



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
SISTEMA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

TEMA DE CASO DE ESTUDIO:

**EVALUACIÓN DE LOS COSTOS DE OBRA GRIS EN LA CONSTRUCCIÓN DE UNA VIVIENDA
UNIFAMILIAR DEL SECTOR DE LA PUNTILLA DEL CANTÓN SAMBORONDÓN**

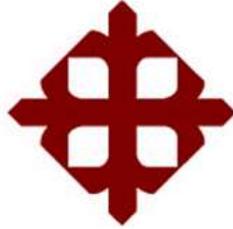
AUTORA:

ADRIANA MICHELLE PARRA DOMINGUEZ

**Previo a la obtención del Grado Académico:
Magíster en Administración de Empresas**

Guayaquil, Ecuador

2023



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
SISTEMA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por la Arquitecta, Adriana Michelle Parra Domínguez como requerimiento parcial para la obtención del Grado Académico de Magíster en Administración de Empresas.

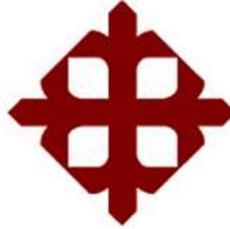
REVISOR

Ing. Ángel Castro Peñarreta, Mgs.

DIRECTORA DEL PROGRAMA

Econ. María del Carmen Lapo, Ph.D.

Guayaquil, a los 07 días del mes de junio del año 2023



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
SISTEMA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Adriana Michelle Parra Domínguez**

DECLARO QUE:

El trabajo **Evaluación de los costos de obra gris en la construcción de una vivienda unifamiliar del sector de la Puntilla del cantón Samborondón** previa a la obtención del **Grado Académico de Magíster en Administración de Empresas**, ha sido desarrollada en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de investigación del Grado Académico en mención.

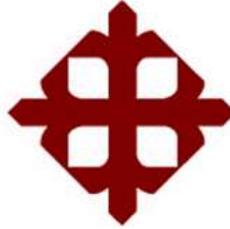
Guayaquil, a los 07 días del mes de junio del año 2023

AUTORA

ADRIANA
MICHELLE PARRA
DOMINGUEZ

Firmado digitalmente
por ADRIANA MICHELLE
PARRA DOMINGUEZ
Fecha: 2023.04.23
16:09:59 -05'00'

Adriana Michelle Parra Domínguez



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
SISTEMA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

AUTORIZACIÓN

Yo, **Adriana Michelle Parra Domínguez**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la publicación en la biblioteca de la institución del Caso de Estudio para la obtención del Grado Académico de Magíster en Administración de Empresas, titulado **Evaluación de los costos de obra gris en la construcción de una vivienda unifamiliar del sector de la Puntilla del cantón Samborondón**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

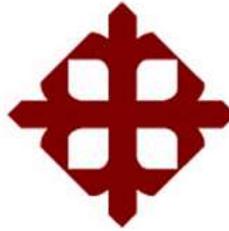
Guayaquil, a los 07 días del mes de junio del año 2023

AUTORA

ADRIANA
MICHELLE PARRA
DOMINGUEZ

Firmado digitalmente
por ADRIANA MICHELLE
PARRA DOMINGUEZ
Fecha: 2023.04.23
16:09:59 -05'00'

Adriana Michelle Parra Domínguez



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
SISTEMA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
REPORTE URKUND**

The screenshot displays the URKUND website interface. At the top, there is a navigation bar with 'URKUND' and 'Inicio' links. Below this, a document summary is shown, including the title 'COSTOS DE OBRAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR DEL SECTOR DE LA PLATA DEL CANTÓN SAN DOMINGO DE LOS RIOS', the date '2013-04-09 10:42:00:00', and the presenter 'maria.pared@ucsg.edu.ec'. A message indicates that 2% of the pages are composed of text present in 3 sources.

On the right side, there is a 'Lista de fuentes' (List of sources) table with columns for 'Categoría' and 'Enlace/nombre de activo'. It lists three sources with their respective URLs and checkboxes for selection.

The main content area shows two columns of text, likely search results or document excerpts, with a search bar at the bottom.

AGRADECIMIENTO

“En primer lugar les agradezco a mi esposo e hija que siempre me han brindado su apoyo incondicional para poder cumplir todos mis objetivos personales profesionales y académicos. Ellos son los que con su cariño me han impulsado siempre a perseguir mis metas y nunca abandonarlas frente a las adversidades que se presenten”

AUTORA

ADRIANA
MICHELLE PARRA
DOMINGUEZ

Firmado digitalmente
por ADRIANA MICHELLE
PARRA DOMINGUEZ
Fecha: 2023.04.23
16:09:59 -05'00'

Adriana Michelle Parra Domínguez

DEDICATORIA

Le dedico el resultado de este trabajo a una sola persona mi mamá, quien siempre deseo para mi este título, me enseñó a no rendirme, a afrontar las dificultades que la vida me presenta.

Me enseñó a ser la persona que soy hoy, mis principios, mis valores, mi perseverancia y mi empeño. Todo esto con una enorme dosis de amor, fuerza y sin pedir nada a cambio.

Yo soy ella y ella siempre estará en mi corazón sus palabras, sus gestos, sus momentos seguirán marcando mi camino y enseñándome día a día a mirar atrás para aprender de mis errores y permitirme mediante el aprendizaje continuo a dar un paso firme hacia el futuro, porque no hay cambios en la vida si no cambias primero.

AUTORA

ADRIANA
MICHELLE PARRA
DOMINGUEZ

Firmado digitalmente
por ADRIANA MICHELLE
PARRA DOMINGUEZ
Fecha: 2023.04.23
16:09:59 -05'00'

Adriana Michelle Parra Domínguez

EVALUACIÓN DE LOS COSTOS DE OBRA GRIS EN LA CONSTRUCCIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR DEL SECTOR DE LA PUNTILLA DEL CANTÓN SAMBORONDÓN

Autor:

Adriana Michelle Parra Domínguez

Introducción

De acuerdo con (Estadísticas de Edificaciones (ESED) 2021, p. 1) en el Ecuador, de un total de 30.895 edificaciones el 92,07% utilizó el hormigón como el principal material de construcción para su estructura, y el 73.22% utilizó bloques como método de tabiquería convencional. De este total el 87,2% de edificaciones corresponden a viviendas y el 7,9% a uso no residencial.

El sistema constructivo es un conjunto de procesos, materiales y componentes establecidos mediante normas para la construcción de una edificación. El sistema constructivo más empleado en el Ecuador es el de hormigón armado tipo pórtico el cual consiste, según lo indicado por (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2019) en un método constructivo compuesto por un pórtico espacial a momentos, esencialmente completo, sin diagonales, que resiste todas las cargas verticales y fuerzas horizontales. Se puede dividir en dos etapas obras gris y acabados, la primera comprende desde la excavación de cimientos hasta la culminación de los enlucidos, y la etapa de acabados la cual inicia con el sellado de paredes y finalizada en la entrega formal de la obra.

El sistema constructivo tipo pórtico tiene dentro de sus principales ventajas la libertad en la propuesta de diseño arquitectónico, durabilidad y facilidad de construcción. Entre sus desventajas se encuentran: desperdicio de materiales al ser un método de construcción artesanal, no amigable al ambiente, altos costos en mano de obra y tiempo de ejecución.

La cultura tradicionalista ha mantenido este sistema constructivo como líder en el mercado sin considerar las desventajas que este posee y no se ha permitido redescubrir opciones alternas que permitan mitigar costos en la construcción de las viviendas unifamiliares.

Ante lo mencionado se plantea analizar la etapa de obra gris dentro del objeto de estudio, con el fin de proponer soluciones que cumplan con las exigencias constructivas del mercado, presentando reducción de tiempos de construcción, costos de mano de obra y de impacto ambiental dentro de un enfoque habitacional para uso residencial.

Antecedentes

Descripción de la obra

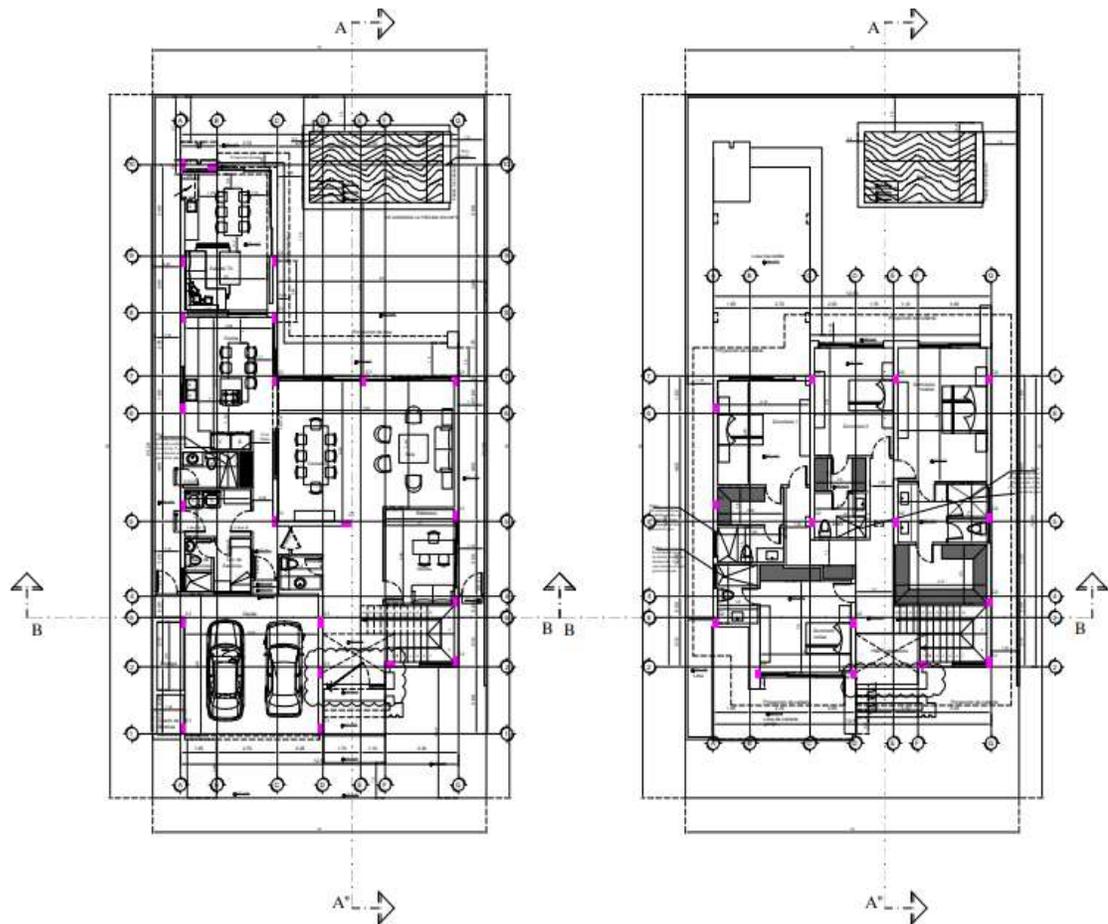
El presente caso de estudio se desarrolla en la provincia del Guayas, cantón Samborondón, parroquia La Puntilla, sector Mocolí, urbanización Pacífica, manzana C solar 15. El terreno tiene un área de 450 m² y su construcción es de 429,33 m² con una altura máxima de 9.04 m. El proyecto de residencia unifamiliar consta de planta alta, planta baja con sus distribuciones internas y áreas exteriores de acuerdo a la Tabla 1 y Figura 1.

Tabla 1

Distribución de la edificación

Descripción de la Edificación	Área (m ²)
Planta Baja	187.59
Planta Alta	170.56
Porche	5.29
Cuarto de Bomba y bodega	7.03
Piscina	20.30
Garaje	38.55
TOTAL	429.33 m²

Nota. La planta baja de la edificación corresponde al 43.69 % de la construcción y la planta alta al 39.72 %.

Figura 1*Planos Arquitectónicos*

El sistema constructivo utilizado en la vivienda corresponde al más empleado entre las construcciones en Latinoamérica, es decir muros de mampostería confinada con estructura tipo pórtico de hormigón.

En la Figura 2 se pueden observar las columnas de planta alta y el armado del encofrado en sus vigas de cubierta utilizando madera, la misma que no se recicla de forma efectiva causando un impacto negativo al medio ambiente.

Figura 2

Sistema de hormigón tipo pórtico



Tanto la cimentación empleada como el resto de la estructura cumplen la norma ecuatoriana de la construcción (Ministerio de Desarrollo Urbano y vivienda, 2014)) donde se indica que la profundidad mínima de las zapatas corridas utilizada en la cimentación es 1.00 m medido desde la superficie del contrapiso al fondo de las mismas. De igual manera los pórticos en la edificación son resistentes al momento al estar anclados a la cimentación y mantener la continuidad entre los elementos estructurales columnas, losa y vigas.

Se emplea tabiquería de bloques de cemento de dimensiones de 19x19x39 cm en las paredes perimetrales y bloques de cemento con dimensiones de 9x19x39 cm en las paredes divisorias de espacios. Como producto adherente se utiliza Pegablock de la marca Intaco, cuyo producto cumple la norma ASTM C 270 , tipo N ; NTE INEN 2518 reemplazando la instalación tradicional de mortero con mezcla de arena, cemento y agua. Se instala mediante el método de aparejo trabado de bloques colocando una unidad traslapada con las unidades superiores e inferiores al menos en un cuarto de longitud en posición tipo sogá, como se puede apreciar en la figura 3. Se culmina con el confinamiento completo de los muros mediante vigas y pilaretes de hormigón armado en las áreas donde se encuentran ventanas, puertas de acuerdo a (Ministerio de Desarrollo urbano y vivienda (MIDUVI), 2014)empleando tabla de madera semidura como encofrado y varillas de hierro corrugado.

Figura 3

Instalación de paredes con bloque



Finalizada la etapa de mampostería y culminada la instalación de tuberías de las respectivas ingenieras (eléctricas, sanitarias , climatización y gas) de una residencia se continua con última etapa de la obra gris que es la de enlucidos, esta consiste en aplicar a las paredes de mamposterías un mortero de arena, cemento y agua de acuerdo a la norma ASTM C476, antes de la aplicación se realizan las respectivas escuadras de la casa con el fin que todo quede alineado y con sus respectivos plomos, terminada la revisión de las escuadras se procede a colocar las maestras que permitirán aplicar la mezcla de mortero con los espesores requeridos. En este caso de estudio en lugar del mortero antes mencionado se utilizó Enlumax de capa gruesa producto de la marca Intaco el cual cumple la norma UNE-EN-998-1 y proporciona una resistencia a la compresión de 80 kg/cm² (7,8MPa o 1100Psi) Según UNEEN 1015-11, permite dar un acabado liso o rugoso dependiendo las herramientas a utilizar y de acuerdo a lo requerido por el proyecto.

Cabe mencionar que todos estos procesos son realizados de manera artesanal. El tiempo de ejecución del proyecto para su culminación de la obra gris fue de 5.5 meses en jornadas de lunes de viernes de ocho horas diarias.

Evaluación del Caso

Esta evaluación se realiza en base a los datos reales de obra incluyendo tiempo de mano de obra en cada etapa, se considera en la evaluación las facetas más importantes dentro de la obra gris.

Cimentación: Con un total de 3.5 semanas en su tiempo de ejecución. Esta etapa está constituida por los rubros de excavación, replantillo, encofrado de zapatas, acero de refuerzo y hormigonado, los cuales presentan los siguientes porcentajes dentro de su ejecución de acuerdo con el análisis presupuestario ver (Anexo1)

- 6,03% Excavación de cimientos
- 7,21% Replanteo
- 13,52% Encofrados de cimentación
- 36,97% Aceros de refuerzos
- 36,25% Hormigonado de cimentación.

Los rubros más influyentes dentro de la ejecución de esta etapa son encofrados, acero de refuerzo y hormigonado los cuales poseen un porcentaje considerable dentro del valor total ya que se utiliza más recursos para su ejecución.

Entre las ventajas de este sistema se puede observar que no se requiere mano de obra especializada para el armado de la cimentación, con respecto al vaciado del hormigón este se realizó en seis horas con la ayuda de una hormigonera mediante mixer y bomba, pero se debe analizar las desventajas que se pudieron observar en este proceso y dentro de estas la sustentabilidad de la construcción.

“Se dice que la sustentabilidad está basada en cinco pilares: conservación de la naturaleza, salud y seguridad, reducción del uso de materiales, ecología social y ecología cultural” (Yates, 2014) El encofrado utilizado para la ejecución de este rubro no es reutilizado en su totalidad del 100% del pedido realizado solo el 20% se reutilizó en la misma obra el 80% restante se dañó al momento de desencofrar, adicional a esto no se realiza una clasificación de materiales para el reciclaje de este lo que genera que todo el desperdicio de madera se envíe directamente al desalojo (figura 4)

Figura 4*Encofrado de Cimentación*

Columnas de hormigón armado: El tiempo de ejecución de esta etapa es de cinco días y para su ejecución se consideró los rubros de encofrado de madera, armado de acero de refuerzo y hormigonado, los cuales poseen los siguientes porcentajes dentro del presupuesto.

- 24,93% Encofrado de columnas
- 56,47% Armado de acero de columnas
- 18,59% Hormigón de columnas

Losa: El tiempo de construcción en esta etapa es de tres semanas de cinco días para un total de hormigón vaciado de $14,30\text{m}^3$ dentro de un área de $170,56\text{m}^2$, para su ejecución se consideraron los rubros de encofrado de losa y vigas, hormigón de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ de resistencia, Armado de acero de refuerzo y bloques de poliestireno de espesor de 15cm, los cuales poseen los siguientes porcentajes dentro del presupuesto.

- 22,5% Encofrado de losa
- 41% Armado de acero de refuerzo
- 9,6 % Bloques de poliestireno
- 26,9% Hormigón de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Vigas de Cubierta: El tiempo de construcción en esta etapa es de tres semanas de cinco días, para su ejecución se consideraron los rubros de encofrado, hormigón de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ de resistencia y Armado de acero de refuerzo, los cuales poseen los siguientes porcentajes dentro del presupuesto incluyendo mano de obra.

- 32,74 % Encofrado de viga
- 41,83 % Armado de acero de refuerzo
- 25,43 % Hormigón de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

De acuerdo a los porcentajes revisados en cada rubro de manera independiente se puede identificar que el encofrado corresponde al 23,12 % del costo total de las estructuras de la edificación incluyendo mano de obra y desperdicios, el hormigón corresponde al 28,24%, el acero de refuerzo al 41,83% y los complementarios al 6,81%.

Para el cálculo de estos elementos de hormigón armado se requiere considerar las cargas muertas y vivas, de acuerdo con (Ministerio de desarrollo urbano y vivienda (MIDUVI), 2014) se define como carga muerta a los pesos de todos los elementos estructurales que actúan en permanencia sobre la estructura. Son elementos tales como: muros, paredes, recubrimientos, instalaciones sanitarias, eléctricas, mecánicas, máquinas y todo artefacto integrado permanentemente a la estructura y como carga viva o también llamada sobrecargas de uso, a todos los pesos que depende de la ocupación a la que está destinada la edificación y están conformadas por pesos de personas, muebles, equipos y accesorios móviles o temporales y mercadería en transición. Con esto se puede indicar que el cálculo estructural (dimensiones de estructura) es proporcional al peso entre cargas vivas, muertas y factores externos.

Tabiquería de bloque: El tiempo de ejecución de esta etapa es de cuatro semanas de cinco días y dentro de este análisis se revisará los costos de materiales y mano de obra con su respectivo rendimiento, siendo un total de 669m^2 de paredes a instalar en la residencia estos se dividen en dos grupos mampostería con bloques de $19 \times 19 \times 39\text{cm}$ y mampostería con bloques de $09 \times 19 \times 39\text{cm}$ los cuales son utilizados para paredes perimetrales, de contención de ingenierías o detalles arquitectónicos específicos y paredes divisorias respectivamente, todos los trabajos de mampostería son realizados artesanalmente desde el trazado de áreas mediante timbrado con tiza hasta la colocación del bloque con mezcla de pegablock con agua.

Cabe indicar que los rendimientos varían de acuerdo a la hora del día y las características del operario (albañil) que ejecuta la instalación, las pruebas tomadas se realizaron en la mañana entre las 09:00 y 12:00 horas y con operarios de diferentes edades. Ver tabla 2.

Tabla 2*Cálculo de rendimiento*

Prueba 1	Cantidad	Unidad
Pegablock	1	Saco
Bloque 9x19x39	18	U
Altura de fila	19 cm	
Tiempo de instalación	25 minutos	
Prueba 2	Cantidad	Unidad
Pegablock	1	Saco
Bloque 9x19x39	16	U
Altura de fila	20 cm	
Tiempo de instalación	30 minutos	
Prueba 3	Cantidad	Unidad
Pegablock	1	Saco
Bloque 19x19x39	6.5	U
Altura de fila	20 cm	
Tiempo de instalación	10 minutos	

Nota. El cálculo de rendimiento se realizó en el horario de 11:00 a 11:30, operario de 28 años profesion albañil

Mediante pruebas de campos realizadas se pudieron determinar los siguientes rendimientos que se considerarán en el análisis de precios unitarios donde se evidencia que con un saco de pegablock de 40kg se pueden instalar un promedio de 17 bloques de 09x19x39 cm y 8 bloques de 19x19x39 cm.

Tabla 3*Análisis de precio unitario mampostería bloque de 9x19x39*

Descripción					
Pared de mampostería 9cm con pegablock (m ²)					1.00
	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
Pegablock	Pegablock 40 kg	saco	0.794	5.00	3.97
Agua	Agua	m ³	0.01	1.50	0.02
Acero	Acero de refuerzo fc=4200kg/cm ²	kg	0.45	1.25	0.56
Bloque	bloque de hormigón 9x19x39	u	12.75	0.33	4.21
Mano de Obra					
	Maestro de obra	Hora	0.3333	6.25	0.41
	Albañil	hora	0.3333	4.40	2.93
	Peón	Hora	0.3333	3.56	1.18
Herramienta					
	Herramienta menor	%	0.05	4.54	0.23
Equipos					
	Equipos de andamios	Mes	0.01667	9.00	0.15
Total				Costo	\$ 13.66

Tabla 4*Análisis de precio unitario mampostería bloque de 19x19x39*

Descripción					
Pared de mampostería 19cm con pegablock (m ²)					1.00
	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
Pegablock	Pegablock 40 kg	saco	2	5.00	10.00
Agua	Agua	M ³	0.01	1.50	0.02
Acero	Acero de refuerzo fc=4200kg/cm ²	kg	0.45	1.25	0.56
Bloque	Bloque de hormigon 9x19x39	u	12.75	0.33	4.21
Mano de Obra					
	Maestro de obra	Hora	0.3333	6.25	0.41
	Albañil	hora	0.3333	4.40	2.93
	Peon	Hora	0.3333	3.56	1.18
Herramienta					
	Herramienta menor	%	0.05	4.54	0.23
Equipos					
	Equipos de andamios	Mes	0.01667	9.00	0.15
Total				Costo	\$ 19.54

Enlucido : El tiempo de ejecución de esta etapa es de cinco semanas de cinco días, siendo un total de 1473 m2 de paredes a enlucir en la residencia estos se dividen en dos grupos enlucidos interiores con un total de 950m2 y enlucidos exteriores con un total de 527m2 para este análisis no se contemplan los rubros de cuadrada de boquetes y enlucidos de filos con el fin de realizar una evaluación por m2 , en las pruebas de campo se pudo determinar que 1 saco de

enluma de 40kg rinde 1,80m² de enlucido interior y 1,11m² de enlucido exterior, en base a estos datos se se presentan los siguientes análisis de precios unitarios. Ver Tabla 5 y 6

Tabla 5

Análisis de precio unitario enlucido interior

Descripción					
Enlucido Interior (m ²)					1.00
	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
Enluma	Enluma 40 kg capa fina	saco	0.6	5.23	3.138
Agua	Agua	M ³	0.01	1.50	0.02
Acero	Malla de enlucido(0.60x2.20)	u	0.10	3.00	0.30
	Clavos de acero	kg	0.0250	8	0.20
Bloque	Acryl sika	gal	0.015	24.48	0.36
Mano de Obra					
	Maestro de obra	Hora	0.3333	6.25	0.41
	Albañil	hora	0.3333	4.40	2.93
	Peón	Hora	0.3333	3.56	1.18
Herramienta					
	Herramienta menor	%	0.05	4.54	0.23
Equipos					
	Equipos de andamios	Mes	0.01667	9.00	0.15
Total				Costo	\$ 8.918

Tabla 6*Análisis de precio unitario enlucido exterior*

Descripción					
Enlucido Exterior (m ²)					1.00
	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
Enluma	Enluma 40 kg capa fina	saco	1.00	5.23	5.23
Agua	Agua	m ³	0.01	1.50	0.02
Acero	Malla de enlucido (0.60x2.20)	u	0.10	3.00	0.30
	Calvos de acero	kg	0.025	8	0.20
Bloque	Acryl sika	gal	0.015	24.48	0.36
Mano de Obra					
	Maestro de obra	Hora	0.3333	6.25	0.41
	Albañil	hora	0.3333	4.40	2.93
	Peon	Hora	0.3333	3.56	1.18
Herramienta					
	Herramienta menor	%	0.05	4.54	0.23
Equipos					
	Equipos de andamios	Mes	0.2	9.00	1.8
Total				Costo	\$ 12.66

Desperdicio de materiales: Se produce en los siguientes procesos: encofrado de madera para elementos estructurales y no estructurales, consumo de agua potable sin mecanismos de reutilización, tiempo en jornales por incorrecta planificación de obra, procesos de enlucido sin optimización de material.

Costos indirectos: Son directamente proporcionales con el tiempo de ejecución de las obras comprenden los gastos administrativos, pólizas, afiliación al IESS, etc.

Una vez evaluado cada rubro se puede determinar el costo total del proyecto, en el Anexo 1 se presenta el presupuesto referencial de la obra gris, también se puede observar el peso de cada rubro con respecto al costo total del proyecto, se ha contemplado los valores de mano de obra con el sueldo básico establecido en por el gobierno del Ecuador en el año en curso y con el precio de materiales del mercado.

De acuerdo con el (INEC, 2021) el costo promedio por m² en el cantón Samborondón es de \$758 dólares americanos con un área de construcción promedio por residencia de 253m²

Conclusiones

El valor por m² del caso de estudio es 726.10 dólares, el cual está dentro de los parámetros de costos indicados en el INEC, ver Anexo 1, la obra gris corresponde al 55.23% del total del proyecto, pero estos valores son reflejo de un proceso constructivo no sistematizado y desorganizado en su producción posee desventajas como desperdicio de materiales, mano de obra no calificada porcentaje de costos indirectos elevados por incumplimiento de cronogramas y el uso de recursos no renovables.

Recomendaciones

Los problemas detectados en el proceso constructivo con el sistema de hormigón armado son :

Desperdicio de Materiales: siendo el encofrado un rubro considerable dentro de los elementos estructurales y el que posee mayor desperdicio, se recomienda utilizar encofrado metálico en todos los elementos estructurales para eliminar el uso de encofrado de madera.

Mampostería : se propone implementar sistemas de tabiquería alternos que permitan tener un trabajo más limpio y reduzca el tiempo de ejecución en este rubro, entre ellos se encuentra el sistema DRYWALL que como su nombre mismo lo indica pared en seco, este consta de placa de yeso laminadas que forran una estructura de acero galvanizado, ofrece un acabado liso con menor absorción, por lo tanto reduce la cantidad de materiales de acabado como el empaste y pintura y dentro de sus propiedades es 100% reutilizable por lo tanto cumple los criterios de sustentabilidad entre otras opciones de tabiquería que optimicen tiempo y recursos.

Para la implementación de las recomendaciones propuestas se sugiere realizar alianzas estratégicas con los ingenieros calculistas de las edificaciones con el objetivo de estandarizar las dimensiones de las estructuras independientemente del sistema de tabiquería que se elija con el fin de prefabricar en sitio los elementos estructurales.

Implementar encuestas al cliente para evaluar el grado de aceptación del nuevo sistema de tabiquería propuesto con el fin de lograr una inclusión efectiva en el medio.

Establecer un plan de mejora continua con capacitaciones de obra que involucren desde el personal técnico hasta los operarios con el fin de educar al personal dentro de los criterios de sustentabilidad.

Referencias

- INEC. (2021). *Estadísticas de Edificaciones (ESED) 2021*.
https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Sistema_Estadistico_Nacional/Planificacion_Estadistica/Programa_Nacional_de_Estadistica_2021-2025.pdf
- Ministerio de Desarrollo Urbano y vivienda. (2014). *Norma Ecuatoriana de la construcción ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO NEC-SE-HM*.
<https://www.habitatyvivienda.gob.ec/documentos-normativos-nec-norma-ecuatoriana-de-la-construccion/>
- Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. (2019). *Manual para la Regulación de Procesos Constructivos - Enfoque en Construcciones Sismorresistentes*.
<https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/06/Manual-para-la-Regulacion-de-Procesos-Constructivos.pdf>
- Ministerio de desarrollo urbano y vivienda (MIDUVI). (2014). *Norma Ecuatoriana de la construcción CARGAS (NO SÍSMICAS) NEC-SE-CG*. https://cicp-ec.com/documentos/NEC_2015/NEC_SE_CG_Cargas_Sismicas.pdf
- Ministerio de Desarrollo urbano y vivienda (MIDUVI). (2014). *Norma Ecuatoriana de la construcción VIVIENDAS DE HASTA 2 PISOS CON LUCES DE HASTA 5 m*.
<https://www.habitatyvivienda.gob.ec/documentos-normativos-nec-norma-ecuatoriana-de-la-construccion/>
- Yates, J. K. (2014). Diseño y Construcción para una Construcción Industrial Sustentable. *Journal of Construction Engineering and Management*, 140(4).
[https://doi.org/10.1061/\(asce\)co.1943-7862.0000683](https://doi.org/10.1061/(asce)co.1943-7862.0000683)

Anexo 1*Presupuesto referencial del Caso de estudio*

Rubro	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo total	Total
obra civil					\$ 136.932,58
trabajos preliminares					\$ 5.334,70
cerramiento provisional	ml	50,00	\$ 35,04	\$ 1.752,00	
lona de tela protectora (50% por altura)	ml	45,00	\$ 18,13	\$ 815,85	
oficina de obra y bodegas	m2	15,00	\$ 68,70	\$ 1.030,50	
baño provisional	u	1,00	\$ 499,35	\$ 499,35	
instalación hidráulica provisional	u	1,00	\$ 450,00	\$ 450,00	
instalación eléctrica provisional	u	1,00	\$ 300,00	\$ 300,00	
letrero de obra	u	1,00	\$ 100,00	\$ 100,00	
desbroce y limpieza	m2	450,00	\$ 0,86	\$ 387,00	
movimiento de tierras					\$ 4.434,11
trazado y replanteo	m2	238,08	\$ 1,07	\$ 254,75	
excavación de cimientos	m3	121,00	\$ 6,63	\$ 802,23	
relleno con material importado con rodillo	m3	98,00	\$ 21,91	\$ 2.147,18	
relleno con material de sitio con rodillo	m3	75,00	\$ 8,91	\$ 668,25	
desalojo	m3	46,00	\$ 7,50	\$ 345,00	

bombeo	día	5,00	\$	43,34	\$	216,70
estructura de hormigón						\$
						58.899,22
contrapiso e=10 cm con malla 5,5mm c/15cm premez	m2	46,18	\$	18,59	\$	858,49
contrapiso e=8 cm con malla 5,5mm c/15cm premez	m2	194,78	\$	16,61	\$	3.235,30
replanteo hormigón simple e=5cm, f'c= 180 kg/cm2	m2	133,00	\$	7,20	\$	957,60
muro de hormigón ciclópeo	m3	0,00	\$	127,21	\$	-
hormigón en cimentación f'c = 280 kg/cm2 inc. impermeabilizante	m3	32,70	\$	147,32	\$	4.817,36
hormigón en columnas f'c = 280 kg/cm2	m3	14,80	\$	142,74	\$	2.112,55
hormigón en losas y vigas de entrepiso f'c = 280 kg/cm2	m3	34,20	\$	139,99	\$	4.787,66
hormigón en losas y vigas de cubierta f'c = 280 kg/cm2	m3	14,30	\$	141,64	\$	2.025,45
hormigón en aleros f'c = 280 kg/cm2	m3	5,84	\$	141,64	\$	827,18
hormigón en escaleras f'c = 280 kg/cm2	m3	2,50	\$	141,64	\$	354,10
encofrado y desencofrado de cimentación	m2	158,00	\$	11,37	\$	1.796,46
encofrado y desencofrado de columnas	m2	227,00	\$	12,48	\$	2.832,96

encofrado y desencofrado fondo de losa y de vigas entrepiso	m2	226,00	\$	10,00	\$	2.260,00
encofrado y desencofrado de vigas de losa de entrepiso	m2	134,00	\$	13,06	\$	1.750,04
encofrado y desencofrado de losa plana cubierta	m2	0,00	\$	11,19	\$	-
encofrado y desencofrado de vigas de cubierta	m2	170,00	\$	15,34	\$	2.607,80
encofrado y desencofrado de aleros altos	m2	64,78	\$	20,43	\$	1.323,46
encofrado y desencofrado de aleros bajos	m2	0,00	\$	14,45	\$	-
encofrado y desencofrado de escaleras	m2	25,50	\$	16,74	\$	426,87
acero de refuerzo en cimentación	kg	2.714,00	\$	1,81	\$	4.912,34
acero de refuerzo en columnas	kg	3.545,00	\$	1,81	\$	6.416,45
acero de refuerzo en vigas y losa de entrepiso	kg	3.145,00	\$	1,81	\$	5.692,45
acero de refuerzo en vigas de cubierta	kg	1.841,00	\$	1,81	\$	3.332,21
acero de refuerzo en aleros	kg	620,00	\$	1,81	\$	1.122,20
acero de refuerzo en escaleras	kg	407,00	\$	1,81	\$	736,67
malla electrosoldada 5.5mm @15cm en losas	m2	246,00	\$	6,51	\$	1.601,46
bloques de poliestireno e=15cm	m2	164,00	\$	10,44	\$	1.712,16

pruebas de hormigón	glb	2,00	\$	200,00	\$	400,00
cubierta						\$
						17.803,00
estructura metálica	kg	3.035,00	\$	2,60	\$	7.891,00
cubierta tipo sánduche aires del batán	m2	236,00	\$	42,00	\$	9.912,00
cisterna interior 2mx3m h=1.40m						\$
						4.632,82
excavación de cimientos	m3	22,93	\$	6,63	\$	152,03
sellado de paredes de cisterna	m2	22,20	\$	19,08	\$	423,58
relleno con material importado	m3	5,62	\$	19,49	\$	109,53
desalojo	m3	19,00	\$	7,50	\$	142,50
replanteo hormigón simple e=5cm, f'c= 180 kg/cm2	m2	8,16	\$	7,20	\$	58,75
hormigón en cisterna f'c = 280 kg/cm2	m3	6,29	\$	147,32	\$	926,64
encofrado y desencofrado de cisterna	m2	20,00	\$	12,55	\$	251,00
acero de refuerzo en cisterna	kg	836,57	\$	1,81	\$	1.514,19
enlucido de cisterna	m2	20,00	\$	10,78	\$	215,60
impermeabilización interior de cisterna	m2	20,00	\$	6,12	\$	122,40
cerámica en paredes de cisterna	m2	20,00	\$	20,83	\$	416,60
tapa de acero inoxidable	u	1,00	\$	300,00	\$	300,00

para cisterna

Albañilería						\$
						40.865,93
paredes de mampostería 9cm con pegablock	m2	313,00	\$	11,74	\$	3.674,62
paredes de mampostería 19cm con pegablock	m2	356,00	\$	17,67	\$	6.290,52
pilaretes y viguetas 9x20cm	ml	243,00	\$	11,93	\$	2.898,99
pilaretes y viguetas 19x20cm	ml	190,00	\$	20,39	\$	3.874,10
enlucido de filos	ml	352,00	\$	2,53	\$	890,56
cuadrada de boquetes hasta 15cm	ml	86,00	\$	5,22	\$	448,92
cuadrada de boquetes 15 a 25cm	ml	230,00	\$	8,09	\$	1.860,70
enlucido interior	m2	933,00	\$	8,55	\$	7.977,15
enlucido exterior	m2	563,00	\$	11,09	\$	6.243,67
enlucido de escaleras y escalones	m2	26,80	\$	10,35	\$	277,38
nivelación de losas inaccesibles	m2	69,00	\$	4,20	\$	289,80
goteros	ml	79,00	\$	4,55	\$	359,45
mesones de hormigón armado e= 8cm, 60cm	ml	1,20	\$	36,69	\$	44,03
patas de mesones 60cm	ml	1,00	\$	38,44	\$	38,44
loseta de clósets e= 8cm	ml	18,10	\$	36,23	\$	655,76
loseta de alacena e= 8cm	ml	4,50	\$	36,23	\$	163,04
enlucido de loseta de	ml	18,40	\$	15,19	\$	279,50

clósets ambas caras

enlucido de losetas alacena ambas caras y filos	ml	4,50	\$	14,37	\$	64,67
--	----	------	----	-------	----	-------

tacos en fachada, inc. enlucido	ml	45,50	\$	9,33	\$	424,52
------------------------------------	----	-------	----	------	----	--------

escalones de hormigón de relleno a= 30cm	ml	2,30	\$	15,92	\$	36,62
---	----	------	----	-------	----	-------

muro de ducha, inc. enlucido	ml	1,20	\$	10,30	\$	12,36
---------------------------------	----	------	----	-------	----	-------

cajas de registro de hs con tapa de hormigón	u	10,00	\$	137,52	\$	1.375,20
---	---	-------	----	--------	----	----------

canal recolector de aall a=25cm con rejilla de hf	ml	5,30	\$	84,61	\$	448,43
--	----	------	----	-------	----	--------

endurado de instalaciones sanitarias	glb	1,00	\$	994,44	\$	994,44
---	-----	------	----	--------	----	--------

endurado de instalaciones eléctricas	glb	1,00	\$	994,44	\$	994,44
---	-----	------	----	--------	----	--------

endurado de instalaciones declimatización	glb	1,00	\$	248,62	\$	248,62
--	-----	------	----	--------	----	--------

impermeabilización

**\$
1.110,60**

impermeabilización pisos de duchas y terrazas	m2	10,00	\$	6,00	\$	60,00
--	----	-------	----	------	----	-------

impermeabilización de boquetes	m2	40,00	\$	6,14	\$	245,60
-----------------------------------	----	-------	----	------	----	--------

impermeabilización de losas con imperpol/synroof	m2	70,00	\$	11,50	\$	805,00
---	----	-------	----	-------	----	--------

impermeabilización de zapatas	m2	0,00	\$	8,00	\$	-
----------------------------------	----	------	----	------	----	---

varios

**\$
3.852,20**

limpieza y desalojo de obra durante la construcción	viaje	20,00	\$	92,61	\$	1.852,20	
limpieza previo entrega de obra	u	1,00	\$	600,00	\$	600,00	
consumo mensual de agua potable	u	10,00	\$	70,00	\$	700,00	
consumo mensual de luz eléctrica	u	10,00	\$	70,00	\$	700,00	
Acabados					\$	-	\$
							110.695,32
revestimientos de pisos y paredes					\$	-	\$
							38.614,93
cerámica en paredes de baño en áreas de servicio	m2	25,40	\$	20,33	\$	516,38	
porcelanato en paredes de baños	m2	166,00	\$	45,72	\$	7.589,52	
granito en mesones de cocina/sala tv	ml	7,70	\$	177,07	\$	1.363,44	
granito en isla de cocina	ml	3,60	\$	514,31	\$	1.851,52	
granito en mesones de baño	ml	8,30	\$	147,67	\$	1.225,66	
granito en mesones de lavandería	ml	1,20	\$	103,87	\$	124,64	
salpicadera de granito en cocina 60cm	ml	7,30	\$	147,87	\$	1.079,45	
salpicadera de granito 10cm en baños	ml	11,90	\$	31,77	\$	378,06	
salpicadera de granito 10cm en área social/sala tv	ml	1,80	\$	35,97	\$	64,75	

salpicadera de granito 10cm en lavandería	ml	1,80	\$	23,97	\$	43,15
porcelanato en pisos interiores	m2	328,00	\$	44,22	\$	14.504,16
porcelanato antideslizante en pisos	m2	43,00	\$	38,72	\$	1.664,96
rastreras de porcelanato 15cm	ml	216,00	\$	12,51	\$	2.702,16
mármol revestimiento de escaleras	m2	13,50	\$	228,04	\$	3.078,54
nichos en baños de porcelanato	u	5,00	\$	50,00	\$	250,00
filos a 45° en porcelanato	ml	21,60	\$	10,00	\$	216,00
huecos en mesones 1 pozo	u	8,00	\$	30,00	\$	240,00
huecos en mesones 2 pozo	u	1,00	\$	50,00	\$	50,00
hueco para encimera de cocina	u	1,00	\$	40,00	\$	40,00
revestimiento de muros de ducha	m	1,20	\$	28,80	\$	34,56
instalación de rejillas de pisos	u	6,00	\$	20,00	\$	120,00
nivelación de pisos revestidos	m2	378,00	\$	3,91	\$	1.477,98

piezas sanitarias

\$ - \$
4.863,49

inodoro baño visita	u	1,00	\$	260,06	\$	260,06
inodoro baño máster	u	1,00	\$	260,06	\$	260,06
inodoro baños secundarios	u	4,00	\$	170,06	\$	680,24
inodoro baño de servicio	u	1,00	\$	58,06	\$	58,06

edesa andes

lavamanos baño visitas con grifería	u	1,00	\$	217,72	\$	217,72
lavamanos baño máster con grifería	u	2,00	\$	217,72	\$	435,44
lavamanos baños secundarios con grifería	u	4,00	\$	187,72	\$	750,88
lavamanos baño de servicio edesa shelby con pedestal con grifería shelby sencilla	u	1,00	\$	77,97	\$	77,97
ducha baño máster mezcladora con regaderacuadrada 25x25cm y brazo de ducha vertical cuadrado	u	1,00	\$	255,00	\$	255,00
ducha baños secundarios mezcladora con regadera brigss cuadrada 20x20cm y brazo de ducha vertical cuadrado	u	4,00	\$	150,00	\$	600,00
ducha baño servicio edesa shelby bimando con rejilla	u	1,00	\$	39,06	\$	39,06
ducha teléfono	u	5,00	\$	80,00	\$	400,00
lavadero de empotrar 2 pozos de acero inoxidable teka con grifería para cocina	u	1,00	\$	434,60	\$	434,60
lavacopas 1 pozo de acero inoxidable y grifería	u	1,00	\$	216,64	\$	216,64
fregadero de ropa de granito	u	1,00	\$	88,16	\$	88,16
llaves de manguera	u	4,00	\$	12,40	\$	49,60

extractor de baño 15x15	u	2,00	\$	20,00	\$	40,00
carpintería de aluminio y vidrio					\$	-
					\$	29.328,40
puertas y ventanas de aluminio y vidrio tipo europeo	m2	112,00	\$	180,00	\$	20.160,00
pasamanos de vidrio templado 15m	ml	7,30	\$	260,00	\$	1.898,00
mamparas de baños vidrio templado	m2	25,44	\$	160,00	\$	4.070,40
puerta de aluminio	u	3,00	\$	400,00	\$	1.200,00
puerta de aluminio doble con lovers	u	1,00	\$	800,00	\$	800,00
puerta de aluminio triple con louvers	u	1,00	\$	1.200,00	\$	1.200,00
carpintería de madera					\$	-
					\$	15.847,50
puerta de madera alistonadas h= 2.40m inc. cerradura	u	14,00	\$	380,00	\$	5.320,00
puerta de madera de vaivén	u	1,00	\$	515,00	\$	515,00
muebles de cocina	juego	1,00	\$	6.000,00	\$	6.000,00
muebles de baño	ml	8,30	\$	200,00	\$	1.660,00
muebles de bar/sala tv	ml	1,70	\$	200,00	\$	340,00
puerta de útil/alcena/visitas	m2	16,10	\$	125,00	\$	2.012,50
carpintería metálica					\$	-
					\$	7.700,00
puerta de ingreso con	u	1,00	\$	4.200,00	\$	4.200,00

enchape, inc. cerradura						
puerta de garaje con sistema de apertura eléctrico	u	1,00	\$	3.500,00	\$	3.500,00
tumbado					\$	-
						\$ 6.504,50
tumbados de gypsum standard pintado	m2	305,00	\$	13,50	\$	4.117,50
tumbados de gypsum antihumedad pintado	m2	38,00	\$	14,50	\$	551,00
tumbados de gypsum antihumedad pintado en aleros	m2	73,00	\$	16,00	\$	1.168,00
cortineros de gypsum	ml	49,00	\$	12,00	\$	588,00
escotilla en tumbado de gypsum	u	4,00	\$	20,00	\$	80,00
pintura					\$	-
						\$ 7.836,50
pintura interior satinada, inc. empaste	m2	790,00	\$	6,00	\$	4.740,00
pintura exterior elastomérica	m2	563,00	\$	5,50	\$	3.096,50
ingenierías					\$	-
						\$ 30.458,65
ingeniería hidrosanitaria					\$	-
						\$ 10.423,25
instalaciones hidrosanitarias	m2	416,93	\$	25,00	\$	10.423,25
ingeniería eléctrica					\$	-
						\$ 15.707,90
instalaciones eléctricas	glb	416,93	\$	30,00	\$	12.507,90

transformador eléctrico pad mounted 25kva	glb	1,00	\$	2.850,00	\$	2.850,00	
descarga e instalación de transformador eléctrico	glb	1,00	\$	350,00	\$	350,00	
climatización							\$
							2.990,00
ductos flexibles de aire central + difusores + rejilla de retorno	u	1,00	\$	1.450,00	\$	1.450,00	
puntos central cañería de cobre	u	1,00	\$	350,00	\$	350,00	
puntos de aire acondicionado con tubería de cobre	u	7,00	\$	140,00	\$	980,00	
cable concéntrico de señal y fuerza (splits)	u	7,00	\$	30,00	\$	210,00	
varios						\$	-
							\$
							1.337,50
ductería para sistema de gas glp	u	3,00	\$	300,00	\$	900,00	
red para control de termitas	m2	250,00	\$	1,75	\$	437,50	
obras exteriores						\$	-
							\$
							24.316,20
pisos exteriores						\$	-
							\$
							4.198,37
relleno con material importado	m3	14,70	\$	19,49	\$	286,50	
bordillo de piso	ml	13,00	\$	11,93	\$	155,09	
contrapiso e=10 cm con malla 5,5mm c/15cm premez	m2	14,75	\$	18,59	\$	274,20	

contrapiso e=8 cm con malla 5,5mm c/15cm premez	m2	34,25	\$	16,61	\$	568,89
porcelanato antideslizante en pisos	m2	51,11	\$	38,72	\$	1.978,98
filos a 45° en porcelanato	ml	24,70	\$	10,00	\$	247,00
nivelación de pisos revestidos	m2	49,00	\$	3,91	\$	191,59
reconformación de terreno	m2	160,04	\$	3,10	\$	496,12
cerramiento 2.30m corredores + 27.50m nuevo + 40m existente					\$	-
						\$ 7.454,74
trazado y replanteo	m2	29,80	\$	1,07	\$	31,89
excavación y relleno de plintos	u	10,00	\$	7,93	\$	79,30
replanteo hormigón simple e=5cm, f'c= 180 kg/cm2	m2	4,90	\$	7,20	\$	35,28
muro de hormigón ciclópeo	m3	2,24	\$	127,21	\$	284,95
plinto de cerramiento	u	10,00	\$	20,68	\$	206,80
riostra de cerramiento	ml	29,80	\$	20,19	\$	601,66
columna de cerramiento	ml	28,00	\$	22,14	\$	619,92
viga de cerramiento	ml	25,50	\$	20,30	\$	517,65
paredes de mampostería 19cm	m2	66,30	\$	17,03	\$	1.129,09
pilares y viguetas 9x20cm	ml	12,70	\$	11,93	\$	151,51
cuadrada de boquetes hasta 15cm	ml	10,60	\$	5,22	\$	55,33
enlucido de filos	ml	72,10	\$	2,53	\$	182,41

enlucido cerramiento enluma	m2	208,38	\$	7,74	\$	1.612,86	
pintura exterior elastomérica	m2	208,38	\$	5,50	\$	1.146,09	
puerta de aluminio con louvers corredor	u	2,00	\$	400,00	\$	800,00	
piscina con cascada					\$	-	\$
						12.663,09	
trazado y replanteo	m2	20,31	\$	1,07	\$	21,73	
excavación de cimientos	m3	72,00	\$	6,63	\$	477,36	
relleno con material importado con rodillo	m3	18,00	\$	21,91	\$	394,38	
relleno con material de sitio	m3	26,00	\$	6,49	\$	168,74	
bombeo	día	5,00	\$	43,34	\$	216,70	
desalojo	m3	72,00	\$	7,50	\$	540,00	
replanteo hormigón simple e=5cm, f'c= 180 kg/cm2	m2	24,00	\$	7,20	\$	172,80	
hormigón en piscina f'c = 280 kg/cm2	m3	9,60	\$	150,31	\$	1.442,98	
encofrado y desencofrado de piscina	m2	51,00	\$	12,55	\$	640,05	
acero de refuerzo en piscina	kg	855,00	\$	1,81	\$	1.547,55	
enlucido de piscina	m2	39,00	\$	10,78	\$	420,42	
impermeabilización interior de piscina	m2	39,00	\$	6,00	\$	234,00	
impermeabilización exterior muros de piscina	m2	35,00	\$	8,00	\$	280,00	

porcelanato en paredes de piscina	m2	39,00	\$	45,88	\$	1.789,32
filos a 45° en revestimiento de piscina	ml	33,60	\$	10,00	\$	336,00
equipos de piscina	glb	1,00	\$	2.400,00	\$	2.400,00
equipos para cascada	glb	1,00	\$	800,00	\$	800,00
agua para llenado de piscina	m3	20,00	\$	6,67	\$	133,40
riostra para pared	ml	3,00	\$	20,19	\$	60,57
muro de hormgón ciclópeo	m3	0,23	\$	127,21	\$	29,26
paredes de mampostería 9cm con pegablock	m2	8,30	\$	11,74	\$	97,44
pilaretes y viguetas 9x20cm	ml	17,00	\$	11,93	\$	202,81
loseta 35cm sobre pared	ml	3,00	\$	28,60	\$	85,80
enlucido cerramiento enlumax	m2	18,50	\$	7,74	\$	143,19
enlucido de filos	ml	11,30	\$	2,53	\$	28,59
subtotal					\$	302.402,75
iva 12%					\$	36.288,33
total del presupuesto					\$	338.691,08
Area de construcción (m2)				416,93		costo \$/m2
obra civil			\$	136.932,58	\$	328,43
acabados			\$	110.695,32	\$	265,50
ingenierías			\$	30.458,65	\$	73,05
total interior vivienda			\$	278.086,55	\$	666,99

pisos exteriores 49 m2	\$	4.534,51	\$	92,54
cerramiento 2.30m corredores + 27.50m nuevo + 40m existente	\$	6.185,77	\$	88,62
piscina con cascada 20.31 m2	\$	13.925,01	\$	685,62
Total exteriores	\$	24.645,29	\$	59,11
Presupuesto de vivienda		302.731,84	\$	726,10



Presidencia
de la República
del Ecuador



Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes



SENESCYT

Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, Adriana Michelle Parra Domínguez, con C.C: # 0930249461 autor(a) del trabajo de titulación: *Evaluación de los costos de obra gris en la construcción de una vivienda unifamiliar del sector de la Puntilla del cantón Samborondón*, previo a la obtención del grado de **MAGÍSTER EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de graduación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 24 de abril de 2023

ADRIANA
MICHELLE PARRA
DOMINGUEZ

Firmado digitalmente
por ADRIANA MICHELLE
PARRA DOMINGUEZ
Fecha: 2023.04.23
16:09:59 -05'00'

f. _____

Nombre: Adriana Michelle Parra Domínguez

C.C: 0930249461



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE GRADUACIÓN

TÍTULO Y SUBTÍTULO:	Evaluación de los costos de obra gris en la construcción de una vivienda unifamiliar del sector de la Puntilla del cantón Samborondón		
AUTOR(ES) (apellidos/nombres):	Adriana Michelle Parra Domínguez		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES) (apellidos/nombres):	Castro Peñarreta Ángel Aurelio		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
UNIDAD/FACULTAD:	Sistema de Posgrado		
MAESTRÍA/ESPECIALIDAD:	Maestría en Administración de Empresas		
GRADO OBTENIDO:	Magíster en Administración de Empresas		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	07/06/2023	No. DE PÁGINAS:	14
ÁREAS TEMÁTICAS:	Análisis de costos, Construcción, Desperdicio de Materiales.		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Presupuesto, Mampostería, Proceso Constructivo, Recurso no Renovable		
RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):	El valor por m2 del caso de estudio es 726.10 dólares, el cual está dentro de los parámetros de costos indicados en el INEC, ver Anexo 1, la obra gris corresponde al 55.23% del total del proyecto, pero estos valores son reflejo de un proceso constructivo no sistematizado y desorganizado en su producción posee desventajas como desperdicio de materiales, mano de obra no calificada porcentaje de costos indirectos elevados por incumplimiento de cronogramas y el uso de recursos no renovables.		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-997983257	E-mail: amparradominguez@gmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN:	Nombre: María del Carmen Lapo Maza		
	Teléfono: +593-4-3804600		
	E-mail: maria.lapo@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			