítulo III.
- Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación*. Caracas: Episteme.
- Bodie, Zvi, & Merton, J. (2003). *Finanzas*. México D.F: Pearson Education.
- Bunge, M. (1998). *Ciencia, técnica y desarrollo*. México D.F: Marcel Roche.
- Cabrera, F., & Martínez, C. (14 de Agosto de 2015). *El Oficial*. Recuperado el 15 de Enero de 2016, de MÓDULO 4 – OBRA GRIS: ETAPAS CONSTRUCTIVAS DE UNA OBRA CIVIL: <http://eloficial.com.ec/modulo-4-obra-gris-etapas-constructivas-de-una-obra-civil/>
- Concepto. (02 de Noviembre de 2015). *Concepto de costo*. Recuperado el 15 de Enero de 2016, de concepto.de: <http://concepto.de/concepto-de-costo/#ixzz3l6C8Dzh>
- Constructora Discon Ltda. (17 de Febrero de 2015). *Constructora Discon Ltda*. Recuperado el 5 de Septiembre de 2015, de La vivienda de interés social: http://construtoradisconltda.com/recursos/vivienda_interes_social_la_vega.pdf
- Danhke. (16 de Junio de 1989). *Metodología de la Investigación*. Recuperado el 11 de Noviembre de 2015, de Catarina.udlap.mx: http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lad/pinera_e_rd/capitulo3.pdf
- De Conceptos. (20 de Febrero de 2015). *Concepto de Vivienda*. Recuperado el 14 de Enero de 2016, de De conceptos: <http://deconceptos.com/ciencias-juridicas/vivienda>
- Debitoor. (27 de Noviembre de 2015). *Concepto de Coste*. Recuperado el 15 de Enero de 2016, de debitoor.es: <https://debitoor.es/glosario/definicion-coste>
- Debitoor. (27 de 11 de 2015). *Debitoor*. Recuperado el 5 de Septiembre de 2015, de Coste: <https://debitoor.es/glosario/definicion-coste>
- Definición de. (17 de Noviembre de 2015). *Definición de rentabilidad*. Recuperado el 15 de Enero de 2016, de definicion.de: <http://definicion.de/rentabilidad/#ixzz3lCzNF3LS>
- Ehrhardt, & Brigham. (2007). *Finanzas Corporativas*. México D.F: CENGAGE Learning.

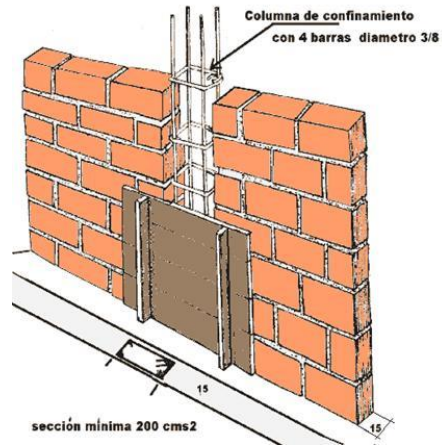
- Enciclopedia de Economía. (26 de Noviembre de 2015). Financiar. Recuperado el 14 de Enero de 2016, de economia48: <http://www.economia48.com/spa/d/financiar/financiar.htm>
- Financiamiento. (25 de Noviembre de 2015). Financiamiento. Recuperado el 14 de Enero de 2016, de financiamiento.com.mx: <http://www.financiamiento.com.mx/wp/?p=11>
- Finol, N. (1992). Metodología de la Investigación para las Ciencias Jurídicas. Caracas , Venezuela: Editorial Universidad del Zulia.
- Gerencie. (22 de Marzo de 2015). Definición de rentabilidad. Recuperado el 5 de Septiembre de 2015, de gerencie.com: <http://www.gerencie.com/rentabilidad.html>
- Gratrero, R. (14 de Agosto de 2008). Maestrías en Políticas Públicas. Recuperado el 12 de Diciembre de 2015, de uovirtual: <http://www.uovirtual.com.mx/moodle/lecturas/metoprot/10.pdf>
- Hernández, Fernández, & Baptista. (2014). Metodología de la Investigación. Mc Graw hill.
- Horngrén, C., Harrison, W., & Olier, S. (2010). Contabilidad (8a ed.). México D.F: Pearson Educación.
- Hurtado, J. (3 de Febrero de 2007). Investigación Olística. Recuperado el 8 de Septiembre de 2015, de investigacionholistica.blogspot.com: <http://investigacionholistica.blogspot.com/2008/04/algunos-criterios-metodologicos-de-la.html>
- Importancia. (23 de Noviembre de 2015). Importancia Org. Recuperado el 16 de Enero de 2016, de Mano de Obra: <http://www.importancia.org/mano-de-obra.php>
- Kerlinger, F., & Lee, H. (2002). Investigación del Comportamiento Métodos de Investigación de las Ciencias Sociales. México D.F: Mc Graw Hill.
- Mackey, E. (24 de Julio de 2005). Diseños de Investigación. Recuperado el 15 de Noviembre de 2015, de gfmer.ch: http://www.gfmer.ch/Educacion_medica_Es/Pdf/Disenos_investigacion_2005.pdf
- Moreno, K. (04 de Abril de 2014). El costo es el gasto económico que representa la fabricación. Recuperado el 13 de Enero de 2016, de prezi.com: <https://prezi.com/jymnctgckd8h/el-costo-es-el-gasto-economico-que-representa-la-fabricacion/>
- Prieto, B. (2006). Contabilidad de costes y de gestión, un enfoque práctico. Madrid : Delta Publicaciones.

- Prinilla, R. (28 de Octubre de 2015). Vivienda y Alojamiento. Recuperado el 14 de Enero de 2016, de Google Books: <https://books.google.com.ec/books?id=afnit51qqU8C&pg=PA15&lpg=PA15&dq=%E2%80%9CLa+vivienda+hace+referencia+a+la+construcci%C3%B3n+f%C3%ADsica,+ese+lugar+acotado+arquitect%C3%B3nica+y+jur%C3%ADdicamente+donde+alguien+tiene+su+residencia,+su+domicilio.+O%C3>
- Ross, Westerfield, & Jordán. (2014). Fundamentos de Finanzas Corporativas. México: McGraw-Hill.
- Ruiz, P. (18 de Junio de 2010). El Colombiano. Obtenido de Etapas en las que se divide una obra: http://www.elcolombiano.com/historico/etapas_en_las_que_se_divide_una_obra-NVEC_93709
- Sampieri, R. H., Fernandez, & Babtista. (2014). Metodología de la Investigacion. Mexico: Mc Graw hill.
- Sosa, Salma. (13 de Febrero de 2016). Rentabilidad financiera. Recuperado el 4 de Marzo de 2016, de es.slideshare.net/: <http://es.slideshare.net/LoveLoved23/rentabilidad-58510184>
- Superintendencia de Economía Popular y Solidaria. (12 de Junio de 2015). Política para el Financiamiento de Vivienda de Interés Público en las que Participan el Banco Central del Ecuador o el Sector Financiero Público conjuntamente con los Sectores Financiero Privado y Popular y Solidario. Recuperado el 18 de Enero de 2016, de seps.gob.ec: <http://www.seps.gob.ec/interna-npe?1210>
- Tamayo y Tamayo, M. (4 de Julio de 2004). Cecades. Recuperado el 11 de Noviembre de 2015, de Metodología de la investigación: <http://www.dgsc.go.cr/dgsc/documentos/cecades/metodologia-de-la-investigacion.pdf>
- Trinidad, M. (2005). Precios Unitarios. Tabasco: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

ANEXOS

Anexo 1.

Mampostería Método Tradicional



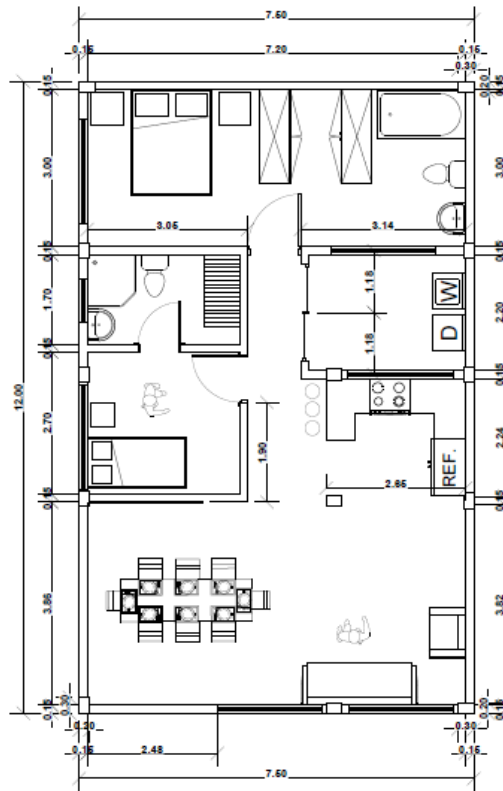
Anexo 2.

Mampostería Método Boonker.



Anexo 3.

Plano Casa de Análisis



Anexo 4.

Detalle Rubros

Concepto	unidad	P. unitario	BOONKER			TRADICIONAL
			Cantidad	TOTAL		TOTAL
				Parcial	Total	Total
1 Trabajos Preliminares					402,00	402,00
1.1 Instalaciones Preliminares agua, baño y luz	glo.	250	1	250,00		
1.2 Replanteo	m2	1,65	80,00	132,00		
1.3 Limpieza final del terreno	m2	0,25	80,00	20,00		
2 Movimiento de Tierras					108,45	231,29
2.1 Excavación de suelo normal en seco para cimentación	m3	1,5	12,30	18,45		
2.2 Relleno y reconfiguración con lastre	m3	2,67	0,00	0,00		
2.3 Desalojo de material de excavación	u	90	1	90,00		
3 Estructura					2.240,70	3.581,27
3.1 Hormigón Ciclopeo de 180kg/cm2	m3	72,86	0	0,00		
3.2 Replanteo de hormigón simple	m3	95,70	0	0,00		
3.3 Acero de refuerzo-en losa de cimentación fy 4200 kg/cm2 10-12mm (alambre galvanizado #18)	kg	1,27	448,66	569,80		
3.4 Hormigón de vigas de cimentación 210kg/cm2 h=30cm	m3	106,42	5,89	626,81		
3.5 Hormigón de losa de cimentación 210kg/cm2 h=10cm	m3	106,42	6,04	642,24		
3.6 Malla electrosoldada para losa de cimentación 4,5mm	m2	4,33	80,00	346,40		
3.7 Encofrado perimetral de losa de cimentación	m	1,54	36,00	55,44		
3.8 Acero de refuerzo en columnas 210kg/cm2 sección 25x25	kg	1,27	0,00	0,00		
3.9 Hormigón en columnas de cimentación (incluye encofrado)	m3	153,75	0,00	0,00		
4 Mampostería					2.745,03	881,80
4.1 Mampostería de bloque .10	m2	5,69	0,00	0,00		
4.2 Mampostería de bloque .20	m2	9,48	0,00	0,00		
4.3 Mampostería BOONKER (sistema armado) 37,5x12,5x15cm	m2	20,73	106,62	2.210,23		
4.4 Acero de refuerzo vertical de 12mm	kg	1,04	370,00	384,80		
4.5 Anclajes verticales de varrilla con Epoxico	u	1	150	150,00		
5 Losa de Cubierta					3.791,35	4.503,19
5.1 Viga de hormigón 240kg/cm2 (incluye encofrado)	m3	135,03	0,00	0,00		
5.2 Encofrado de losa	m2	13,79	0,00	0,00		
5.3 Acero estructural perfiles G, e=3mm	m	4,08	160,00	652,80		
5.4 Hormigón simple de 210kg/cm2, Deck metálico (incluye montaje)	m2	30,73	80,00	2.458,40		
5.5 Malla electrosoldada para cubierta 4,5mm	m2	4,33	80,00	346,40		
5.6 Masillado y alisado de pisos (de cubierta)	m2	3,13	80,00	250,40		
5.7 Hormigón simple para cubierta	m3	106,42	0,00	0,00		
5.8 Acero de refuerzo-en losa de cimentación fy 4200 kg/cm2 10-12mm (alambre galvanizado #18)	kg	1,27	0,00	0,00		
5.9 Dinteles de estructura metálica perfil G + malla hexagonal	m	4,33	19,25	83,35		
6 Enlucidos					2.606,85	4.098,12
6.1 Enlucido de paredes interiores incluye andamios	m2	8,71	0,00	0,00		
6.2 Enlucido de paredes interiores incluye andamios con Enlunmax	m2	5,31	208,80	1.108,73		
6.3 Enlucido de paredes exteriores incluye andamios	m2	12,30	0,00	0,00		
6.4 Enlucido de paredes exteriores incluye andamios con Enlunmax	m2	9,84	88,80	873,79		
6.5 Enlucido Filos y Fajas	m	3,00	70,00	210,00		
6.6 Cerámica pared	m2	12,90	24,30	313,47		
6.7 Enlucido de Dinteles y vigas	m2	12,30	8,2	100,86		
7 Pisos					1.068,96	1.068,96
7.1 Piso de cerámica	m2	13,64	64,00	872,96		
7.2 Barrederas	ml	3,92	50,00	196,00		
8 Carpintería Metal / Madera					2.917,44	2.917,44
8.1 Muebles bajos de cocina en MDF	m	86,34	7,50	647,55		
8.2 Muebles altos de cocina en MDF	m	59,45	4,50	267,53		
8.3 Closets dormitorios	m2	74,34	9,30	691,36		
8.4 Puerta Principal	u	99,00	1,00	99,00		
8.5 Puertas interiores dormitorios incluye tapa marcos	u	93,00	2,00	186,00		
8.6 Puertas interiores baños incluye tapa marcos	u	90,00	2,00	180,00		
8.7 Cerraduras dormitorios	u	18,50	2,00	37,00		
8.8 Cerraduras baños	u	13,50	2,00	27,00		
8.9 Cerradura puerta principal	u	20,00	1,00	20,00		
8.1 Cajonera muebles de cocina	u	80,00	4,00	320,00		
8.11 Ventana corrediza de aluminio, e=4mm	m2	26,00	17,00	442,00		
9 Recubrimientos					1.273,25	1.762,92
9.1 Estucado y pintura interior	m2	3,98	208,80	831,02		
9.2 Estucado y Pintura exterior	m2	4,98	88,80	442,22		
10 Instalaciones Hidrosanitarias					450,00	450,00
10.1 Instalaciones Sanitarias tipo	glb	450,00	1	450,00		
11 Instalaciones Eléctricas					750,65	771,93
11.1 Instalaciones eléctricas tipo acabados	glb	595,40	1,00	595,40		
11.2 Picado y corchado	m	0,27	0,00	0,00		
11.3 Colocación de cajetines	u	1,01	25,00	25,25		
11.4 Manguera Poliet 3/4"x100m	u	65,00	2,00	130,00		
12 Acabados Interiores					776,89	428,44
12.1 Gypsum	m2	5,05	69,00	348,45		
12.2 Lavamanos e inodoro	u	79,46	2,00	158,92		
12.3 Grifería de Lavamanos + mezcladora	u	41,05	2,00	82,10		
12.4 Accesorio inodoro	u	10,90	2,00	21,80		
12.5 Fregadero de cocina 1 pozo	u	65,00	1,00	65,00		
12.6 Grifería de cocina + mezcladora	u	47,81	1,00	47,81		
12.7 Grifería de Ducha de baño + mezcladora	u	52,81	1,00	52,81		
Total					19.131,57	21.097,35

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5.

Diferencia por Rubro

RUBROS CONSTRUCTIVOS

	Boonker	Tradicional	Diferencia Neta
1 Trabajos Preliminares	\$ 402,00	\$ 402,00	\$ -
2 Movimiento de Tierras	\$ 108,45	\$ 231,29	\$ -122,84
3 Estructura	\$ 2.240,70	\$ 3.581,27	\$ -1.340,57
4 Mampostería	\$ 2.745,03	\$ 881,80	\$ 1.863,23
5 Losa de Cubierta	\$ 3.791,35	\$ 4.503,19	\$ -711,83
6 Enlucidos	\$ 2.606,85	\$ 4.098,12	\$ -1.491,27
7 Pisos	\$ 1.068,96	\$ 1.068,96	\$ -
8 Carpintería Metal / Madera	\$ 2.917,44	\$ 2.917,44	\$ -
9 Recubrimientos	\$ 1.273,25	\$ 1.762,92	\$ -489,67
10 Instalaciones hidrosanitarias	\$ 450,00	\$ 450,00	\$ -
11 Instalaciones Eléctricas	\$ 750,65	\$ 771,93	\$ -21,28
12 Acabados interiores	\$ 776,89	\$ 428,44	\$ 348,45
13 Mano de Obra	\$ 6.102,00	\$ 8.410,50	\$ -2.308,50
14 Logística	\$ 2.327,10	\$ 2.697,10	\$ -370,00
Total de Costo de Construcción	\$ 27.560,67	\$ 32.204,95	\$ -4.644,28

Fuente: Elaboración propia

Anexo 6.

Bloque Estructural

