



**UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE
GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN
CARRERA DE DISEÑO DE INTERIORES**

TRABAJO DE TITULACIÓN

**TEMA: “MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS
DE LOS BLOQUES DE CONCRETO TRADICIONALES
UTILIZANDO CÁSCARA DE MANÍ Y BAGAZO DE CAÑA DE
AZÚCAR EN SU ELABORACIÓN”**

**PRESENTADO CON OPCIÓN PARA OBTENER EL
TÍTULO DE DISEÑADOR DE INTERIORES**

AUTORES:

**JOMAIRA LILIBETH CASTRO VÉLIZ
ZOILA ADRIANA MORALES PERALTA**

TUTORA:

DIS. MARIA EUGENIA DUEÑAS BARBERÁN, MGS.

GUAYAQUIL – ECUADOR



Presidencia
de la República
del Ecuador



Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS

TÍTULO: "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO TRADICIONALES UTILIZANDO CÁSCARA DE MANÍ Y BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR EN SU ELABORACIÓN"

AUTOR/ES:
JOMAIRA LILIBETH CASTRO VELIZ
ZOILA ADRIANA MORALES PERALTA

TUTOR: DIS. MARIA EUGENIA DUEÑAS BARBERÁN,
MGS.

REVISOR: DIS. MARIA EUGENIA DUEÑAS
BARBERÁN, MGS.

INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD LAICA
VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL

FACULTAD: INGENIERIA, INDUSTRIA, Y
CONSTRUCCIÓN

CARRERA: DISEÑO DE INTERIORES

FECHA DE PUBLICACIÓN: AGOSTO 2017

No. DE PÁGS: 88

TÍTULO OBTENIDO: DISEÑADORA DE INTERIORES

ÁREAS TEMÁTICAS:

PALABRAS CLAVES:

RESUMEN: Ecuador es un país eminentemente agrícola, predominando ciertos productos que caracterizan a un sector o región. En este caso, Manabí es la provincia que interesa por la difusión de su bagaje agrícola. El objetivo de esta publicación es, dar a conocer la sostenibilidad de los materiales reciclables como elementos de construcción. El estudio expuesto en este trabajo de investigación trata sobre los bloques ecológicos con sus componentes básicos (cemento, arena y piedra) y la implementación de materiales reciclables (cáscara de maní y bagazo de caña de azúcar) que le proporcionan al bloque excelentes propiedades físicas aptas para ser utilizados en la elaboración de paredes divisorias, muros y losas, con la utilización de estos materiales no tradicionales estamos contribuyendo con el medio ambiente y evitando de esta manera la descomposición por acumulación y los problemas ambientales que causan estos desechos.

No. DE REGISTRO (en base de datos):

No. DE CLASIFICACIÓN:

DIRECCIÓN URL (tesis en la web):

ADJUNTO PDF:

SI

NO

CONTACTO CON AUTOR/ES
JOMAIRA LILIBETH CASTRO VÉLIZ
ZOILA ADRIANA MORALES PERALTA

Teléfono:
0997165807
0967874525

E-mail:
castrodesing.arte@hotmail.com
adri367705@gmail.com

CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:

Nombre DIS. MARIA EUGENIA DUEÑAS BARBERÁN,
MGS.

Teléfono: 2570275ext209

E-mail: mduenasb@ulvr.edu.ec

CERTIFICACIÓN Y APROBACIÓN DE TUTOR

En mi calidad de tutor del proyecto de investigación titulado **MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO TRADICIONALES UTILIZANDO CÁSCARA DE MANÍ Y BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR EN SU ELABORACIÓN** , certifico haber dirigido, revisado y analizado el mismo en todas sus partes, presentado por las estudiantes **JOMAIRA LILIBETH CASTRO VÉLIZ** y **ZOILA ADRIANA MORALES PERALTA**, como requisito previo a la aprobación del título de **DISEÑADORA DE INTERIORES**, encontrándose apto para su sustentación.

Dis. María Eugenia Dueñas Barberan, Mgs.

DEDICATORIA

Todo mi esfuerzo en este trabajo de tesis lo dedico a toda mi familia por el apoyo incondicional que me ha llevado a conseguir una meta más en mi vida.

A mis padres:

Ángel Castro y Katherine Véliz quienes siempre han sido mi guía, ellos con su amor y dedicación lograron enseñarme el camino del bien.

A mi esposo:

Mi amigo, mi compañero quien ha tenido la paciencia y el amor para entenderme, quien me ha apoyado para seguir adelante y ser mejor.

A mi hija:

Amelia, para ella quien se convirtió en mi inspiración para ser mejor y salir adelante, sintiendo la fortaleza y ganas de empezar cada día.

Con amor Lilibeth

DEDICATORIA

Dedicado especialmente a mi madre Zoila Peralta Fajardo por ser mi pilar esencial en mi vida y sostenerme cada vez que he estado al borde de caer y derrumbarme, por apoyarme en todo, por darme valor y amor para seguir adelante y llegar a este paso importante en mi vida la obtención de mi título profesional.

Adriana

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento infinito a Dios por sobre todas las cosas, sin él no estuviera en este momento culminando una etapa más en mi vida.

AGRADEZCO:

A mis padres porque siempre creyeron en mí y estuvieron conmigo en cada paso que yo daba.

A mi esposo porque se ha convertido en un pilar fundamental en mi vida.

A mi tutora de tesis, Maria Eugenia Dueñas Barberán por haberme guiado y darme lo mejor de sí en todo momento tanto en lo personal como en lo académico.

A la Universidad Laica Vicente Rocafuerte, por haberme aceptado para ser parte de ella y poder estudiar mi carrera, así como también a los diferentes docentes que brindaron sus conocimientos y su apoyo en el día a día.

A mis amigos que siempre estuvieron ahí para darme el aliento necesario para seguir.

Muchas gracias

Lilibeth

AGRADECIMIENTO

A Dios por sobre todas las cosas por darme la fuerza y el conocimiento justo para alcanzar una de mis metas en la vida.

A mi padre, hermanos, sobrinos y amigos por ser parte importante en mi paso por la vida brindándome cada uno de ellos su apoyo y entusiasmo.

A mi esposo Williams por estar junto a mí en los momentos más difíciles y determinantes para el cumplimiento de mis metas y objetivos.

A mi tutora Mgs. María Eugenia Dueñas por brindarme su conocimiento y apoyo incondicional sin límites de tiempo y espacio guiándome paso a paso para culminar mi proyecto.

Al Ing. Milton Andrade por ser nuestro guía desde el inicio del proyecto realizado y seguir guiándonos hasta ahora que ya cumplimos nuestro objetivo, se lo agradezco mucho.

Muchas Gracias

Adriana

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Guayaquil 15 de Agosto del 2017

Yo, JOMAIRA LILIBETH CASTRO VÉLIZ y ZOILA ADRIANA MORALES PERALTA, declaro bajo juramento, que la autoría del presente Proyecto de titulación, me corresponde totalmente y me responsabilizo con los criterios y opiniones científicas que en el mismo se declaran, como producto de la investigación realizada.

De la misma forma, cedo mis derechos de autor a la UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL, según lo establece la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, por su reglamento y normativa vigente.

JOMAIRA LILIBETH CASTRO VÉLIZ

C.I. 0930592787

ZOILA ADRIANA MORALES PERALTA

C.I. 0917389512

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	5
AGRADECIMIENTO	7
INTRODUCCION.....	16
CAPITULO I	18
1.1. TEMA	18
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.	20
1.4. SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA.	20
1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.	20
1.5.1. OBJETIVO GENERAL.	21
1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	21
1.5.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.	21
1.6. DELIMITACION Y ALCANCE.....	22
1.7. HIPÓTESIS.....	22
VARIABLE INDEPENDIENTE.	23
VARIABLE DEPENDIENTE.....	23
CAPITULO II	24
2. MARCO TEÓRICO.	24
2.1. MARCO HISTÓRICO REFERENCIAL.....	24
2.2. MARCO CONCEPTUAL.	30
Caña de azúcar	30
Raíz.....	30
Tallo	31
Hoja	31
EL MANI (Arachis Hypogaea).	32
Descripción del fruto dentro y fuera de la vaina y sin cáscara.	33
El Bloque	34
DISEÑO INTERIOR.....	34

Los fundamentos del Diseño.....	35
Los fundamentos de diseño son	35
• Balance.....	35
• Énfasis	36
• Ritmo.....	36
• Proporción y Escala	36
• Armonía y Unidad	36
a. Elementos conceptuales	37
• Punto.....	37
• Línea.....	37
• Plano	38
• Volumen.....	38
b. Elementos visuales.....	38
• Forma	38
• Medida	39
• Color.....	39
• Textura	40
c. Elementos de relación.....	40
• Dirección	40
• Posición	40
• Espacio	40
• Gravedad.....	40
d. Elementos prácticos.....	41
• Representación	41
• Significado	41
• Función.....	41
Norma técnica ecuatoriana.....	42
Bloques huecos de hormigón requisitos:.....	42
MARCO LEGAL.....	44
Objetivo 7.....	44

CAPITULO III	45
3. MARCO METODOLÓGICO	45
3.1. Enfoque de la Investigación.	45
Investigación de campo	45
Investigación Documental Bibliográfica.	45
Investigación Exploratoria.....	46
Investigación Descriptiva	46
Investigación Explicativa	46
3.4. Población y Muestra.	46
3.5. Técnica: La Encuesta.	46
3.6. Procesamiento y análisis de la Información.	47
<i>ENCUESTA A UN SECTOR DE LA POBLACIÓN DEL CANTON DE PEDRO CARBO.</i>	48
CAPITULO IV	59
4. TEMA:.....	59
4.4. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS.....	61
4.4.2. Desfibrado	62
4.4.3. Dosificación	63
4.4.4. Mezclado manual	63
4.4.6. Máquina Vibro Compresora	65
4.4.7. Bloques	65
4.5. Experimentación.	66
4.5.1. Experimentación Bloques A1	66
Materiales	66
Procedimiento.....	67
Resultado	67
4.5.2. Experimentación Bloques A2	67
4.5.3. Experimentación Bloque D1	68
4.5.4. Experimentación Bloque D2	69
4.6. Pruebas Realizadas.....	70
4.7. Ensayos de laboratorio.	72

4.7.1. Pruebas de resistencia a la compresión	72
4.8. Prueba de resistencia.....	73
4.8.1. Prueba de resistencia tomada del bloque en posición supino	75
4.8.2. Prueba de resistencia tomada del bloque en posición vertical.	75
4.9. Tabla de Resultado de ensayos de Resistencia.....	76
4.10. Ensayo de absorción de dos fragmentos de bloques.....	77
Procedimiento:.....	77
4.10.1. Día 1	77
4.10.2. Día 2	78
4.10.3. Día 3	80
Cálculos y Fórmulas.....	81
Cálculo	82
Fórmula	82
4.11. Ensayo de acústica de los bloques.13.....	83
4.11.1. Prueba de acústica	83
4.12. RESULTADOS.	84
4.12.1. Resistencia a la compresión	84
4.12.2. Absorción.....	84
4.12.3. Acústica.....	84
4.13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	85
4.13.1. Conclusión.....	85
4.13.2. Recomendaciones.....	85
4.14. PRESUPUESTO.....	85
Bibliografía	86
ANEXOS	88

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1: Máquina seleccionadora de maní</i>	26
<i>Ilustración 2: Máquina desgranadora de maní</i>	26
<i>Ilustración 3: Cáscara de maní</i>	27
<i>Ilustración 4: Reservorio de cáscara de maní</i>	27
<i>Ilustración 5: Máquina procesadora de jugo de caña de azúcar manual</i>	29
<i>Ilustración 6: Máquina industrial de azúcar y bagazo de caña</i>	29
<i>Ilustración 7: Raíz de una planta de caña de azúcar y sus partes</i>	30
<i>Ilustración 8: Tallo de la caña de azúcar</i>	31
<i>Ilustración 9: Hojas de caña de azúcar</i>	31
<i>Ilustración 10: Planta arachis hipogaea</i>	32
<i>Ilustración 11: Planta de maní con raíces, hojas, tallo, flores y frutos</i>	32
<i>Ilustración 12: Estructura de un cáscara de maní</i>	33
<i>Ilustración 13: Proceso de recolección del producto maní de forma manual</i>	33
<i>Ilustración 14: Bloque terminado</i>	34
<i>Ilustración 15: Gráfica de Punto</i>	37
<i>Ilustración 16: Gráfica de Línea</i>	37
<i>Ilustración 17: Gráfica de Plano</i>	38
<i>Ilustración 18: Volumen de un cuerpo</i>	38
<i>Ilustración 19: Forma de un diseño dentro de un espacio</i>	39
<i>Ilustración 20: Gráfica de Medidas</i>	39
<i>Ilustración 21: Color en un diseño</i>	39
<i>Ilustración 22: Textura en un diseño</i>	40
<i>Ilustración 23: Gráfico de Encuesta</i>	48
<i>Ilustración 24: Gráfico de Encuesta</i>	49
<i>Ilustración 25: Gráfico de Encuesta</i>	50
<i>Ilustración 26: Gráfico de Encuesta</i>	51
<i>Ilustración 27: Gráfico de Encuesta</i>	52
<i>Ilustración 28: Gráfico de Encuesta</i>	53
<i>Ilustración 29: Gráfico de Encuesta</i>	54
<i>Ilustración 30: Gráfico de Encuesta</i>	55
<i>Ilustración 31: Gráfico de Encuesta</i>	56
<i>Ilustración 32: Gráfico de Encuesta</i>	57
<i>Ilustración 33: Diagrama de flujo</i>	60
<i>Ilustración 34: Cáscara de maní</i>	61
<i>Ilustración 35: Bagazo de caña de azúcar</i>	61
<i>Ilustración 36: Bagazo de caña de azúcar</i>	62
<i>Ilustración 37: Bagazo de caña de azúcar</i>	62
<i>Ilustración 38: Recipiente Dosificador</i>	63
<i>Ilustración 39: Mezclado de la Materia prima</i>	63
<i>Ilustración 40: Materia prima mezclada</i>	64
<i>Ilustración 41: Molde de madera</i>	64

<i>Ilustración 42: Maquina Vibro Compresora.</i>	65
<i>Ilustración 43: Muestra de los primeros 8 bloques.</i>	65
<i>Ilustración 44: A1</i>	66
<i>Ilustración 45: A2</i>	67
<i>Ilustración 46: D1</i>	68
<i>Ilustración 47: D2</i>	69
<i>Ilustración 48: B1</i>	70
<i>Ilustración 49: B2</i>	70
<i>Ilustración 50: C1</i>	71
<i>Ilustración 51: C2</i>	71
<i>Ilustración 52: C3</i>	71
<i>Ilustración 53: Ensayo de compresión.</i>	72
<i>Ilustración 54: Ensayo de compresión.</i>	72
<i>Ilustración 55: Ensayo de compresión.</i>	73
<i>Ilustración 56: Muestras de bloques D1.</i>	74
<i>Ilustración 57: Muestras de bloques D2.</i>	74
<i>Ilustración 58: Ensayo de Resistencia Supino.</i>	75
<i>Ilustración 59: Ensayo de Resistencia Vertical.</i>	75
<i>Ilustración 60: Gráfico de Ensayo de Resistencia.</i>	76
<i>Ilustración 63: Fragmentos de bloques sumergidos.</i>	78
<i>Ilustración 64: Fragmento de bloque húmedo.</i>	79
<i>Ilustración 65: Fragmento de bloque húmedo 2.</i>	79
<i>Ilustración 66: Fragmentos en el horno</i>	80
<i>Ilustración 67: Fragmento de bloque Horneado 1</i>	80
<i>Ilustración 68: Fragmento de bloque Horneado 2.</i>	81
<i>Ilustración 69: Fragmentos de bloques horneados.</i>	81
<i>Ilustración 70: Gráfico de porcentaje de Absorción.</i>	82
<i>Ilustración 71: Grafico de prueba de acústica de bloques.</i>	83

Índice de Tablas.

<i>Tabla 1: Resistencia a la compresión, en bloques no soportantes.</i>	<i>43</i>
<i>Tabla 2: Resistencia a la compresión, en bloques soportantes.</i>	<i>43</i>
<i>Tabla 3: Encuesta a artesanos del Cantón Pedro Carbo</i>	<i>48</i>
<i>Tabla 4: Encuesta realizada a artesanos del Cantón Pedro Carbo.</i>	<i>49</i>
<i>Tabla 5: Encuesta realizada a artesanos del Cantón Pedro Carbo.</i>	<i>50</i>
<i>Tabla 6: Encuesta realizada a artesanos del Cantón Pedro Carbo.</i>	<i>51</i>
<i>Tabla 7: Encuesta realizada a artesanos del Cantón Pedro Carbo.</i>	<i>52</i>
<i>Tabla 8: Encuesta realizada a artesanos del Cantón Pedro Carbo.</i>	<i>53</i>
<i>Tabla 9: Encuesta realizada a artesanos del Cantón Pedro Carbo.</i>	<i>54</i>
<i>Tabla 10: Encuesta realizada a artesanos del Cantón Pedro Carbo.</i>	<i>55</i>
<i>Tabla 11: Encuesta realizada a artesanos del Cantón Pedro Carbo.</i>	<i>56</i>
<i>Tabla 12: Encuesta realizada a artesanos del Cantón Pedro Carbo.</i>	<i>57</i>
<i>Tabla 13: Resultados de Ensayos de Resistencia.</i>	<i>76</i>
<i>Tabla 14: Porcentaje de absorción.....</i>	<i>82</i>
<i>Tabla 15: Prueba de Acústica de bloques.</i>	<i>83</i>

INTRODUCCION

Ecuador es un país eminentemente agrícola, predominando ciertos productos que caracterizan a un sector o región. En este caso, Manabí es la provincia que interesa por la difusión de su bagaje agrícola. El objetivo de esta publicación es, dar a conocer la sostenibilidad de los materiales reciclables como elementos de construcción. El estudio expuesto en este trabajo de investigación trata sobre los bloques ecológicos con sus componentes básicos(cemento, arena y piedra) y la implementación de materiales reciclables (cáscara de maní y bagazo de caña de azúcar) que le proporcionan al bloque excelentes propiedades físicas aptas para ser utilizados en la elaboración de paredes divisorias, muros y losas, con la utilización de estos materiales no tradicionales estamos contribuyendo con el medio ambiente y evitando de esta manera la descomposición por acumulación y los problemas ambientales que causan estos desechos.

Este estudio investigativo está distribuido en cuatro capítulos, que serán explicados de la siguiente manera.

- **Capítulo N° I.** En este primer capítulo se da en conocer el problema a investigar, con el propósito de formular y justificar los medios y métodos utilizados.
- **Capítulo N° II.** En este segundo capítulo comenzamos con el marco teórico referencial, con el que precisamos toda la atención del lector tal cual se va desarrollando la investigación.

- **Capítulo N° III.** En este tercer capítulo empezamos estableciendo los métodos utilizados en este proceso de investigación, demostrando con la encuesta la aceptación de la misma.
- **Capítulo N° IV.** En este último capítulo se muestra la propuesta que se crea al implementar la fibra de la cáscara de maní y el bagazo de caña de azúcar, demostrando la elaboración de los bloques y los resultados obtenidos en su proceso final.
- Como paso final se concreta con la Bibliografía y los Anexos.

CAPITULO I

1.1. TEMA

“Mejoramiento de las propiedades físicas de los bloques de concreto tradicionales utilizando cáscara de maní y bagazo de caña de azúcar en su elaboración”.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El impacto ambiental procedente de la revolución industrial instituye un problema que han de afrontar las sociedades industrializadas en la actualidad, se cree en un cambio en las técnicas empleadas en la elaboración de materiales de construcción. El mismo se traduce, a un aumento de la distancia entre la obtención de materias primas y la ubicación de su elaboración o construcción; en el agotamiento de los recursos naturales próximos; y en el aumento de la emisión de contaminantes derivados de la industria de la Construcción. (Cabello, 2010).

Es de conocimiento la incidencia de los materiales de construcción en el medio ambiente durante toda su vida, desde el comienzo hasta el procesado de materias primas y la etapa final de su utilidad como residuo, pasan por fases de fabricación y empleo en la construcción, las canteras y graveras que producen un impacto en el paisaje, pérdida de suelo, la contaminación atmosférica y acústica, requieren un estudio profundizado para así eliminar los efectos negativos que conlleva el uso de materiales nocivos. (Cabello, 2010).

El bloque de concreto se utiliza específicamente para la construcción, de viviendas, edificaciones comerciales e industriales. Se aplica en:

- Muros simples o divisorios (en paredes que no soportan ninguna carga).
- Muros estructurales, con bloques tradicionales en el que se utilizan materiales pétreos, bandas perimetrales.
- Muros de retención o de contención, y construcción de losas, si en su elaboración, es un bloque económico y ampliamente comercializado.

El bloque de hormigón se utiliza para construir paredes y muros. Suelen ser huecos por dentro y tienen dimensiones normalizadas. Las medidas de los bloques de hormigón vienen estandarizadas en 10x20x40, 15x20x40 y 20x20x40 (en cm), estos bloques de concreto están compuestos de una mezcla de arena, cemento y caliza, hechos en moldes metálicos, donde pasan por un proceso de vibrado para unir el material. Muy a menudo en esta mezcla se suelen utilizar aditivos para que aumenten las propiedades de resistencia del material. (Francisco, 2012).

El bloque es bastante comercializado hay muchos lugares donde podemos observar el paso a paso en la elaboración de este elemento que es muy importante en la construcción y que ha dado mucho de que hablar en especial este año, con los sucesos dados actualmente en nuestro país que ponen en tela de duda los materiales utilizados en nuestras viviendas, la clase de material, en especial que clase de bloque se elaboraría para evitar un desastre.

Es importante indicar que la mala calidad del producto se debe a muchos aspectos: a la falta de cuidado de la materia prima, mala dosificación del cemento y el curado de los bloques. En el caso de la arena ésta muchas veces contiene materia orgánica, sedimentos, desechos químicos, lo que la hace no apta para la elaboración

o fabricación de los bloques. La necesidad de implementar materia prima renovable como la cáscara de maní y bagazo de la caña de azúcar en un bloque de concreto tradicional aumentaría sus propiedades físicas. El aprovechamiento que tendríamos en la utilización de estos materiales, que son muy comunes pero que sin embargo no se le ha dado la utilidad apropiada.

1.3.FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

¿DE QUÉ MANERA INFLUYE EL BAGAZO DE LA CAÑA DE AZÚCAR Y LA CÁSCARA DE MANÍ EN LA ELABORACIÓN DE UN BLOQUE DE MAMPOSTERÍA EN LA POBLACIÓN DE PEDRO CARBO?

1.4.SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA.

- ¿Las propiedades del bagazo de la caña de azúcar y la cáscara de maní ayudarán en la elaboración del bloque?
- ¿Cuáles serán las características físicas que presentará el bloque de bagazo de caña de azúcar y cáscara de maní?
- ¿Cuál es la cantidad de bagazo de caña de azúcar y de cáscaras de maní que se utilizaría en la elaboración del bloque?
- ¿Cuáles son los beneficios que se generarían en la reutilización del bagazo de la caña de azúcar y la cáscara de maní?

1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.

1.5.1. OBJETIVO GENERAL.

Elaborar un bloque de mampostería de elementos no tradicionales mediante la incorporación de bagazo de caña de azúcar y cáscara de maní en su composición para la obtención de un nuevo material de construcción de bajo costo.

1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Recopilar la información de los dos residuos agroindustriales a través de la investigación documental.
- Determinar el proceso de elaboración del prototipo de bloque con los dos desechos reciclados.
- Definir las características del producto obtenido en base a estos dos materiales de desecho.

1.5.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

El proyecto se justifica porque para elaborar un bloque con otro tipo de propiedades, se ha investigado en especial los problemas que se presentan por la alta producción de bagazo de la caña de azúcar y de la cáscara de maní, por sus considerables volúmenes y el tiempo de descomposición que ocasionan en los vertederos de basura que contribuyen en la causa de un impacto negativo en el ambiente. Estas son las razones que impulsan a darle un valor agregado a estos residuos al utilizarlos mediante el reciclaje en el campo de la construcción, en la participación conjunta para la elaboración de prototipos de bloques.

La metodología a utilizar será el análisis de los registros basados en la fuente bibliográfica y documental obtenida de libros, documentos, revistas o investigaciones

en la materia, proveniente de internet y de variados centros de documentación y bibliotecas. El éxito de un proyecto está en conseguir que el producto resultante tenga los requerimientos exigidos por las normas ya establecidas, utilizando la dosificación adecuada de cada material que participa.

1.6. DELIMITACION Y ALCANCE.

En el cantón PEDRO CARBO fue donde se encontró la cáscara de maní en abundancia como un desecho y La Troncal se obtuvo el bagazo de la caña de azúcar.

En el ingenio azucarero de la mencionada localidad se obtuvo suficiente información del producto.

Campo:	Diseño.
Área:	Producción.
Aspecto:	Elaboración de bloques como elemento de construcción.
Recursos:	Cáscara de maní y bagazo de caña de azúcar.
Delimitación espacial:	Cantón Pedro Carbo.
Delimitación temporal:	2016 - 2017

1.7. HIPÓTESIS.

Al utilizar el bagazo de la caña de azúcar y la cáscara de maní como materia prima en la elaboración de un bloque para ser utilizado en el área de la construcción se obtendrán beneficios tecnológicos, económicos y ecológicos.

VARIABLE INDEPENDIENTE.

Utilizando cáscara de maní y bagazo de azúcar en su elaboración.

VARIABLE DEPENDIENTE.

Mejoramiento de las propiedades físicas de los bloques de concreto tradicionales.

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO.

2.1. MARCO HISTÓRICO REFERENCIAL.

El primer bloque de concreto sólido fue construido en 1833 y dos décadas más tarde, se introdujo el bloque hueco. Ambas invenciones se deben a la inspiración y creatividad de diseñadores ingleses. En el año de 1868, un experto de apellido Frear constituyó la primera planta de construcción de bloques de concreto en el continente americano bajo una patente propia, la cual tenía la característica que añadía elementos de decoración. A Latinoamérica llegaron en el siglo XX. Las características de este elemento se las dan a conocer por ser un material ecológico, se puede trabajar con materiales reciclados, disminuye el uso de mortero, aislamiento térmico y acústico entre muchas características más. (González, 2008).

Los materiales que se requieren para su elaboración son básicos como la piedra partida que es pulverizada para la fabricación de bloques, arena, cemento y agua.

En México Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Chiapas unos jóvenes presentaron un proyecto con la cáscara de maní, creando los eco ladrillos junto con los materiales tradicionales de elaboración de bloques como son: cal, cemento y arena, llegando a obtener propiedades térmicas ya que la cáscara de maní es rica en fibra cruda lo que obstruye el paso del frío y calor, ayuda en la eliminación del CO₂ a la atmósfera ya que no necesita método de cocción como los demás para alcanzar solidificación. (Garcidueña, 2016).

En Baños Ecuador se realizó una prueba con el residuo de la caña de azúcar: el bagazo de la caña con cáscara y el bagazo de la caña sin cáscara, utilizaron este elemento como material de relleno alternativo disminuyendo la cantidad de

materiales pétreos para la elaboración de los bloques, en este caso redujeron la cantidad de arena y cascajo. (García, 2011).

El bagazo se utiliza como materia prima en la elaboración de papel y cartón, para las industrias de Veracruz-México, evitando así la tala indiscriminada de los árboles en esta población mexicana. (Bañuelos, 2008).

El proyecto realizado en Argentina en la Ciudad de Córdoba, de bloques con cemento y cáscara de maní, luego de someterlos a diferentes pruebas dieron como resultado que este material eco amigable natural aglomerado con cemento, mejoraron las propiedades de tensión del bloque, el peso es menor al de un bloque tradicional, es más poroso, y rígido. (Gatani, 2010).

En el proyecto realizado en Xalapa, México del concreto reforzado con bagazo de caña de azúcar, expuesto a varias pruebas y utilizando diferentes tipos de fibras, obteniendo como resultado que el bagazo de caña de azúcar junto con el cemento y sus aditivos, aportan al concreto una mejor adhesión, menor peso, resistencia a la tracción y compresión, y mejorando su acústica de aislamiento. (Bañuelos, 2008).

En el Ingenio San Carlos el bagazo de caña de azúcar o llamado también (biomasa renovable) es quemado en las mismas calderas del Ingenio para producir la energía eléctrica y el vapor que necesitan para el procesamiento y la obtención del principal producto (azúcar), los residuos de la quema del bagazo de caña sirven para abastecer la red eléctrica nacional del Ecuador, que desde Noviembre del 2004 CONELEC (Consejo Nacional de Electricidad del Ecuador), firmó un convenio con el Ingenio otorgándole los permisos necesarios para generar y vender esta energía limpia a partir de recursos renovables, convirtiendo a San Carlos como la primera empresa del

Ecuador en llevar a cabo este proyecto energético con la responsabilidad de conservación del medio ambiente.

El bagazo de la caña de azúcar es la biomasa renovable que es utilizado en los propios ingenios azucareros, de modo que se ahorra la compra de combustible fósil a la vez que se protege al medio ambiente, y en este sentido también la aprovechan las industrias eléctricas, evitando la contaminación atmosférica.

En Pedro Carbo, cantón de la Provincia del Guayas, de clima cálido, ardiente y seco se cultiva arroz, maíz, algodón, girasol, banano y maní, los cuales son sembrados con buenos resultados en lugares llamados vegas o ciénagas. Siendo el maní el más comercializado. Existen muchas peladoras que trabajan recolectando, desgranando, seleccionando las diferentes clases de maní. El cultivo empieza en los dos primeros meses del año, alrededor de 3 meses 20 días una hectárea habrá votado alrededor de 40 sacas equivalente a 110 libras en cada saca diariamente en producción son 120 quintales, pero la cáscara ¿qué fin tiene la cáscara de maní?

Ilustración 1: Máquina seleccionadora de maní



*Fuente: Cantón Pedro Carbo.
Elaborado por: Adriana Morales y Lilibeth Castro.*

Ilustración 2: Máquina desgranadora de maní.



*Fuente: Cantón Pedro Carbo
Elaborado por: Adriana Morales y Lilibeth Castro.*

La cáscara de maní la utilizan como abono y alimento de ganado, mensualmente es recolectada, aunque no es suficiente esta labor debido a que existe un área enorme de estos desperdicios.

Han llegado hasta 5 traíllas al día y no ha sido suficiente. Es sorprendente el espacio que ocupan estos desechos en realidad tan sólo se trata el 25% del maní y el resto es el desecho olvidado que termina ocasionando impactos negativos en la salud de los habitantes y más aún de las personas que lo trabajan y al ambiente porque para que la cáscara se desintegre pasarán muchos años.

Si se habla económicamente se dice que se paga a camiones entre \$200,00 y \$500,00 para que desocupen el área. Otro problema aquí es el polvo que produce este desecho, al llegar a tener toneladas de cáscara genera una gran cantidad de polvo la que produce alergias, además que sirve de madrigueras de roedores y rastros como las ratas y culebras. Es necesario buscar una medida que ayude en parte a solucionar los inconvenientes que está causando este desecho.

Ilustración 3: Cáscara de maní.



*Fuente: Cantón Pedro Carbo.
Elaborado por: Adriana Morales y Lilibeth Castro.*

Ilustración 4: Reservorio de cáscara de maní.



*Fuente: Cantón Pedro Carbo.
Elaborado por: Adriana Morales y Lilibeth Castro.*

El maní ha sido cultivado para el aprovechamiento de sus semillas desde hace aproximadamente 8000 años. Originario de las regiones tropicales de América del Sur. Sin embargo, Argentina es uno de los productores líderes en el mundo. En Ecuador, tradicionalmente se cultiva maní, la cual no ha tenido un adecuado desarrollo, su producción ha sido destinada al consumo directo, para la industria de aceites comestibles y confites. Las principales provincias productoras son Manabí y Loja, (Ayala L. , 2009).

La caña de azúcar es considerada una de las principales producciones en América Latina, para Ecuador su representación tiene importancia aunque en menor grado. La principal utilidad es ser endulzante natural; la caña acumula un líquido dulce que es el azúcar, se extrae del tallo, se utiliza como tal y también en la elaboración de productos. La producción de caña en el Ecuador es realizada por seis ingenios azucareros: La Troncal, San Carlos, Valdez, son los tres primeros quienes producen el 90% de la producción nacional. La producción de azúcar se da en todo el año. (Carvajal M., 2009)

La Troncal es una ciudad poblada con 60.000 habitantes, pertenece a la Provincia del Cañar. Este pequeño poblado ha surgido por la agricultura de caña de azúcar cuyo ícono la caracteriza, alberga a uno de los ingenios azucareros más productivos del país, el Ingenio San Carlos, la principal industria de la zona y generadora de cientos de plazas de trabajo para beneficio económico de los habitantes del sector.

El ingenio San Carlos es una gran fábrica llena de maquinarias y más de 5.000 trabajadores con gran responsabilidad y con mucha información acerca de este elemento, son 25.000 toneladas de caña que se muelen en 24 horas, cada seis meses se producen 2 millones de quintales que se utilizan para elaborar muchos productos. Del jugo de la caña sale la cachaza es el residuo muy utilizado en los viveros, del bagazo quemado hecho ceniza también se lo emplea como abono orgánico.

El bagazo de caña es el residuo después de extraído su jugo. De éste el resultado es la fabricación de azúcar, El bagazo es un subproducto, un material fibroso, heterogéneo en cuanto a su composición granulométrica y estructural, con baja densidad y alto contenido de humedad, en las condiciones en que se obtiene del proceso de la molienda de la caña. (EcuReD, 2016).

El bagazo de la caña es utilizado para el aprovechamiento de sus fábricas ya que les sirve para el funcionamiento de sus propias máquinas, este material tiene características muy buenas en la intervención de productos para la construcción y no se lo está aprovechando.

Ilustración 5: Máquina procesadora de jugo de caña de azúcar manual.



*Fuente: Provincia del Guayas, Bucay.
Elaborado por: Adriana Morales y Lilibeth Castro.*

Ilustración 6: Máquina industrial de azúcar y bagazo de caña.



*Fuente: Provincia del Guayas, Milagro.
Elaborado por: Adriana Morales y Lilibeth Castro.*

2.2. MARCO CONCEPTUAL.

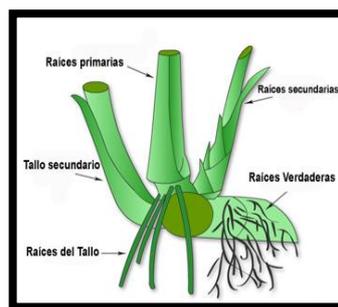
Caña de azúcar.

La caña de azúcar denominada así comúnmente en las especies herbáceas, con tallo leñoso siendo su origen de la Melanesia, introducida en Cuba, se cultiva en países tropicales tales como nuestro país, ésta planta alcanza una altura de 6 metros teniendo un diámetro de 5 cm, su tallo es el encargado de acumular un rico jugo en sacarosa, dicho jugo después de un proceso se forma en el azúcar (ANONIMO, 2016).

Raíz.

Fasciculada y fibrosa, hay varios tipos de raíz de caña de azúcar: de sostén, de absorción y de cordón, la función de la raíz es absorber el agua. (ANONIMO, 2016).

Ilustración 7: Raíz de una planta de caña de azúcar y sus partes.



Fuente: Imagen de la web.

Elaborado por: Adriana Morales y Lilibeth Castro.

Tallo.

Hay dos tipos de tallo: el subterráneo denominado rizoma o tallo falso y el tallo aéreo que es donde se realiza la extracción del azúcar, el tallo se compone de nudos y entrenudos (ANONIMO, 2016).

Ilustración 8: Tallo de la caña de azúcar.



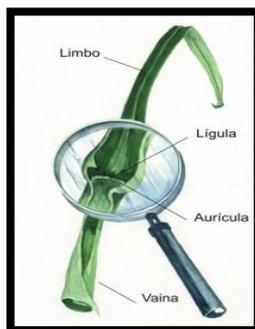
Fuente: Imagen de la web.

Elaborado por: Adriana Morales y Lilibeth Castro.

Hoja.

Las hojas brotan de los nudos, consta de dos partes fundamentales: la vaina y la lámina o limbo. La vaina es de color verde claro y la lámina varía mucho su color, de verde amarillento a verde muy oscuro dependiendo la nutrición de la planta. (ANONIMO, 2016).

Ilustración 9: Hojas de caña de azúcar.



Fuente: Imagen de la web.

Elaborado por: Adriana Morales y Lilibeth Castro.

EL MANI (*Arachis Hypogaea*).

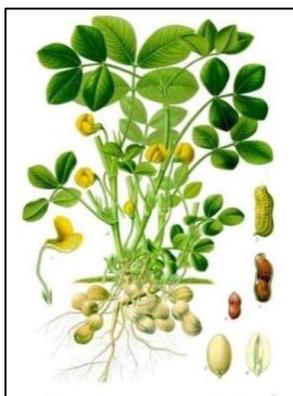
El maní cuyo fruto es una legumbre. La semilla de ésta planta crece debajo de la tierra miden entre unos 50 centímetros de altura y su fruto bajo el suelo, su vaina es leñosa y redondeada que alberga de 3 a 5 semillas, estas se entierran después que florece la planta justo después de la polinización, logra que su fruto se desarrolle subterráneamente. (Sanchez, 2009).

Ilustración 10: Planta arachis hipogaea.



*Fuente: Cantón Pedro Carbo.
Elaborado por: Adriana Morales y Lilibeth Castro.*

Ilustración 11: Planta de maní con raíces, hojas, tallo, flores y frutos.

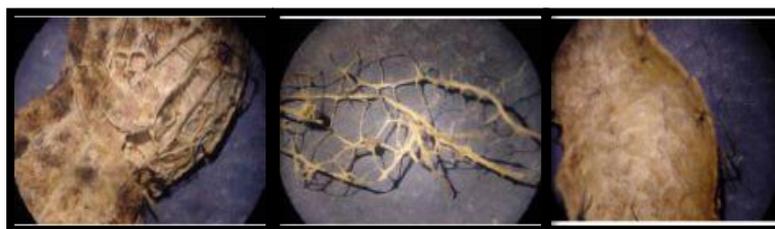


*Fuente: Imagen de la web.
Elaborado por: Adriana Morales y Lilibeth Castro.*

Descripción del fruto dentro y fuera de la vaina y sin cáscara.

Estructurada con celdas y rugosa es su cáscara, de superficie frágil y bien delgada, se desprende con mucha facilidad en su interior, parece que tuviera una malla o armadura que es la primera capa, el soporte es una red de refuerzo que le aporta estructuralmente rigidez a la caja, la última capa tiene aspecto poroso y más compacto que la capa externa. Esta caja lleva importante cantidad de aire en su interior, que le permite tener un peso específico de aproximadamente 50gr. (Leiva, 2011).

Ilustración 12: Estructura de un cáscara de maní.



*Fuente: Estructura de las capas de la cascara que protege el fruto del maní.
Elaborado por: Adriana Morales y Lilibeth Castro.*

Ilustración 13: Proceso de recolección del producto maní de forma manual.



*Fuente: Cantón Pedro Carbo.
Elaborado por: Adriana Morales y Lilibeth Castro.*

El Bloque.

El bloque de hormigón se utiliza para construir paredes y muros. Suelen ser huecos por dentro y tienen dimensiones normalizadas. Las medidas de los bloques de hormigón vienen estandarizadas en 10x20x40, 15x20x40 y 20x20x40 (en cm). Estos bloques de concreto están compuestos de una mezcla de arena, cemento y calizos, hechos en moldes metálicos, donde pasan por un proceso de vibrado para unir el material. Muy a menudo en esta mezcla se suelen utilizar aditivos para que aumenten las propiedades de resistencia del material. (Francisco, 2012).

Ilustración 14: Bloque terminado.



*Fuente: Universidad Laica Vicente Rocafuerte.
Elaborado por: Adriana Morales y Lilibeth Castro.*

DISEÑO INTERIOR.

Es el análisis creativo del espacio interior, del volumen y la superficie a diseñar, sin confundirlo con la decoración de interior, el diseño de interior es un ejercicio creativo que dispone de un campo de ideas que definen y examina el aspecto psicológico del ambiente, del producto y la arquitectura. (JURADO, 2013).

Los fundamentos del Diseño.

La palabra Diseño tomada del italiano, pero en español está la palabra designio que significa diseñar, (de- y signare), se refiere a un boceto, bosquejo o esquema que se realiza, ya sea mentalmente o en un soporte material, antes de concretar la producción de algo. (Won, 2011).

El Diseño es un medio de creación visual con la intención de cubrir exigencias prácticas relacionadas con el entorno, cuya creación debe de ser estética y funcional, reflejando el gusto de la época. El diseñador debe controlar el lenguaje visual que es el soporte de la creación del diseño basado en reglas, principios y conceptos en términos precisos y concretos con una máxima objetividad y una mínima ambigüedad. (Won, 2011).

El diseñador se encarga de solucionar problemas apropiadamente dentro de las exigencias de las situaciones específicas.

Los fundamentos de diseño son:

Balance, énfasis, ritmo, proporción, escala, armonía y unidad.

- **Balance.** Es el equilibrio visual, es el cómo y dónde se colocan los elementos en un ambiente equilibrado que proporciona un sentido de calma y una sensación de conclusión. La colocación de objetos según su peso visual se basa en la línea, la forma, el color y la textura que ayudan a determinar el peso visual de un objeto que es la medida de espacio sugerido. (Won, 2011).

- El balance formal o balance simétrico, establece una sensación de imagen reflejada.

- El balance informal, se emplea en distintos objetos con el mismo peso visual para crearle estabilidad a un cuarto, es más delicado y desenvuelto da un efecto más acogedor.

- **Énfasis.** Es el punto de atracción al ingresar a un cuarto, es el espacio de captación dentro de la habitación. El objeto o espacio que se enfatice y que se muestre como centro de interés tiene que ser creado bajo los efectos del uso de líneas, formas, colores y texturas. (Won, 2011).

- **Ritmo.** Es quien controla el ojo cuando se mueve al contorno de un ambiente, de un objeto a otro creando un equilibrio que hace que el ojo distinga un conjunto armónico. El ritmo se da por la reproducción y serie de líneas, formas, colores o textura. El ritmo es progresivo ascendente o descendente en el tamaño, dirección o color. (Won, 2011).

- **Proporción y Escala.** El vínculo de tamaño en un cuarto está determinada por la proporción y la escala, quiere decir el cómo los elementos conservan una estrecha relación con el objeto completo. (Won, 2011).

- **Armonía y Unidad.** Es balancear o maniobrar de forma repetitiva y ordenada los elementos de un cuarto para darle personalidad, sumándole ritmo, unidad y armonía, y llegar a un excelente diseño sin causar aburrimiento e inquietud. (Won, 2011).

Todos los Elementos del Diseño están relacionados entre sí y no deben ser separados por que pueden causar abstracción, unidos dan un efecto preciso y el espacio del diseño, estos elementos son cuatro grupos:

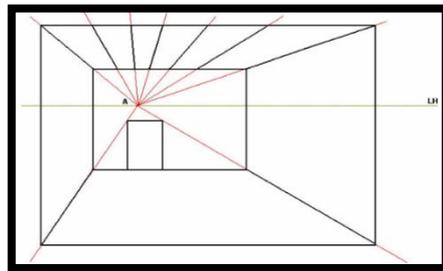
- a. Elementos conceptuales.

- b. Elementos visuales.
- c. Elementos de relación
- d. Elementos prácticos.

a. Elementos conceptuales. Dentro de los elementos conceptuales se definen:

- **Punto.** Es donde inicia y termina una línea, se lo utiliza para crear formas y figuras. No cuentan con trayectorias ni aristas. (Won, 2011).

Ilustración 15: Gráfica de Punto.

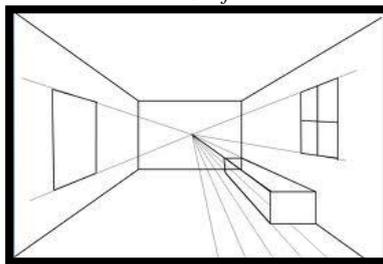


Fuente: Won.

Elaborado por: Adriana Morales y Lilibeth Castro.

- **Línea.** Es un grupo de puntos que se desplazan hacia un mismo sitio. Sirven para marcar los márgenes de un plano. (Won, 2011).

Ilustración 16: Gráfica de Línea.

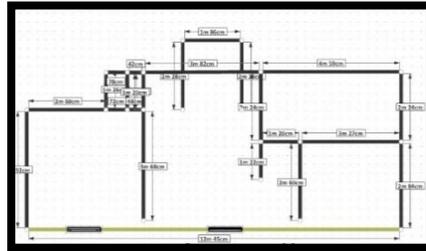


Fuente: Won.

Elaborado por: Adriana Morales y Lilibeth Castro.

- **Plano.** El plano es una línea que viaja en sentido opuesto. Constituido por un largo y un ancho carece de espesor que define los lados de un cuerpo. (Won, 2011)

Ilustración 17: Gráfica de Plano.

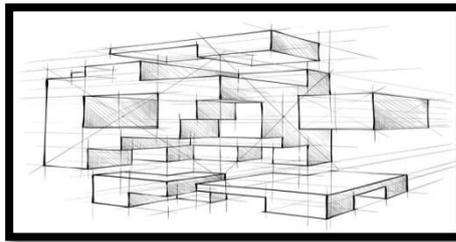


Fuente: Won.

Elaborado por: Adriana Morales y Lilibeth Castro.

- **Volumen.** Se lo representa con líneas continuas que dan forma y movimiento a un plano. Un diseño bidimensional, ilusorio o irreal. (Won, 2011).

Ilustración 18: Volumen de un cuerpo.



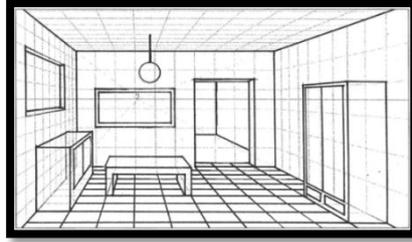
Fuente: Won.

Elaborado por: Adriana Morales y Lilibeth Castro.

- b. Elementos visuales.** Cuando los componentes de un cuerpo se hacen visibles tienen forma, medida, color y textura. Estos son la parte más importante del diseño porque son lo que realmente se ve. Entre estos elementos están: (Won, 2011).

- **Forma.** Es la percepción plasmada en un espacio que cuenta con una forma. (Won, 2011).

Ilustración 19: Forma de un diseño dentro de un espacio.

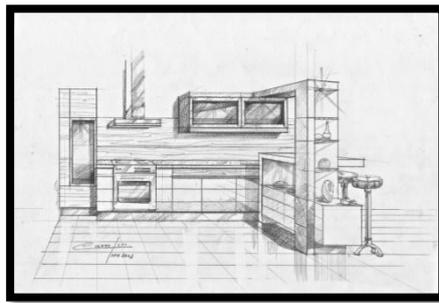


Fuente: Won.

Elaborado por: Adriana Morales y Lilibeth Castro.

- **Medida.** La medida de una figura se desarrolla con un fin para demostrar el tamaño físico medible de una forma. (Won, 2011).

Ilustración 20: Gráfica de Medidas.



Fuente: Won.

Elaborado por: Adriana Morales y Lilibeth Castro.

- **Color.** El color se muestra en los cambios tonales y cromáticos de una figura. (Won, 2011).

Ilustración 21: Color en un diseño.



Fuente: Won.

Elaborado por: Adriana Morales y Lilibeth Castro.

- **Textura.** Es la superficie de un espacio, que puede ser plana, decorada, suave o rugosa y que capte en primera instancia al sentimiento del tacto y la vista. (Won, 2011).

Ilustración 22: Textura en un diseño.



Fuente: Won.

Elaborado por: Adriana Morales y Lilibeth Castro.

c. Elementos de relación. Se fijan en la ubicación e interrelación de las formas en un diseño. Estos son:

- **Dirección.** La dirección estar relacionada con el entorno, el espectador y con las representaciones próximas del cuerpo. (Won, 2011).

- **Posición.** Se muestra directamente con el espectador en su conexión con el cuadro o con la estructura del diseño. (Won, 2011).

- **Espacio.** El espacio representa la profundidad de una forma sea lisa o ilusoria, ocupada o vacía. (Won, 2011).

- **Gravedad.** La gravedad de un espacio se muestra de forma psicológica y como el espectador la representa. (Won, 2011).

d. Elementos prácticos. Se refieren al contenido y el alcance de un diseño. Y son:

- **Representación.** La forma originaria de la naturaleza o del mundo hecho por el ser humano es representativa. La representación puede ser realista, estilizada o semiabstracta.

- **Significado.** El significado se hace espectador cuando el diseño trae un mensaje. (Won, 2011).

- **Función.** Se muestra cuando un diseño debe ejercer un definido propósito.

Norma técnica ecuatoriana

Bloques huecos de hormigón requisitos:

1. **OBJETO** ésta norma establece los requisitos que deben cumplir los bloques huecos de hormigón.
2. **CAMPO DE APLICACIÓN** ésta norma comprende a los bloques huecos de hormigón de cemento que se emplean en la construcción de paredes: paredes soportantes, paredes divisorias no soportantes y losas alivianadas de hormigón armado. Esta norma no comprende a los paneles o bloques de hormigón espumoso, fabricados con materiales especiales destinados a obtener una densidad muy reducida.
3. **REFERENCIAS NORMATIVAS** Los siguientes documentos, en su totalidad o en parte, son referidos en este documento y son indispensables para su aplicación. Para referencias fechadas, solamente aplica la edición citada. Para referencias sin fecha, aplica la última edición del documento de referencia (incluyendo cualquier enmienda). NTE INEN 638 Bloques huecos de hormigón. Definiciones, clasificación y condiciones generales. NTE INEN 639 Bloques huecos de hormigón. Muestreo y ensayos.
4. **CLASIFICACIÓN** Para efectos de esta norma, se aplica la misma clasificación indicada en el numeral 5 de la Norma INEN 638.
5. **REQUISITOS 5.1 Requisitos físicos** Los bloques deben estar enteros y libres de fisuras u otros defectos que puedan interferir con la correcta colocación, o perjudicar significativamente la resistencia. No obstante, no serán motivo de rechazo las fisuras pequeñas resultado del proceso de fabricación, o de la

manipulación propia de la distribución y entrega. Solo el 5% de los bloques de un lote despachado a obra pueden presentar pequeñas fisuras, no mayores que 25 mm, en cualquier sentido. Los bloques no soportantes deben estar correctamente identificados como tales, de manera que no puedan ser utilizados como bloques soportantes.

5.2. Resistencia a la compresión Al momento de su entrega en obra, los bloques deben cumplir con los requisitos físicos establecidos en las Tablas 1 y 2, determinados según el ensayo establecido en la norma NTE INEN 639. (INEN, 2016).

Tabla 1: Resistencia a la compresión en bloques no soportantes.

Descripción	Resistencia a la compresión
Promedio de tres bloques	4,00
Bloque individual	3,50
* 1 MPa = 10,2 Kg/cm ²	

Fuente: Norma técnica ecuatoriana.

Elaborado por: Adriana Morales y Lilibeth Castro.

Tabla 2: Resistencia a la compresión en bloques soportantes.

Descripción	Resistencia a la compresión
Promedio de tres bloques	6,00
Bloque individual	5,00
* 1 MPa = 10,2 Kg/cm ²	

Fuente: Norma técnica ecuatoriana.

Elaborado por: Adriana Morales y Lilibeth Castro.

MARCO LEGAL

Objetivo 7:

“Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental territorial y global”.

El Programa de Gobierno 2013-2017, en el apartado Revolución Ecológica, apuesta por la transformación productiva bajo un modelo eco eficiente con mayor valor Económico, social y ambiental.

En este sentido, se plantean como prioridades la conservación y el uso sostenible del patrimonio natural y sus recursos naturales, la inserción de tecnologías ambientalmente limpias, la aplicación de la eficiencia energética y una mayor participación de energías renovables, así como la prevención, el control y la mitigación de la contaminación y la producción, el consumo y el pos consumo sustentables (Movimiento Alianza PAIS, 2012).

Ecuador pretende seguir manteniendo el liderazgo internacional en cuanto a la universalización de los derechos de la naturaleza y la consolidación de propuestas ambientales innovadoras para enfrentar el cambio climático, con énfasis en principios de corresponsabilidad, tales como la Iniciativa Yasuní-ITT, los mecanismos de emisiones netas evitadas y el impuesto Daly-Correa (Movimiento AlianzaPAIS,2012). (SENPLADES, 2017).

CAPITULO III

3. MARCO METODOLÓGICO.

3.1. Enfoque de la Investigación.

Investigación de campo.

Se refiere a que la investigación que se realiza en el mismo lugar en el que se origina la problemática al estar directamente en contacto con los involucrados en el problema que se investiga.

Investigación Documental Bibliográfica.

Este trabajo de investigación se ajusta en primer lugar a la Investigación documental, a través de todas las referencias de otros proyectos trabajados con el mismo material, en base a las fuentes de libros, revistas o cualquier otro documento que pueda facilitar la revisión bibliográfica.

3.2. Tipo de Investigación.

Investigación Exploratoria.

Este trabajo de investigación proporcionará el estudio del tema del que no se ha obtenido un conocimiento general o preciso que nos acercará al entendimiento del problema. (UNSE, 2011)

Investigación Descriptiva.

En este trabajo de investigación descriptiva se analizará o detallará las características y propiedades para llegar a profundizar el tema estudiado. (UNSE, 2011)

Investigación Explicativa.

Con la investigación explicativa se buscará esclarecer las causas o motivos y el por qué ocurren ciertos hechos y condiciones del problema. (UNSE, 2011)

3.4. Población y Muestra.

Población elegible muestra aleatoria de 50 personas del Cantón Pedro Carbo a quienes se les aplicó el instrumento básico o común la Encuesta que nos permitió determinar los criterios y opiniones de los involucrados.

3.5. Técnica: La Encuesta.

Es una técnica de recogida de la información a través de preguntas sistematizadas en un cuestionario impreso.

Se preparó la encuesta que consideró elaborar preguntas apropiadas para recabar la información necesaria de ésta muestra, fue de carácter anónimo, constó de 10 preguntas con las que se pretendió promover la reutilización de los desechos de fibra natural.

Los criterios bajo los cuales se manejó la Encuesta son:

1. Totalmente de acuerdo.
2. De acuerdo.
3. En desacuerdo.
4. Totalmente en desacuerdo.
5. Ni de acuerdo ni en desacuerdo.

3.6. Procesamiento y análisis de la Información.

Luego de recolectar la información a través de la aplicación del cuestionario, se procedió a la revisión y codificación de la misma para organizarla y preparar el proceso de tabulación.

ENCUESTA A UN SECTOR DE LA POBLACIÓN DEL CANTÓN DE PEDRO CARBO.

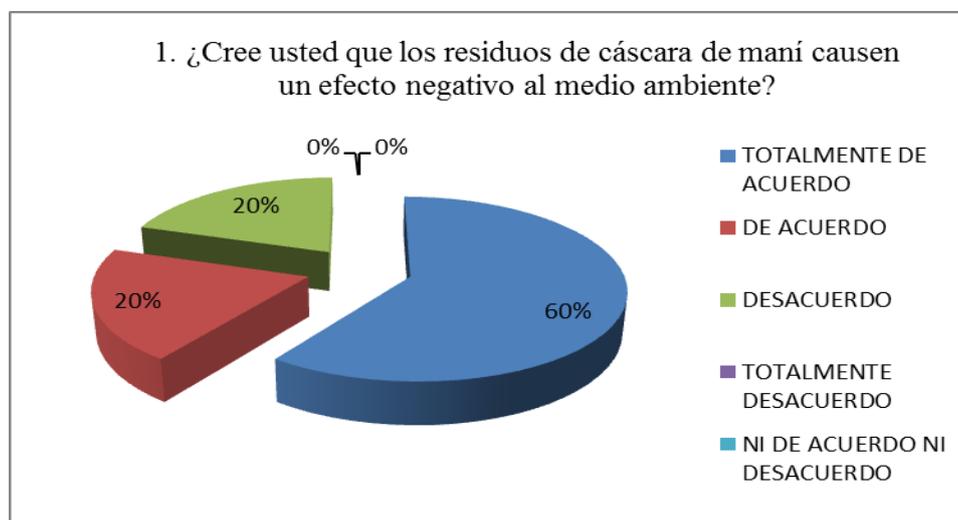
1. ¿Cree usted que los residuos de cáscara de maní causen un efecto negativo al medio ambiente?

Tabla 3: Encuesta a artesanos del Cantón Pedro Carbo

CRITERIOS	RESPUESTAS	CANTIDAD	PORCENTAJES
TOTALMENTE DE ACUERDO	30	50	60%
DE ACUERDO	10	50	20%
DESACUERDO	10	50	20%
TOTALMENTE DESACUERDO	0	50	0%
NI DE ACUERDO NI DESACUERDO	0	50	0%
			100%

*Fuente: Encuesta realizada a artesanos del Cantón Pedro Carbo.
Elaborado por: Adriana Morales y Lilibeth Castro.*

Ilustración 23: Gráfico de Encuesta



*Fuente: Encuesta realizada artesanos del cantón de Pedro Carbo.
Elaborado por: Adriana Morales y Lilibeth Castro.*

Análisis. Del total de las personas encuestadas se deduce que 30 personas que corresponden al 60% están Totalmente de acuerdo, luego 10 personas que hacen el 20% está De acuerdo, por otra parte hay 10 personas que hacen el 20% corresponde a las que están En desacuerdo.

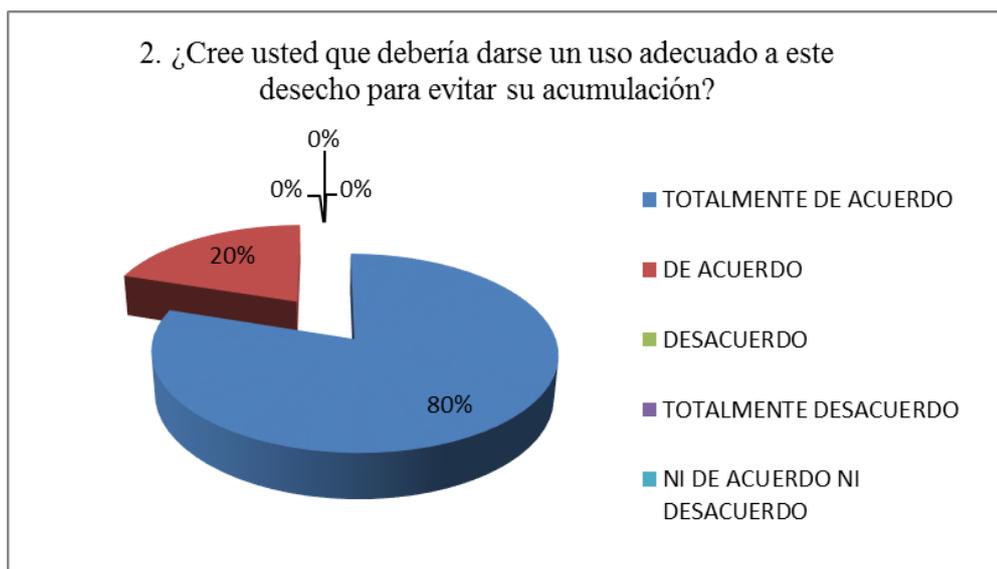
2. ¿Cree usted que debería darse un uso adecuado a este desecho para evitar su acumulación?

Tabla 4: Encuesta realizada a artesanos del Cantón Pedro Carbo.

CRITERIOS	RESPUESTAS	CANTIDAD	PORCENTAJES
TOTALMENTE DE ACUERDO	40	50	80%
DE ACUERDO	10	50	20%
DESACUERDO	0	50	0%
TOTALMENTE DESACUERDO	0	50	0%
NI DE ACUERDO NI DESACUERDO	0	50	0%
			100%

*Fuente: Encuesta realizada artesanos del cantón de Pedro Carbo.
Elaborado por: Adriana Morales y Lilibeth Castro.*

Ilustración 24: Gráfico de Encuesta



*Fuente: Encuesta realizada artesanos del cantón de Pedro Carbo.
Elaborado por: Adriana Morales y Lilibeth Castro.*

Análisis. Del total de las personas encuestadas se deduce que 40 personas que corresponden al 80% están Totalmente de acuerdo, luego 10 personas que hacen el 20% están De acuerdo.

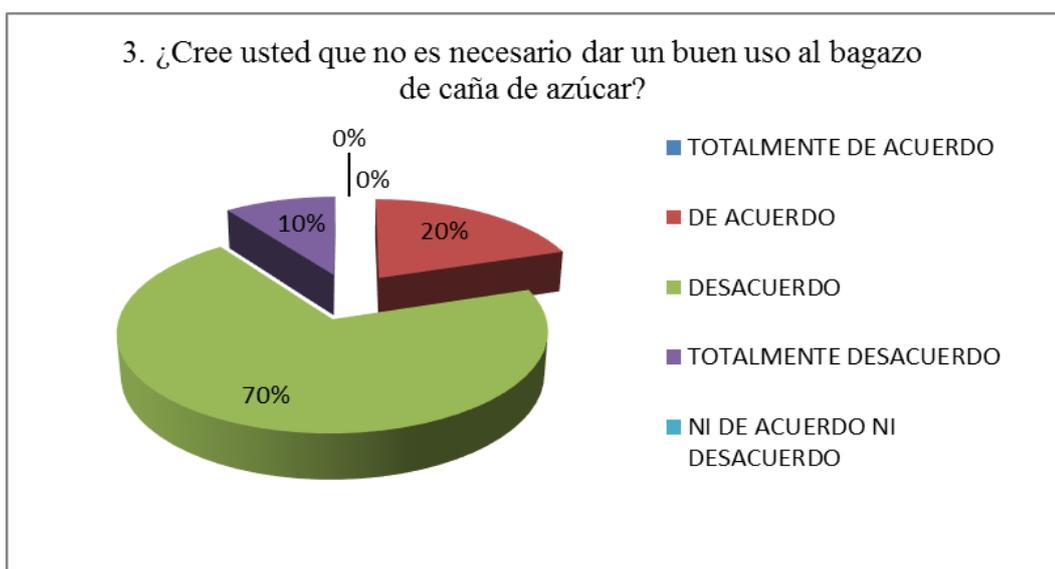
3. ¿Cree usted que se podría dar un buen uso al bagazo de caña de azúcar?

Tabla 5: Encuesta realizada a artesanos del Cantón Pedro Carbo.

CRITERIOS	RESPUESTAS	CANTIDAD	PORCENTAJES
TOTALMENTE DE ACUERDO	0	50	0%
DE ACUERDO	35	50	70%
DESACUERDO	10	50	20%
TOTALMENTE DESACUERDO	5	50	10%
NI DE ACUERDO NI DESACUERDO	0	50	0%
			100%

*Fuente: Encuesta realizada artesanos del cantón de Pedro Carbo.
Elaborado por: Adriana Morales y Lilibeth Castro.*

Ilustración 25: Gráfico de Encuesta



*Fuente: Encuesta realizada artesanos del cantón de Pedro Carbo.
Elaborado por: Adriana Morales y Lilibeth Castro.*

Análisis. Del total de las personas encuestadas se deduce que 35 personas que corresponden al 70% de acuerdo, luego 10 personas que hacen el 20% está en desacuerdo, por otra parte hay 5 personas que hacen el 10% corresponde a las que están totalmente desacuerdo.

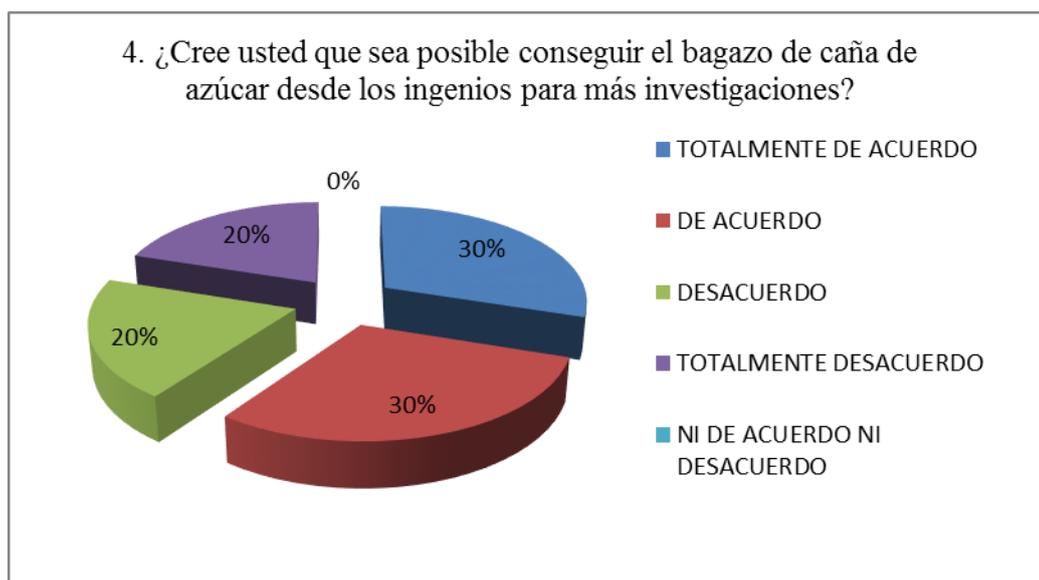
4. ¿Cree usted que sea posible conseguir el bagazo de caña de azúcar desde los ingenios para más investigaciones?

Tabla 6: Encuesta realizada a artesanos del Cantón Pedro Carbo.

CRITERIOS	RESPUESTAS	CANTIDAD	PORCENTAJES
TOTALMENTE DE ACUERDO	15	50	30%
DE ACUERDO	15	50	30%
DESACUERDO	10	50	20%
TOTALMENTE DESACUERDO	10	50	20%
NI DE ACUERDO NI DESACUERDO	0	50	0%
			100%

*Fuente: Encuesta realizada artesanos del cantón de Pedro Carbo.
Elaborado por: Adriana Morales y Lilibeth Castro.*

Ilustración 26: Gráfico de Encuesta



*Fuente: Encuesta realizada artesanos del cantón de Pedro Carbo.
Elaborado por: Adriana Morales y Lilibeth Castro.*

Análisis. Del total de las personas encuestadas se deduce que 15 personas que corresponden al 30% están Totalmente de acuerdo, luego 15 personas que hacen el 30% está De acuerdo, por otra parte hay 10 personas que hacen el 20% corresponde a las que están En desacuerdo. Y otras 10 en totalmente desacuerdo que corresponde al 20%.

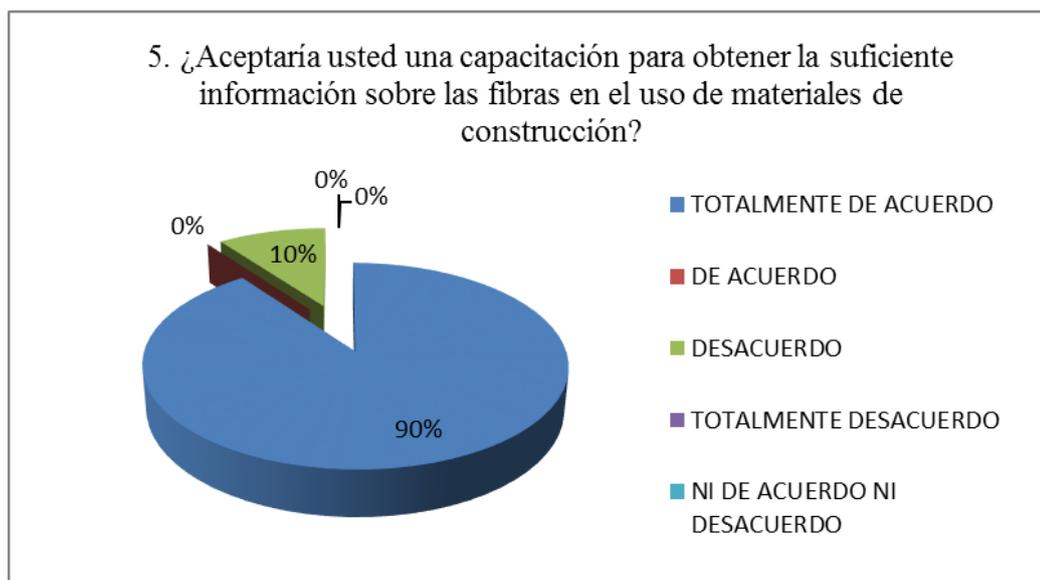
5. ¿Aceptaría usted una capacitación para obtener la suficiente información sobre las fibras en el uso de materiales de construcción?

Tabla 7: Encuesta realizada a artesanos del Cantón Pedro Carbo.

CRITERIOS	RESPUESTAS	CANTIDAD	PORCENTAJES
TOTALMENTE DE ACUERDO	45	50	90%
DE ACUERDO	0	50	0%
DESACUERDO	5	50	10%
TOTALMENTE DESACUERDO	0	50	0%
NI DE ACUERDO NI DESACUERDO	0	50	0%
			100%

Fuente: Encuesta realizada artesanos del cantón de Pedro Carbo.
Elaborado por: Adriana Morales y Lilibeth Castro.

Ilustración 27: Gráfico de Encuesta



Fuente: Encuesta realizada artesanos del cantón de Pedro Carbo.
Elaborado por: Adriana Morales y Lilibeth Castro.

Análisis. Del total de las personas encuestadas se deduce que 45 personas que corresponden al 90% están Totalmente de acuerdo, por otra parte hay 5 personas que hacen el 10% corresponde a las que están En desacuerdo.

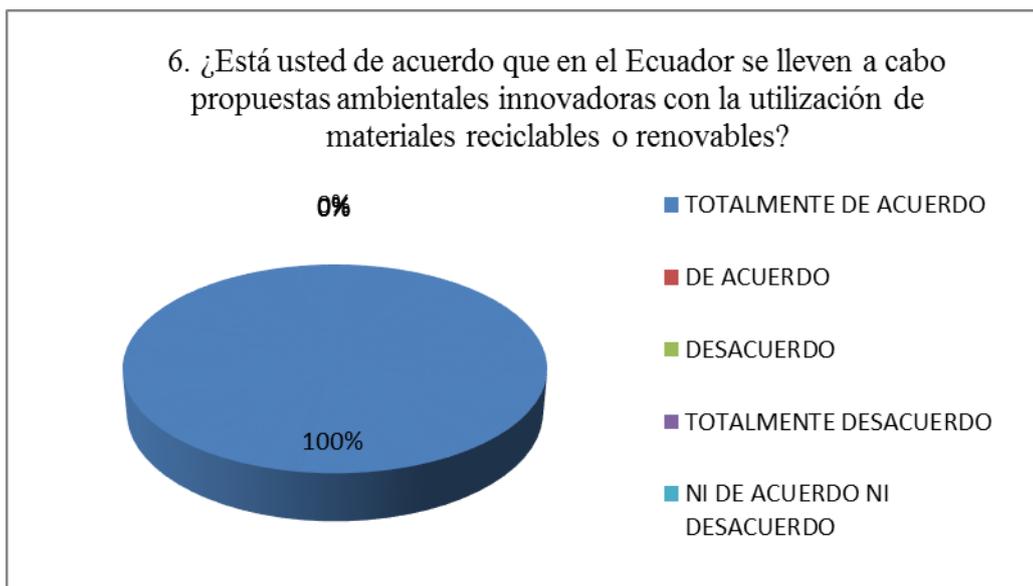
6. ¿Está usted de acuerdo que en el Ecuador se lleven a cabo propuestas ambientales innovadoras con la utilización de materiales reciclables o renovables?

Tabla 8: Encuesta realizada a artesanos del Cantón Pedro Carbo.

CRITERIOS	RESPUESTAS	CANTIDAD	PORCENTAJES
TOTALMENTE DE ACUERDO	50	50	100%
DE ACUERDO	0	50	0%
DESACUERDO	0	50	0%
TOTALMENTE DESACUERDO	0	50	0%
NI DE ACUERDO NI DESACUERDO	0	50	0%
			100%

Fuente: Encuesta realizada artesanos del cantón de Pedro Carbo.
Elaborado por: Adriana Morales y Lilibeth Castro.

Ilustración 28: Gráfico de Encuesta



Fuente: Encuesta realizada artesanos del cantón de Pedro Carbo.
Elaborado por: Adriana Morales y Lilibeth Castro.

Análisis. Del total de las personas encuestadas se deduce que 50 personas que corresponden al 100% están Totalmente de acuerdo.

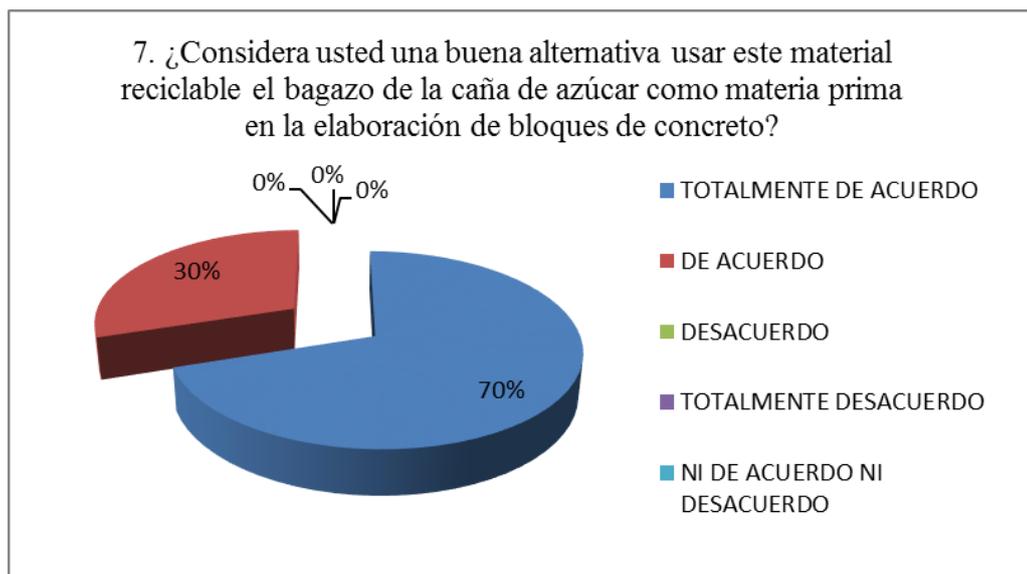
7. ¿Considera usted una buena alternativa usar este material reciclable el bagazo de la caña de azúcar como materia prima en la elaboración de bloques de concreto?

Tabla 9: Encuesta realizada a artesanos del Cantón Pedro Carbo.

CRITERIOS	RESPUESTAS	CANTIDAD	PORCENTAJES
TOTALMENTE DE ACUERDO	35	50	70%
DE ACUERDO	15	50	30%
DESACUERDO	0	50	0%
TOTALMENTE DESACUERDO	0	50	0%
NI DE ACUERDO NI DESACUERDO	0	50	0%
			100%

Fuente: Encuesta realizada artesanos del cantón de Pedro Carbo.
Elaborado por: Adriana Morales y Lilibeth Castro.

Ilustración 29: Gráfico de Encuesta



Fuente: Encuesta realizada artesanos del cantón de Pedro Carbo.
Elaborado por: Adriana Morales y Lilibeth Castro.

Análisis. Del total de las personas encuestadas se deduce que 35 personas que corresponden al 70% están Totalmente de acuerdo, luego 15 personas que hacen el 30% están De acuerdo.

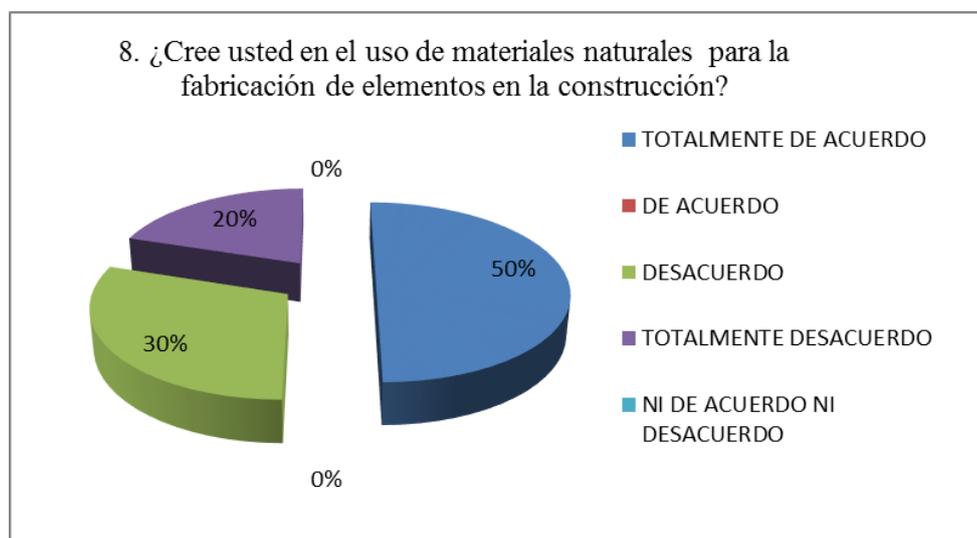
8. ¿Cree usted en el uso de materiales naturales para la fabricación de elementos en la construcción?

Tabla 10: Encuesta realizada a artesanos del Cantón Pedro Carbo.

CRITERIOS	RESPUESTAS	CANTIDAD	PORCENTAJES
TOTALMENTE DE ACUERDO	25	50	50%
DE ACUERDO	0	50	0%
DESACUERDO	15	50	30%
TOTALMENTE DESACUERDO	10	50	20%
NI DE ACUERDO NI DESACUERDO	0	50	0%
			100%

Fuente: Encuesta realizada artesanos del cantón de Pedro Carbo.
Elaborado por: Adriana Morales y Lilibeth Castro.

Ilustración 30: Gráfico de Encuesta



Fuente: Encuesta realizada artesanos del cantón de Pedro Carbo.
Elaborado por: Adriana Morales y Lilibeth Castro.

Análisis. Del total de las personas encuestadas se deduce que 25 personas que corresponden al 50% están Totalmente de acuerdo, luego 15 personas que hacen el 30% está en desacuerdo, por otra parte hay 10 personas que hacen el 20% corresponde a las que están totalmente desacuerdo.

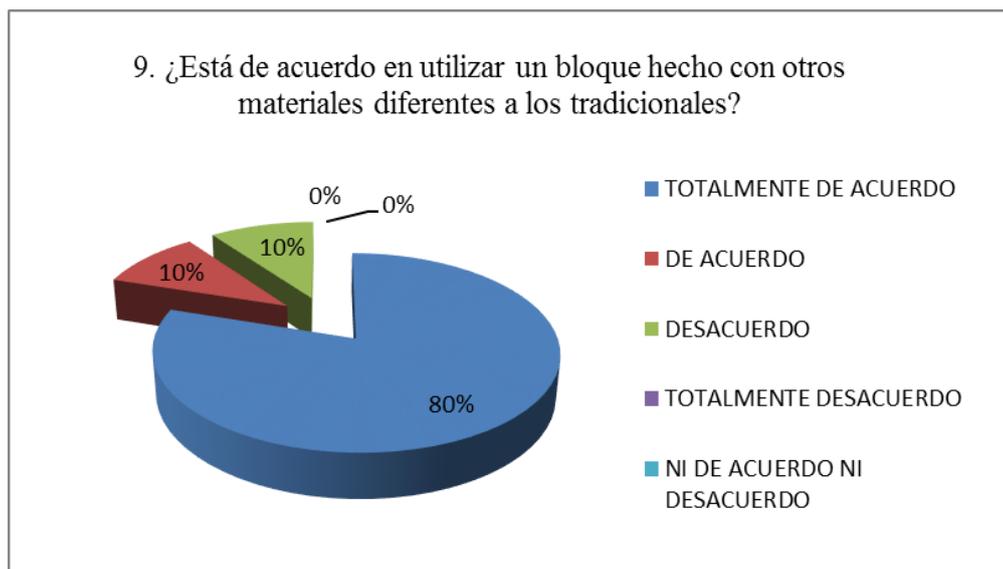
9. ¿Está de acuerdo en utilizar un bloque hecho con otros materiales diferentes a los tradicionales?

Tabla 11: Encuesta realizada a artesanos del Cantón Pedro Carbo.

CRITERIOS	RESPUESTAS	CANTIDAD	PORCENTAJES
TOTALMENTE DE ACUERDO	40	50	80%
DE ACUERDO	5	50	10%
DESACUERDO	5	50	10%
TOTALMENTE DESACUERDO	0	50	0%
NI DE ACUERDO NI DESACUERDO	0	50	0%
			100%

Fuente: Encuesta realizada artesanos del cantón de Pedro Carbo.
Elaborado por: Adriana Morales y Lilibeth Castro.

Ilustración 31: Gráfico de Encuesta



Fuente: Encuesta realizada artesanos del cantón de Pedro Carbo.
Elaborado por: Adriana Morales y Lilibeth Castro.

Análisis. Del total de las personas encuestadas se deduce que 40 personas que corresponden al 80% están Totalmente de acuerdo, luego 5 personas que hacen el 10% está De acuerdo, por otra parte hay 5 personas que hacen el 10% corresponde a las que están En desacuerdo.

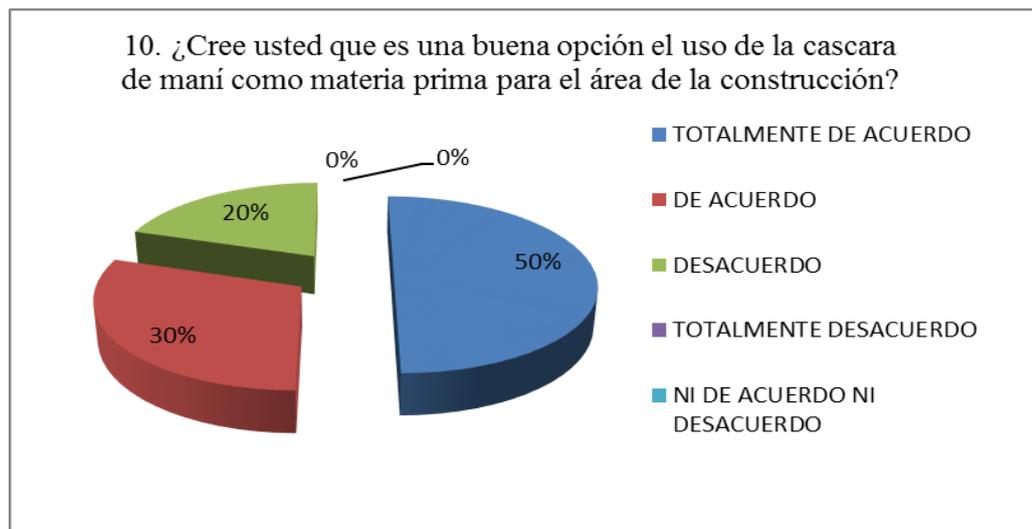
10. ¿Cree usted que es una buena opción el uso de la cáscara de maní como materia prima para el área de la construcción?

Tabla 12: Encuesta realizada a artesanos del Cantón Pedro Carbo.

CRITERIOS	RESPUESTAS	CANTIDAD	PORCENTAJES
TOTALMENTE DE ACUERDO	25	50	50%
DE ACUERDO	15	50	30%
DESACUERDO	10	50	20%
TOTALMENTE DESACUERDO	0	50	0%
NI DE ACUERDO NI DESACUERDO	0	50	0%
			100%

Fuente: Encuesta realizada artesanos del cantón de Pedro Carbo.
Elaborado por: Adriana Morales y Lilibeth Castro.

Ilustración 32: Gráfico de Encuesta



Fuente: Encuesta realizada artesanos del cantón de Pedro Carbo.
Elaborado por: Adriana Morales y Lilibeth Castro.

Análisis. Del total de las personas encuestadas se deduce que 25 personas que corresponden al 50% están Totalmente de acuerdo, luego 15 personas que hacen el 30% está De acuerdo, por otra parte hay 10 personas que hacen el 20% corresponde a las que están En desacuerdo.

En conclusión se debe manifestar que el 60% de los encuestados expresan que la acumulación de los desechos descritos anteriormente, causan un efecto negativo en el ambiente, por ello el 80% cree que es adecuado dar un buen uso a estos materiales de reciclaje y utilizarlo como una buena opción en la elaboración del bloque con residuos de materiales naturales. Igualmente expresaron el 90% que aceptarían una capacitación para informarse sobre el uso de esta propuesta innovadora con material que puede conseguirse en los ingenios de la zona.

CAPITULO IV

4. TEMA:

“Mejoramiento de las propiedades físicas de los bloques de concreto tradicionales utilizando cáscara de maní y bagazo de caña de azúcar en su elaboración”

4.1. Propuesta.

Aprovechar desechos de fibras en la elaboración de elementos de mampostería que por sus propiedades y características es parte esencial en la mezcla para realizar bloques ligeros y de absorción acústica, se quiere así mismo, agregar el bagazo de caña de azúcar que al igual que la cáscara de maní tienen propiedades muy interesantes que al utilizarlos crea una unión y permiten que el bloque sea más resistente. El proyecto está enfocado directamente para las viviendas del cantón de Pedro Carbo provincia del Guayas.

4.2. Requerimientos del proyecto.

Materiales y Equipo:

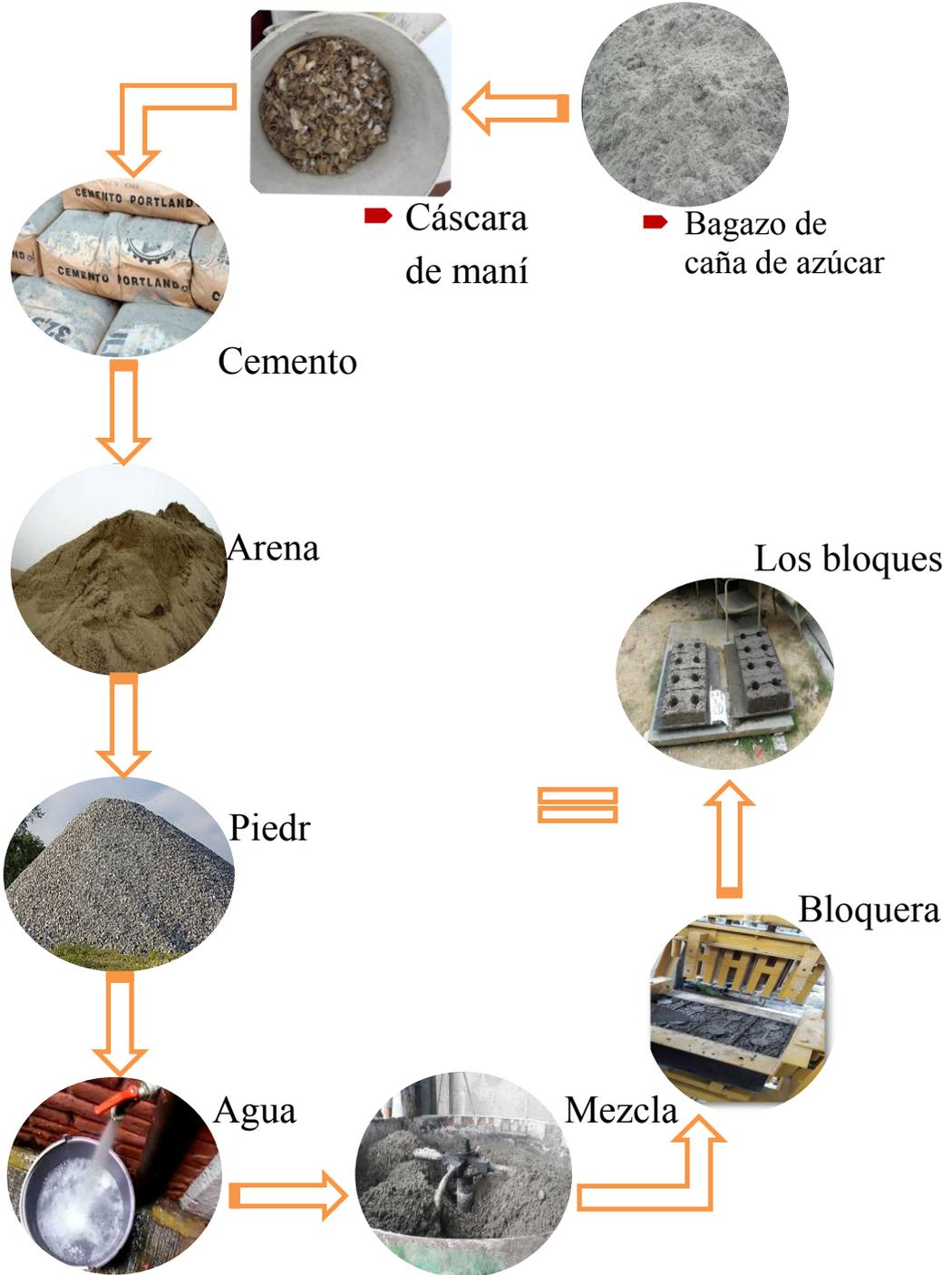
- Materia prima: cáscara de maní y bagazo de caña de azúcar.
- Cemento.
- Arena.
- Piedra pulverizada.
- Agua.

Equipos:

- Balanza.
- Pala.
- Mezcladora.
- Bloquera.
- Molde para bloque.

4.3. Diagrama de flujo del proceso.

Ilustración 33: Diagrama de flujo.



Fuente: Imágenes y fotografías.

Elaborado por: Adriana Morales y Lilibeth Castro.

4.4. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS.

Se realizó la recolección de la materia prima en el cantón de Pedro Carbo y La Troncal provincias del Guayas.

Ilustración 34: Cáscara de maní.



*Fuente: Cantón de Pedro Carbo.
Elaborado por: Lilibeth Castro y Adriana Morales.*

Ilustración 35: Bagazo de caña de azúcar.



*Fuente: Cantón La Troncal.
Elaborado por: Lilibeth Castro y Adriana Morales.*

4.4.1. Secado.

El proceso de secado del bagazo de caña de azúcar se determinó que en clima cálido o seco como el de la costa toma un tiempo de una semana, mientras que en la sierra el clima es frío y necesita más tiempo.

Ilustración 36: Bagazo de caña de azúcar.



*Fuente: Cantón La Troncal.
Elaborado por: Lilibeth Castro y Adriana Morales.*

4.4.2. Desfibrado.

Gracias a las máquinas procesadoras de caña de azúcar del ingenio La Troncal no es necesario el desfibrado del bagazo porque ellas se encargan de hacer todo el proceso desde su interior.

Ilustración 37: Bagazo de caña de azúcar.



*Fuente: Cantón La Troncal.
Elaborado por: Lilibeth Castro y Adriana Morales.*

4.4.3. Dosificación.

Se realizaron las dosificaciones diferentes de cada material usado en el proceso de elaboración de un bloque.

Ilustración 38: Recipiente Dosificador.



*Fuente: Universidad Laica Vicente Rocafuerte.
Elaborado por: Lilibeth Castro y Adriana Morales.*

4.4.4. Mezclado manual.

Luego del proceso de dosificación de los materiales fueron llevados a la mezcladora para obtener una mezcla homogénea.

Ilustración 39: Mezclado de la Materia prima.



*Fuente: Universidad Laica Vicente Rocafuerte.
Elaborado por: Lilibeth Castro y Adriana Morales*

Ilustración 40: Materia prima mezclada.



*Fuente: Universidad Laica Vicente Roca fuerte.
Elaborado por: Lilibeth Castro y Adriana Morales.*

4.4.5. Moldeado.

Se situó el molde de madera en la máquina vibro compresora previamente engrasado.

Ilustración 41: Molde de madera.



*Fuente: Universidad Laica Vicente Roca fuerte.
Elaborado por: Lilibeth Castro y Adriana Morales.*

4.4.6. Máquina Vibro Compresora.

Una vez colocado el molde de madera se procede a verter la mezcla en la máquina vibro compresora para culminar con el paso de vibración de la máquina bloquera, para que la mezcla se compacte.

Ilustración 42: Máquina Vibro Compresora.



*Fuente: Universidad Laica Vicente Rocafuerte.
Elaborado por: Lilibeth Castro y Adriana Morales.*

4.4.7. Bloques.

Se realizaron 6 muestras de bloques con diferentes dosificaciones de materiales para lograr el mejor resultado en su elaboración.

Ilustración 43: Muestra de los primeros 8 bloques.



*Fuente: Universidad Laica Vicente Rocafuerte.
Elaborado por: Lilibeth Castro y Adriana Morales.*

4.5. Experimentación.

Se realizaron varias pruebas con la dosificación de piedra y la cantidad de agua hasta obtener la dosificación adecuada para elaborar el bloque con los materiales y las fibras. El reciclaje de subproductos en este caso el bagazo de la caña de azúcar y la cáscara de maní son los nuevos elementos que participan en la elaboración de un bloque cuyas propiedades se determinarán en el proceso involucrado cuando se establezcan las pruebas mecánicas y físicas. Se espera que este elemento de construcción tenga la calidad necesaria con características que superen a los bloques tradicionales con una mayor resistencia, con menor peso y de bajo costo, y al utilizar estos productos se estará ayudando a reducir el impacto ambiental de estos desechos.

4.5.1. Experimentación Bloques A1.

Materiales.

Materiales utilizados: cemento, arena, piedra, bagazo de caña y cascara de maní

Dosificación:

- 1:2:2 (cemento, arena, piedra)
- 2 cáscara de maní
- 1 bagazo de caña de azúcar
- agua.

Ilustración 44: A1



*Fuente: Universidad Laica Vicente Rocafuerte.
Elaborado por: Lilibeth Castro y Adriana Morales.*

Procedimiento.

Se prepara la mezcla con todos los materiales con una dosis doble de cáscara de maní para elaborar los primeros 4 bloques de este ensayo.

Resultado.

El resultado obtenido un bloque grumoso, frágil tarda en desmoronarse.

4.5.2. Experimentación Bloques A2.

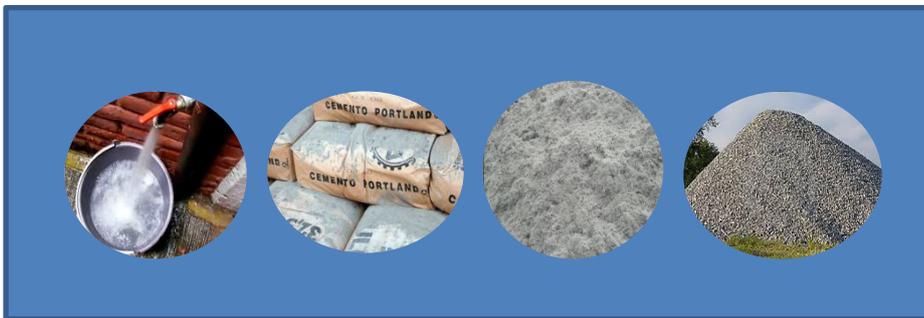
Materiales.

Los materiales usados: cemento, arena, piedra pómez, ceniza del bagazo de caña de azúcar (CBCA) y cáscara de maní.

Dosificación:

- $\frac{1}{2}$:4:3(cemento, arena, piedra)
- 1 $\frac{1}{4}$ de CBCA
- 1 cáscara de maní
- agua.

Ilustración 45: A2



*Fuente: universidad Laica Vicente Rocafuerte.
Elaborado por: Lilibeth Castro y Adriana Morales.*

Procedimiento.

Procedemos a mezclar los materiales con $\frac{1}{2}$ dosis menos de cemento reemplazándola con la ceniza de bagazo de caña azúcar.

Resultados.

El resultado obtenido coloración del bloque oscuro por el implemento de la ceniza del bagazo de caña de azúcar, frágil y se desmorona fácilmente.

4.5.3. Experimentación Bloque D1.

Materiales.

Los materiales usados: cemento, arena, piedra, bagazo de caña de azúcar y cáscara de maní.

Dosificación:

- 1 $\frac{1}{2}$:2 $\frac{1}{2}$:1 $\frac{1}{4}$ (cemento, arena, piedra)
- 1 $\frac{1}{2}$ bagazo de caña de azúcar
- $\frac{1}{2}$ de cáscara de maní
- agua.

Ilustración 46: D1



*Fuente: Universidad Laica Vicente Rocafuerte.
Elaborado por: Lilibeth Castro y Adriana Morales*

Resultados:

El resultado obtenido fue de un bloque más consistente, compacto, menos grumoso, que no se desmorona tan fácil, y de buena calidad.

4.5.4. Experimentación Bloque D2.

Materiales.

Los materiales usados: cemento, arena, piedra, bagazo de caña de azúcar y cáscara de maní.

Dosificación:

- 1:2 ½:1 ¼ (cemento, arena, piedra)+
- 2 bagazo de caña de azúcar
- ½ de cáscara de maní
- agua.

Ilustración 47: D2



*Fuente: Universidad Laica Vicente Roca fuerte.
Elaborado por: Lilibeth Castro y Adriana Morales.*

Resultados:

El resultado obtenido fue de un bloque consistente, compacto, poco desmoronable y de muy buena calidad.

4.6. Pruebas Realizadas.

Ilustración 48: B1



*Fuente: Universidad Laica Vicente Rocafuerte.
Elaborado por: Lilibeth Castro y Adriana Morales.*

Ilustración 49: B2



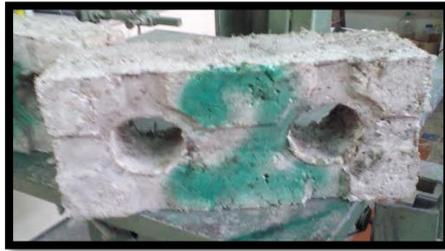
*Fuente: Universidad Laica Vicente Rocafuerte.
Elaborado por: Lilibeth Castro y Adriana Morales.*

Ilustración 50: C1



*Fuente: Universidad Laica Vicente Rocafuerte.
Elaborado por: Lilibeth Castro y Adriana Morales.*

Ilustración 51: C2



*Fuente: Universidad Laica Vicente Rocafuerte
Elaborado por: Lilibeth Castro y Adriana Morales*

Ilustración 52: C3



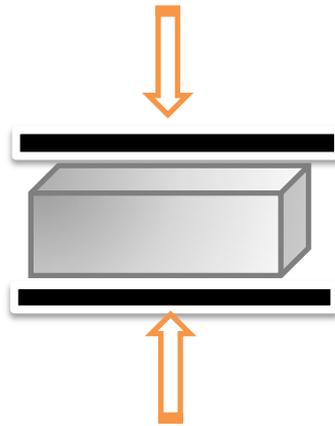
*Fuente: Universidad Laica Vicente Rocafuerte.
Elaborado por: Lilibeth Castro y Adriana Morales*

4.7. Ensayos de laboratorio.

4.7.1. Pruebas de resistencia a la compresión.

El ensayo de compresión consiste en aplicar una carga axial de compresión gradualmente creciente a un bloque de tamaño estándar hasta que ocurra la fractura, durante el ensayo se tomará nota de la carga y el acortamiento.

Ilustración 53: Ensayo de compresión.



Fuente: Formas Word.

Elaborado por: Lilibeth Castro y Adriana Morales.

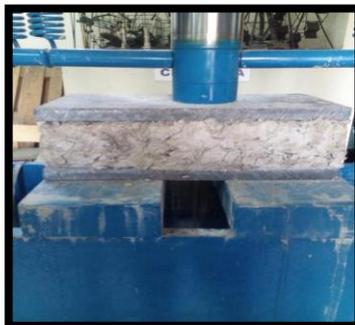
Ilustración 54: Ensayo de compresión.



Fuente: Universidad Laica Vicente Roca fuerte.

Elaborado por: Lilibeth Castro y Adriana Morales.

Ilustración 55: Ensayo de compresión.



*Fuente: Universidad Laica Vicente Rocafuerte.
Elaborado por: Lilibeth Castro y Adriana Morales.*

4.8. Prueba de resistencia.

**Realizada en el Laboratorio de pruebas de suelo y resistencia de bloques de la
Universidad Estatal Santiago de Guayaquil.**

El viernes 10 de marzo del 2017 a las 9:00 am se elaboraron pruebas de resistencias a 4 bloques a partir del bagazo de caña de azúcar y la cáscara de maní, con diferente dosificación.

Bloque D1:

Dimensiones Largo.....30cm

Profundidad.....7cm

Altura.....15cm

Ilustración 56: Muestras de bloques D1.



*Fuente: Universidad Laica Vicente Rocafuerte.
Elaborado por: Lilibeth Castro y Adriana Morales*

Bloque D2

Dimensiones largo.....30cm
 Profundidad.....9cm
 Altura.....15cm

Ilustración 57: Muestras de bloques D2.



*Fuente: Universidad Laica Vicente Rocafuerte.
Elaborado por: Lilibeth Castro y Adriana Morales.*

4.8.1. Prueba de resistencia tomada del bloque en posición supino.

- La resistencia del bloque 1 fue de 5970kg.
- La resistencia del bloque 2 fue de 5270kg.

Ilustración 58: Ensayo de Resistencia Supino.



*Fuente: Universidad Estatal Santiago de Guayaquil.
Elaborado por: Lilibeth Castro y Adriana Morales.*

4.8.2. Prueba de resistencia tomada del bloque en posición vertical.

- La resistencia del bloque 1 fue de 2550kg.
- La resistencia del bloque 2 fue de 3050kg.

Ilustración 59: Ensayo de Resistencia Vertical.



*Fuente: Universidad Estatal Santiago de Guayaquil.
Elaborado por: Lilibeth Castro y Adriana Morales.*

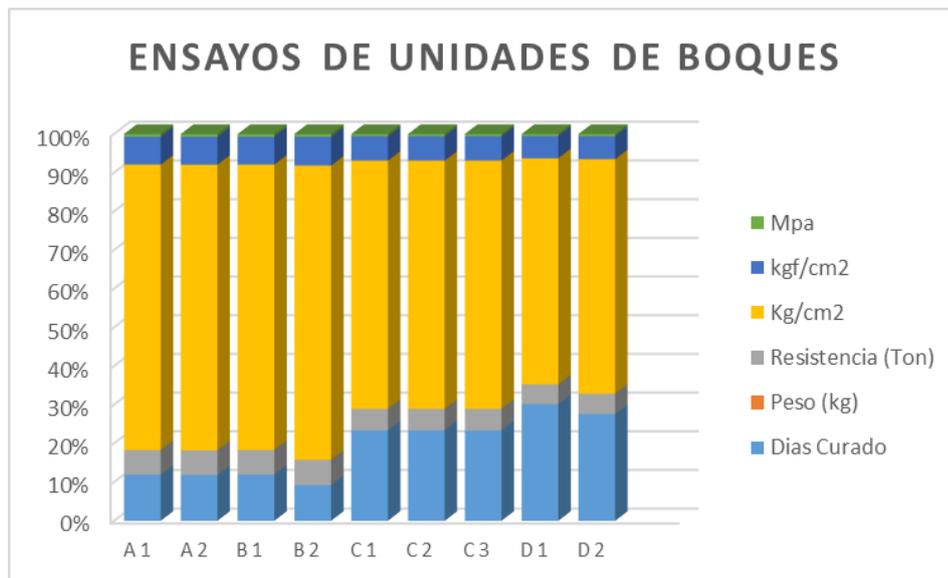
4.9. Tabla de Resultado de ensayos de Resistencia.

Tabla 13: Resultados de Ensayos de Resistencia.

Resultado de ensayos de unidades de bloques							
Fecha	Código	Días Curado	Peso (kg)	Resistencia (Ton)	Kg/cm2	kgf/cm2	Mpa
03/10/2016	A1	7	5,230 kg	3,75	43,275	4,2375	0,41557
03/10/2016	A2	7	3,330 kg	3,79	43,7366	4,2827	0,42
12/10/2016	B1	14	4,290 kg	7,5	86,55	8,475	0,83114
12/10/2016	B2	14	5,020 kg	10	115,4	11,3	1,10819
21/10/2016	C1	21	5,310 kg	5	57,7	5,65	0,5541
21/10/2016	C2	21	4,480 kg	5	57,7	5,65	0,5541
21/10/2016	C3	21	3,850 kg	5	57,7	5,65	0,5541
10/03/2017	D1	31	5,4917 kg	5,2	60,008	5,876	0,57626
10/03/2017	D2	31	5,4922 kg	5,9	68,086	6,667	0,65383

Fuente: Ingeniero Milton Andrade Laborde.
Elaborado por: Lilibeth Castro y Adriana Morales.

Ilustración 60: Gráfico de Ensayo de Resistencia.



Fuente: Excel Gráficos.
Elaborado por: Lilibeth Castro y Adriana Morales.

4.10. Ensayo de absorción de dos fragmentos de bloques.

Procedimiento:

Pruebas de absorción realizada el día lunes 13 de marzo del 2017 a las 9:00am se empezó con los pasos a las pruebas de absorción ya que culminaron el día miércoles 15 de marzo del presente año a las 9:00am.

4.10.1. Día 1. Se tomaron fragmentos de los bloques fueron pesados y sumergidos en una artesa de agua durante 24 horas.

- Fragmento del bloque 1:..... peso 1344.1g.
- Fragmento del bloque 2.....peso 1400.3g.

Ilustración 61: Fragmento de bloque 1



*Fuente: Universidad Estatal Santiago de Guayaquil.
Elaborado por: Lilibeth Castro y Adriana Morales.*

Ilustración 62: Fragmento de bloque 2.



*Fuente: Universidad Estatal Santiago de Guayaquil.
Elaborado por: Lilibeth Castro y Adriana Morales.*

Ilustración 63: Fragmentos de bloques sumergidos.



*Fuente: Universidad Estatal Santiago de Guayaquil.
Elaborado por: Lilibeth Castro y Adriana Morales..*

4.10.2. Día 2: Las fracciones fueron retiradas, sacando el exceso de agua fueron pesados nuevamente.

- Fragmento del bloque 1.....peso 1514.7g.
- Fragmento del bloque 2.....peso 1583.2g.

Ilustración 64: Fragmento de bloque húmedo



*Fuente: Universidad Estatal Santiago de Guayaquil.
Elaborado por: Lilibeth Castro y Adriana Morales.*

Ilustración 65: Fragmento de bloque húmedo 2



*Fuente: Universidad Estatal Santiago de Guayaquil.
Elaborado por: Lilibeth Castro y Adriana Morales.*

Una vez pesados fueron llevados al horno con una temperatura de 105 grados centígrados aquí quedaron 24 horas en deshidratación.

Ilustración 66: Fragmentos en el horno



*Fuente: Universidad Estatal Santiago de Guayaquil.
Elaborado por: Lilibeth Castro y Adriana Morales.*

4.10.3. Día 3: El último paso fue aislar los bloques del horno con mucho cuidado ya que estaban calientes, la cual se esperó un tiempo prudente para poder pesar por última vez.

- Fragmento de bloque 1.....peso 1235.7g.
- Fragmento de bloque 2.....peso 1275.1g.

Ilustración 67: Fragmento de bloque Horneado 1



*Fuente: Universidad Estatal Santiago de Guayaquil.
Elaborado por: Lilibeth Castro y Adriana Morales.*

Ilustración 68: Fragmento de bloque Horneado 2.



*Fuente: Universidad Estatal Santiago de Guayaquil.
Elaborado por: Lilibeth Castro y Adriana Morales.*

Ilustración 69: Fragmentos de bloques horneados.



*Fuente: Universidad Estatal Santiago de Guayaquil.
Elaborado por: Lilibeth Castro y Adriana Morales.*

Cálculos y Fórmulas.

Cálculo.

Se calcula la masa saturada menos la masa seca al horno dividida por la masa seca al horno por 100.

Fórmula.

$$\text{Absorción (\%)} = \frac{Ms - Md}{Md} \times 100$$

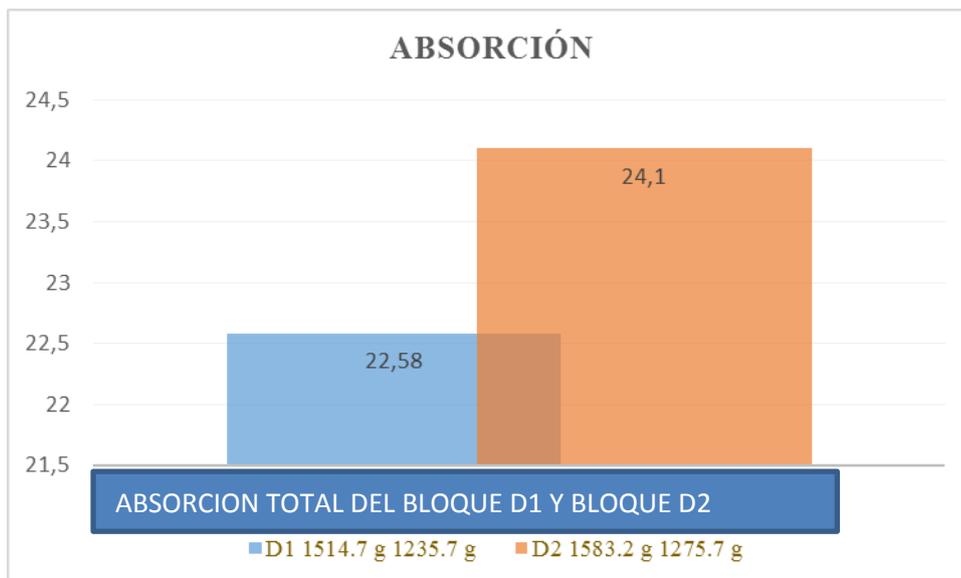
Tabla 14: Porcentaje de absorción

ABSORCIÓN DE AGUA DE BLOQUES AL 0% 25%			
MUESTRA	PESO HUMEDO	PESO SECO	PORCENTAJE DE ABSORCIÓN
D1	1514.7 g	1235.7 g	22,58
D2	1583.2 g	1275.7 g	24,1

Fuente: Cuadro de Excel.

Elaborado por: Lilibeth Castro y Adriana Morales.

Ilustración 70: Gráfico de porcentaje de Absorción.



Fuente: Gráficos de Excel.

Elaborado por: Lilibeth Castro y Adriana Morales.

4.11. Ensayo de acústica de los bloques.13

4.11.1. Prueba de acústica.

Esta prueba de acústica fue realizada en una caja de vidrio dividida en dos espacios, para medir la intensidad de corriente en decibeles (dB) de los bloques dentro y fuera de un espacio.

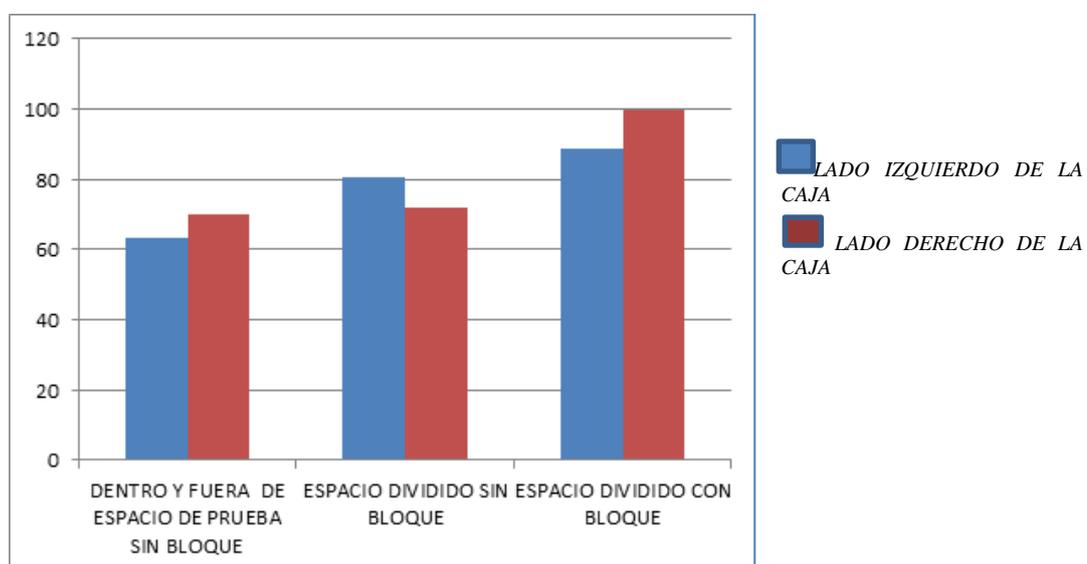
Tabla 15: Prueba de Acústica de bloques.

PRUEBA DE ACUSTICA DE UN BLOQUE	LADO IZQUIERDO DE LA CAJA	LADO DERECHO DE LA CAJA
DENTRO Y FUERA DE ESPACIO DE PRUEBA SIN BLOQUE	63,1DB	69,8DB
ESPACIO DIVIDIDO SIN BLOQUE	80,6DB	71,8DB
ESPACIO DIVIDIDO CON BLOQUE	88,5DB	99,9DB

Fuente: Cuadro de Excel.

Elaborado por: Lilibeth Castro y Adriana Morales.

Ilustración 71: Grafico de prueba de acústica de bloques.



Fuente: Gráficos de Excel.

Elaborado por: Lilibeth Castro y Adriana Morales.

4.12. RESULTADOS.

4.12.1. Resistencia a la compresión.

Los resultados obtenidos muestran que el incremento de la resistencia a la compresión se tiene que a los 28 días de curado y bloque D1 con una dosificación de $1 \frac{1}{2}:2 \frac{1}{2}:1 \frac{1}{4}$ y con $5,2 \text{ kg/cm}^2$ como presión de fabricación, se obtiene una resistencia a la rotura de $60,0 \text{ kg/cm}^2$, y bloque D2 con una dosificación de $1:2 \frac{1}{2}:1 \frac{1}{4}$ y a $5,9 \text{ kg/cm}^2$ como presión de fabricación, se obtiene una elevada resistencia a la rotura de $68,0 \text{ kg/cm}^2$, dando a conocer un incremento de 68 %.

4.12.2. Absorción.

La absorción de agua de los fragmentos de bloques hace que aumente su peso, dependiendo de la cantidad de agua absorbida y de la presión obtenida en su fabricación. Es entonces que luego de 24 horas de sumergidos los fragmentos de bloques D1 obtuvo un peso de 22,58 % del peso seco, y el fragmento de bloque D2 obtuvo un incremento de peso del 24,1% en estado seco.

4.12.3. Acústica.

La acústica de un bloque dentro de una caja de vidrio del lado izquierdo 88,5 dB decibeles menor que del lado derecho 99,9 dB decibeles mayor.

4.13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

4.13.1. Conclusión.

Con los resultados obtenidos de los 3 ensayos realizados se demuestra que, si se aumenta la presión a la que son sometidos los bloques en su proceso de elaboración aumenta su resistencia a la compresión, por otro lado la absorción de un fragmento de bloque depende de la presión dada en su fabricación, a mayor presión menor es su porcentaje de humedad. En lo que respecta a la acústica es mayor en grados de decibeles (dB) del bloque dentro de un espacio.

4.13.2. Recomendaciones.

De acuerdo a las pruebas obtenidas durante este proceso de este proyecto. Se recomienda el uso de los bloques D2 por su resistencia a la tensión, su excelente acústica, aunque si se toma las precauciones debidas al momento de elaborar estas muestras de bloques su absorción será menor y son aptos para utilizarlos en cualquier lugar sea húmedo o seco.

4.14. PRESUPUESTO.

De acuerdo al proceso de elaboración artesanal de los bloques de concreto con la materia prima y la implementación de la cáscara de maní y bagazo de caña de azúcar se realizó el presupuesto provisional.

Tomando las dosificaciones empleadas en cada elaboración de los bloques se aportó un resultado de una cantidad promedio de \$ 0.40 centavos de dólar, el costo normal de los bloques comerciales varía entre \$ 0.15 centavos y \$ 0.60 centavos, deduciendo que los costos se encuentran dentro del rango establecido de comercialización.

Bibliografía

- ANONIMO. (27 de 08 de 2016). *caña de azucar* . Recuperado el 26 de 09 de 2016, de https://www.ecured.cu/Ca%C3%B1a_de_az%C3%BAcar
- Ayala. (2009). *TESIS CAREN AYALA. PRODUCCION MANI EN JIPIPAPA, MANABI*. Recuperado el 06 de 09 de 2016, de <repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/847/1/91546.pdf>: <repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/847/1/91546.pdf>
- Ayala, L. (25 de 05 de 2009). *Estudio de la produccion de mani* . Recuperado el 29 de 08 de 2016, de El mani: <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/847/1/91546.pdf>
- Bañuelos, I. R. (2008). <https://core.ac.uk/download/pdf/16308327.pdf>. Recuperado el 2017, de <https://core.ac.uk/download/pdf/16308327.pdf>
- Cabello, F. J. (2010). Recuperado el 20 de 09 de 2016, de http://huespedes.cica.es/gimadus/17/03_materiales.html
- Cabello, F. J. (17 de 10 de 2010). *LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y EL MEDIO AMBIENTE*. Recuperado el 28 de 08 de 2016, de MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN: http://huespedes.cica.es/gimadus/17/03_materiales.html
- Carvajal M. (2009). *análisis estadístico del cultivo y producción de la caña de azúcar*. Recuperado el 06 de 09 de 2016, de <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/2094/1/4071.pdf>
- Carvajal M., J. (2009). *análisis estadístico del cultivo y producción de la caña de azúcar*. Recuperado el 06 de 09 de 2016, de <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/2094/1/4071.pdf>: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/2094/1/4071.pdf>
- EcuReD. (2016). *Bagazo de caña - EcuRed*. Recuperado el 09 de 09 de 2016, de www.ecured.cu/Bagazo_de_caña: www.ecured.cu/Bagazo_de_caña
- Francisco, J. (26 de 10 de 2012). *bloques de cemento*. Recuperado el 22 de 07 de 2016, de materiales y elemntos de construccion: prezi.com/ll5xxnzll0pt/bloques-de-cemento/
- García, C. P. (13 de 01 de 2011). *ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO (TESIS)*. Recuperado el 06 de 09 de 2016, de APROVECHAMIENTO DEL BAGAZO DE LA CAÑA DE AZUCAR: <file:///C:/Users/User/Downloads/236T0050.pdf>

- Garcidueña, P. (13 de 01 de 2016). *Construyendo comunidades sustentable*. Recuperado el 04 de 08 de 2016, de Cascara de mani: <http://www.expoknews.com/conoce-los-ladrillos-hechos-de-cacahuate/>
- Gatani, M. (2010). *file:///C:/Users/User/Downloads/259-378-2-PB%20(2).pdf*. Recuperado el 2017, de *file:///C:/Users/User/Downloads/259-378-2-PB%20(2).pdf*
- González, J. F. (2008). Recuperado el 09 de 05 de 2017, de <http://www.imcyc.com/ct2008/oct08/sustentabilidad.htm>
- INEN. (1 de 11 de 2016). *NORMA TECNICA ECUATORIANA*. Obtenido de www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/.../nte_inen_643.pdf
- JURADO, R. (2013). *IN SLIDESHARE*. Recuperado el 8 de 12 de 2016, de <http://es.slideshare.net/superlativocaballero/pdf-diseo-interiores-para-scrib-y-share-slide>
- Leiva, I. (22 de 05 de 2011). *Cascara de mani*. Recuperado el 4 de 08 de 2016, de cascara de mani: <http://nuestros materiales.arq.upv.es/Materiales/Ver%20Cascara%20De%20Mani.htm>
- López, A. (04 de 08 de 2014). *El curioso negocio que hay detras de las cascaras de mani*. Recuperado el 29 de 08 de 2016, de El mani o cacahuete: <http://blogs.20minutos.es/yaestaellistoquetodolosabe/el-curioso-negocio-que-hay-tras-las-cascaras-de-cacahuete-recicladas/>
- Sanchez, N. (31 de 12 de 2009). *EL MANI*. Recuperado el 25 de 09 de 2016, de <https://www.veoverde.com/2009/12/la-planta-del-mani/>
- SENPLADES. (26 de 10 de 2017). *Plan del Buen Vivir*. Obtenido de www.buenvivir.gob.ec/
- UNSE. (2011). *PROCESO DE INVESTIGACION CIENTIFICA*. Recuperado el 24 de 05 de 2017, de <http://blog.uca.edu.ni/jmedina/files/2011/06/Proceso-de-investigacion-Cientifica1.pdf>
- Won, W. (2011). *Wucius Wong - Fundamentos del diseño.pdf - LIBROS DE DISEÑO ...* Barcelona: Gilli.

ANEXOS

Figura 74: Primera elaboración de bloque.



*Fuente: Universidad Laica Vicente Roca fuerte
Elaborado por: Adriana Morales y Lilibeth Castro.*

Figura 75: Ultimas elaboraciones de bloques en la bloquera.



*Fuente: Universidad Laica Vicente Roca fuerte
Elaborado por: Adriana Morales y Lilibeth Castro.*

Figura 76: Bloque pesado en balanza.



Fuente: Universidad Estatal de Guayaquil.
Elaborado por: Adriana Morales y Lilibeth Castro.

Figura 77: Pruebas de acústica de un bloque.

PRUEBAS DE ACUSTICA DE UN BLOQUE					
UN ESPACIO SIN BLOQUE		ESPACIO DIVIDIDO SIN BLOQUE		ESPACIO DIVIDIDO CON BLOQUE	
DENTRO	FUERA	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO
62.5	65.3	80.1	70.1	82.0	94.0
63.0	67.7	80.6	71.8	82.7	90.0
63,3	65.8	75.5	70.0	81.1	90.3
63.1	63.9	76.0	70.0	83.0	90.3
62.5	65.9	73.0	67.8	84.9	94.0
63.3	64.5	72.3	78.4	83.5	92.9
62.5	71.5	73.0	77.6	89.0	99.9
63.3	69.0	70.0	77.3	81.3	94.6
64.0	61.6	74.1	74.9	80.9	90.1
63.1	69.8	78.5	77.3	82.0	92.2
65.5	65.1	74.7	69.1	81.4	91.1
66.1	64.6	73.3	72.2	82.6	93.5
64.5	68.1	71.8	67.7	94.1	99.5
65.1	67.7	70.9	67.9	89.0	89.0

Fuente: Universidad Laica Vicente Rocafuerte
Elaborado por: Adriana Morales y Lilibeth Castro.