



FACULTAD DE ECONOMÍA Y CIENCIAS EMPRESARIALES

TEMA: SISTEMA HORMI2: UNA SOLUCIÓN INNOVADORA PARA LA
CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL EN EL
ECUADOR.

TRABAJO DE TITULACION QUE SE PRESENTA COMO REQUISITO
PARA OPTAR EL TÍTULO DE ECONOMISTA

Autor
Silvia Cordova Arteaga

Tutor
Robert Andrade

SAMBORONDÓN, MARZO DEL 2014

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Marzo 06 del 2014

Señor

Msc. Mauricio Ramírez

Decano

Facultad de Economía y Ciencias Empresariales UEES

De mis consideraciones:

Una vez cumplido con las respectivas sesiones de trabajo y normativas establecidas por la UEES para el desarrollo del trabajo de titulación, informo a usted que la estudiante: **SILVIA CRISTINA CORDOVA ARTEAGA** con su trabajo “**SISTEMA HORMI2: UNA SOLUCIÓN INNOVADORA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL EN EL ECUADOR**” puede pasar a la siguiente fase que sería la sustentación de su trabajo.

Muy Atentamente,

Econ. Robert Andrade, MBA.

DEDICATORIA

Les dedico esta tesis principalmente a mis padres por el amor, esfuerzo y sacrificio que me han dado durante todo estos años. Gracias a ustedes aprendí que con dedicación y lucha se pueden cumplir los sueños y hoy cumplo uno de ellos, convertirme en lo que soy. Agradecida eternamente con Dios por haberme bendecido con los mejores padres.

RECONOCIMIENTO

Primero que nada agradezco a Dios por haberme dado luz y discernimiento a lo largo de mi carrera. A mi familia por su constante apoyo para alcanzar este objetivo, especialmente a mis padres que siempre se preocuparon para la consecución del Título de Economista. A la UEES por su aporte en conocimiento y por su excelencia académica.

Y en segundo lugar, les agradezco al Dr. César Madrid y Robert Andrade tutor de tesis, porque de una u otra manera, no dejaron que el sueño desfallezca en las adversidades que se nos iban presentando, más bien me impulsaron a seguir para alcanzar la meta propuesta.

ÍNDICE GENERAL

Certificación del tutor	i
Dedicatoria	ii
Reconocimiento	iii
Resumen	x
Introducción	1
Capítulo 1	3
1.1 Antecedentes	3
1.2 Descripción del problema	4
1.3 Alcance y delimitación del problema	6
1.4 Preguntas de la investigación	7
1.5 Objetivo General y Específicos	7
1.6 Justificación	8
Capítulo 2: Marco Referencial	10
2.1 Definiciones y conceptos relacionados con el Sistema Hormi2	10
2.2 Experiencia nacional e internacional del Sistema Hormi2	11
2.3 Desarrollo económico	13
2.3.1 Rol del sector de la construcción en la economía nacional	14
2.3.2 Participación del PIB de la construcción en el Ecuador	16
2.4. El encadenamiento del sector de la construcción	21
2.5. El empleo en el sector de la construcción	25
2.6 La problemática habitacional y el desarrollo comunitario	27
2.7 Cuantificación del déficit cualitativo y cuantitativo habitacional	30

2.7.1 Cuantificación del déficit cualitativo	30
2.7.2 Cuantificación del déficit cuantitativo	32
2.8 Sistema de paneles de poliestireno expandido u Hormi2	32
2.8.1 Ventajas y desventajas del poliestireno expandido	33
2.8.2 Desventajas del poliestireno expandido	35
2.9 Características de los paneles del Sistema Hormi2	35
2.9.1 Cuadro comparativo entre sistemas de construcción	38
2.9.2 Propiedades técnicas de los elementos constructivos	43
Capítulo 3: Metodología	45
Capítulo 4: Procesamiento, análisis e interpretación de los resultados obtenidos de la investigación	49
4.1 Procesamiento de los resultados obtenidos de la investigación	49
Conclusiones	63
Recomendaciones	64
Bibliografía	65
Anexos	70

ÍNDICE DE CUADROS

Tabla 1: Situación de la vivienda en el Ecuador	14
Tabla 2: Hogares de viviendas particulares Costa (Guayas)	15
Tabla 3: Sector Construcción: Producto Interno Bruto	20
Tabla 4: Principales actividades económicas que abastecen a la construcción.	22
Tabla 5: Principales actividades económicas que demandan trabajo a la construcción.	27
Tabla 6: Sector empleo en la construcción en Ecuador	27
Tabla 7: Déficit de vivienda y mejoramiento habitacional	28
Tabla 8: Déficit habitacional Cualitativo	30
Tabla 9: Tipo de vivienda en el Ecuador	32
Tabla 10: Comparativo Sistemas de Construcción Hormi 2 Vs. Sistema de Construcciones Tradicionales.	38

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Evolución del PIB Nacional y el VAB de la construcción Ecuador, 2000-2009.	17
Gráfico 2: Evolución del PIB vs. Construcción 2001-2012	19
Gráfico 3: Actividad económica	24
Gráfico 4: Personal Ocupado en el sector de la construcción	25
Gráfico 5: Ocupados por rama de actividad económica	26
Gráfico 6: Pregunta 1	50
Gráfico 7: Pregunta 2	51
Gráfico 8: Pregunta 3	52
Gráfico 9: Pregunta 4	53
Gráfico 10: Pregunta 5	53
Gráfico 11: Pregunta 6	55
Gráfico 12: Pregunta 7	56
Gráfico 13: Pregunta 8	57
Gráfico 14: Pregunta 9	58
Gráfico 15: Pregunta 10	59
Gráfico 16: Pregunta 11	60
Gráfico 17: Pregunta 12	61
Gráfico 18: Pregunta 13	62
Gráfico 19: Pregunta 14	62

Resumen

Este trabajo de investigación tiene el propósito de examinar la importancia del uso de nuevos métodos de construcción para el sector de viviendas de interés social, y de esta manera analizar el impacto social, económico y ambiental que tienen en la población guayaquileña. Esto se lograra a través de la investigación y tabulación de encuestas dirigidas a constructoras registradas en el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda en la ciudad de Guayaquil.

El trabajo de investigación se divide en los siguientes capítulos:

Capítulo 1: La descripción del problema, el planteamiento de los diagnósticos y el análisis de la situación actual del problema de investigación. El reconocimiento de las variables independientes y dependientes, la formulación de las preguntas de investigación, objetivos generales y específicos, y la justificación del problema a investigar.

Capítulo 2: Marco Referencial, se situara una revisión sobre los factores que influyen en el sector de la construcción de viviendas de interés social o “popular”, y de igual manera identificar cuáles serían las opciones para disminuir el déficit habitacional, la gestión de la vivienda en términos de calidad y acceso. También se contará con un estudio comparativo entre tres diferentes métodos constructivos para medir resultados y ventajas entre los mismos.

Capítulo 3: Metodología, donde se expone el modelo metodológico elegido para la realización de este trabajo.

Capítulo 4: Se mostraran los resultados con su respectivo análisis de las respuestas de las 203 encuestas realizadas a las constructoras registradas en el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda ubicados en Guayaquil.

Capítulo 5: Conclusiones y recomendaciones basado en los resultados alcanzados por medio de las encuestas e investigación realizada.

Introducción

Uno de los anhelos de las familias ecuatorianas es tener una vivienda. La vivienda es considerada como un lugar agradable y seguro para vivir. Como muchos sabemos el concepto de “vivienda” contiene avances trascendentales: el uso y aplicación de este término inducirá al mejoramiento de calidad de las viviendas o al acceso de las mismas. Se han desarrollado diferentes iniciativas como los programas de solución habitacional y por medio de incentivos la participación de los distintos actores para afrontar la creciente demanda del país y el déficit habitacional.

Específicamente el caso de las familias de bajos ingresos: ¿a qué tipo de vivienda acceden?; ¿cuáles son las condiciones de una vivienda adecuada?. A pesar de considerar como “modelos” los programas ejecutados por el Ministerio de Desarrollo Urbano y vivienda han ayudado a paliar en mediana proporción el déficit habitacional. Sin embargo, el alto crecimiento poblacional, la poca participación del sector privado y el acceso limitado para adquirir una vivienda propia continúan incidiendo de forma negativa sobre la gestión de la vivienda en términos de calidad y acceso.

En el Ecuador, un importante número de familias no pueden acceder a una vivienda digna por dos factores fundamentales el crecimiento poblacional y por los crecientes procesos de urbanización. Sin embargo, con los nuevos avances tecnológicos y nuevos métodos de construcción podríamos afrontar desde otro enfoque la compleja situación de acceso y calidad de las viviendas. Con el uso de nuevos sistemas constructivos

podríamos incrementar la oferta de viviendas y además retribuir de forma positiva al medio ambiente y a la sociedad en general.

Este trabajo planteará conceptos que nos acercarán a un mejor entendimiento de lo que el sistema de paneles de poliestireno expandido conocido como “Hormi2” significa para llevar implementarlo en las políticas de vivienda como una opción de solución del déficit habitacional en el Ecuador. Las ventajas y desventajas del sistema constructivo no convencional frente a los sistemas tradicionales.

CAPÍTULO 1

1.1. ANTECEDENTES

De acuerdo a los estudios realizados por el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda en el nuevo proyecto de incentivos a la vivienda social 2013, se ha determinado que existe un déficit de soluciones habitacionales en sectores marginales de bajo riesgo de la ciudad de Guayaquil, el mismo que se ha estimado aproximadamente en 500.000 soluciones habitacionales.

Actualmente el Gobierno Nacional conjuntamente con la empresa privada se encuentra desarrollando propuestas orientadas a mitigar las necesidades urbano-marginales de las principales ciudades del País, así como también la reubicación de las invasiones en las periferias y en los sitios de alto riesgo.

El sector de la construcción, especialmente el de vivienda se ha visto fortalecido en un 10% en los últimos doce años (BCE, 2012). A partir del año 2009 hay un incremento considerable del PIB por la actividad económica de la construcción, como resultado de la aplicación de una serie de políticas por parte del Gobierno del Ecuador tales como: bono convertible en título de valor, subsidio de tasa de interés preferencial, devolución del IVA al constructor y el seguro de crédito. Todos estos componentes sirven como apoyo económico dirigido al hogar beneficiario y al constructor. Debido al rápido crecimiento poblacional, los promotores inmobiliarios tienden hacia construcciones sustentables por dos factores: costo y tiempo. Por esta razón se propone la implementación de paneles de poliestireno expandido reforzados con mallas electrosoldadas como

Sistema constructivo eficaz para poder satisfacer la creciente demanda de viviendas o edificaciones en el país.

En Ecuador existen tres empresas que fabrican y comercializan este producto: Aislapol, Panecons y Hormypol. Aislapol es una empresa que se dedica a la fabricación de productos de poliestireno expandido (EPS) para mercados de la construcción, industriales y de consumos. Por otro lado el sistema Hormi2 como tal, fue introducido por primera vez en el mercado nacional por la empresa Panecons en el año 2004, creada por Mutualista Pichincha. La actividad principal es la fabricación y comercialización del sistema constructivo Hormi2, que opera bajo normas de fabricación italiana del grupo Emmedue.

Las nuevas alternativas constructivas corroboran el creciente mercado residencial ecuatoriano, pero no se atiende el déficit habitacional de vivienda de interés social. No existen programas de soluciones habitacionales o proyectos sociales que promuevan el uso de un sistema constructivo amigable con el ambiente para solucionar el creciente déficit de viviendas de interés social en el país.

En el ámbito internacional el sistema Hormi2 ha brindado excelentes soluciones habitacionales alrededor del mundo. En los países europeos se hace el uso de este material para unidades habitacionales, centros comerciales, edificios, locales. Asimismo en Suramérica se ha implementado este sistema no convencional como en Perú, Brasil, Argentina, Ecuador, entre otros.

1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En el Ecuador existe una demanda habitacional estimada de 529.998 viviendas nuevas lo que demanda un financiamiento de más de 5.000 millones de dólares (MIDUVI, 2013). Según el censo de población y

vivienda que realizó el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) en 2012, en Ecuador el déficit habitacional es de 1.9 millones de viviendas.

Las principales causas del déficit habitacional en el Ecuador son las siguientes:

- El alto crecimiento demográfico en la ciudad.
- El acceso limitado para adquirir una vivienda propia.
- Poca intervención del sector privado en proyectos sociales.

Una de las principales causas del déficit habitacional es el alto crecimiento demográfico en la ciudad, la alta migración. Guayaquil es considerado como el centro de las actividades económicas de la región. Lo que conlleva al aumento de migración interna y con ella las necesidades de vivienda. Según el INEC entre los períodos 2007-2011, el 57% de las soluciones habitacionales de la Costa, hayan sido proyectadas en Guayas.

Realmente en el Ecuador si existe un mercado de vivienda social, el problema es el déficit de inversión en soluciones habitacionales en comparación con la alta tasa de migración en la ciudad. Efectivamente el gobierno ha optado por promover incentivos y políticas de vivienda que dinamicen el sector y supla en su mayoría las necesidades de los usuarios. Sin embargo no se ha podido paliar el decreciente déficit habitacional.

En la actualidad el acceso a una vivienda propia es limitado, según datos obtenidos por el MIDUVI un tercio de la población total del país no tiene la posibilidad de acceder a una vivienda o postularse como futuro usuario. Según datos del Censo del 2010 el 39,57% de la población vive en la zona rural y el 60,43% en la urbana, mientras que del Censo de

1950 alrededor del 72% de los ecuatorianos(as) habitaban en áreas rurales. Hemos podido observar el fortalecimiento del sector de vivienda social en los últimos diez años debido a que una unidad de inversión, es decir la construcción de una vivienda digna, genera mayor cantidad de empleo.

Existe una demanda de vivienda insatisfecha que no se puede cubrir con la oferta formal. La causa radica en la baja participación del sector privado en proyectos de vivienda social por el bajo margen de rentabilidad, fluctuado entre el 12% o 13% en comparación con los niveles de utilidad entre el 22% al 30% que generan los proyectos del segmento medio y medio-alto según el Arquitecto Pedro Jaramillo del Ministerio de desarrollo urbano y vivienda en el presente año. Debemos promover la integración de municipios, organismos de nivel nacional y constructores para programar y coordinar emprendimientos habitacionales enfocados en la reactivación del sector de manera sustentable en el tiempo.

1.3. ALCANCE Y DELIMITACIÓN DEL OBJETO

La trascendencia que va a tener esta investigación, se orienta principalmente a incentivar la implementación del uso del sistema de paneles estructurales de poliestireno expandido (HORMI2) en el sector de construcción de viviendas de interés social para reducir el déficit habitacional en Guayaquil. Asimismo analizar y realizar un estudio comparativo entre tres diferentes sistemas de construcción tales como: Hormi2 (paneles de poliestireno), bloques de cemento y estructura metálica para determinar el impacto socioeconómico de cada uno de ellos.

Para efectos de la investigación, utilizamos información proveniente del Instituto Nacional de Estadísticas y Censo y del Banco Central del

Ecuador como aporte fundamental del análisis de las condiciones de vivienda social.

En cuanto a la delimitación del desarrollo de la investigación, contamos con información proveniente del INEC al 31 de Diciembre del 2010, para evaluar el impacto del déficit habitacional cuantitativo como cualitativo que tendría la aplicación del sistema de paneles estructurales de poliestireno expandido (HORMI2) en la construcción de vivienda social. Asimismo la escasez bibliográfica sobre estudios del sistema hormi2 aplicado en la construcción de vivienda de interés social en otros países.

1.4. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

- ¿Cuál es la situación actual del sector de la construcción en el que se aplica el sistema Hormi2?
- ¿De los sistemas tradicionales o sistemas no convencionales, cuál es el más conveniente económicamente y ambientalmente para las constructoras registradas en el MIDUVI?
- ¿Cuáles son las ventajas que implica el uso del sistema Hormi2 en la construcción de viviendas de interés social?
- ¿De qué manera podrá contrarrestar el uso del sistema Hormi2 el déficit habitacional de las viviendas populares?

1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

OBJETIVO GENERAL

Demostrar la viabilidad técnica, económica y ambiental del sistema Hormi2 para responder de una forma eficiente y de bajo costo, para los constructores de vivienda de interés social registrados en el MIDUVI.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Analizar la situación actual de las empresas constructoras tradicionales y no convencionales (Hormi2) en los últimos cinco años.
- Determinar el impacto técnico, económico y ambiental por medio del uso del sistema Hormi2.
- Buscar alternativas que permitan a los promotores y constructores maximizar sus utilidades.

1.6. JUSTIFICACIÓN

Según el Censo 2010, Ecuador tiene 14'483.499 habitantes y 3'588.783 viviendas, siendo los departamentos el tipo de vivienda particular que más se incrementó de 9,1% en 2001 a 11,7% en 2010. El déficit habitacional se ubica alrededor en el 40% por ciento de los hogares del país, es decir, que de los 3'588.783 viviendas a nivel nacional, el déficit se ubica debajo de los 2 millones de viviendas.

En los últimos años la oferta de viviendas se ha incrementado para todos los niveles de ingresos y de esta manera se han promovido los programas de soluciones habitacionales existentes por medio del financiamiento otorgado por el Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. Por lo tanto, lo que tratamos de minimizar es el déficit cualitativo habitacional por medio del mejoramiento del hábitat urbano en obras de infraestructura y complementación utilizando un sistema constructivo modernizado, eficiente y de bajo costo. Asimismo es importante identificar el déficit cuantitativo habitacional ya que la formación de hogares crece a un ritmo más acelerado que el stock de vivienda en Guayaquil.

De ahí la necesidad de implementar el uso del sistema Hormi2 como solución integrada a los proyectos sociales propuestos por el MIDUVI. Las

principales ventajas que ofrece el Hormi2 son rapidez, ahorro y cuidado al ambiente. A través del uso y aplicación del poliestireno expandido en la ingeniería civil se obtienen mejoras en el bienestar a partir de una mejor calidad de vida por medio de una vivienda “digna”, esto implica una mayor intervención e inclusión en la vida social por parte de los sectores más desfavorecidos.

CAPÍTULO II

2. MARCO REFERENCIAL

2.1. Definiciones y conceptos relacionados con el Sistema Hormi2.

Poliestireno expandido: Núcleo ondulado de poliestireno expandido: no dañino, difícilmente inflamable.

Mallas electrosoldadas galvanizadas: Mallas de acero galvanizado: trefilado en frío, colocadas en ambas caras del panel de poliestireno expandido vinculadas entre sí por terminales del mismo material. Sus valores varían dependiendo del diseño de panel y dirección de la malla (EMMEDUE, 2012).

Mortero: La mezcla formada por cemento, agua y arena. Es una pasta esencial para pegar ladrillos, bloques de hormigón, piedras, etc. Asimismo, se usa para rellenar los espacios que quedan entre los bloques

HORMI2 : Es un sistema constructivo que utiliza paneles de poliestireno expandido y mallas de acero electrosoldadas.

Panel Simple PSM: El uso estructural de este panel considera un espesor de poliestireno mínimo de 6 cm. Con uno spritz beton a base de cemento (cal inferior de 5% en peso del cemento) promedio de 3,5 cm por cara (aprox. 2,5

cm sobre malla) con características estructurales de al menos 250 dN/cm² de resistencia típica a la compresión (EMMEDUE, 2012).

Panel Doble PDM: Está constituido por dos paneles simples puestos uno frente el otro y unidos entre ellos por medio de alambre de acero cuya distancia está determinada en función de las exigencias estáticas por satisfacer (EMMEDUE, 2012).

Panel Losa PSSG: Para uso estructural de losas y cubiertas de edificios colocando para ello hierro auxiliar en las vigas correspondientes y posteriormente el vaciado del mortero en la obra (EMMEDUE, 2012).

Panel Escalera PSSC: Está constituido por un bloque de poliestireno expandido, perfilado en planchas cuya dimensión está sujeta a las exigencias proyectadas y armado con una doble malla de acero ensamblada, unida al poliestireno por medio de numerosas costuras con conectores de acero soldados por electro fusión (EMMEDUE, 2012).

2.2. Experiencia Nacional e Internacional del Sistema Hormi2.

El sistema Hormi2 fue introducido por primera vez al mercado nacional por la empresa Panecons en el año 2004. Cuya actividad principal es la fabricación y comercialización del sistema constructivo hormi2, que opera bajo normas de fabricación italiana del grupo Emmedue. Este sistema ha sido utilizado por más de 30 años en más de 35 países con 52 plantas instaladas a nivel mundial. Ha desarrollado un sin número de proyectos de

vivienda a nivel nacional, asimismo se ha visto incrementada la entrega de créditos hipotecarios con apoyo de Mutualista Pichincha.

En Latacunga Panecons instaló una planta industrial especializada en maquinaria con tecnología de punta, para abastecer a la industria del sistema constructivo que en Ecuador se comercializa bajo la marca Hormi2 (m² en otros países). Esta planta posee una capacidad de producción de 1000 metros cuadrados diarios en 8 horas. Como resultado se obtiene un producto de alta calidad que se lo comercializa nacional e internacionalmente. La Mutualista Pichincha en el año 2011 trabajó en varios proyectos del MIDUVI de vivienda de interés social.

La Planta trabaja bajo normas de fabricación italianas, con una capacidad de producción de 1 000 metros cuadrados diarios en 8 horas. Obtiene un producto de alta calidad que, ligado a un buen servicio comercial y gran apoyo técnico, antes y durante la aplicación del sistema constructivo, ha dado como resultado una empresa sólida en todos sus aspectos, que ha ganado la confianza de sus clientes. En seis años de trayectoria, Panecons ha exportado 65 000 m² de paneles y construido más de 2200 viviendas, edificios de oficinas, departamentos de lujo, hoteles, campamentos y escuelas (Mutualista Pichincha, 2011).

Al ser Hormi2 un sistema más eficiente en donde el material que se utiliza en los paneles es amigable con el medio ambiente. “el 92% de nuestras viviendas son construidas con un sistema constructivo amigable con el medio ambiente; esto representa el 94% del total de metros cuadrados construidos” (Mutualista Pichincha, 2011).

2.3. Desarrollo económico

La vivienda es un factor esencial para el desarrollo del país, puesto que constituye el entorno físico primario en el cual se desarrolla el núcleo familiar. Además, la construcción de viviendas demanda gran cantidad de mano de obra poco calificada que a su vez mitiga el efecto del desempleo y subempleo de la sociedad. Sin embargo, en el Ecuador existe un déficit habitacional muy alto, según el Censo 2010 se estima que el 40% de los hogares del país, no cuentan con los servicios básicos necesarios para vivir dignamente.

Por otra parte, según cifras del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (2007) el déficit habitacional ha disminuido por el financiamiento brindado por el gobierno y la participación de las promotoras inmobiliarias con sus planes habitacionales. El objetivo no es disminuir el costo de las viviendas o que se tornen accesibles para el inversionista, sino que se brinde una vivienda de mejor calidad, es decir, una vivienda digna para habitar.

La aplicación y uso de nuevos materiales en los sistemas de construcción es constante. El desarrollo tecnológico permite mejorar los sistemas de construcción volviéndolos más eficientes y de bajo costo. Los usos y aplicaciones que presenta el EPS o poliestireno expandido están relacionados con características tales como aislante térmico y sonoro. El Hormi2 es un sistema integrado formado por paneles de poliestireno expandido, reforzados con mallas de acero galvanizadas electrosoldadas y

una vez colocados los paneles en obra se añade el microhormigón para fortalecer la estructura.

2.3.1 Rol del sector de la construcción en la economía.

La construcción es considerada como un sector clave en el crecimiento económico y desarrollo social de un país, debido a su aporte generado por el desencadenamiento de actividades directas y relacionadas de la industria, así como el efecto dinamizador por la mano de obra empleada.

La industria de la construcción se conforma de dos actividades económicas que, a pesar de tener un factor común la construcción y la materia prima utilizada, sus productos finales son destinados a áreas diferentes. La primera incluye la construcción de obras de infraestructura donde indudablemente el Estado a través de sus políticas tiene un rol importante; y la segunda, lo que es la construcción en proyectos de desarrollo privados, que en general está muy vinculado a la construcción de viviendas y de algunos otros elementos de equipamiento en un porcentaje mucho menor.

Existe una correlación directa entre el crecimiento del PIB y el crecimiento de la construcción, es procíclica. Según estudios realizados por el INEC en el año 2010, la industria ha crecido de manera exponencial, su tasa de crecimiento promedio es del 10% alentando expectativas muy positivas.

Cuadro # 1. Situación de la vivienda en el Ecuador

Cuadro N°. Situación de la vivienda en el Ecuador		
Déficit cualitativo de la vivienda		
Viviendas con deficiencias	687037	78,57%
Viviendas sin deficiencias	187389	21,43%
Total	874426	100,00%
Déficit en materiales		
Viviendas con deficiencias	659206	75,39%
Viviendas sin deficiencias	215220	24,61%
Total	874426	100,00%
Déficit en servicios		
Viviendas con deficiencias	329258	37,65%
Viviendas sin deficiencias	545168	62,35%
Total	874426	100,00%
Tenencia de la vivienda		
En arriendo	146222	16,72%
Propia	611159	69,89%
Cedida	99875	11,42%
Recibida por servicios	17170	1,96%
Total	874426	100,00%

Fuente: INEC, Encuesta de Condiciones de Vida – Quinta Ronda.
Elaborado por: Autora.

Según el Censo de Población y Vivienda 2010, el actual crecimiento de la población es de un 2% anual, es decir, 290 mil habitantes nuevos por año, los que requieren 72417 viviendas nuevas anuales. Hace pocos años la falta de una política de vivienda obstaculizaba el progreso del déficit habitacional y no se lograba reactivar este factor dinamizador en la economía.

Sin embargo, es evidente que el sector privado por medio de este medio ha impulsado un sin número de proyectos sociales, acaparando ahora el 70% de la oferta de vivienda hacia el sector popular. Promotoras

inmobiliarias, constructoras, instituciones municipales, han edificado soluciones habitacionales con precios que fluctúan entre los USD 12000 hasta USD 35000.

Cuadro # 2 HOGARES DE VIVIENDAS PARTICULARES COSTA (GUAYAS)

	HOGARES SIN HACINAMIENTO	HOGARES CON HACINAMIENTO	Total
Área Urbana	641744	167022	808766
Área Rural	106885	43314	150199
Total	748629	210336	958965

Elaborado por: INEC 2010

Fuente: www.inec.com

¹ Se consideran viviendas con hacinamiento aquellas que tienen más de tres personas por dormitorio.

Según el estudio elaborado por la Subsecretaria de Hábitat y Vivienda en el 2010, determina que el déficit habitacional disminuyó 9% en los últimos cinco años, es decir, de 756.086 en 2005 a 692.216 en el 2010, lo que equivale a 63.870 soluciones habitacionales edificadas. Para argumentar lo expuesto, el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda señala a su vez que el déficit habitacional disminuyó de 23,3% en el año 2006 al 19,3% en 2010.

En términos generales, los esfuerzos para superar el problema habitacional han sido significativos, pero no se ha mitigado por completo este problema social. Vale considerar que la vivienda no es sólo un camino para resolver problemas sociales sino que también tiene un fuerte impacto en la actividad económica.

2.3.2 Participación del PIB de la construcción en el Ecuador

Si bien el desarrollo económico y social del país se encuentra directamente relacionado del sector de la construcción, pues éste proporciona edificaciones y la infraestructura en donde se desarrollan actividades de los demás sectores. Es considerado como un elemento fundamental para crear empleo calificado y no calificado. Su proceso incluye el desarrollo de otros sectores de la economía por sus trascendentales multiplicadores hacia adelante y hacia atrás.

Una de las razones que sustentan lo anteriormente mencionado es el crecimiento de nuevas compañías, según el análisis de la Superintendencia de Compañías aseguran que desde el año 1978 al 2006, la incrementación de empresas relacionadas a la actividad fue de más 324%.

Gráfico # 1. Evolución del PIB Nacional y el Valor Añadido Bruto de la construcción Ecuador, 2000-2009.



Fuente: Banco Central del Ecuador.

Elaborado por: Autora

Tras la crisis económica financiera del país en el año 1999, por el efecto dolarización, la construcción fue uno de los sectores más afectados con un declive en su producción del 24.9%, asimismo el Producto Interno Bruto total decreció en 6.3% durante ese mismo año. De igual manera entre 2000 y 2002, el PIB de la industria alcanzó una importante recuperación por la demanda de vivienda como resultado del debilitamiento del sector financiero. Gran porcentaje de las remesas eran direccionadas hacia inversiones de viviendas.

En el 2007, por desconfianza en el sector financiero, nuevamente se experimenta una recesión del sector constructivo. Como resultado se obtuvo el debilitamiento de ofertas de crédito de vivienda. Sin embargo, como respuesta inmediata el gobierno duplica el valor del bono de vivienda.

El bono de vivienda fue implementado por medio del (SIV) Sistema de Incentivos de Vivienda en 1998. Es un plan de financiamiento a las familias de escasos recursos económicos, es un bono no reembolsable y a su vez se les otorga un crédito a un plazo determinado, para que puedan adquirir una vivienda con mejores características. “A 2007, se habían entregado 240 mil subsidios entre USD 500 y USD 1.800 para adquirir vivienda de hasta \$8.000” (Torres, 2011). El precio era caracterizado para quienes compraban una casa en zonas rurales o urbanas.

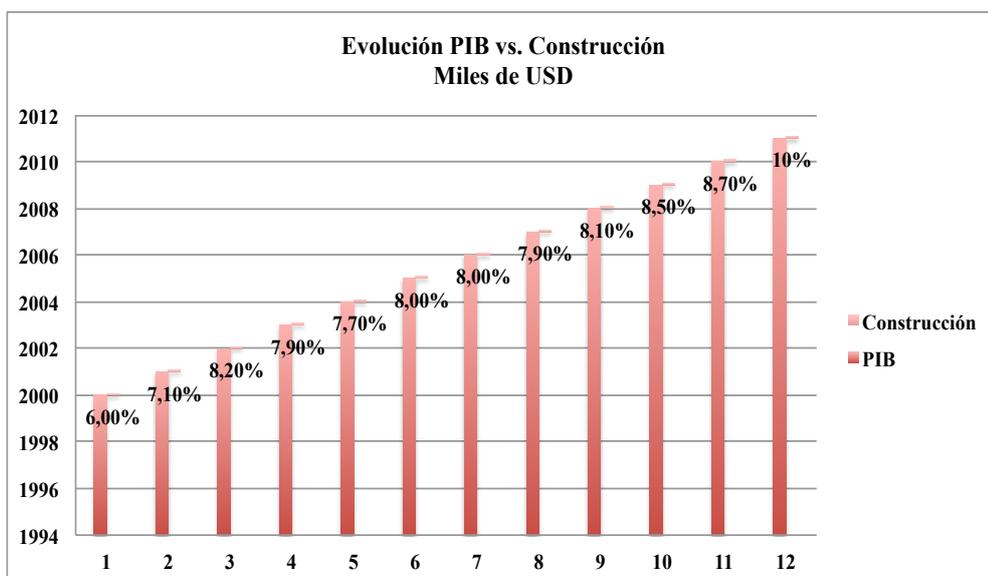
Por lo demás, la crisis financiera internacional en el año 2009 golpeó y debilitó el sector constructivo. Lo que ocasionó que los bancos restrinjan sus líneas de crédito, en donde la mayoría de proyectos inmobiliarios fueron cesados. Como consecuencia de lo anteriormente mencionado la cantidad

de créditos del sistema financiero privado se redujo en USD 30.11 millones (BCE, 2011). Geográficamente, la cartera hipotecaria se encontraba distribuida en las siguientes ciudades: Quito, Guayaquil y Cuenca. Según el Observatorio de Política Fiscal en el 2011, el 65% del crédito de vivienda se hallaba condensado en las siguientes instituciones financieras “Banco Pichincha (31%), Mutualista Pichincha (15.6%), Banco de Guayaquil (8.3%), Banco Internacional (7%), y Produbanco (5.1%). “Hasta diciembre de 2009, el número de proyectos ofertados en Quito, alcanzaron los 670, mientras que en Guayaquil fueron 130 y en Cuenca 60” (Rueda, 2010).

Para enfrentar la crisis económica 2008-2009 el gobierno inyectó USD 600 millones de dólares en la economía, hacia el sector de la construcción por medio del Banco Ecuatoriano de la Vivienda, Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda y Banco del Pacífico

Se manejó un programa ambicioso de colocación de créditos y de construcción de viviendas que dieron como resultado un crecimiento importante en la industria representado el 2.5% del total del crecimiento que es del 9.3% del producto interno bruto, lo cual muestra pues efectivamente que la construcción es uno de los pilares del desarrollo y crecimiento de la economía. Adicional a este logro, se obtuvo un impacto significativo en la generación de puestos de trabajo, tanto que el desempleo cayó al 6%, y esto gracias a la inversión pública.

Gráfico # 2. Evolución del PIB vs. Construcción 2001-2012



Fuente: Banco Central del Ecuador, BCE.

Elaboración: Dirección de Estadísticas Económicas, INEC.

De acuerdo a los datos publicados por el BCE, según las cifras del 2012, la construcción ha contribuido con un 10% al PIB, convirtiéndose en la quinta industria que produce mayores ingresos en el país. En base al comportamiento de la industria entre el año 2000 y 2011 se visualiza el continuo crecimiento del sector, tanto en el ámbito privado como público.

Los resultados revelan que a partir del año 2009 hay un incremento considerable del PIB por la actividad económica de la construcción, como resultado de la aplicación de una serie de políticas por parte del Gobierno del Ecuador para dinamizar por medio de incentivos el sector inmobiliario, con el único fin de consolidar y potenciar el mercado, asimismo contribuir con grandes beneficios económicos y sociales.

Cuadro # 3. Producto Interno Bruto

	2012		2013	
	Var. %	Mill US\$	Var. %	Mill US\$
Producto Interno Bruto - PIB	4,8	73.232	3,98	78.216
A. Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	4,0	4.484	3,7	4.787
B. Explotación de minas y canteras	1,4	12.140	4,1	11.602
C. Industrias manufactureras (Excl. refinación de Petróleo)	6,8	6.769	3,7	7.345
D. Suministro de electricidad y agua	7,0	582	3,9	625
E. Construcción y obras públicas	5,8	8.412	5,6	9.398
F. Comercio al por mayor y al por menor	5,5	8.454	3,6	9.133
G. Transporte y almacenamiento	5,3	4.433	5,0	5.019
H. Servicios de Intermediación financiera	5,4	2.010	5,4	2.203
I. Otros servicios	6,5	20.242	4,1	22.067
J. Servicios gubernamentales	5,3	3.672	4,0	3.953
K. Servicio doméstico	0,0	78	1,0	84
Serv. de Intermediación Financ. medidos indirect.	-3,5	-2.075	-3,7	-2.307
Otros elementos del PIB	0,8	4.029	1,6	4.305

Fuente: Banco Central del Ecuador, BCE.
Elaboración: Dirección de Estadísticas Económicas, INEC.

2.4. El encadenamiento del sector de la construcción.

Los encadenamientos o multiplicadores productivos son resultados de los efectos económicos que una determinada actividad productiva puede tener sobre otra. En este sentido, la interrelación con muchos sectores económicos impulsan el desarrollo no solamente económico sino social, asimismo como el mejoramiento de las condiciones de vida de la sociedad. Por medio de la metodología matriz de Insumo-Producto podemos cuantificar el impacto del sector para el resto de la economía.

Por medio del análisis Insumo –Producto medimos el impacto directo e indirecto, que un cambio en la demanda final de un determinado sector (construcción) produce sobre todos los sectores de la economía. Los impactos de la construcción tienen lugar a encadenamientos productivos verticales hacia atrás, particularmente en consumo de materia prima, y los

encadenamientos verticales hacia adelante, utilizan sus productos como insumos para estimular la producción de otros sectores.

Cuadro # 4. Principales actividades económicas que abastecen a la construcción (en porcentaje).

RAMA DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	MINERALES METÁLICOS Y NO METÁLICOS	MADERA Y PRODUCTOS DE MADERA	SUSTANCIAS Y PRODUCTOS QUÍMICOS	PRODUCTOS MINERALES Y NO MINERALES	PRODUCTOS BÁSICOS DE METALES
2000	2,4	8,8	6,2	44,3	19,4
2001	3,9	9,7	7,1	41,7	15,6
2002	5	9,7	6,2	37,5	25,3
2003	10,1	8,7	8,5	45,9	9,1
2004	10,1	9,1	8,3	45,3	8,4
2005	9,8	3,4	9,5	47,3	8
2006	7,9	7,6	11	45,4	8,8
2007	6,6	6,7	10,5	45,8	8,9

Fuente: INEC 2009

Elaborado por: Autora

De este modo, apreciamos que gran mayoría de los sectores productivos de la economía se relacionan en mayor o menor grado con el sector de la construcción como proveedores directos. Observamos que en estos cinco sectores existe una mayor concentración de proveeduría de insumos para la industria, se destaca la producción de los productos minerales y no minerales cuya participación promedio es del 44,15%.

Cuadro # 5. Principales actividades económicas que demandan trabajo a la construcción (en porcentaje).

RAMA DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	ELECTRICIDAD GAS Y AGUA	SERVICIOS FINANCIEROS	SERVICIOS A LAS EMPRESAS	PROPIEDAD DE VIVIENDA	SERVICIOS COMUNALES SOCIALES Y PERSONALES	RESTAURANTES Y HOTELES
2000	7,7	2,7	5,1	67,3	2,9	4,2
2001	6,5	2,8	5,8	66	3,2	4,7
2002	10,5	3,6	6,3	56,1	4	5,8
2003	11,1	3,8	6	55,2	4	5,7
2004	19,8	3,5	5,4	49,1	3,7	5,2
2005	9,8	3,3	4,7	61,1	3,5	4,8
2006	10,7	3,5	4,8	59,8	3,4	4,7
2007	9,2	3,5	4,3	53,6	3,1	4,2

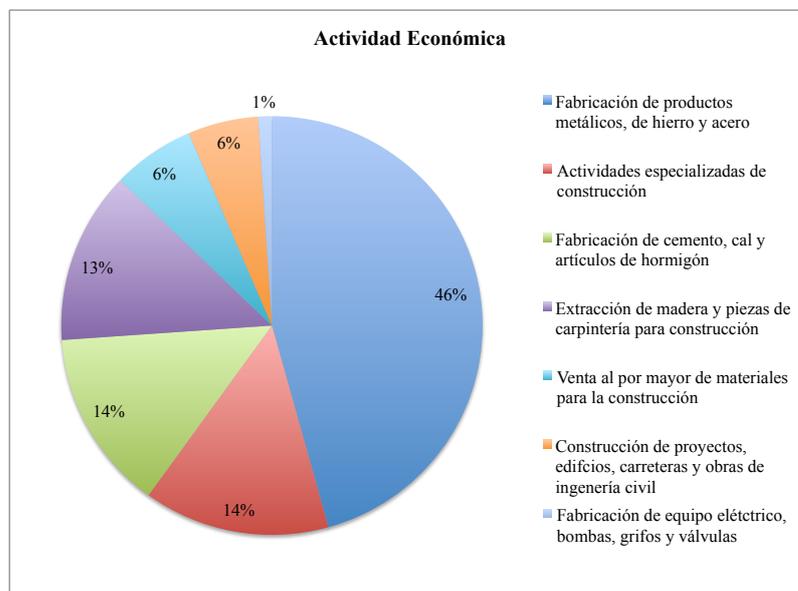
Fuente: INEC 2009

Elaborado por: Autora

El gráfico evidencia claramente que cerca del 86,21% de la producción del sector de la construcción es destinada a otros sectores de la economía especialmente la rama de propiedad de vivienda recibió en el año 2007 más del 50% de la producción; sin embargo la incidencia del resto es menor del 5%, a excepción de la actividad de electricidad, gas y agua cuya participación representó casi el 11% de las ventas del sector de la construcción.

Según el Censo Nacional Económico (2010), existe un total de 14.366 establecimientos económicos dedicados a actividades relacionadas a la industria de la construcción como: fabricación de productos metálicos, de hierro y acero (6.562), actividades especializadas de construcción (2.053), fabricación de cemento, cal y artículos de hormigón (2.001), extracción de madera y piezas de carpintería para construcciones (1.912), ventas al por mayor de materiales para construcción (910), construcciones de proyectos, edificios, carreteras y obras de ingeniería civil (778) y fabricación de equipo eléctrico, bomba, grifos y válvulas (150).

Gráfico # 3. Actividad económica



Fuente: Censo Nacional Económico 2010, INEC.

Elaboración: Dirección de Estadísticas Económicas, INEC.

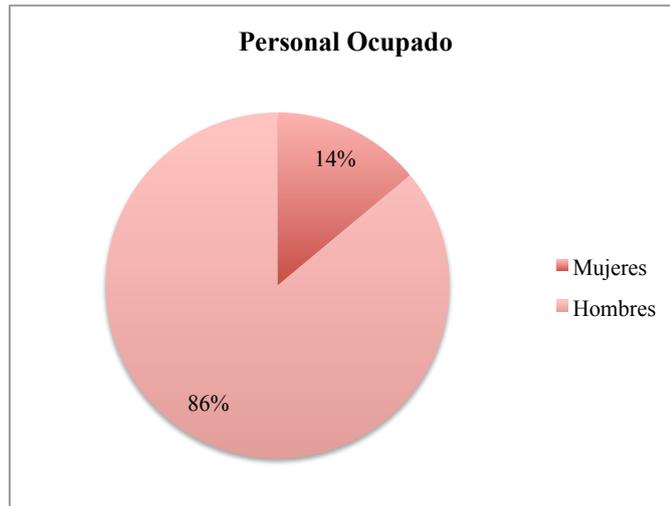
Cabe resaltar el mayor número de establecimientos de esta industria, se ubican por provincia en: Pichincha (27%), Guayas (16%), Azuay (11%), Loja (5,4%), Manabí (5.2%) y Tungurahua (4.9%), según el INEC.

En las actividades relacionadas a esta industria existe un total de 90.433 personas ocupadas. Un considerable número de ecuatorianos (as) que se encuentran dentro de la población económicamente activa se hallan ocupadas en actividades relacionadas a esta industria, lo que representa el 4.5% del total nacional, de los cuales, el 86% son hombres y mujeres el 14% restante.

Aquí se contabilizan los empleos que se generan de manera indirecta por los enlaces o eslabonamientos que tiene este sector con otras industrias por

ejemplo el cemento, madera, cubiertas de techo, ladrillos, sector de acabados, decoración, entre muchas otras.

Gráfico # 4. Personal Ocupado en sector de la construcción



Fuente: Censo Nacional Económico 2010, INEC.

Elaboración: Dirección de Estadísticas Económicas, INEC.

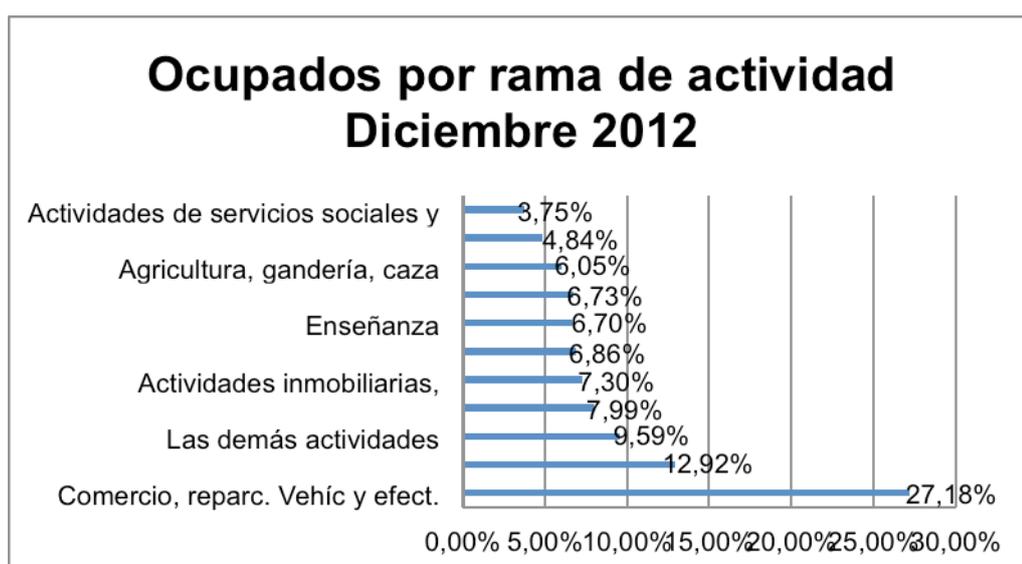
Con respecto al personal ocupado en las actividades de construcción de proyectos, edificios, carreteras y obras de ingeniería civil se emplean a 26.110 personas, un 29% del personal ocupado total.

2.5. El empleo en el sector de la construcción.

La actividad constructora del subsector de las edificaciones y obras civiles reportó un aumento en la generación de empleos directos para los ecuatorianos. Así la locomotora de vivienda sigue cumpliendo su rol de dinamizar la economía e impactar directamente a la población más necesitada.

Según la encuesta de Empleo Urbano y Rural del INEC, el 44% de la población del país, representa la Población Económicamente Activa (PEA) a diciembre del 2012. Una de las principales actividades, en la que la población ecuatoriana se ocupa es en la construcción con el 6,86%.

Gráfico # 5. Ocupados por rama de actividad económica.



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Elaborado: Autora

Entre los períodos 2009-2011 la población promedio ocupada en la industria fue de 435.824 personas, esto es, entre asalariados declarados, no declarados, patronos, por cuenta propia y ayudantes familiares. El incremento del salario básico por rama de actividad establecida por el Gobierno, oscila entre USD 318.00 y USD 322.33, este valor varía dependiendo del nivel ocupacional. En términos porcentuales la Poblacion Ocupada (PO) representa el 7.03%.

Cuadro # 6. Empleo en la construcción en Ecuador.

EMPLEO	
Población Total (período 2009-2011)	14.207.107
Población ocupada (PO) (período 2009-2011)	6.202.415
Población ocupada (PO) en la industria (período 2009-2011)	435.824
Población ocupada en la industria/población ocupada total	7.03%

Fuente: INEC, 2011.

Elaborado por: Autora.

La evolución del mercado laboral de la construcción en el Ecuador ha tenido un comportamiento ascendente, por la nueva estrategia de incentivos propuestas por el Gobierno.

En el año 2009, según datos obtenidos de la Encuesta de Empleo, Subempleo y Desempleo del Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos INEC, “la mano de obra del sector tiene formación primaria en un 49.36%, secundaria en 28.05%, y en un 8.65% profesional” (INEC, 2009).

En términos generales, casi el 50% de la mano de obra del sector no posee una educación formal. Probablemente el factor que avale es la experiencia. Sin embargo, es de considerar que al avanzar la obra, esta requiere de una labora más especializada: electricistas, gafiteros, entre otros. A su vez, el 8.65% representa los profesionales tales como arquitectos e ingenieros civiles, dibujantes, diseñadores, entre otros.

2.6. La problemática habitacional y el desarrollo comunitario

El déficit habitacional en el Ecuador

Históricamente, la vivienda de interés social ha sido uno de los principales problemas de la población ecuatoriana. En la década de los setentas se experimenta la más alta tasa de crecimiento poblacional y paralelamente se da lugar a un proceso de urbanización. Esto tuvo como consecuencia una mayor demanda de soluciones de vivienda, especialmente requeridas a bajo costo ya que el sector más pobre creció significativamente.

La dinámica del sector de la provisión de vivienda en Ecuador ha experimentado cambios profundos en los últimos 20 años debido a una evolución demográfica y poblamiento urbano alto, producto de un proceso de urbanización muy agresivo donde las ciudades actualmente concentran un 66% de la población versus un 34% del sector rural (Jarrín, 2012).

Actualmente el déficit habitacional es de 1.8 millones de viviendas, afectando a los grupos mayoritarios en cuanto a población, y a su vez los de menores ingresos económicos quienes, por vivir en las condiciones de pobreza, es decir, por fuera del mercado formal de vivienda nueva, y hasta ahora por falta de una política de vivienda, confrontan las deficiencias en servicios básicos e infraestructura de calidad asociados con el desarrollo comunitario.

Cuadro # 7. Déficit de vivienda y mejoramiento habitacional (año base 2010).

CUADRO		ECUADOR: RESUMEN DÉFICIT DE VIVIENDA Y MEJORAMIENTO HABITACIONAL ACUMULADO COMO % DEL INVENTARIO HABITACIONAL (REQUERIMIENTOS AL AÑO BASE 2010)								
		VIVIENDA NUEVA PARA SUPERAR EL DÉFICIT ACUMULADO AL 2010 (HACINAMIENTO Y REEMPLAZO VIV. NO MEJORABLES)				MEJORAMIENTO HABITACIONAL PARA SUPERAR EL DÉFICIT ACUMULADO AL 2010 (VIVIENDAS SIN 1 O MÁS SERVICIOS)		TOTAL DÉFICIT ACUMULADO AL 2010 (POR VIVIENDAS NUEVAS Y SERVICIOS BÁSICOS)		
DOMINIO GEOGRÁFICO	TOTAL STOCK VIVIENDAS 2010	TOTAL VIVIENDA NUEVAS	%	% DE VIVIENDAS NUEVAS COMO % DEL TOTAL DEL STOCK	TOTAL MEJORAMIENTOS (UNIDADES MEJORABLES)	%	TOTAL DÉFICIT VIVIENDA NUEVAS + MEJORAMIENTOS (DE LAS UNIDADES MEJORABLES)	% TOTAL DÉFICIT VIVIENDA NUEVAS + MEJORAMIENTOS	DÉFICIT COMO % DEL TOTAL DEL STOCK HABITACIONAL	
1 METROPOLITANO	1,022,630	72,500	13%	7%	213,180	15%	285,680	15%	28%	
2 RESTO URBANO	1,417,490	124,620	23%	9%	502,950	36%	627,570	32%	44%	
3 RURAL	1,148,670	343,160	64%	30%	603,770	40%	1,036,030	53%	0%	
4 PAÍS	3,588,783	540,280	100%	15%	1,409,900	100%	1,950,180	100%	54%	

Fuente: Inec, Censos de Población y Vivienda 74, 82, 90,01/Encuesta de Empleo, Desempleo Urbano ENEMDU, Dic 2009/Dic 2010 (Batería de Datos Sobre Vivienda) Elaborado por: Autora.

En el cuadro se consigna una fotografía de la información obtenida del déficit de vivienda nueva según datos del Instituto Nacional Ecuatoriano de Censo 2010, donde nos indica que el agregado total del sector urbano concentra el 36% versus el sector rural el 64%. La comparación por el déficit de calidad indica por el contrario que el sector urbano agrega el 51% y el rural el 49% de los casos.

Hoy en día, la situación ha ido paulatinamente mejorando ya que existe una mayor participación de empresas privadas en proyectos de soluciones habitacionales. Anteriormente se vivía un mercado poco dinámico con más potencialidad hacia la compra y venta de casas de lujos, sin embargo debido

al alto costo que representa para el Estado la construcción masiva de viviendas nuevas. El sector privado ha participado como un agente financiador a dichas necesidades.

El gobierno ha impulsado por medio de incentivos económicos el sector privado y conjuntamente el establecimientos de políticas de vivienda reactivando el mercado inmobiliario de vivienda social. Es evidente que, no es el hecho del establecimiento de una política de vivienda sino que lo que se ha creado es un mecanismo de financiamiento público.

Ha logrado ser un modelo exitoso en cuanto a la cantidad de unidades construidas pero que ha sido muy poco discutido respecto a la perspectiva de la calidad de los productos. Y menos aún en cuanto a los impactos sociales y urbanos que esta producción masiva ha causado. Ha primado la cantidad sobre la calidad, la tradición sobre la innovación tecnológica, la fermentación urbana sobre la integración y la relación gobierno-empresa sobre la participación de los usuarios. Entonces nacen ciertas interrogantes: ¿Es posible revertir las limitaciones del modelo del subsidio habitacional? ¿Cómo producir viviendas y barrios mejorables en el tiempo? ¿Es posible intervenir en el mercado del sueldo? ¿Es posible lograr calidad de vida en condiciones de alta densidad? ¿Cómo integrar los conjuntos de vivienda social y los asentamientos en la trama de la ciudad? Ecuador, lo que es increíble es que el concepto de vivienda social, no se define por el usuario, por su lugar en la ciudad o por el uso, sino que por su valor. Y esta misma definición creo que es parte de las explicaciones de los problemas.

2.7. Cuantificación del déficit cualitativo y cuantitativo

2.7.1. Cuantificación del déficit cualitativo

Según el INEC el déficit cualitativo de vivienda se manifiesta por tres variables: materia prima (materiales), espacio geográfico y servicios básicos. En base a estas condiciones, basta con la ausencia de una de ellas para determinar una vivienda con déficit habitacional cualitativo.

Cuadro # 8. Déficit Habitacional Cualitativo

Condición	Hacinamiento	Servicios Básicos	Materiales	Hogares	Porcentaje
Urbano	177,408	716,130	19,712	913,250	49.09
Rural	205,896	603,770	137,264	946,930	50.91
Total	383,304	1,319,900	156,976	1,860,180	100.00

Fuente: INEC (2010).

Elaborado por: Autora.

Los resultados obtenidos del déficit cualitativo acumulado al año base 2010, muestran que las viviendas de mala calidad (materiales) mayormente se encuentran ubicadas en el área urbana. El material con el cual está elaborado el techo, pared y piso; zinc con el 44,68%, ladrillo, bloque con el 68,89% y vinil o mármol con el 36,49% respectivamente. Complementariamente a ello, la calidad de las viviendas construidas va disminuyendo. Las cifras plantean que la mayoría de materiales utilizados en la construcción de vivienda de interés social no cumplen con una normativa técnica.

Existe un alto porcentaje con relación a los servicios que dispone la vivienda, se manifiesta notoriamente en términos de costos sociales “la falta de agua y saneamiento representan un alto costo monetario por obtención de

agua de mala calidad, en forma esporádica y en el exterior de la vivienda” (Velasco, 2009).

El tema de agua potable y alcantarillado es una brecha que Ecuador aún no ha logrado superar, existen todavía un déficit importante en los que se continúa trabajando. Hasta la fecha 1.267 proyectos de agua fueron intervenidos con una inversión de 132 millones de dólares, y más de 25 millones de dólares en proyectos emblemáticos en Esmeraldas, Manabí, El Oro e Imbabura (Lizarzaburo, 2013).

Sin embargo, el tema de agua potable está siendo tratado por el Estado por medio de proyectos que garantizan el acceso a todos los servicios básicos que incluyen salud, educación y seguridad como lo argumenta la revista los Andes:

El hacinamiento es considerado cuando se tuvieran más de tres personas por cuarto. La cantidad de viviendas hacinadas ha disminuido en los últimos cinco años, resultando menor que de las viviendas de mala calidad. Tanto la mala calidad de materiales de la vivienda y hacinamientos conllevan a problemas de salud, de higiene, gastos en medicamentos, producidas por las inadecuadas condiciones del lugar habitado asimismo, por la pérdida de deterioro de enseres domésticos y el escaso equipamiento del hogar.

2.7.2. Cuantificación del déficit cuantitativo

De acuerdo con las estimaciones obtenidas de la CPV-2010, la distribución de los hogares se presenta de la siguiente manera, existe un porcentaje del 70.48% con vivienda propia, en proceso de pago o cedida;

entretanto la parte restante se divide entre las viviendas que son alquiladas. Es decir, que casi la $\frac{3}{4}$ de la población del Ecuador tiene vivienda propia.

Cuadro # 9. Tipo de vivienda en el Ecuador.

Vivienda e infraestructura Tipo de vivienda (%)	
Indicador	TIPO DE VIVIENDA Ámbito: Nacional (En valores absolutos)
CASA O VILLA 2010	70,48
DEPARTAMENTO 2010	11,67
CUARTO (S) EN CASA DE INQUILINATO 2010	4,65
MEDIAGUA 2010	5,25
RANCHO 2010	5,28
COVACHA 2010	1,21
CHOZA 2010	0,87
OTRO 2010	0,47
VIVIENDAS COLECTIVAS 2010	0,11

Fuente: Censo de Población y Vivienda (CPV-2010) – INEC.

Elaborado por: Autora.

2.8. SISTEMA HORMI2 (M2).

Hormi2 es un nuevo sistema constructivo formado por paneles de poliestireno expandido reforzado con mallas de acero electrosoldadas. Las aplicaciones del EPS (poliestireno expandido) son diversas tales como aislador térmico, acústico, sismoresistente, resistente al fuego, entre otras características.

Homir2 es el sistema constructivo que reúne en un solo elemento todas las funciones necesarias para realizar una obra de arquitectura, desde una vivienda familiar hasta un edificio de gran altura, abarcando con máxima eficiencia todo tipo de construcciones y destinos (Tapia, 2010).

Las principales funciones que posee este sistema constructivo son:

- Aislante térmico y acústico.
- Elevada resistencia estructural (sismos).
- Resistente al fuego.

La combinación del poliestireno expandido, el acero galvanizado con elevada resistencia a la tensión y el mortero de cemento de alta resistencia crean ventajas y cualidades frente a otros sistemas constructivos.

2.8.1. Ventajas del Sistema Hormi2

Las características principales que presenta el sistema Hormi2 frente a los sistemas tradicionales son la reducción del tiempo de ejecución de la obra, ahorro de costos, sismoresistente y versátil. Estas características más el avance tecnológico e innovador ha impulsado el uso de este sistema para viviendas de índole social. Como las construcciones son en serie, con el sistema Hormi2, se pueden levantar hasta once casas en un día. Sin embargo, se debe considerar que el ahorro lo produce el tiempo que demora la obra.

El uso del sistema Hormi2 aplicado brinda varias ventajas para el constructor tales como reducción de costos y tiempo de ejecución, no requiere de mano de obra especializada, gran durabilidad, alto aislamiento térmico y acústico, apto para ser utilizado con los sistemas tradicionales, y facilidad de uso, transporte y rápida instalación, siendo aplicables en todo tipo de construcción.

Liviano: Al utilizar el poliestireno expandido, el metro cuadrado del panel pesa alrededor de 6 kg/m², lo que lo hace de fácil manejo, transporte e instalación, y en la obra no se realizan excavaciones profundas.

Ecoeficiente: Reduce el impacto medio ambiental aumentando la eficiencia de utilización de los recursos.

Fácil instalación: No requiere de mano de obra calificada.

Resistente: Al poseer una malla de acero electrosoldada a cada lado, que luego de ser revestidas cada una con un micro hormigón, el sistema ofrece una alta resistencia que transmite seguridad y fortaleza al ser una estructura espacial sismoresistente (HORMI2, 2010).

Ahorro de materiales: Proporciona un ahorro de costos significativos al disminuir el uso de encofrados, cimientos y partes estructurales, entre otros. lo que abarata costos de la vivienda.

Facilidad de control y poco desperdicio de materiales: Reduce ampliamente el desalojo de desperdicios y basura generados, volviéndola una obra más limpia.

2.8.2. Desventajas del Sistema Hormi2

- La radiación ultravioleta prolongada es el único factor en la práctica que puede influenciar en el comportamiento del EPS. Al ser un plástico y bajo la acción prolongada, la superficie del EPS se pone

de color amarillento y se vuelve frágil, de manera que la lluvia y el viento pueden afectarlo.

- No haber en stock por no pedirlo con anticipación.
- Mucho control en la fabricación exacta de la medida, su mala fabricación podría llevar a un aumento de hormigón.
- Debe garantizarse que exista la materia prima suficiente.
- Supervisión constructiva cuando se trata de instalaciones sanitarias y eléctricas por su utilización y la falta de información.
- Al comienzo requiere de mano de obra calificada.

2.9. Características de los paneles estructurales de poliestireno expandido.

Los paneles estructurales de poliestireno expandido están formados por poliestireno expandido ondulado, mallazos de acero galvanizado, barras corrugadas y conectores de acero.



Fotografía 1. Paneles estructurales

Los paneles de EPS se fabrican con forma de onda para que el proyectado del hormigón se acople sin ningún problema. Las dimensiones de los paneles vienen dimensionadas en altura según la definición del proyecto y un ancho nominal de 1.125 mm. El grosor puede variar de 4 a 20 cm según los requerimientos de aislamiento térmico y acústico de la edificación. Dado que el poliestireno expandido resulta continuo en todos los muros de cerramiento, no resultan puentes térmicos, en contacto con los forjados (Martínez, 2011).

Mallas de refuerzo.

La malla de refuerzo es realizada con acero galvanizado, con un diámetro de 2.5 mm, utilizándose para reforzar vanos y encuentros en ángulo entre paneles, dando continuidad a la malla estructural (EMMEDUE, 2012).

Mallas angulares RG1: Refuerza las uniones en las esquinas. La cantidad necesaria es de cuatro unidades por esquina (dos internas y dos externas) (EMMEDUE, 2012).

Malla plana RG2: Refuerza (a 45 grados) los vertices de vanos. Reconstituye mallas cortadas. Eventuales empalmes entre paneles. La cantidad necesaria es de dos unidades por puerta y dos unidades por ventana (EMMEDUE, 2012).

Malla perfilada AD “U” RU: Reconstituye la continuidad de los paneles al costado de las puertas y ventanas (EMMEDUE, 2012).

Malla entera de refuerzo RZ: Reconstituye malla de paneles curvados. Aplicaciones varias (EMMEDUE, 2012).

Mortero de cemento de alta resistencia.

Preparación del mortero según la dosificación de diseño (arena+cemento+agua). El proceso de proyección de morteros se realiza en dos capas. La primera capa debe cubrir las mallas de los paneles y normalmente la dosificación de dicho material es de 1:4 (cemento: arena de concreto) con el fin de obtener altas resistencias a la compresión (100 Kg/cm² – 140 Kg/cm²). Luego se proyecta el mortero para la segunda capa que es la de acabado. Este mortero se puede trabajar con dosificaciones de 1:4 o 1:5 (según el diseño) y con arenas de menor gradación con el fin de dar un acabado liso (EMMEDUE, 2012).

2.9.1 SISTEMA CONSTRUCTIVO CON PANELES DE EPS VS. SISTEMA CONSTRUCTIVO TRADICIONAL.

Cuadro #10. Comparativo Sistemas de Construcción Hormi 2 Vs. Sistema de Construcciones Tradicionales.

Descripción	Panel Estructural	Mampostería	Sistemas Livianos en seco
Peso	liviano	muy pesado	liviano
Ahorro en Diseño de Estructuras	si (en un 20% la masa estática en la estructura disminuye, asimismo los costos en cimentación, columnas, vigas y losas)	no (por ser un sistema macizo genera mayores cantidades de acero y especificaciones más altas en cimentación, columnas, vigas y losas)	Si (por poseer un peso liviano)
Aislamiento Acústico	bueno (por medio del poliestireno se atenúa la onda acústica mucho mejor por no existir espacios).	bajo (los bloques o ladrillos tiene cámaras de aire (espacios) que facilitan la propagación de las ondas acústicas)	bajo (requiere de otros elementos tipo lana de roca o lana de vidrio para la atenuación de las ondas acústicas)
	alto (genera más del 40% de aislamiento térmico que los otros sistemas, ahorro de energía)	baja (la arcilla tiene coeficientes de transmisión térmica muy elevados, por lo cual los espacios)	baja (requiere de otros elementos tipo lana de roca o lana)

	eléctrica.	que separe este sistema tienen mayor calentamiento, aumentando los consumos de energía eléctrica)	de vidrio para evitar un mayor consumo de energía)
Facilidad de Construcción y rapidez	La simplicidad de montaje, extrema ligereza y facilidad de manipulación del panel, genera mayores rendimientos en las cuadrillas de trabajo, 1 oficial y 2 paneleros pueden instalar entre 60 y 80 m2 de muros en un día de trabajo.	compleja (Una cuadrilla de trabajo de 1 oficial y 2 ayudantes pueden instalar entre 25 a 40m2 de bloques, sin tener en cuenta las columnetas o dovelas de confinamiento)	Fácil
Consistencia	resistente	resistente	"cartón" - endeble
Desempeño ante un evento sísmico	excelente (todos los muros están amarrados por las mallas lo cual da mayor estabilidad)	deficiente (cada bloque del muro se comporta independientemente del conjunto)	bueno (por lo liviano, su riesgo es mínimo)
Se puede enchapar? (recubrimiento).	si (las mallas del panel y sus conectores permiten colocar chapas tales como mármol o porcelanato)	si (pero requiere el uso de mallas adicionales para el tema de la adherencia de las piezas)	si (pero se debe revisar tipos de perfilerías a usar y la forma de fijación)

Generación de escombros	Muy bajo.	muy alta (genera altos índices de desecho)	Bajo
Se puede usar en fachadas?	si	si	si
Acabados	Muy versátil	Poco Versátil	
Es un sistema verde eco-eficiente?	si	no (por su consumo de acero; aumento de consumo de energía por tema de aires acondicionados, el alto índice de escombros)	SI
Seguridad ante cargas de Impacto	alta	muy	muy baja (las láminas de yeso o fibrocemento no tienen un sistema estructural que proteja la integridad del sistema ante cargas de impacto)
Genera Protección ante el fuego	si (tras pruebas realizadas el panel clasifica con una resistencia al fuego de 120 minutos)	no (alta conductividad térmica)	si (ofrece resistencia al fuego)
Se puede construir losas	Si, con paneles simples hasta	NO	

con el sistema?	luces de 4m para uso de vivienda, para luces mayores se producen paneles nervados (EMMEDUE,2012)	
Se puede construir cubiertas con el sistema?	SI	NO
Se puede construir escaleras?	Si, de forma fácil, rápida y precisa se puede construir estos elementos puesto que el panel ya tiene la forma y las dovelas internas para generar la estabilidad (EMMEDUE, 2012)	no (es fundamental un sistema convencional en concreto)
Se puede usar el 100% como sistema estructural?	si (se pueden generar múltiples diseños arquitectónicos)	no (es fundamental un sistema convencional en concreto)

Elaborado por: Tansel.
Fuente: www.tansel.com

Por medio del cuadro comparativo determinamos los aspectos más relevantes del sistema Hormi2 como las características de habitabilidad y confort, el uso de los recursos, la facilidad de ejecución y adaptabilidad con

otros sistemas constructivos frente a los sistemas de construcción tradicionales expuestos en el cuadro #9.

2.9.2. Propiedades técnicas de los elementos constructivos

Habitabilidad y confort

Una de las principales ventajas que el sistema Hormi2 presenta es el alto nivel de confort de vida acorde a las más exigentes necesidades. Supongamos que el sistema es un termo, si nosotros colocamos agua tibia conserva, o agua fría lo conserva. Entonces el clima generado por el aire acondicionado internamente entre los espacios de la vivienda será cálido y se mantendrá. Sin embargo, el clima generado entre los dos sistemas restantes se disipará dentro de los espacios del entorno de la vivienda por lo que se necesitaría mantener ventiladores o aires acondicionados prendidos, lo que generaría consumo de energía eléctrica.

En el caso de aislamientos acústicos el sistema hormi2 al hacer uso de paneles de poliestireno no existe aire por lo que las ondas acústicas se atenúan. En cambio, en los sistemas tradicionales no existe atenuación de ondas acústicas por los espacios (bloques vacíos) o deben hacer uso de otros instrumentos como lana de vidrio para atenuar el sonido.

Los tres sistemas de construcción son resistentes al fuego. Sin embargo, el bloque de cemento genera protección en menor medida ya que tiene una alta conductividad térmica.

Optimización de recursos

Esto repercute al uso racional de los recursos, enfocado a la optimización de los mismos durante la ejecución de la obra. El grado de industrialización que alcanza la obra influye predominantemente en la economía del país.

Es importante enfatizar que a pesar que los ecuatorianos tendemos hacia los sistemas de construcción tradicionales, dado por diversas razones, cada sistema posee su grado de industrialización, enfocados hacia el ahorro de recursos. La facilidad de ejecución por ser un sistema liviano resulta ser la mejor alternativa para la ejecución de viviendas, desde un enfoque técnico y hasta económico.

Una de las principales ventajas del sistema hormi2 es el menor tiempo de construcción, existe un ahorro entre el 30% - 50% menos en comparación con el sistema tradicional. Por ser un sistema liviano de muros portantes la construcción es más rápida y eficiente. Otra ventaja que presenta es que existe un menor costo de inversión comparado con sistemas tradicionales de construcción (20% – 30% menos). Para la construcción de una vivienda con el sistema tradicional (bloques de cemento) se necesitan 22 obreros, sin embargo con el sistema hormi2 se necesitan 10 obreros. Podemos visualizar que mientras menor es la cantidad de obreros en obra, menor será el impacto económico dentro del presupuesto de la vivienda, entiéndase por gastos operativos a las afiliaciones y aseguramientos del personal, menor control de obreros, una mayor planificación.

CAPÍTULO 3: Metodología

Formulación de hipótesis

El presente estudio se considera científico pues reúne información bibliográfica, documental y recaba el análisis de los resultados de encuestas y entrevistas estructuradas realizadas a promotores inmobiliarios para comprobar la hipótesis y cumplir los objetivos.

Con el propósito de dar respuesta al problema y a los objetivos de investigación planteados, se ha considerado formular la siguiente hipótesis descriptiva:

Ho: El producto de paneles de poliestireno expandido conocido como Hormi2 es una solución integrada recomendable para el sector de la construcción en el Ecuador.

Diseño de la Investigación

Para el desarrollo de nuestro proyecto, hemos considerado dividirlo en dos partes. La primera parte se centrará en los antecedentes del déficit habitacional en el Ecuador, proyectos sociales promovidos por el MIDUVI, uso y aplicaciones del sistema constructivo Hormi2, aspectos generales de sus elementos, especificaciones técnicas del sistema, impacto ambiental del material (poliestireno expandido). Y la segunda parte se analizará y comparará el sistema constructivo Hormi2 y con tres diferentes sistemas

tradicionales, sus ventajas y desventajas, las tipologías constructivas que constituyen una vivienda desde el estudio de los diferentes sistemas.

En cuanto al diseño mismo de la investigación, se ha decidido tomar el tipo **exploratorio** (cualitativo) y **descriptivo** (cuantitativo). Siendo así de carácter exploratorio, cuya especificación es documental, es decir, nos centramos en revisar datos secundarios (estadísticas, informes). Asimismo es descriptiva por las encuestas y entrevistas estructuradas para la recolección (registro) de datos y tabulación de resultados.

Población y Muestra

Ciudad de Guayaquil; Constructoras domiciliadas en la Ciudad de Guayaquil registradas en el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda.

Población de constructoras oferentes en la ciudad de Guayaquil: 203 constructoras (MIDUVI, 2010).

POBLACIONES FINITAS ($N \leq 500.000$)

$$n = \frac{z^2 * N * p * q}{(e^2 * (N-1) + z^2 * p * q)}$$

n= tamaño de la muestra

z = Valor z para coeficiente de confianza (0.95) ($Z = 1.96$)

N = Tamaño poblacional

P= Probabilidad de éxito ($p = 0.5$)

Q = Probabilidad de fracaso ($q = 0.50$)

E = Error máximo permitido ($e = 0.05$)

$$n = \frac{(1.96)^2 * 245 * 0.5 * 0.5}{(0.05)^2 * (245 - 1) + (1.96)^2 * 0.5 * 0.5}$$

Aplicando la fórmula de poblaciones finitas con los valores antes mencionados nos queda un tamaño muestral de: 150 constructoras.

La investigación estará destinada a; encuestas y entrevistas constructores oferentes e inmobiliarias afiliados al MIDUVI situadas en la Ciudad de Guayaquil, más una muestra pequeña de entrevistas a constructores que utilizan el sistema de paneles de poliestireno expandido.

Instrumentos de Recolección de datos

La información se recolectó con la ayuda de:

- Base de Datos del Inec 2010
- Bases de Datos SPSS
- Excel
- Word (análisis documental)
- Encuestas
- Entrevistas
- Observacion

Técnicas de Investigación y pasos a utilizar

Se utilizará la metodología descriptiva y exploratoria para llevar a cabo esta investigación. Se obtendrá información a través de entrevistas

estructuradas, encuestas, observaciones, libros, artículos académicos, publicaciones científicas, e información de instituciones gubernamentales. Tanto los análisis y resultados de la información procesada estará evidenciada durante la elaboración de la investigación.

Se utilizaran encuestas enfocadas a las personas mayores de edad para poder conocer el grado de aceptación del hormi2 en la ciudad de Guayaquil y asimismo se entrevistará a dos promotores inmobiliarios para conocer la participación y desarrollo actualmente del sector constructivo y su rol en la economía ecuatoriana.

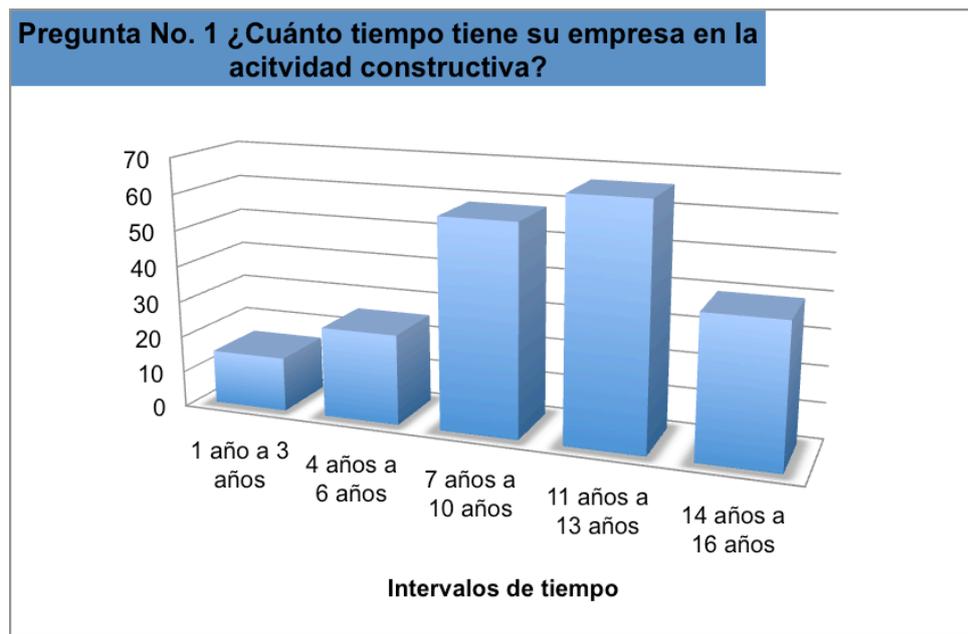
Capítulo 4: Procesamiento, análisis e interpretación de los resultados obtenidos de la investigación.

A continuación se encuentran los resultados a una encuesta realizada a los constructores de la ciudad de Guayaquil afiliados al MIDUVI, entre los meses agosto a octubre 2013.

4.1 Procesamiento de los resultados obtenidos de la investigación.

Preguntas:

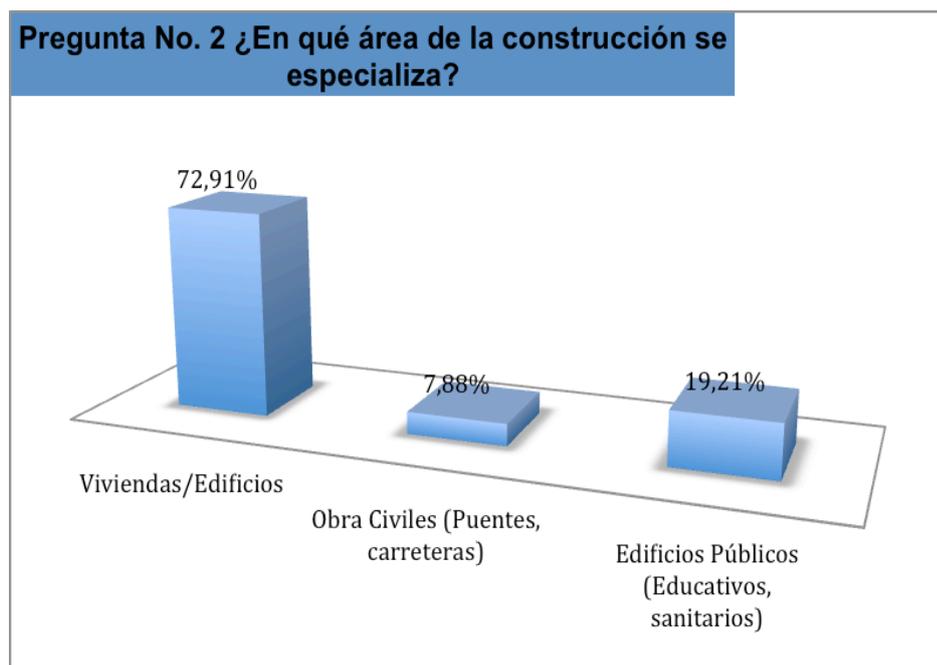
1. **Gráfico #6. ¿Cuánto tiempo tiene su empresa en la actividad constructiva?**



Nota: Realización propia.

Los resultados de la primera pregunta de la encuesta, **¿Cuánto tiempo tiene su empresa en la actividad constructiva?**, arrojaron resultados que demuestran que las empresas constructoras en su mayoría tienen una edad promedio entre los 7 y 13 años. De esta forma la edad promedio entre los encuestados de este modelo de negocios se sitúa en los 10,20 años.

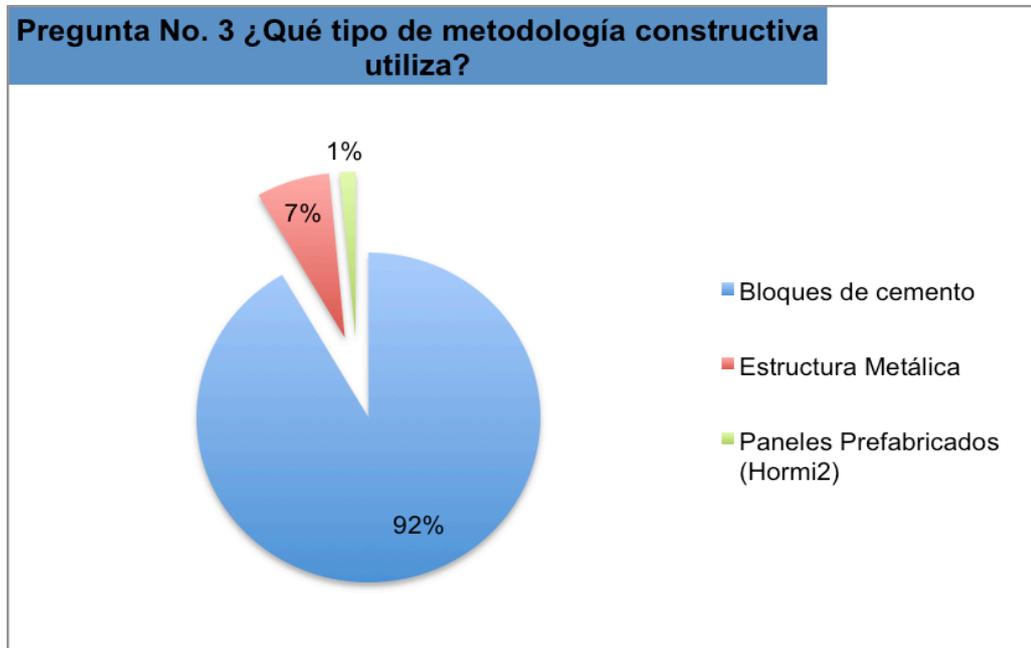
2. Gráfico #7. ¿En qué área de la construcción se especializa?



Nota: Realización propia.

En la pregunta 2 **¿En qué área de la construcción se especializa?** un poco más del **70%** de los constructores respondieron que se especializan en el área de las viviendas y edificios. Casi el **20%** se dedica a la construcción de edificios públicos tales como centros educativos, centro sanitarios, entre otros. Y el **7,88%** restante se encarga de las obras civiles como los puentes, las carreteras.

3. **Gráfico #8. ¿Qué tipo de metodología constructiva utiliza?**



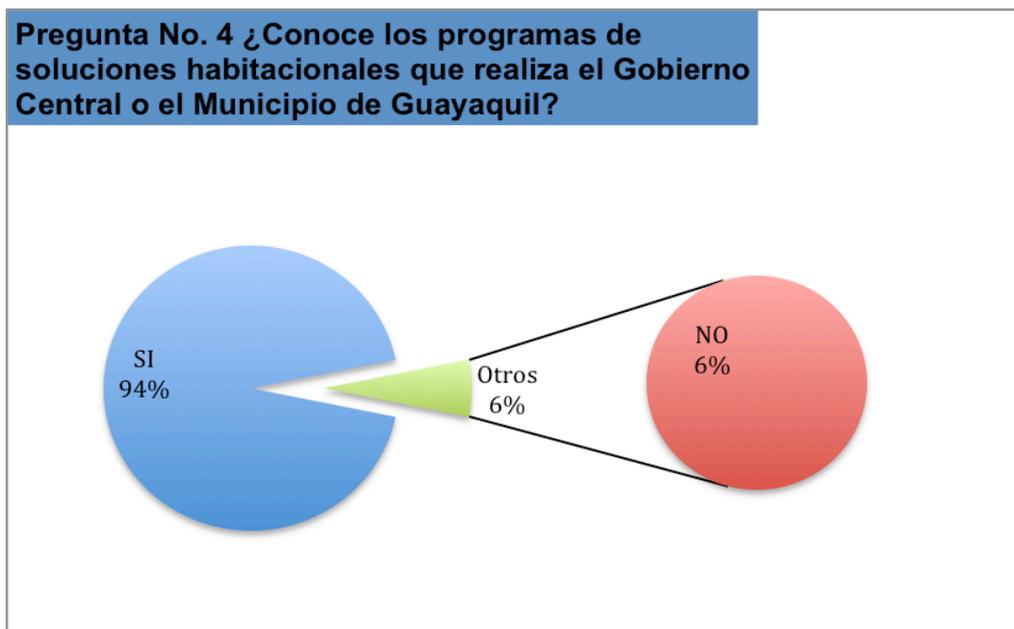
Nota: Realización propia.

En la tercera pregunta, **¿Qué tipo de metodología constructiva utiliza?**, el **92%** de los encuestados afirmó hacer uso del método “tradicional” que son los bloques de cemento. El **7%** de los encuestados respondió que utiliza la estructura metálica por el ahorro en costes fijos de obra y por ser un material de gran resistencia. El restante que equivale al **1%** supo responder que utilizan el sistema de paneles de poliestireno expandido conocido como “Hormi2” por las ventajas que ofrecen al usuario como la rapidez de ejecución de la obra, el aislamiento acústico y térmico, entre otros factores.

La poca participación que el sistema “Hormi2” que presenta en el mercado es por el desconocimiento tanto del constructor como del usuario. Realmente

desconocen los beneficios que ofrece el Hormi2 en cuanto al aspecto económico y ambiental.

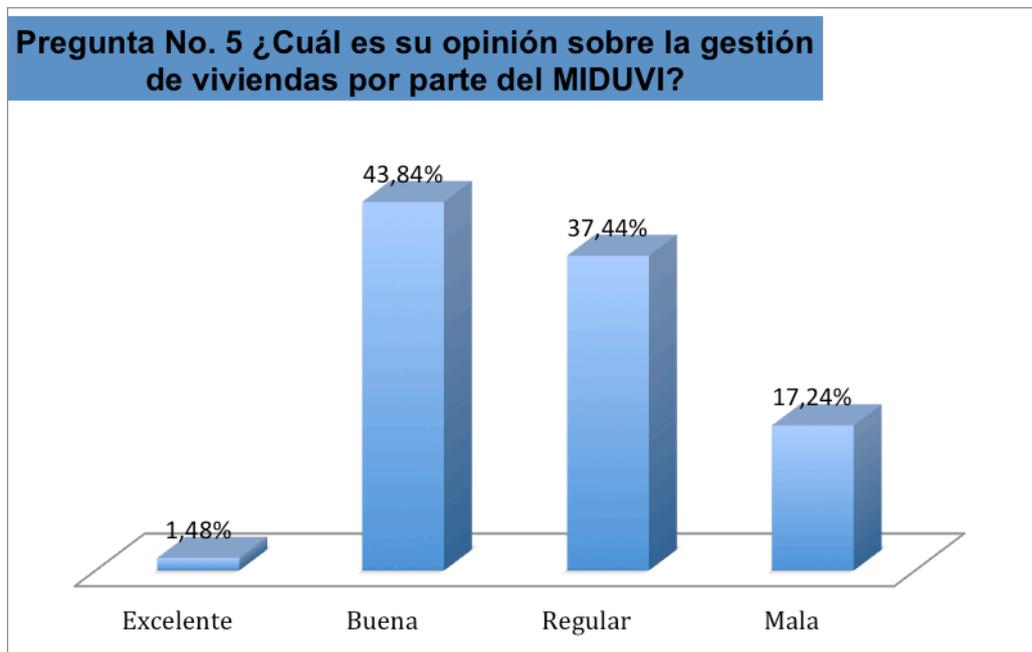
4. Gráfico #9. ¿Conoce los programas de soluciones habitacionales que realiza el Gobierno Central o el Municipio de Guayaquil?



Nota: Realización propia.

La pregunta 4, **¿Conoce los programas de soluciones habitacionales que realiza el Gobierno Central o el Municipio de Guayaquil?** denota que el **94%** de los encuestados conoce sobre los programas habitacionales que promueven las entidades públicas, sin embargo existe un **6%** que desconoce de los mismos por falta de acceso a la información.

5. Gráfico #10. ¿Cuál es su opinión sobre la gestión de viviendas del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda?

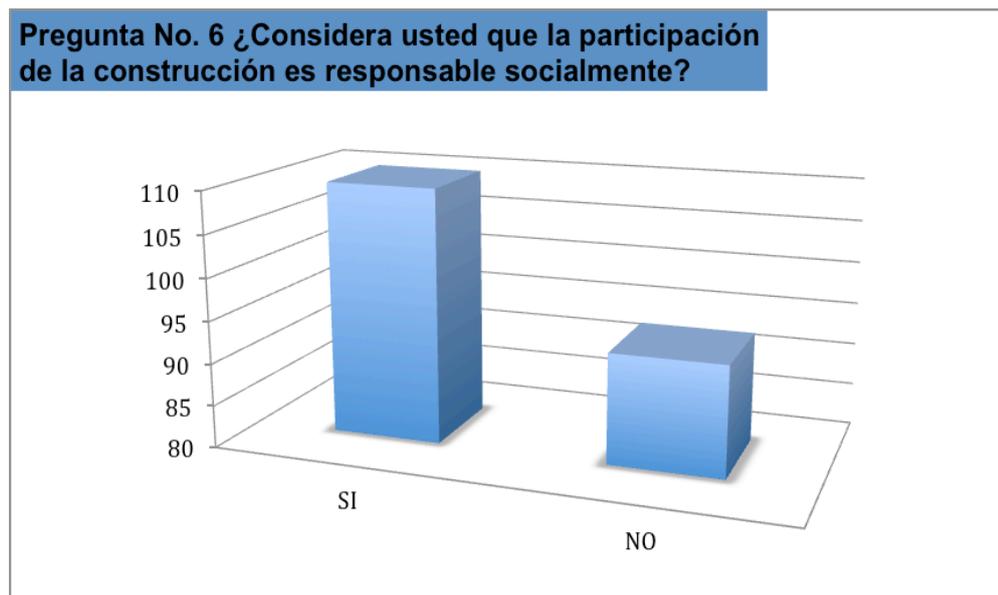


Nota: Realización propia

Como muestra el gráfico, el **43,84%** de los encuestados considera que la gestión del MIDUVI es buena debido al establecimiento de mecanismos presupuestarios y administrativos que fueron necesarios para la implementación de nuevos proyectos habitacionales, entre ellos uno de los programas habitacionales conocidos es el de “Manuela Espejo” con el fin de ayudar a personas con discapacidad del cantón Chillanes. El **37,44%** considera que la gestión es regular debido a que la rentabilidad en estos proyectos es baja y nos le conviene a los constructores formar parte de la “solución” del déficit habitacional. El **17,24%** de los encuestados respondió que la mala formulación de las políticas estatales ha incrementado el déficit habitacional, entiéndase por ejemplo el manejo adecuado del uso del suelo o la planificación urbanística, y un **1,48%** que respondió que la nueva gestión

parte del MIDUVI ha contribuido a la disminución del déficit habitacional en un 40%.

6. Gráfico #11. ¿Considera usted que la participación de la construcción es socialmente responsable?



Nota: Realización Propia

La pregunta 6, **¿Considera usted que la participación de la construcción es socialmente responsable?** El **54,19%** considera que la construcción en el Ecuador es socialmente responsable es decir, que las constructoras están cumpliendo con las exigencias en materia de salud y seguridad para con sus grupos de interés. De esta manera hemos observado que en el ámbito laboral del sector de la construcción se ha incrementado la productividad y de la misma forma se ha reducido los costes ocasionados por accidentes. Y de esta manera un **45,81%** respondió que el sector de la

construcción no es socialmente responsable porque no existe una política que regule el “compromiso social” que deberían de cumplir los proveedores de materiales de construcción o dado el caso utilizar un sistema de construcción amigable con el ambiente como se ha implementado en otros países.

7. **Gráfico #12. ¿Para usted la situación actual del sector de la construcción es?**

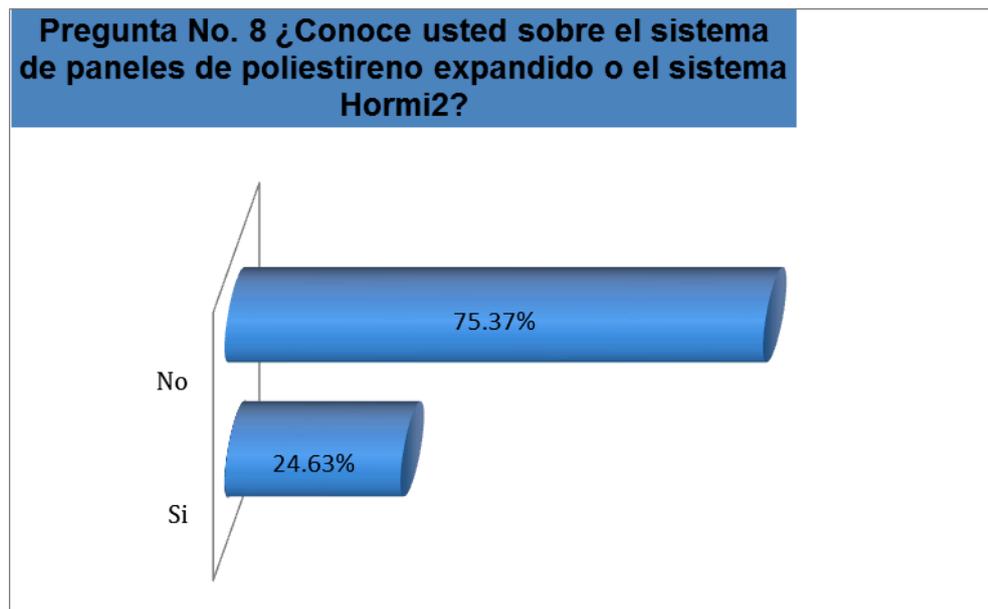


Nota: Realización propia

Se estima que el **54%** de los constructores corroboran que la situación actual de la construcción continúa creciendo progresivamente debido a la fuerte inversión en infraestructura física por parte del gobierno, los bonos de vivienda facilitados por el Gobierno Nacional, y a los recursos financieros administrados por el banco del IESS. El **25%** de los constructores percibieron

una situación regular del sector de la construcción por la alta competencia que existe, lo que causa márgenes de rentabilidad muy bajos. Las medianas de menor tamaño y las pequeñas encuentran ciertas dificultades de estrategias de solvencia y de generación de ingresos por ser un negocio cíclico. Sin embargo, existe un **11%** de los encuestados que consideran al sector un negocio rentable para invertir por los beneficios e incentivos que el gobierno ha propuesto para activar la participación del sector privado (empresas promotoras o inmobiliarias) en los programas habitacionales con el fin de disminuir el déficit habitacional. En una menor proporción del **10%** suponen que no es atractivo este sector para invertir por la inestabilidad política laboral.

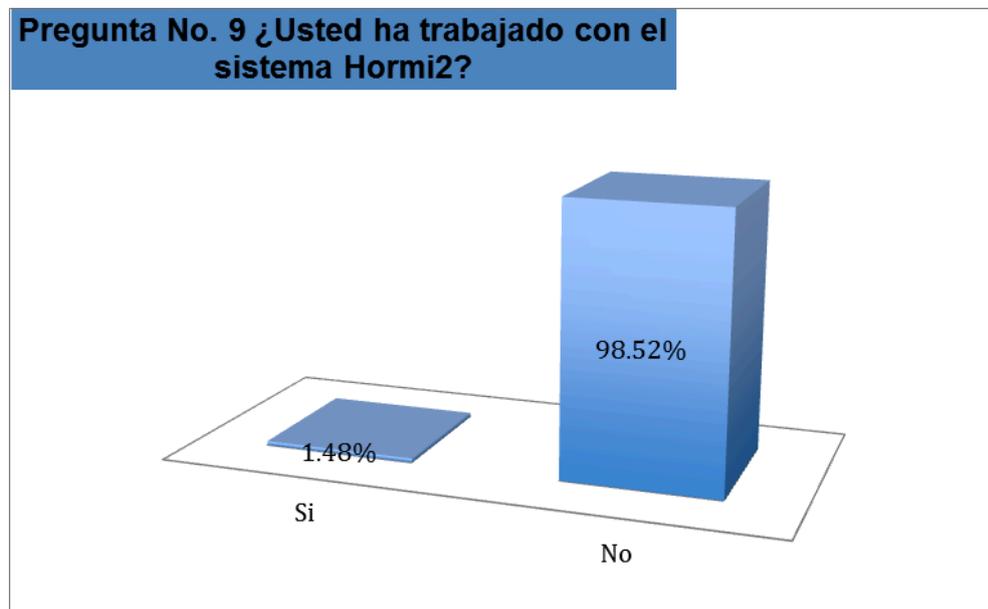
8. Gráfico #13. ¿Conoce usted sobre el sistema de paneles de poliestireno expandido o el sistema Hormi2?



Nota: Realización propia

En base a la población de constructores, se puede encontrar que el 75,37% desconoce del sistema de paneles de poliestireno expandido o conocido como “sistema Hormi2”. Esto se debe a la falta de investigación por parte de las constructoras de nuevos o modernos sistemas constructivos y de igual manera las entidades públicas no promueven la utilización de nuevos materiales y sistemas constructivos que contribuyan positivamente a la sociedad y al medio ambiente. A diferencia de un **24,63%** que conoce del sistema Hormi2, sus ventajas tales como la rapidez de ejecución de la obra, el ahorro de costos, control acústico y térmico, entre otros beneficios.

9. Gráfico #14. ¿Usted ha trabajado con el sistema Hormi2?

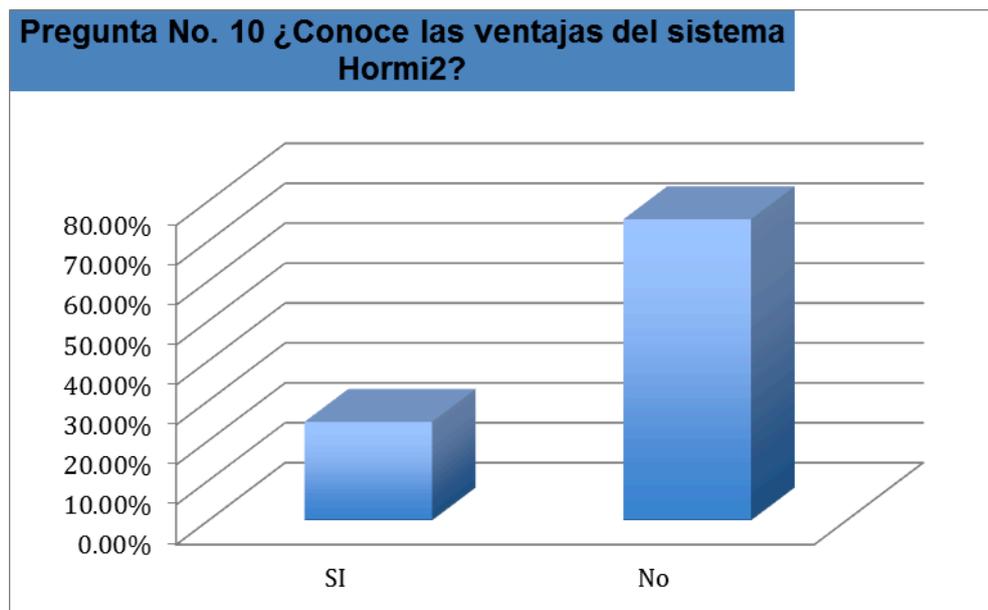


Nota: Realización propia

Como observamos en la pregunta anterior, el desconocimiento del sistema Hormi2 es bastante elevado por lo que incide que muchas empresas no lo implementen como un sistema innovador en sus actividades. Casi el **99%** del

total de las constructoras registradas en el MIDUVI no han trabajado con el sistema Hormi2 sino que se han mantenido con el sistema tradicional (bloques de cemento).

10. **Gráfico #15. ¿Conoce las ventajas del sistema Hormi2?**



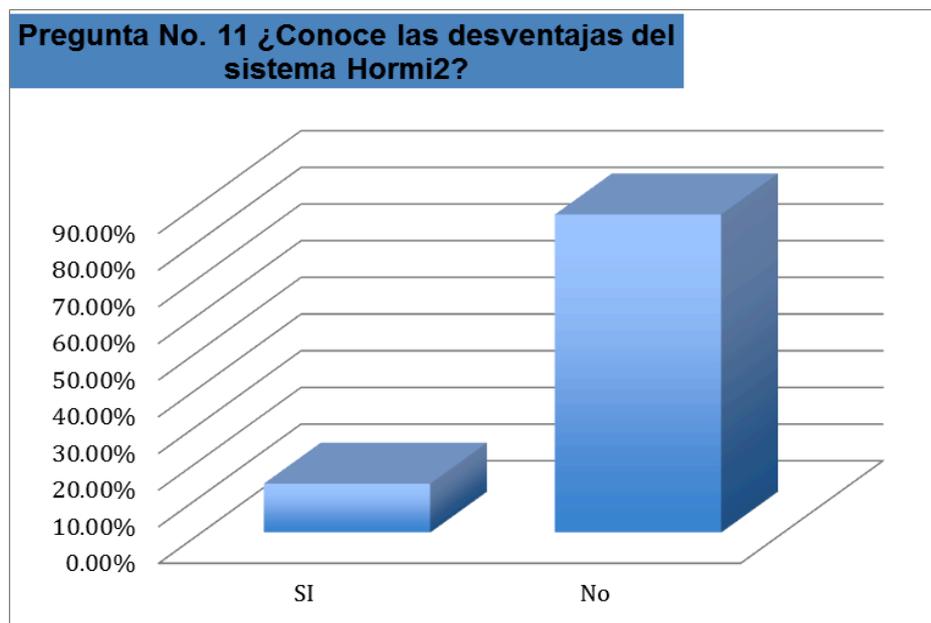
Nota: Realización propia

Hablar sobre las dos últimas preguntas de las encuestas

El **75,37%** de los encuestados no conoce sobre las ventajas del Hormi2 pero sin embargo existe un **24,37%** que si conoce de sus ventajas y por esta razón ha implementado el uso de paneles de poliestireno expandido reforzado con mallas electrosoldadas en sus actividades constructivas por ser un sistema más eficiente y resistente. Vale recalcar que los beneficios del sistema son tanto sociales como económicos y ambientales. Desde una

perspectiva social es que es un sistema liviano y de fácil manipulación lo que hace que el tiempo de ejecución sea menor y de esta manera podrá construir viviendas en el menor tiempo posible. Desde un enfoque económico el ahorro de costes y de mano de obra. Y desde el tema ambiental es un aislador térmico y sonoro.

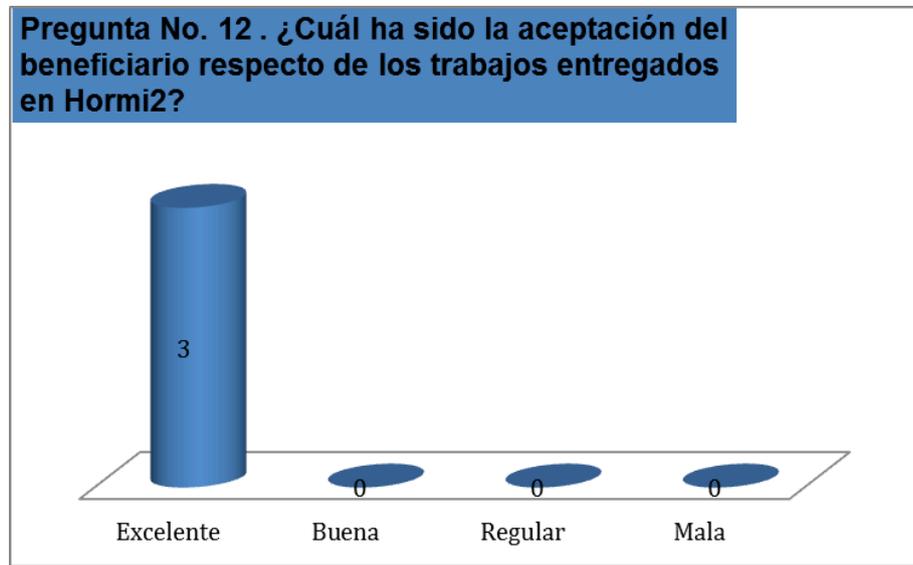
11. Gráfico #16. ¿Conoce las desventajas del sistema Hormi2?



Nota: Realización propia

El **75,37%** de los encuestados no conoce sobre las desventajas del Hormi2 pero sin embargo existe un **24,37%** que si conoce las desventajas del sistema como por ejemplo que no permite un acabado excelente o ampliación de espacios o aumentos de construcción con Hormi2.

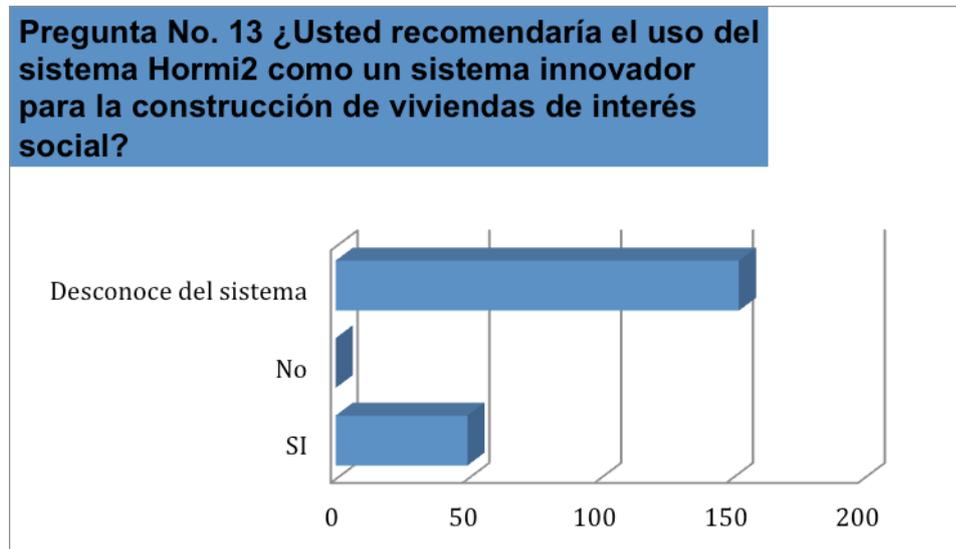
12. Gráfico #17. ¿Cuál ha sido la aceptación del beneficiario respecto de los trabajos entregados en Hormi2?



Nota: Realización propia

Como podemos visualizar las constructoras que utilizan el sistema Hormi2 han tenido una aceptación positiva por parte del usuario debido al aspecto económico. Al ser un sistema liviano, el tiempo de ejecución de la obra es más rápido lo que permite abaratar costos y así obtener mayores rendimientos. Las características termoacústicas son unos de los principales beneficios que el usuario nombra como una ventaja frente a otros materiales. El material por el que está compuesto el panel, brinda un ambiente confortable, es decir que mantiene la temperatura interior, sin importar la temperatura exterior sea frío o caliente. Lo que contribuye a un ahorro significativo en energía para el usuario. Otro aspecto que es muy considerado por el beneficiario es que la vivienda es entregada en menor tiempo que el tradicional.

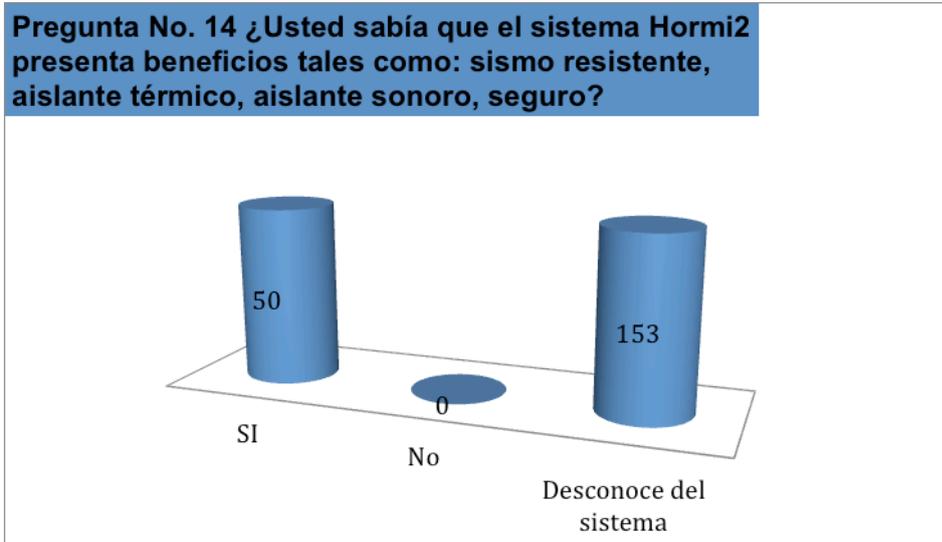
13. **Gráfico #18. ¿Usted recomendaría el uso del sistema Hormi2 como un sistema innovador para la construcción de viviendas de interés social?**



Nota: Realización propia

El **75,37%** de los encuestados desconoce sobre el sistema Hormi2. Sin embargo el **24,63%** considera que este sistema sería eficiente para la construcción de viviendas de interés social por el tiempo de ejecución (rapidez al construir) y de esta manera se disminuiría el déficit habitacional con el uso del mismo.

14. **Gráfico #19. ¿Usted sabía que el sistema Hormi2 presenta beneficios tales como: sismo resistente, aislante térmico, aislante sonoro, seguro?**



Nota: Realización propia

El **75,37%** de los encuestados desconoce sobre el sistema Hormi2 sin embargo les pareció interesante los beneficios que ofrece el construir con este nuevo sistema no tradicional. El **24,63%** si conocía tales beneficios y por esta razón consideran que es un sistema innovador y eficiente. El poliestireno que es considerado como uno de los factores fundamentales dentro del sistema Hormi2 actúa como un aislante acústico. A su vez tiene una resistencia sísmica que proviene de una resistencia estructural, fundamenta el aspecto de durabilidad de la vivienda.

Conclusiones

1. Para poder tener un país sustentable económicamente y justo socialmente es muy importante que nuestra población tenga acceso a la vivienda desde el punto de vista universal. Los planes habitacionales del Gobierno han logrado incentivar a que los recursos privados se vuelquen en inversión de vivienda destinada a los sectores medio y medio-bajo de la economía.
2. Con el desarrollo de nuevos métodos constructivos se dio origen al sistema Hormi2 como un sistema que integra soluciones habitacionales, cuyo factor fundamental es el poliestireno que presenta ciertas ventajas frente a otros sistemas tradicionales.

Al analizar los diferentes sistemas constructivos expuestos anteriormente pudimos determinar que la implementación de este sistema para disminuir el déficit habitacional en el Ecuador ayudaría en un alto porcentaje por el factor tiempo. De esta manera se cubriría la demanda de viviendas de una forma eficiente.

3. Se ha identificado que la falta de información e investigación sobre nuevos sistemas de construcción como el sistema Hormi2 no ha sido promovida por el sector público y muy poca participación ha tenido el sector privado.

Recomendaciones

1. Esta propuesta de mejoramiento del proceso constructivo de viviendas de interés social con el sistema Hormi2 está dirigida a las entidades públicas como el MIDUVI y al sector privado. El objetivo es poder identificar los eslabones que inciden en el déficit habitacional y por medio de investigaciones de nuevas tendencias constructivas capacitar a las constructoras.
2. Incentivar a las universidades y centros de estudios que sigan impulsando investigaciones en diferentes sectores de la economía. En base a los hallazgos de esta investigación se pudo encontrar que las constructoras pueden ir hacia nuevas tendencias constructivas si se comparte información importante como la contenida en esta investigación.
3. Impulsar la creación de un programa gubernamental que incentive a las constructoras a utilizar el sistema Hormi2 como una solución que integra varios factores tales como beneficios sociales, económicos y ambientales.
4. Realizar capacitaciones profesionales y talleres educativos en ramas relacionadas al giro del negocio (construcción) con el fin de conseguir un mejoramiento continuo tanto económico como social.
5. Por medio de las políticas de vivienda fomentar el uso de sistemas no convencionales como una estrategia para satisfacer la demanda insatisfecha de vivienda de interés social.

Bibliografía

Banco Central del Ecuador. (2012). Sector de la Construcción. Guayaquil, Ecuador. Recuperado de <http://www.bce.fin.ec/docs.php?path=./documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/Anuario/Anuario29/IndiceAnuario29.htm>.

Corporación Ekos. (2011). Hormi2. Perú. Recuperado de <http://www.ekosnegocios.com/inmobiliario/empresas.aspx?idE=60>.

Corporación Ekos. (2011). Mutualista Pichincha (Hormi2). Perú. Recuperado de <http://ekosnegocios.com/Inmobiliario/empresas.aspx?idE=60>.

Correa, F. (2009). La vivienda social en el Ecuador. Catalunya, Barcelona. Universidad de Catalunya. Recuperado de <http://mastersuniversitaris.upc.edu/tecnologiaarquitectura/tesis/Correa.pdf>.

Empresa Tansel. (2010). Guía de instalación de paneles. Guayaquil, Ecuador.

Escallán, C. (2012). La vivienda de interés social en Colombia, principios y retos. Universidad de los Andes. Recuperado de <http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=29&sid=7a0f01dd-4808-40e2-ac57-2b052c882af3%40sessionmgr4&hid=11>.

Hormi2. (2005). La Historia del Sistema Hormi2. Guayaquil, Ecuador. Recuperado de <http://hormi2.com/que-es/>.

Hoy. (2009). Sector de la construcción mira al Perú. Quito, Ecuador. Recuperado en <http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/sector-de-la-construccion-mira-al-peru-349399.html>.

Hoy. (2012). El sector inmobiliario crece movido por el crédito público y privado. Quito, Ecuador. Recuperado de <http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/el-sector-inmobiliario-crece-movido-por-el-credito-publico-y-privado-566476.html>.

INEC. (2010). Encuesta Anual de Edificaciones (Permisos de Construcción). Guayaquil, Ecuador. Recuperado de http://www.inec.gob.ec/inec/index.php?option=com_content&view=article&id=120&Itemid=382.

Jaramillo, P. (Febrero-Marzo 2013). Más que un bono, un paquete de incentivos. Recuperado de <http://www.clave.com.ec/index.php?idSeccion=868>.

La Hora. (2011). Las ventajas de las casas prefabricadas. Quito, Ecuador. Recuperado de http://www.lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101107056/-1/Las_ventajas_de_las_casas_prefabricadas.html#.Ucy7kl7yhVG.

Martínez, N. (2012). Construcción de paneles estructurales de poliestireno expandido. Universidad Politécnica de Cartagena. Cartagena, Colombia. Recuperado de <http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3076/1/tfg62.pdf>. Pág. 28.

MIDUVI. (2013). Nueva propuesta de incentivos a la vivienda social (SIV). Quito, Ecuador. Pág. 19-20.

Mutualista Pichincha. (2011). Memoria de sostenibilidad 2011. Quito, Ecuador. Recuperado de <https://www.mutualistapichincha.com/mupi/memoria2011/memoriadesostenibilidad2011.html;jsessionid=BKMKNVOLF2FHJQFIDNSSFEQ#/7/zoomed>. Pág. 60-89.

Plaza, F. & Moreno, A. (2009). Proyecto Urbanístico y de vivienda de interés social plan “Mucho Lote”. Guayaquil, Ecuador. Universidad Politécnica del Litoral. Recuperado de <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/1238/1/2409.pdf>.

Ponce, J. (2007). La Vivienda y la Infraestructura Básica en el Ecuador 1990 - 2001. Guayaquil, Ecuador. Recuperado de http://www.siise.gob.ec/siiseweb/PageWebs/pubsii/pubsii_0011.pdf.

Rodríguez, A. Sugranyes, A. (2012). Vivienda privada de Ciudad. Chile. Recuperado de <http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=7a0f01dd-4808-40e2-ac57-2b052c882af3%40sessionmgr4&vid=21&hid=11>.

Sánchez, H. (2010). Paneles prefabricados de Hormigón en fachadas. Madrid. Recuperado de

http://oa.upm.es/4518/1/TESIS_MASTER_JUAN_FRANCISCO_SANCHEZ_HURTADO.pdf.

SENPLADES. (2009). Plan Nacional para el Buen Vivir. Quito, Ecuador. Pág. 69.

Tapia, C. (2010). Propuesta de mejoramiento del proceso constructivo para viviendas unifamiliares del sistema Homir2 (M2), en la empresa J.V.W. Universidad Politécnica Nacional. Guayaquil-Ecuador.

Vargas, J. (2002). Proyecto de importación de soluciones de vivienda de interés social desde Colombia. (Tesis) Universidad Espol. Guayaquil, Ecuador. Recuperado de http://www.cib.espol.edu.ec/Digipath/D_Tesis_PDF/D-37901.pdf.

El Comercio. (2011). Medio siglo levantando vivienda. Quito, Ecuador. Recuperado de http://www.elcomercio.com.ec/construir/Medio-siglo-levantando-vivienda_0_593340736.html.

El Universo. (2013). BEDE financiará planes de casas; BEV desaparece. Guayaquil, Ecuador. Recuperado de <http://www.eluniverso.com/2013/04/16/1/1356/bede-financiara-planes-casas-bev-desaparece.html>.

Torres, P. (2011). Las ventajas de las casas prefabricadas. Quito, Ecuador.
Recuperado de
http://www.lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101107056/-1/Las_ventajas_de_las_casas_prefabricadas.html#.UczQFI7yhVE.

Revistas

1. Revista de la Cámara de la Construcción de Guayaquil.
2. Revista técnica Domus. Edición N° 149. De Noviembre a Diciembre del 2012.

ANEXO 1

PRESUPUESTOS DE UNA CASA DOBLE BI-FAMILIAR MIDUVI MODELO PANCHITA (72 m2)

RUBRO	DETALLE	BLOQUE DE CEMENTO	ESTRUCTURA METÁLICA	HORMI2 & EST. METÁLICA
		P. TOTAL	P. TOTAL	P. TOTAL
1	PRELIMINARES	150,00	162,00	150,00
2	CIMENTACIÓN	1.335,08	2.140,44	1.131,66
3	ESTRUCTURAS AÉREAS	3.024,10	2.923,20	3.689,72
4	MAMPOSTERÍA	1.069,40	1.069,40	3.117,38
5	ENLUCIDO	1.638,06	1.638,06	-
6	PINTURA	806,34	806,34	806,34
7	CUBIERTA	1.292,04	1.292,04	1.292,04
8	PISOS Y ACABADOS	1.908,56	1.908,56	1.908,56
9	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	1.768,80	1.804,80	1.768,80
10	INSTALACIONES ELECTRICAS	840,00	840,00	840,00
11	CARPINTERÍA METÁLICA	290,80	290,80	290,80
12	CARPINTERÍA EN ALUMINIO Y VIDRIO	432,86	432,86	432,86
13	CARPINTERÍA EN MADERA	432,00	432,00	432,00
14	MANO DE OBRA	9.972,72	10.481,02	10.567,46
	TOTAL	\$ 24.960,76	\$ 26.221,52	\$ 26.427,62
	TOTAL POR VIVIENDA DE 36 M2	\$12.480,38	\$13.110,76	\$13.213,81
	VALOR POR M2 (POR UNIDAD HABITACIONAL)	\$346,68	\$364,19	\$367,05
	TIEMPO DE EJECUCIÓN	15 DÍAS	10 DÍAS	3 DÍAS

PRESUPUESTOS DE CIEN CASAS DOBLES BI-FAMILIAR MIDUVI MODELO PANCHITA (72 m2)

RUBRO	DETALLE	BLOQUE DE CEMENTO	ESTRUCTURA METÁLICA	HORMI2 & EST. METÁLICA
		P. TOTAL	P. TOTAL	P. TOTAL
1	PRELIMINARES	15.000,00	16.200,00	15.000,00
2	CIMENTACIÓN	133.508,00	214.044,00	113.166,00
3	ESTRUCTURAS AÉREAS	302.410,00	292.320,00	368.972,00
4	MAMPOSTERÍA	106.940,00	106.940,00	311.738,00
5	ENLUCIDO	163.806,00	163.806,00	-
6	PINTURA	80.634,00	80.634,00	80.634,00
7	CUBIERTA	129.204,00	129.204,00	129.204,00
8	PISOS Y ACABADOS	190.856,00	190.856,00	190.856,00
9	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	176.880,00	180.480,00	176.880,00
10	INSTALACIONES ELECTRICAS	84.000,00	84.000,00	84.000,00
11	CARPINTERÍA METÁLICA	29.080,00	29.080,00	29.080,00
12	CARPINTERÍA EN ALUMINIO Y VIDRIO	43.286,00	43.286,00	43.286,00
13	CARPINTERÍA EN MADERA	43.200,00	43.200,00	43.200,00
14	MANO DE OBRA	997.272,00	1.048.102,00	352.248,67
	TOTAL	\$ 2.496.076,00	\$ 2.622.152,00	\$ 1.938.264,67
	TOTAL POR VIVIENDA DE 36 M2	1.248.038,00	1.311.076,00	969.132,33
	VALOR POR M2 (POR UNIDAD HABITACIONAL)	34.667,72	36.418,78	26.920,34
	TIEMPO DE EJECUCIÓN OBRA	10 MESES	8 MESES	3 MESES

ANEXO 2

Encuesta: El Sistema Hormi2 como una solución innovadora para el sector de la construcción de viviendas de interés social.

- 1) ¿Cuánto tiempo tiene su empresa en la actividad constructiva?
- 2) ¿Dónde se especializa en el área de construcción?
- 3) ¿Conoce los programas de soluciones habitacionales que realiza el gobierno central y el GADM de Guayaquil?
- Si
- No
- 4) ¿Cuál es su opinión sobre la gestión de viviendas por parte del Miduvi?
- Excelente
- Buena
- Regular
- Mala
- 5) ¿Qué tipo de metodología constructiva utiliza?
- 6) ¿Considera usted que la participación de la construcción es responsable socialmente?
- Si
- No
- 7) Si la respuesta anterior es sí, ¿en qué porcentaje cree que lo es? (Del 1 al 100)
- 8) ¿Usted cree que una de las barreras de la sociedad frente al sistema Hormi2 son?
- Factor cultural (costumbres, tradiciones)
- Factor ambiental
- Factor económico
- 9) ¿Para usted la situación actual de la construcción nacional es?
- Excelente
- Buena
- Regular
- Mala
- 10) ¿Conoce sobre el sistema de paneles de poliestireno expandido u Hormi2?

- Si
No
- 11) ¿Usted ha trabajado con el sistema Hormi2?
Si
No
- 12) ¿Conoce ventajas del sistema Hormi2?
Si
No
Nómbrelas: _____
- 13) ¿Conoce desventajas del sistema Hormi2?
Si
No
Nómbrelas: _____
- 14) ¿Cuál ha sido la aceptación del beneficiario respecto de los trabajos entregados en Hormi2?
Excelente
Buena
Regular
Mala
- 15) ¿Qué tipos de trabajos realizados con el sistema Hormi2?
Edificios
Viviendas
Otro tipo de edificaciones
- 16) ¿Usted recomendaría el uso del sistema Hormi2 como un sistema innovador dentro del mercado nacional?
Si
No
- 17) ¿Usted ha escuchado sobre los programas de viviendas de interés social que promoció el MIDUVI?
Si
No
- 18) ¿Estaría interesado en participar? Justifique su respuesta.
Si
No

19) ¿Recomendaría el uso del sistema Hormi2? Justifique su respuesta.

Si
No

20) ¿Qué otro sistema ha utilizado en los últimos 5 años para vivienda?

21) ¿Usted utilizaría el sistema Hormi2 en este tipo de construcción de viviendas de interés social?

Si
No
Justificación:

22) Frente al sistema tradicional, ¿qué ventajas o desventajas le observa al sistema Hormi2?

23) ¿Usted sabía que el sistema Hormi2 presenta beneficios tales como: sismoresistencia, aislante térmico, aislante sonoro seguro?

Si
No

24) De acuerdo a su experiencia, ¿qué margen de rendimiento es mayor el del sistema tradicional o sistema Hormi2?

25) De acuerdo a su experiencia, ¿Qué sistema es más rápido en tiempo de ejecución tradicional u Hormi2?