



**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN**  
**ESCUELA DE POST GRADO**

**DOCTORADO EN MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

TESIS

=====

**“MATERIAL RECICLADO COMO ELEMENTO CONSTRUCTIVO DE UNA  
VIVIENDA ECONÒMICA SUSTENTABLE EN LA CIUDAD DE HCO-2014”**

=====

**TESISTA: Ricardo Sánchez Murrugarra**  
**ASESORA: Dra. Denesy Pelagia Palacios Jiménez**

**HUÁNUCO – PERÚ**



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN  
Huánuco - Perú



**ESCUELA DE POSTGRADO**

Campus Universitario, Pabellón V Block "A" 2do. Piso - Cayhuayna  
Teléfono 514760

**ACTA DE DEFENSA DE TESIS DE DOCTOR**

En el Salón de Grados de la Escuela de Postgrado de la UNHEVAL, siendo las 4:00 p.m., del día miércoles 04.NOV.15, el aspirante al Grado de Doctor en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, Don Ricardo SÁNCHEZ MURRUGARRA, procedió al acto de Defensa de su Tesis titulado: "MATERIAL RECICLADO COMO ELEMENTO CONSTRUCTIVO DE UNA VIVIENDA ECONÓMICA SUSTENTABLE EN LA CIUDAD DE HCO. - 2014", ante los miembros del Jurado de Tesis señores:

Dr. Reynaldo Ostos Miraval	Presidente
Dr. Pedro Córdova Trujillo	Secretario
Dra. María Villavicencio Guardia	Vocal
Dr. Rosario Vargas Roncal	Vocal
Dr. Guillermo Bocangel Weydert	Vocal

Respondiendo las preguntas formuladas por los miembros del Jurado y público asistente.

Concluido el acto de defensa, cada miembro del Jurado procedió a la evaluación del aspirante a Doctor, teniendo presente los criterios siguientes:

- a) Presentación personal
- b) Exposición: el problema a resolver, hipótesis, objetivos, resultados, conclusiones, los aportes, contribución a la ciencia y solución a un problema social y Recomendaciones
- c) Grado de convicción y sustento bibliográfico utilizados para las respuestas a las interrogantes del Jurado y público asistente
- d) Dicción y dominio de escenario

Así mismo, el Jurado planteó a la tesis las **observaciones** siguientes:

.....  
.....  
.....

Obteniendo en consecuencia el Doctorando la Nota de *Distinta*..... ( 18 )

Equivalente ha *Aprobado*....., por lo que se recomienda *su publicación*  
(Aprobado ó desaprobado)

Los miembros del Jurado, firman la presente ACTA en señal de conformidad, en Huánuco, siendo las *17-30* horas del *04* de *Noviembre*..... de 2015.

  
PRESIDENTE  
DNI N° *22920181*

  
SECRETARIO  
DNI N° *22465710*

  
VOCAL  
DNI N° *22406429*

  
VOCAL  
DNI N° *2246824*

  
VOCAL  
DNI N° *22412064*

## **DEDICATORIA**

### **A Dios.**

Por brindarme la oportunidad y la dicha de la vida, y haberme dado salud para lograr mis objetivos, por su infinito amor bondad y protección.

### **A mi esposa e hijos**

Por el apoyo incondicional a través de su aliento para continuar con este proyecto y a mis padres y memoria que me enseñaron a no rendirme pese a las adversidades

## RESUMEN

Este proyecto de tesis consiste en el estudio del material reciclado como elemento constructivo de vivienda económica sustentable. Estos materiales después de su uso son desechado y aunque se le de algún tratamiento son desechos altamente contaminantes por su lenta degradación.

Por este motivo damos la importancia de dar un uso adecuado de los materiales reciclados es un buen comienzo. Al igual que todo material reciclado empleado en la construcción, éstos se convertirá en un elemento importante para la evolución de un sistema constructivo que vaya acorde en el mundo que vivimos, en donde es necesario cuidar el medio ambiente.

En la primera parte de este trabajo se hace mención a la arquitectura reciclable, en donde se describe cómo ciertos materiales reciclados han sido utilizados en diversas obras de construcción

La segunda parte contempla la formulación del problema, los objetivos, las hipótesis, variables y todos ellos estrechamente concatenados.

Posteriormente la propuesta en función a la complejidad del problema, donde precisamos las potencialidades del proyecto elaborado a base de materiales alternativos como es el ladrillo de plástico reciclado. Se pretende que el proyecto de vivienda supla las necesidades básicas de las poblaciones de escasos recursos el cual no pueden acceder a una vivienda digna.

## SUMARY

This thesis project is the study of alternative material as a building economically sustainable housing. These materials after use are discarded and although some treatment is highly polluting waste for its slow degradation.

For this reason we give the importance of alternative and appropriate use for this type of waste recycled is a good start. Like all recycled material used in construction, they will become an important tool for the development of a building system that suits in the world we live element, where it is necessary to protect the environment.

In the first part of this work mention recyclable architecture, which describes how certain recycled materials have been used in various construction becomes

The second part includes the problem formulation, objectives, assumptions, variables and all closely concatenated.

Subsequently the proposal according to the complexity of the problem, where we need the potential of the project made from alternative materials such as recycled plastic brick. It is intended that the housing project will supply the basic needs of poor populations who can not afford decent housing.

## INTRODUCCIÓN

Para el desarrollo del presente estudio de investigación se refiere al tema material reciclado como elemento constructivo de vivienda económica sustentable el cual ha tomado en cuenta los estudios realizados sobre la vivienda a nivel total del territorio peruano haciendo hincapié en la ciudad de Huánuco. Los estudios que han sido valorados son los realizados por el programa Mi Vivienda, programa que fue creado por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento de Lima, y los análisis del crecimiento poblacional ejecutado por el Instituto Nacional de Estadística (INEI).

Para hacer frente a la problemática de la falta de viviendas de bajo costo en la ciudad de Huánuco, se observa la necesidad de emplear sistemas constructivos de rápida ejecución, que presente un menor coste económico, la utilización de materiales alternativos (material reciclado) y que emplee la mano de obra no especializada para su montaje.

Actualmente existe un consenso en que para poder lograr una arquitectura sostenible es necesario que nuestros proyectos cumplan una serie de condiciones como:

- Integración con las características ambientales del entorno
- Utilización de la energía limpia si es que se dispone
- Uso adecuado de los materiales según sus características
- Gestión de los residuos en fase de construcción y funcionamiento
- Movilidad y características sociales de los usuarios.

En la actualidad la construcción de viviendas en Huánuco es de forma convencional, es decir, de forma artesanal, por lo que dificulta la obtención de un número de viviendas a corto plazo y con un menor costo de ejecución.

Con este estudio y análisis se plantea desarrollar e implementar un sistema constructivo para el uso de vivienda que responda tanto a las necesidades económicas de ejecución así como a la relevancia de los datos sísmicos seguidamente presentados.

## **ÍNDICE**

DEDICATORIA

INDICE.....	i
INTRODUCCIÒN.....	ii
RESUMEN.....	iii
ABSTRACT.....	iv

### **I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÒN**

1.1. Descripción del problema.....	
1.2. Formulación del problema.....	
1.2.1. Problema General.....	
1.2.2. Problemas Específicos.....	
1.3. Objetivo General y Objetivos Específicos.....	
1.4. Hipótesis y/o sistema de hipótesis.....	
1.5. Definición y operación de variables	
1.6. Justificación e importancia.....	
1.7. Viabilidad.....	
1.8. Limitaciones.....	

### **II. MARCO TEÒRICO CONCEPTUAL**

2.1. Antecedentes bibliográficos.....	
2.2. Bases teóricas.....	
2.3. Bases teóricas de la investigación.....	

2.4. Definiciones conceptuales.....

2.5. Marco normativo.....

**III. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION**

3.1 Tipo de investigación.....

3.2 Diseño de investigación .....

3.3 Población y Muestra .....

3.4 Muestra.....

3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....

3.6 Técnicas para el procesamiento de La información.....

**IV. RESULTADOS.....**

**V. PROPUESTA ARQUITECTONICA.....**

**VI. CONCLUSIONES.....**

**VII. ANEXOS.....**

**VIII. BIBLIOGRAFIA.....**

# I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

## 1.1. Descripción del problema

Durante la historia de la humanidad se ha puesto de manifiesto dentro del panorama de interrelación y convivencia, muchas formas y modelos de vivienda desde una simple caverna allá por los años primitivos hasta las edificaciones más sofisticadas de gran tecnología con un alto nivel de ingeniería arquitectónica que nuestros ojos pueden observar en la era pos moderno que vivimos.

A pesar de los cientos de millones de dólares que se invierten en nuestro suelo patrio en Programas de vivienda, asistencia o subvenciones como son bonos habitacionales, se sigue teniendo carencia en la obtención de una vivienda adecuada para los pobladores de mayor necesidad que son de las zonas urbanas marginales y rurales sin desestimar que también se nota carencia en algunas zonas urbanas.

Según INEI (Censos Nacionales XI de Población y VI de Vivienda) 2007 se tiene el 80% de la población en el área urbana vive en casas propias pero sus condiciones son sobrepobladas y el 20 % son adecuadas. Por su parte 90% de la población del área urbana marginal cuenta con terrenos construidos pero en condiciones inadecuadas y solo un 10% tiene su vivienda en condiciones aceptables; y en la zona rural el 95% presenta sus viviendas en condiciones inadecuadas y la diferencia de las viviendas se encuentran en condiciones saludables y óptimas para vivir. Considerándose así en nuestro país un problema la carencia en la obtención de una vivienda adecuada y que

esta sea segura, ecológica y lo más importante considerando los estándares de ingresos económicos y el gasto de la canasta familiar, de costo mínimo. Especialmente en nuestra región y específicamente en nuestra provincia considerando los distritos de Huánuco, Amarilis y Pillcomarca donde se pudo ver la falta de viviendas adecuadas, que tengan comodidad, salubridad y sea segura.

Actualmente las construcciones de viviendas no responden plenamente a las necesidades humanas (psicológicas, emocionales, estéticas, etc.) ya sea porque los materiales con las que se construyen no son muy amigables o simplemente porque no se logra el acabado final del proyecto por tener un costo elevado; en gran parte de la población no pueden acceder a una vivienda digna para desarrollarse plenamente, pese a que el mercado brinda los materiales necesarios para poder construir. El déficit habitacional va en aumento, las familias de bajos recursos son los que están involucrados en ello, por lo tanto ellos mismos emprenden la construcción de sus viviendas de material rústico (adobe y tapia) muchas veces estas son poco duraderas y no brindan las comodidades mínimas de habitabilidad, seguridad, etc.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1. Problema general**

- ¿De qué manera los materiales reciclados se emplean como elemento constructivo de vivienda económica sustentable en la ciudad de Huánuco?

### **1.2.2. Problemas específicos**

- ¿De qué manera las hojalatas se emplean como elemento constructivo de vivienda económica sustentable en la ciudad de Huánuco?
- ¿De qué manera el tetrabrik se emplean como elemento constructivo de vivienda económica sustentable en la ciudad de Huánuco?
- ¿De qué manera las mallas de llantas se emplean como elemento constructivo de vivienda económica sustentable en la ciudad de Huánuco?
- ¿De qué manera la arena blanca de Acomayo se emplean como elemento constructivo de vivienda económica sustentable en la ciudad de Huánuco?

## **1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.3.1. Objetivo general**

- Emplear materiales reciclados como elemento constructivo de viviendas económicas sustentables en la ciudad de Huánuco.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Emplear las hojalatas como elemento constructivo de viviendas económicas sustentables en la ciudad de Huánuco.
- Emplear el tetrabrik como elemento constructivo de viviendas económicas sustentables en la ciudad de Huánuco.

- Emplear las mallas de llantas como elemento constructivo de viviendas económicas sustentables en la ciudad de Huánuco.
- Emplear la arena blanca como elemento constructivo de vivienda económica sustentable en la ciudad de Huánuco.

#### **1.4 Formulación de hipótesis.**

##### **1.4.1. Hipótesis general.**

- Empleando material reciclado como elemento constructivo generaremos viviendas económicas sustentables en la ciudad de Huánuco.

##### **1.4.2 Hipótesis específica**

- Empleando las hojalatas como elemento constructivo generaremos viviendas económicas sustentables en la ciudad de Huánuco.
- Empleando el tetrabrik como elemento constructivo generaremos viviendas económicas sustentables en la ciudad de Huánuco.
- Empleando las mallas de llantas como elemento constructivo generaremos viviendas económicas sustentables en la ciudad de Huánuco.
- Empleando la arena blanca como elemento constructivo generaremos viviendas económicas sustentables en la ciudad de Huánuco.

## 1.5. DEFINICIÓN Y OPERACIÓN DE VARIABLES

- **VARIABLE INDEPENDIENTE:**

Material reciclado como elemento constructivo

Definición:

Durante mucho tiempo el hombre construyo su hábitat, con materiales directamente obtenidos de la naturaleza, como la tierra, madera, la piedra, restos vegetales, fueron de uso corriente para la materialización de templos, viviendas, palacios, fortalezas.

Al paso del tiempo el hombre se hizo más civilizado, su industria creció y fue capaz de crear nuevos y transformarlos ya que tenían al alcance, así surgió el hormigón, el acero, el vidrio, los plásticos, etc.

Pero la situación va cambiando, una insipiente conciencia ecológica, va ganando terreno; la realidad nos demuestra que los recursos energéticos no son inagotables, y que la contaminación que produce su extracción y uso es problema en serio; bajo esta perspectiva definimos a la variable independiente de la siguiente manera: material plástico o botellas de 600 ml proveniente del reciclado que de alguna manera se muestra ventajosa al momento de elegirlo, ya sea por sus características constructivas, por tener un costo mínimo y por ser de fácil recolección para su aprovechamiento.

- **VARIABLE DEPENDIENTE:**

Vivienda sustentable económica

Definición:

Es sustentable una vivienda cuando el costo de su ejecución sea mínima, cuando sea altamente sociable y habitable y reúna los estándares de calidad en su estructura, salubridad, con dimensiones y compartimentos que permite a los integrantes que lo habitan estar cómodos, donde los elementos como los muebles y servicios básicos puedan ser usados fácilmente con seguridad,

Desarrollándose un clima de privacidad y a la vez de armonía familiar.

OPERACIONABILIDAD DE VARIABLES				
VARIABLES	DIMENSIONES	SUB DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>  MATERIAL RECICLADO COMO ELEMENTO CONSTRUCTIVO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño arquitectónica</li> </ul>	Zonificación Infraestructura Instalaciones Ingeniería Tecnología	Programación de áreas y necesidades Zonificación Diagramas Relación de función Forma Estructura Circulación	Organigramas Fluxogramas Organización de zonificación.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiales alternativos</li> </ul>	Uso de materiales de reciclaje	Reciclado de Hojalatas Reciclado de Tetra pack Reciclado de Botellas Reciclado de Mallas de llantas	Guía de recolección reciclando
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elemento constructivo</li> </ul>	Eco ladrillos	Tabiquería de hojalatas Tabiquería de botellas Tabiquería de mallas de llantas Tabiquería de tetrabrik	Cuestionario Guía de entrevista
<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>  VIVIENDA ECONÓMICA SUSTENTABLE	Desarrollo sostenible          Medio ambiental	Nivel económico   Nivel social   Ambiental   Difusión del cuidado y preservación del medio ambiente	Generación de viviendas económicas por los paneles solares Paneles eólicos   Población en general Calidad de vida: Recreacional Ocio   Preservación del medio ambiente   Identidad con el medio ambiental	Guía de entrevista Cámara. fotográfica, Grabadora y otros. Tablas de identificación y conteo

## **1.6. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.**

El material reciclado tiene varios puntos a favor, es económico, liviano, irrompible, muy duradero, buen aislante eléctrico y acústico. Por esta razón este proyecto se basa en la reutilización de esta materia prima, y emplearlo en el área de la construcción de viviendas; el planteamiento es fabricar ladrillos de características ecológicas, y prescindir del proceso.

### **1.6.1. JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL**

Emplear materiales reciclados como elemento constructivo de vivienda económica sustentable en lo que facilita la utilización de estos materiales en nuevos procesos reutilización de esta materia prima.

### **1.6.2. JUSTIFICACIÓN SOCIAL**

Los altos índices de déficit de vivienda VIS en el país, lo cual agrava la situación y por lo tanto se hace indispensable desarrollar otro tipo de técnicas constructivas que permitan por un lado aminorar los costos directos de construcción y por el otro impulsar el sector de la construcción para seguir disminuyendo el déficit de vivienda y por lo tanto generar una mejor calidad de vida para los habitantes.

### **1.6.3. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA**

En este tipo de viviendas de interés social (VIS) es económico en su construcción ya que su rentabilidad está asociado con la capacidad de lograr un bajo costo directo e indirecto en sus presupuestos, como también en su eficiencia energética en la vivienda. Como también este

sistema de construcción permite a las familias más marginadas tener acceso a una vivienda digna.

#### **1.6.4. IMPORTANCIA**

La investigación es necesaria, pues es un material reciclado que nos servirá como elemento constructivo de viviendas sustentables la ciudad de Huánuco y a su vez será un antecedente para futuros estudios proyectos de investigación y tesis.

### **1.7. VIABILIDAD DEL ESTUDIO**

#### **a) Viabilidad técnica**

La viabilidad técnica de este proyecto está basada en la calidad y durabilidad de los materiales reciclados a utilizarse, así como del diseño arquitectónico y de estructuras para las viviendas, además de ello se realizara un estudio de suelo para que la edificación sea segura al momento de construirse, de modo que permita alcanzar los objetivos propuestos y garantizar la seguridad de los usuarios.

#### **b) Viabilidad económica:**

La viabilidad económica se verá reflejada en el menor costo que producirá la utilización de los materiales reciclados como elemento constructivo, además se considerara la elección de diferentes materiales.

#### **c) Viabilidad Medioambiental:**

La viabilidad medioambiental del proyecto está basada en la utilización de materiales reciclados. Estos materiales después de su uso son desechado y aunque se le de algún tratamiento son desechos

altamente contaminantes por su lenta degradación. Por este motivo damos la importancia de dar un uso adecuado para este tipo de residuos reciclados es un buen comienzo. Por lo general no biodegradables, considerados "basura", como: papel, cartón, plástico, metales, residuos orgánicos y otros, al fin de reintegrarlos al ciclo económico, reutilizándolos o aprovechándolos como materia prima para nuevos productos, con lo que podemos lograr varios beneficios económicos, ecológicos y sociales.

d) **Viabilidad social:**

Desarrollaremos otro tipo de técnicas constructivas no convencional que permitan por un lado aminorar los costos directos de construcción para seguir disminuyendo el déficit de vivienda y por lo tanto generar una mejor calidad de vida para los habitantes.

**1.8. LIMITACIONES.**

La Economía es un factor importante ya que el estudio enmarca un gasto significativo para acceder y visitar proyectos existentes a nivel internacional y nacional.

a) **Limitación de Espacio.**

La presente investigación se enmarca los distritos de Huánuco Amarilis, Pillcomarca. Esta delimitación del espacio es consecuencia de la gran interacción que existe en la ciudad.

**b) Limitación de Tiempo**

El tiempo empleado en la recopilación de datos e información, tuvo un lapso de aproximadamente 4 años, para una investigación es a largo plazo, ya que se debe recopilar y también procesar datos.

**c) Limitación de información**

Con respecto a la obtención de datos, de antecedentes a nivel nacional y local fue complicado ya que no se encuentra información directa y proyectos de este.

## **II. MARCO TEÒRICO**

### **2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÒN**

#### **2.1.1. A nivel internacional.**

○ **Prototipo de un sistema constructivo para viviendas de bajo costo a partir de plástico reciclado (F.I.C y F.I.A) TESIS DE Pregrado- Arq. / Ing. Civil Esteban Martínez Lozada - Colombia - 2008**

#### **Objetivo**

- Generar y normalizar un sistema de construcción basado en el material desarrollado en la Universidad de los Andes (Polímero de alta densidad reciclado, reforzado con fibra de guadua).
- Simplificar y agilizar la construcción de vivienda de interés social.
- Asegurar adaptación de componentes con un mínimo de modificaciones.

- Generar flexibilidad en diseños de casas y edificios utilizando componentes normalizados.

- Definición de sistema que permita generar un adecuado entorno

- **Aplicaciones De Material Reciclado Para Construcción De Vis (Colombia. Bogotá) - Ing. Fernando Acevedo Matos ,Ing. Elías Majana Acosta**

Objetivo General.

Encontrar una aplicación para residuos sólidos potencialmente reciclables, en una actividad como la construcción que consume masivamente materiales, con el fin de dar una solución integral al déficit de vivienda y la preservación del medio ambiente.

- **Arquitecto MIKE REYNOLDS (estadunidense )**

Denominado así mismo como “Garbage Warrior” (el guerrero de la basura) Durante más de 30 años experimento con la construcción natural, en desiertos, montañas. El descubrimiento que hace sobre la maza térmica es una onda expansiva de conciencia que nos llega a todos. Él, utiliza para hacer casas, llantas de autos (en las que comprime tierra en su interior), botellas, latas, lo que sea. Fue muy interesante lo que hizo cuando viajó a países como Indonesia y Tailandia, después del Tsunami del 2004 del Océano Índico, construyo refugios que almacenaban el agua de la lluvia y solucionaron su mayor problema en poco tiempo, con algo que todos, en todos lados podían construir.

Así mismo tenemos a Un arquitecto de Nuevo México, Michael Reynolds, él fue el impulsor de un tipo de construcción denominada Earthship (nave de tierra), un tipo de casas ecológicas autosuficientes y capaces de resistir terremotos. Las mismas se construyen mediante materiales reciclados y reutilizados, especialmente viejos neumáticos de vehículos, rellenos de tierra prensada, que sirven como base de la construcción. Este tipo de construcción se intensificó luego del terremoto ocurrido en Haití. Edificar la primera casa tipo *Earthship* tomó cuatro días. Para ello fueron reunidos 120 neumáticos viejos y botellas plásticas usadas. Los neumáticos fueron rellenos con tierra y cubiertos luego por un techo abovedado. En total, en el mundo ya fueron construidas más de 1.000 casas ecológicas, incluso en zonas que fueron asoladas por otro desastre natural, como las Islas Andaman en el Océano Índico, que sufrieron las consecuencias del tsunami ocurrido en el 2004. Michael Reynolds, contra viento y marea, ha venido construyendo viviendas con materiales reciclados, principalmente neumáticos viejos y botellas, a pesar de las infinitas trabas que le han ido poniendo las autoridades; la idea principal es conseguir una vivienda totalmente autosuficiente, que genere la electricidad que necesita, recoja el agua de lluvia para todos los usos que necesita la casa, produzca alimentos para los moradores, se caliente o se enfríe pasivamente según necesidades estacionales, etc. , y hacerlo además con el mayor porcentaje de materiales reciclados posibles.

- **Arquitecto PABLO OJEDA FLORES (México)**

Se tiene al arquitecto Pablo Ojeda Flores, del Posgrado de Arquitectura de la UNAM, propone una vivienda que, a partir de un módulo básico, pueda ser construida progresivamente por los propios usuarios, conforme a sus necesidades y sus posibilidades económicas.

Un sistema de vivienda modular con material reciclable y cubiertas inspiradas en los iglús podría ayudar a solucionar el problema de la demanda de vivienda y del ordenamiento urbano. “Este proyecto trata básicamente de la cubierta vista como un elemento estructural dentro del cual es posible que la gente realice sus diferentes actividades hogareñas”, explica.

Ojeda Flores parte de la elipse. Al formar un ángulo menos agudo con el suelo (línea horizontal) que otras figuras geométricas, ésta permite una mayor utilización del espacio cerca de los bordos y las esquinas. La construcción de esta vivienda modular sería con botellas de PET (politereftalato de etileno) rellenas de tierra, las cuales se irían montando con una especie de argamasa tipo barro. Se haría un armado para el repellado, cuyo acabado podría ser en yeso. “Se usaría el sistema MA+PET (mortero armado más botellas de PET), pero con una geometría diferente, tratando de implementar tanto la parte espacial como la estructural

Esta vivienda modular, con las medidas mínimas que establecen los reglamentos de construcción, podría ir creciendo en un mismo predio, con espacios intermedios y áreas comunes o privadas.

Los módulos podrían presentar cubiertas dinámicas para una o varias familias o un asentamiento urbano completo, con diferentes configuraciones o juegos volumétricos. Esta vivienda modular tendría un costo 70 por ciento más barato que el de una tradicional. Por lo demás, su promedio de vida sería semejante al del concreto: cincuenta años, aproximadamente.

Vivienda de los indígenas norte americanos de tipo choza elaborada con puntales de madera en forma de cono invertido revestidos con pieles de búfalo, y esto nos indica que las paredes de las viviendas conforme se van cerrando se convierten en techos, en resumen son paredes y techos al mismo tiempo.

### **2.1.2. A NIVEL NACIONAL**

#### **Diseños protectores. Estas viviendas no sufrirán daños de sismos**

Investigadores proponen un sistema de construcción de viviendas con materiales reciclados que pueden evitar el daño en viviendas por temblores o sismos.

Lima. Arquitectos e investigadores en el mundo han desarrollado una tecnología para minimizar los efectos de las vibraciones sísmicas en los hogares, con el fin de reducir en un 50 por ciento o más los efectos de temblores sobre las casas. Un ejemplo son las viviendas prefabricadas de plásticos, un material que ha demostrado su resistencia ante terremotos, sismos y huracanes.

Se trata de un plástico reforzado, con aislamiento térmico, que pesa menos de una tonelada y puede transportarse incluso vía helicóptero hacia zonas incomunicadas por vía terrestre.

Otra opción puede ser una vivienda hecha a base de paneles isotérmicos. **Chile** edificó cien mil casas de este tipo para sustituir los inmuebles dañados por el terremoto de 8.8 grados que sacudió a ese país en febrero de 2010.

A continuación te presentamos algunas casas alrededor del mundo a prueba de sismos.

### **2.1.3. A NIVEL LOCAL**

Se ha encontrado referencias de trabajos realizados por alumnos de la UNIVERSIDAD NACIONAL “HERMILIO VALDIZAN” del curso de Impacto ambiental de la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura con materiales reciclados en la construcción de prototipos de viviendas.

#### **○ LADRILLOS DE BOTELLAS RECICLADAS**

El uso de botellas plásticas elaborada por mis alumnos de la escuela de Arquitectura para la fabricación de bloques de ladrillo disminuye la contaminación ambiental generando un comportamiento humano favorable.

Se propone el uso de botellas plásticas desechadas como material agregado en la fabricación de bloques de ladrillo o eco ladrillos, con el fin de minimizar la contaminación ambiental producto de estos materiales.

Se destaca el hecho de que a pesar de dar un uso útil al plástico, se contribuye a la minimización de la contaminación medioambiental. El uso del plástico desechado que contamina los suelos y las aguas, sea de forma que se pueda obtener un producto útil para la sociedad.

Se minimizan los gastos de construcción con ladrillos tradicionales cambiando estas por los ladrillos de botellas de plástico que pueden ser

usadas para la construcción de viviendas ya que es completamente accesible y puede ser ejecutado por cualquier persona que lo desee.

Se crea una manera económica y ecológica de reutilizar el plástico desechado, de manera que ya no ocupe un espacio en el ambiente durante largos periodos de tiempo.

Se promueve una conducta favorable en la sociedad a través del reciclaje de estos materiales que se utilizan a diario en el envasado de alimentos y productos domésticos.



## ○ ALBAÑILERIA ARMADA CON LATAS

### OBJETIVOS

Trabajos realizados por mis alumnos de la escuela de arquitectura del curso de educación ambiental

- Construir muros de latas recicladas de bajo costo
- Proponer soluciones innovadoras en beneficio de la población y el medio ambiente

### JUSTIFICACION

Uno proyectos realizados con material reciclado como por ejemplo latas, fue el pabellón de latas diseñado por la firma de arquitectura Young Designers



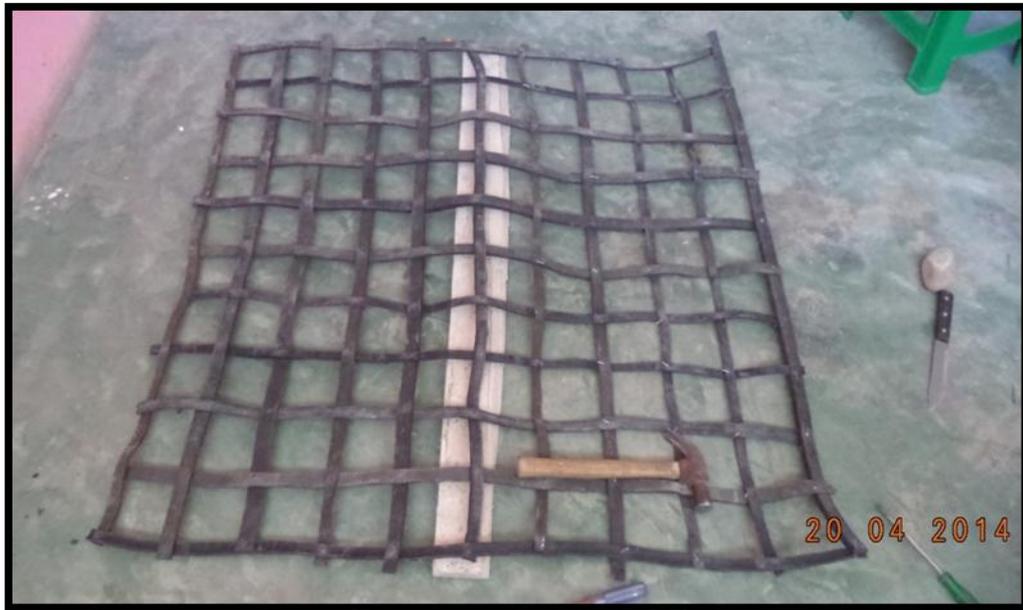
para la Bienal de Urbanismo de Paisaje Bat Yam del año 2008 es un proyecto que revela cómo con creatividad un material tan común como las latas de aluminio puede convertirse en un interesante recurso constructivo y estético, pero lo más destacable es la utilización de este material para ayudar a mitigar la contaminación a través de residuos sólidos urbanos ya que propone soluciones creativas y sobre todo económicas para la sociedad, justificando de esta manera el equilibrio social, económico y ambiental lo que vale decir que se logra una **sostenibilidad**.

- **ALBAÑILERÍA ARMADA CON TETRAPACK**

Trabajos realizados por mis alumnos de la escuela de arquitectura del curso de educación ambiental Albañilería armada con materiales reciclados (envases tetra pack)



#### 4. ELABORACION ESTRUCTURAL DE MALLAS CON NEUMATICOS RECICLADOS



#### 2.2. INFORMACION EXISTENTE DEL TEMA DE INVESTIGACION

- **Introducción a la Arquitectura Reciclable**

La preocupación por la relación entre el hombre y el medio ambiente ha puesto la atención de muchos arquitectos en realizar una arquitectura diferente y ecológica, la cual programa, proyecta, realiza, utiliza, demuele, recicla y construye edificios sostenibles. Esta arquitectura contiene diez principios básicos:

- Valorar las necesidades.
- Proyectar la obra de acuerdo al clima local.
- Ahorrar energía.
- Construir edificios de mayor calidad.
- Evitar riesgos para la salud.
- Utilizar materiales obtenidos de materias primas

- generadas localmente.
- Utilizar materiales reciclables.
- Gestionar ecológicamente los desechos.
- Pensar en fuentes de energía renovables. Ahorrar agua.

El reciclaje es un proceso que utiliza ciertos materiales, por lo general no biodegradables, considerados "basura", como: papel, cartón, plástico, metales, residuos orgánicos y otros, al fin de reintegrarlos al ciclo económico, reutilizándolos o aprovechándolos como materia prima para nuevos productos, con lo que podemos lograr varios beneficios económicos, ecológicos y sociales:

- Bajar la contaminación ambiental.
- Crear fuentes de trabajo.
- Materia prima secundaria a bajo precio.
- Disminuye la cantidad de desechos.

La arquitectura reciclable es sustentable ya que busca optimizar recursos disminuyendo el impacto ambiental. Desde el ámbito económico se puede reducir gastos enfrentando el material habitual para construcción con los nuevos materiales que están resultando del reciclaje. Las principales fuentes de generación de estos materiales son:

- Los hogares.
- El comercio.
- Instituciones, establecimientos educativos,
- oficinas y compañías.
- La industria productora

- **Bases para el diseño arquitectónico**

Se ha tomado como base del diseño arquitectónico a las casas de los indios americanos construidos a través de puntales cubiertos con pieles de búfalo semejando un cono de tal manera que la extensión de las paredes se convierte en cobertura de la vivienda demostrando que el diseño está ligado a la economía de la vivienda, puesto que no necesitaría el techo ya que las paredes mismas asumen ese papel.

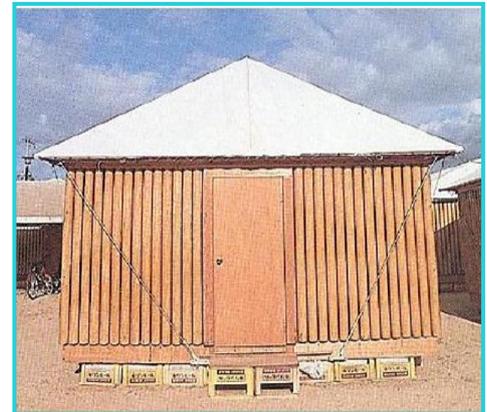
Este tipo de diseño obedece a una transmisión de los esfuerzos hacia la base y esto es aplicable y evidente en el diseño de coberturas esféricas o semi esféricas tal es el caso de las cúpulas, de los conos así mismo también en los puentes como el caso de puente calicanto y puente tingo porque estos materiales funcionan muy bien a la compresión.



## ELEMENTOS RECICLABLES Y APLICABLES AL CAMPO DE LA CONSTRUCCIÓN

### PAPEL Y CARTÓN

Estos materiales reciclados pueden tener un gran uso en el ámbito de acabados, debido a su gran manejabilidad; y en términos económicos, una gran ventaja hacia el resto de materiales.



En lo que tiene que ver con lo estructural se ha realizado varios estudios y aplicaciones en elementos como vigas o ladrillos, detectando como su mayor debilidad: el agua.

### VENTAJAS

- El uso de una tonelada de papel reciclado evita talar 17 árboles (valor promedio).
- No se generan emisiones atmosféricas durante el procesamiento de papel reciclado.



## ACERO Y ALUMINIO

Los productos de hierro son 100 % recuperables .El producto férreo más común en los desechos domiciliarios son las latas de productos alimenticios Los productos más comunes compuestos de este material y que se encuentran en la basura domiciliaria son:



- Latas de bebida (cerveza, limonada).
- Latas de leche y conservas

## VENTAJAS

- Se reducen los gastos ambientales y económicos
- Se reduce considerablemente la cantidad en el uso de materia prima.

## MADERA

Otra de las características de sustentabilidad de la madera, es que, finalizada su vida útil, puede convertirse en biomasa, o ser usada para construir aglomerado (compuesto de maderas recicladas).

Si vamos a usar madera en la construcción, procuremos que sea



autóctona, para evitar el consumo energético que implica la importación

de maderas exóticas, y evitemos el uso de especies en peligro de extinción. Entre los materiales posibles de reciclar en construcción se encuentran:

- La mampostería en la forma de escombros triturados
- para hacer contra pisos o pozos romanos.
- Maderas de diversas escuadrías de techos,
- paneles y pisos.
- Hormigón de pavimentos, que se vuelve a triturar
- y usar en estructuras de menor compromiso de cargas.
- Puertas, ventanas y otras aberturas. Aislantes termo acústicos
- Mayólicas y otros revestimientos cerámicos.

## **PLASTICOS**

Según la enciclopedia el plástico es un conjunto de materiales poliméricos orgánicos (los compuestos por moléculas orgánicas gigantes) que son plásticos, es decir, que pueden deformarse hasta conseguir una forma deseada por medio de extrusión, moldeo o hilado.

Las moléculas pueden ser de origen natural, por ejemplo la celulosa, la cera y el caucho (hule) natural, o sintéticas, como el polietileno y el nylon. Los materiales empleados en su fabricación son resinas en forma de bolitas o polvo o en disolución. Con estos materiales se fabrican los plásticos terminados.

Los plásticos se caracterizan por una relación resistencia/densidad alta, unas propiedades excelentes para el aislamiento térmico y eléctrico y una buena resistencia a los ácidos, álcalis y disolventes.

Existen 3 métodos para el reciclaje de plásticos y su recuperación

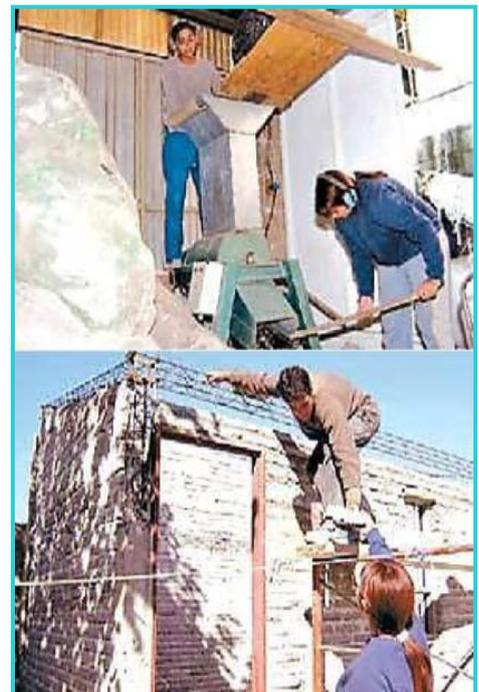
**Reciclaje Mecánico.-** Es realizado por medio de presión y calor. Es importante la clasificación minuciosa ya que la composición del plástico deber ser homogéneo.

**Reciclaje Químico.-** Es la descomposición de los plásticos usados clasificados en sus componentes más sencillos. Para ello se utiliza procesos como: la pirolisis, la hidrogenación, la gasificación o el tratamiento con disolventes.

**Recuperación de Energía.-** Se lo realiza debido a que los plásticos se producen a base de petróleo y tienen un valor calorífico elevado, a veces incluso más elevado que

### **CASA CON BLOQUES DE PAPEL RECICLADO, Córdoba-Argentina**

El Centro de Vivienda Económica (CEVE) de Córdoba, con la colaboración de la agencia alemana GTZ ha desarrollado ladrillos, bloques y placas a base de papel reciclado con la finalidad de manejar nuevos materiales económicos para la solución del problema habitacional que existe en esa región. Para ello ha surgido la iniciativa de realizar Proyectos Habitacionales destinados sobre todo a personas de bajos recursos.



El CEVE afirma que este material tiene la misma resistencia, pero con la ventaja de ser 70% más liviano que los materiales tradicionales e incluso lo cataloga como un excelente aislante térmico. Los primeros prototipos fueron seis viviendas de tres por seis metros de una sola habitación con estructura antisísmica.



### **MODULOS CON CARTON RECICLADO**

Las exposiciones internacionales como la EXPO92 de Sevilla, ha servido para que los arquitectos enfoquen la tecnología del cartón hacia la arquitectura, promoviendo el reciclaje y la reutilización de ese material. La aplicación de la arquitectura del cartón en nido de abeja es excelente para mobiliario, decoración y edificación.

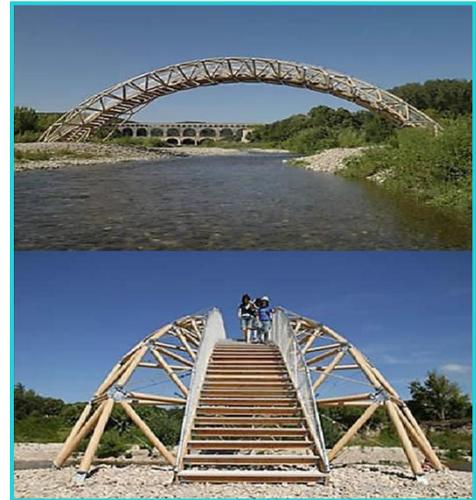
Por otro lado, la técnica de origami aplicada sobre el papel facilita a los arquitectos, sobretudo japoneses, en las solución de problemas arquitectónicos debido al valor de rigidez que presenta.

### **ARQUITECTURA JAPONES SHIGEROU BAN PAPEL Y CARTON**

El uso del papel y cartón reciclado para convertirlos en elementos estructurales y partes de edificaciones es la especialidad de este arquitecto nipón siguiendo la arquitectura tradicional de su país

Entre sus principales obras tienen:

- El centro Pompidou en Metz
- El pabellón Japonés para la expo 2000 de Hanover.
- El Puente de Papel en Remoulin.



**WATPA MAHA CHEDIO KAEW- EL  
TEMPLO DEL VIDRIO RECICLADO,  
Sisaket-Tailandia**

El templo, que se encuentra en Tailandia en la provincia de Sisaket, aproximadamente 370 millas al noreste de Bangkok está construido con más de un millón de botellas de vidrio reciclado, por lo que es fiel a su apodo, "WatLanKuad" o "Templo del millón de botellas".



Su construcción comenzó en 1984, cuando los monjes usaron este material para decorar sus viviendas, lo que atrajo a muchas personas a donar las botellas necesarias para levantar el templo.

Este lugar ofrece todas las instalaciones de un templo, incluido el crematorio, en torno a centros de acogida incluso los baños

### **TABERNA Y CAPILLA CON BOTELLAS DE VIDRIO, Isla del Príncipe Eduardo- Canadá.**

Este lugar se ha convertido en zona turística debido a que existen diversas edificaciones construidas a base de eco-ladrillos de botellas de vidrio. Entre las edificaciones más destacadas tenemos una Taberna

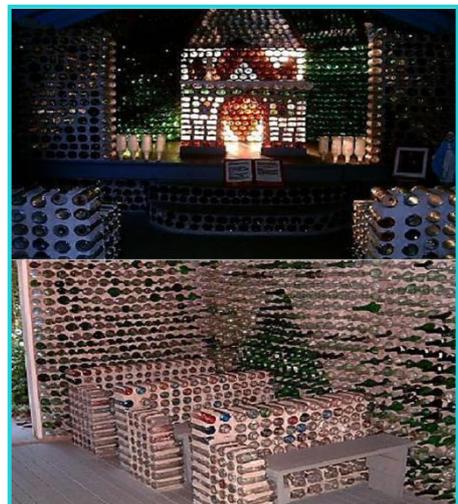


### **CASA HECHA CON LATAS Y BOTELLAS, Bariloche-Argentina.**

Esta novedosa construcción estuvo a cargo del diseñador Manuel Rapoport, quien utilizó unas 800 latas de aluminio y algunas botellas de vidrio para armar su casa de descanso.

Para su construcción fue necesario aplanar y cortar todos los recipientes recolectados para utilizarlos como

planchas en la vivienda, además del aprovechamiento de algunas botellas de vidrio para las ventanas.



## ECO-TEC CASA ECOLOGICA", Honduras

Eco-Tec es el resultado de la utilización de basura como material de construcción por parte del alemán Andreas Froese. Cerca del 70% de sus obras están compuestas por botellas plásticas rellenas con arena.

Se ha utilizado aproximadamente 8000 botellas para la construcción de una



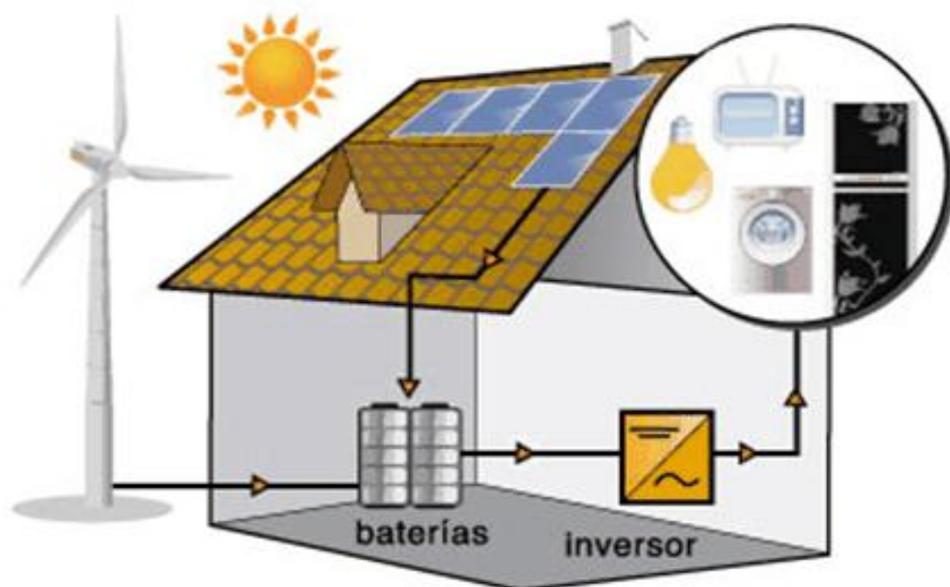
"casa ecológica" en Honduras. Además contiene un "techo verde" de 102 m<sup>2</sup> que al mojarse puede pesar hasta 30 toneladas métricas, lo que pone a prueba las paredes de botella.

### 2.2.1. CONCEPTUALIZACION DE VIVENDA ECONOMICA SUSTENTABLE

- **Prototipo.** Un prototipo es un modelo (representación, demostración o simulación) fácilmente ampliable y modificable de un sistema planificado, probablemente incluyendo su interfaz y su funcionalidad de entradas y salidas.
- **Vivienda.** La vivienda es una edificación cuya principal función es ofrecer refugio y habitación a las personas, protegiéndolas de las inclemencias climáticas y de otras amenazas. Otras denominaciones de vivienda son: apartamento, aposento, casa, domicilio, estancia, hogar, lar, mansión, morada, piso, etc.

- **Sustentable.**-sustentable o sostenible es aquel que se puede mantenerse en el tiempo por sí mismo, sin ayuda exterior y sin que se produzca la escasez de los recursos existentes.
- **El Desarrollo Sustentable.**-Es el proceso por el cual se preserva, conserva y protege solo los Recursos Naturales para el beneficio de las generaciones presentes y futuras sin tomar en cuenta las necesidades sociales, políticas ni culturales del ser humano al cual trata de llegar el desarrollo sostenible que es el proceso mediante el cual se satisfacen las necesidades económicas, sociales, de diversidad cultural y de un medio ambiente sano de la actual generación, sin poner en riesgo la satisfacción de las mismas a las generaciones futuras
- **Sostenibilidad.**- consiste en satisfacer las necesidades de la actual generación sin sacrificar la capacidad de futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades.
- **Vivienda adecuada.**- es aquella vivienda donde los ciudadanos o familias pueden vivir con seguridad, paz y dignidad.
- **La arquitectura bioclimática.**- consiste en el diseño de edificios teniendo en cuenta las condiciones climáticas, aprovechando los recursos disponibles (sol, vegetación, lluvia, vientos) para disminuir los impactos ambientales, intentando reducir los consumos de energía.
- **Vivienda bioclimática.**- puede conseguir un gran ahorro e incluso llegar a ser sostenible en su totalidad. Aunque el coste de construcción puede ser mayor, puede ser rentable, ya que el incremento en el costo inicial puede llegar a amortizarse en el tiempo al disminuirse los costos de operación.

- **Energía Eólica:** La energía eólica tiene mucho potencial y gran cantidad de aplicaciones. La instalación de un aerogenerador en una región ventosa permite producir electricidad para una vivienda aislada, para bombear agua, o para cualquier otra aplicación aislada en las que se necesite electricidad.
- En Soliclima instalamos los aerogeneradores más eficientes y fiables del mercado, que aprovechan los vientos de baja velocidad y consiguen generar más electricidad que los convencionales.



La instalación es sencilla y el impacto visual bajo: El mini-aerogenerador puede situarse en el propio tejado de la vivienda aislada (bastaría con 2 metros de mástil) o sobre una pequeña torre de no más de 20 metros de altura (frente a los más de 100 metros de una torre para eólica conectada a red). Es una solución que en combinación con la energía fotovoltaica puede abastecer de energía eléctrica a lugares donde es complicado que llegue la electricidad.

Como método de almacenamiento de energía eléctrica se utilizan las baterías las cuales se cargan mediante un regulador que a su vez las protege contra sobrecargas o descargas. El inversor es el elemento que convierte la corriente continua de las baterías en corriente alterna para su uso en aparatos electrodomésticos (también pueden utilizarse aparatos que funcionan directamente con corriente continua pero su precio es superior)

o **Paneles Solares:** Un panel solar es una especie de módulo que tiene como objetivo intentar aprovechar la mayor cantidad de energía que proviene de la radiación solar. El término que se utiliza para definirlo proviene de los colectores solares, que eran utilizados para poder obtener agua caliente, comúnmente con fin doméstico y a los paneles fotovoltaicos utilizados para generar electricidad.

En lo que respecta a esos paneles fotovoltaicos, es importante destacar que se encuentran formados por unas cuantas celdas que se encargan de convertir la luz en electricidad. Estas mismas celdas son también conocidas como células fotovoltaicas, que significa “luz-electricidad”. Estas son dependientes del efecto



aico, para poder transformar la energía del Sol, y de esta manera hacer que una corriente pase entre dos placas con cargas eléctricas opuestas

## PANELES SOLARES CON MATERIALES RECICLADOS

Sabiendo la importancia que tiene la conservación del medio ambiente y que podemos hacer uso de energías alternativas, se tiene la propuesta para usar la energía solar con paneles solares caseros para calentar agua y lámparas solares con botellas.

### PANEL ELABORADOS EN BASE A LATAS



1.- recolectar envases de bebidas en latas.

2.- Sacar las chapitas de la parte superior de las latas.



3.- realizar un agujero de un diámetro considerable en la parte inferior de la lata





4.- se realizara un lavado general y después se procederá hacer secar las latas

5.- se realizara una caja con aluminio galvanizado para poder recepcionar la energía solar.



6.- se creará una fila con todas las latas utilizando un adhesivo pegamento

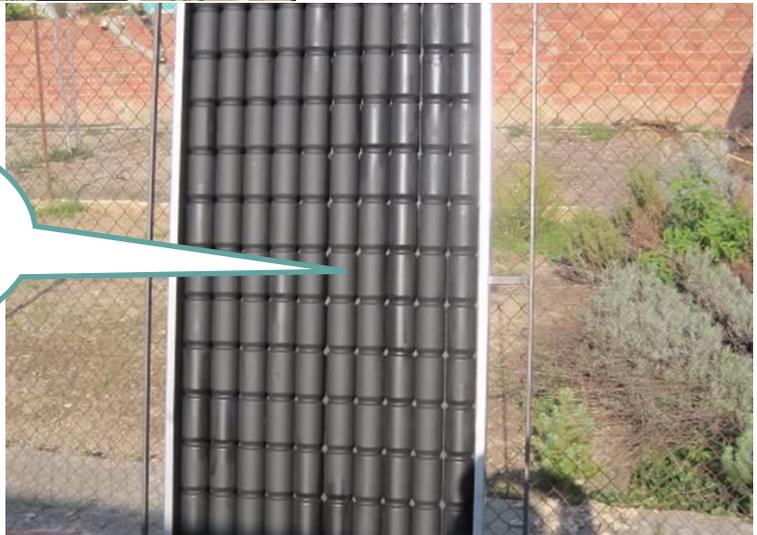
7.- se utilizara también madera recicladas para los extremos de la caja de aluminio





8.- después de haber culminado la caja con todas las aberturas, se pasara a pintar de color negro.

9.- seguidamente se colocara de manera ordenada las latas en la caja de aluminio

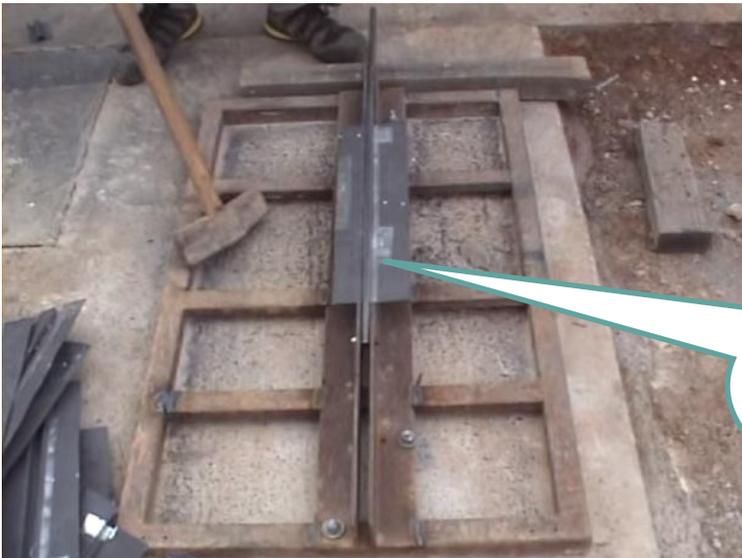


10.- después se recubrirá con un acabado de pintura de color negro

## PANELES SOLARES EN BASE A ALUMINIO CON TUBO DE COBRE



3.- Se utilizara chapa galvanizada



4.- Se moldeara las chapas de aluminio utilizando un combo y una ventana vieja para las aberturas.

5.- Seguidamente se pasara a colocar los módulos en el serpentín





6.- luego de haber ubicado todo se pasara a pintar todo de color negro.

5.- finalmente se colora las planchas de vidrio como recubrimiento final.

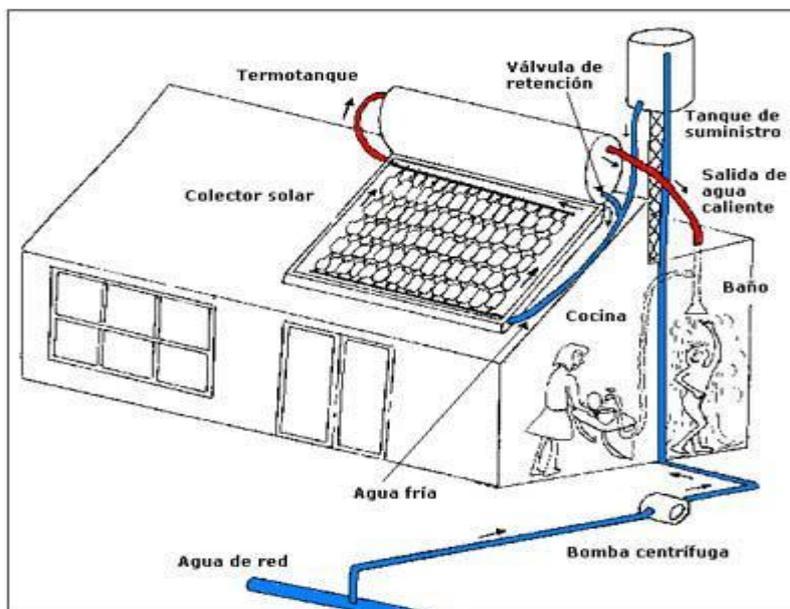


## PANELES SOLARES A BASE DE PLASTICOS



En 2002 éste mecánico retirado transformó una pila de botellas PET y envases de tetra pack en un colector solar. Desde entonces miles de personas en Brasil se han beneficiado de su invento, ahorrando dinero y energía, y contribuyendo a reducir el volumen de desechos plásticos.

La idea surgió de la falta de infraestructura para el reciclaje es su ciudad de origen, Tubarão. Durante años se dedicó a almacenarlo, pero ante la cantidad ingente de material decidió buscarle un uso. Según sus propias palabras: “A mis 59 años he tenido la oportunidad de ser testigo de los avances tecnológicos que han contribuido a mejorar el almacenamiento de alimentos. Pero hoy en día el volumen del envoltorio es casi el mismo que el del propio producto. Hace años decidí que no estaba preparado para este nuevo modelo de consumo.”



calentador solar de agua doméstico con botellas PET

Basándose en sus conocimientos básicos en colectores solares construyó junto a su mujer una versión alternativa con 100 botellas de plástico y 100 envases de leche. El resultado fue muy positivo, un funcionamiento perfecto a la vez que una manera responsable de deshacerse de los residuos. El funcionamiento es similar al de los sistemas comerciales y pudiendo calentar agua desde los 38° grados en invierno, hasta más de 50° en verano.

La iniciativa de Alano ha tenido un gran éxito en Brasil, sobre todo a partir de ser premiado en 2004 por la revista sobre proyectos renovables sin ánimo de lucro *Supere* interesante. Desde entonces ha impartido numerosos talleres y conferencias en escuelas y centros comunitarios, especialmente en el estado brasileño de Tubarao

impartido por

Alano en Tubarao



Ha registrado y patentado el sistema para impedir que fuese copiado para sacar beneficio económico, pero nunca ha querido lucrarse con él. La información sobre la forma de construcción es de dominio público y cualquiera puede acceder a ella, aunque hay dos restricciones: la producción industrial y su uso por políticos en campañas electorales.

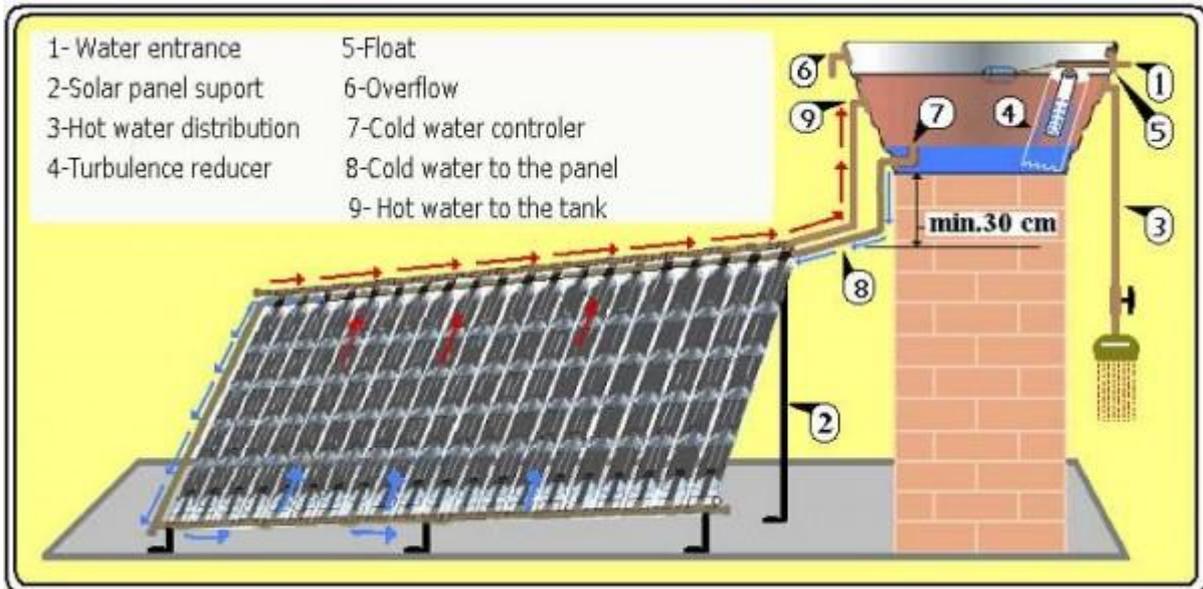
Alano dice que es difícil hacer un seguimiento de todos los proyectos que se han desarrollado en Brasil, pero menciona algunas cifras de los estados del sur: “Más de 7.000 personas se han beneficiado ya de los colectores solares en el estado de Santa Catarina. Hay dos cooperativas, una en Tubarão y otra en Florianópolis, que estaban produciendo 737 colectores para viviendas de protección oficial.”



Instalación de colectores solares en funcionamiento

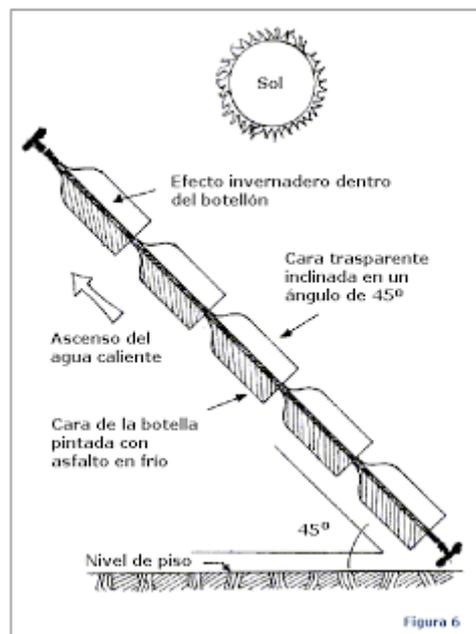
En el estado de Paraná, en 2008, el número de colectores solares había llegado a los 6.000, gracias a los folletos repartidos para su auto construcción y a los talleres que el SEMA, organismo gubernamental, ha organizado.

El colector solar puede suponer hasta un 30 % de ahorro energético en el calentamiento de agua, pero aparte de eso, Alano recalca que cada colector solar reciclado se traduce en menos botellas de plástico y cartón arrojadas en vertederos. Desde la puesta en marcha de esta idea, en la localidad de Tubarão, se ha establecido un servicio de reciclaje, algo que por desgracia no es muy común en la mayoría de las ciudades brasileñas.



esquema básico del calentador solar de agua

El funcionamiento del colector solar de Alano se basa en el principio del termosifón, no necesitando por ello de apoyo de energía eléctrica ni bombas para su funcionamiento. La diferencia en la densidad del agua a distintas temperaturas es suficiente para inducir un movimiento cíclico de circulación del agua del panel al tanque de almacenamiento: el agua caliente menos densa tiende a subir mientras el agua fría más densa tiende a bajar. Con este sistema se pueda calentar agua para una ducha con aproximadamente 1m<sup>2</sup> de panel.

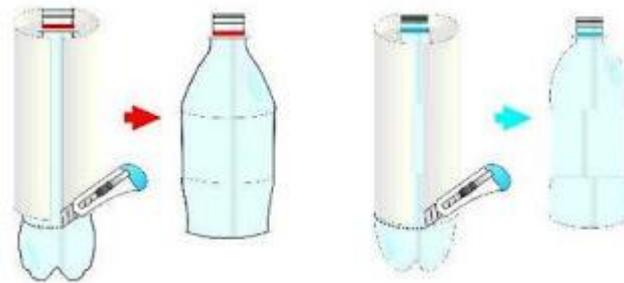


esquema de funcionamiento de colector solar

Los pasos a seguir para crear este panel solar térmico son los siguientes:

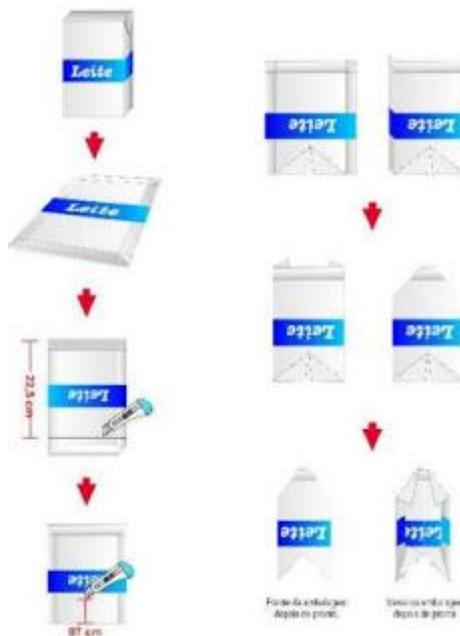
El primero es recopilar las botellas de plástico de la misma medida y quitarles la pegatina, restos de pegamento y los tapones. La cantidad de botellas es variable según el tamaño del colector. El tamaño normal es de 5 botellas por fila y unas 25 filas, es decir 125 botellas.

Después se recorta el fondo de las botellas a la misma altura, debe quedar con una longitud de unos 30cm.



como cortar las botellas PET

En segundo lugar se necesitan tantos TetraBricks de leche o zumo como botellas de plástico. A continuación se le da la forma indicada en el diagrama y se pinta con esmalte sintético mate negro la parte que dará al sol (la parte lisa hacia el sol y pintada de negro, la de los dobleces hacia abajo).



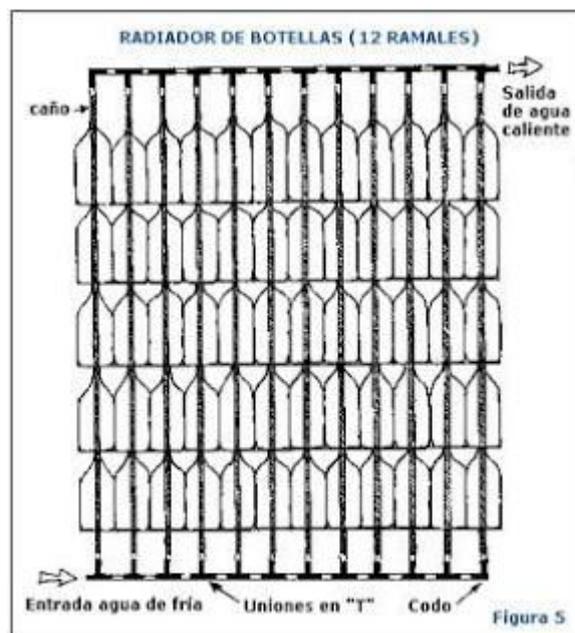
como doblar los cartones de leche o zumo

El tercer paso es conectar las botellas PET con tubos de cobre o de plástico negro con el mismo diámetro que las bocas de las botellas (normalmente 20mm) y la longitud de las 5 botellas unidas (unos 105cm). Se introducen las botellas hasta formar la malla completa (5 botellas por fila en 25 filas). Después se deben introducir los Tetra pack por debajo del tubo, tal y como se muestra en la imagen:



introducción del cartón en la botella

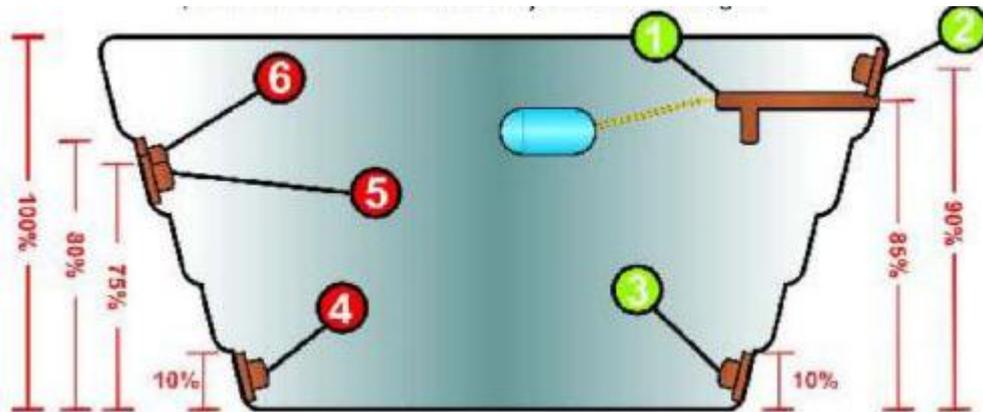
Para finalizar el panel se hacen las uniones por arriba y por abajo. Éstas irán conectadas con una pieza tipo T y conectadas entre ellas con el mismo tubo de 8,5cm de longitud del interior de las botellas. En las terminaciones se colocan unos codos, sólo dos por panel. Una de las esquinas superiores debe de ir con un tubo en T (la salida del agua caliente) y la otra con codo, y en la parte inferior, la esquina contraria en T (entrada de agua fría) y la enfrentada en codo.



esquema del colector terminado

El tanque es algo más complicado de construir y su tamaño dependerá del uso de agua se haga. Es importante diferenciar muy bien las entradas y salidas de agua

(seis en total: tres de entrada y tres de salida) y hacia dónde deben ir. Aquí su esquema:

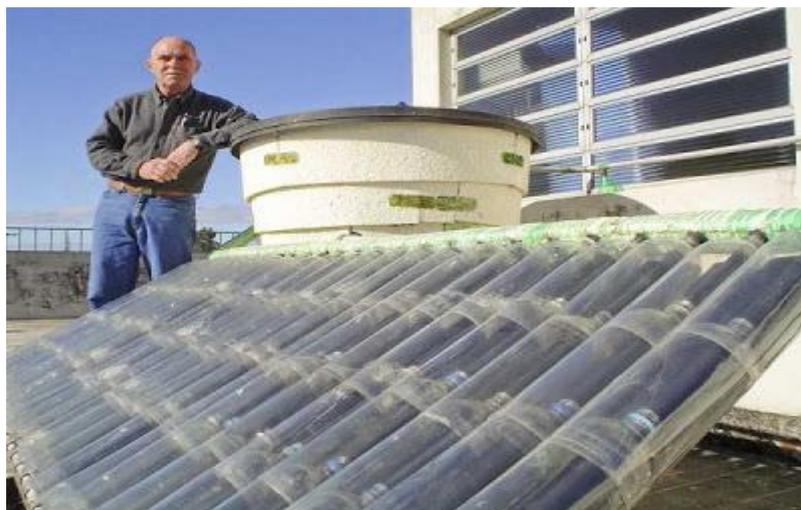


esquema del tanque de almacenamiento de agua

Los paneles se deben colocar al menos 30cm por debajo del tanque. Deben estar orientados a sur. Para una absorción óptima de calor los paneles deben tener la inclinación de su latitud más  $10^{\circ}$  sobre la horizontal. En Madrid, por ejemplo, la inclinación del panel debería ser  $50^{\circ}$ .

Alano recomienda la sustitución de las botellas PET cada 5 años, ya que con el tiempo se vuelven opacas reduciendo su capacidad de captación.

El sistema desarrollado por José Alano contribuye al necesario cambio en el modelo de consumo además de ser un buen ejemplo de creatividad y compromiso con la sociedad. Como él mismo dice: “No me considero un inventor. Sólo soy un ciudadano tratando de encontrar soluciones a los problemas.”



José Alano junto a uno de sus colectores solares

## 2.2.2. ASPECTOS DE MATERIALES ALTERNATIVOS COMO ELEMENTOS CONTRUCTIVOS

- **Plástico.** Es un elemento que demora mucho tiempo en degradarse, aproximadamente de 150 a 200 años. Es un material de fácil manejo, por su bajo peso en grandes volúmenes.
- **Latas:** Se descompone en 10 años. Ese es el tiempo que tarda la naturaleza en transformar una lata de refresco o de cerveza al estado de óxido de hierro. Por lo general, las latas tienen 210 micrones (Micrón, medida de longitud que equivale a la millonésima (10<sup>-6</sup>) parte del metro) de espesor de acero recubierto de barniz y de estaño. A la intemperie, hacen falta mucha lluvia y humedad para que el óxido la cubra totalmente.
- **Neumáticos reciclados:** Se calcula que la degradación de una llanta usada toma más de 500 años, por lo que su presencia en basureros, lotes baldíos y otros tiraderos se tornan en un desecho sólido apto para alimentar incendios, emitir SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, COVs y otros contaminantes cancerígenos.
- **Tetra pack:** Se degrada en 30 años. Los envases tetra pack no son tan tóxicos como uno imagina. En realidad, el 75 % de su estructura es de celulosa, el 20 de polietileno puro de baja densidad y el 5 por ciento de aluminio. Lo que tarda más en degradarse es el aluminio. La celulosa, si está al aire libre, desaparece en poco más de 1 año
- **Reciclado.** El reciclaje se podría definir como la obtención de materias primas a partir de desechos, introduciéndolos de nuevo en el ciclo de vida y se produce ante la perspectiva del agotamiento de recursos naturales,

macro económico y para eliminar de forma eficaz los desechos de los humanos que no necesitamos.

- **Arena blanca.** De los cerros de Huánuco que existen desde Acomayo hasta el poblado de baños al mezclarlo con cemento se convierte en un ladrillo impermeable y de bajo costo.

### **2.3. BASES TEORICAS DE LA INVESTIGACION**

Los nuevos paradigmas. El mundo como un organismo vivo

Dania González Couret. Arquitecta. Doctora en ciencias técnicas. Profesora titular y vicedecana de la facultad de arquitectura de la habana, instituto superior politécnico José Antonio Echeverría.

El nuevo modelo de desarrollo sustentable implica el abandono de las teorías newtonianas y cartesianas que han dominado el crecimiento durante tres siglos y sus dogmas: cantidad, repetitividad, serialización por nuevas teorías donde predominan conceptos como: estética, calidad, tiempo, diversidad, complejidad.

El modelo de desarrollo anterior se inspiraba en la máquina. Esta fue vista desde el siglo XVIII como un objeto perfecto con un número de partes claramente definidas, ensambladas en un orden preestablecido en un sistema lineal de causa y efecto. Si existe una rotura, es posible determinar la causa y sustituir un simple elemento. La máquina fue construida para producir un elemento específico y desarrollar una cierta tarea.

Los organismos vivos, por el contrario, constituyen sistemas no lineales, dependientes de complejos ciclos de desarrollo, cuya estructura es decidida por un sistema de auto organización abierta y dinámica. Cada organismo vivo se ocupa, principalmente, de renovarse a sí mismo. Las células forman tejidos y los tejidos y órganos sustituyen las células en constante ciclo. Así, el modelo sustentable reconoce que el complejo sistema de la tierra constituye un tipo de biósfera único en el cual todos los organismos, desde la más pequeña bacteria, son regulados por una compleja organización de relaciones e interrelaciones en un intercambio de materia y energía. Cada organismo tiene las propiedades autónomas de una totalidad y las propiedades dependientes de las partes.

El enfoque del mundo como un organismo vivo es el resultado del reconocimiento de la superioridad de los modelos de la naturaleza en relación con los modelos técnicos y organizativos desarrollados por los seres humanos.

Por ello se recomienda observar los modelos que la naturaleza ha desarrollado durante cuatro billones de años, su flexibilidad y apertura al cambio, su simbiosis, su adaptabilidad y su economía, en aras de encontrar los principios de diseño.

### 2.3.1. TEORÍA DE LAS TRES ERRES BENEFICIOS ECONÓMICOS DEL RECICLAJE: (María García Colorado - Bvegoña Moro Rodríguez)

Ser verde está de moda. Cada vez son más las compañías que incluyen la preocupación por la protección del medio ambiente dentro de sus valores y tienen en cuenta la conocida **teoría de las 3R's**. Sin embargo, no siempre es verde todo lo que reluce. Detrás de la conciencia ecológica de las empresas se esconde algo más simple: los beneficios económicos que se consiguen gracias a la aplicación de las tres simples reglas de esta teoría.

La teoría de las 3R's va mucho más allá del simple reciclaje y la preocupación por el medio ambiente. En realidad, tener en cuenta esta teoría supone para la empresa introducir una serie de mejoras en el desarrollo de su actividad, las cuales ayudan a lograr el fin último de cualquier compañía: aumentar los beneficios económicos.

¿En qué consiste esta teoría? ¿Cuáles son las conocidas como reglas de las 3R's?

- **Reducir:** conseguir minimizar las pérdidas energéticas y disminuir el número de residuos. Con ello, disminuirémos el impacto de la actividad d en el medio ambiente.
- **Reutilizar:** ser conscientes de que muchos de los materiales utilizados en su proceso de producción pueden tener una segunda vida.

Éstos pueden utilizarse con el mismo fin para el que se crearon o darles un uso diferente al que ya tenían.

- **Reciclar:** aquellos materiales que ya no son útiles no tienen por qué considerarse un residuo no aprovechable. De hecho, hoy en día la mayoría de envases que se usan en la comercialización de productos están hechos de diversos materiales reciclables.

En definitiva, estas simples reglas se traducen en mayor eficiencia y, por tanto, mayores beneficios económicos.

La teoría de las tres erres ayuda a hacer el planeta más verde y los números menos rojos.

### **2.3.2. ESTRATEGIAS AMBIENTALES DE LAS TRES ERRES A LAS DIEZ ERRES (Walter Pardave Livia)**

REORDENAR, REFORMULAR, REFABRICAR, REDISEÑAR,  
RECONPENSAR, RENOVAR Y REVALORIZAR  
ENERGETICAMENTE

## **2.4. DEFINICIONES CONCEPTUALES**

### **2.4.1. Material reciclado como elemento constructivo**

#### **Definición:**

Durante mucho tiempo el hombre construyó su hábitat, con materiales directamente obtenidos de la naturaleza, como la tierra, madera, la piedra, restos vegetales, fueron de uso corriente para la materialización de templos, viviendas, palacios, fortalezas.

Al paso del tiempo el hombre se hizo más civilizado, su industria creció y fue capaz de crear nuevos y transformarlos ya que tenían al alcance, así surgió el hormigón, el acero, el vidrio, los plásticos, etc.

pero la situación va cambiando, una insipiente conciencia ecológica, va ganando terreno; la realidad nos demuestra que los recursos energéticos no son inagotables, y que la contaminación que produce su extracción y uso es problema en serio; bajo esta perspectiva definimos a la variable independiente de la siguiente manera: ***material plástico o botellas de 600 ml proveniente del reciclado que de alguna manera se muestra ventajosa al momento de elegirlo, ya sea por sus características constructivas, por tener un costo mínimo y por ser de fácil recolección para su aprovechamiento.***

#### **2.4.2. Vivienda económica sustentable**

##### **Definición:**

Es sustentable una vivienda cuando el costo de su ejecución sea mínima, cuando sea altamente sociable y habitable y reúna los estándares de calidad en su estructura, salubridad, con dimensiones y compartimentos que permite a los integrantes que lo habitan estar cómodos, donde los elementos como los muebles y servicios básicos puedan ser usados fácilmente con seguridad, desarrollándose un clima de privacidad y a la vez de armonía familiar.

Es económica una vivienda cuyo valor no excede a los 118 VSM, lo que equivale en 2012 a \$223,590.18.

## 2.5. MARCO NORMATIVO

Se ha considerado como código básico para el diseño de estas edificaciones, el Reglamento Nacional de Edificaciones con las siguientes normas técnicas.

Norma Técnica de Edificaciones A.010 “CARACTERISTICAS DE DISEÑO”

Norma Técnica de Edificaciones A.020 “VIVIENDA”

Norma Técnica de Edificaciones A.010 “REQUISITOS DE SEGURIDAD”

En conjunto, estas normas incluyen consideraciones para realizar el diseño y construcción de este tipo edificaciones.

# III. METODOLOGIA de la Investigación

## 3.1 Tipo de investigación

- **Por su propósito**

Será una INVESTIGACIÓN APLICADA ya que se tendrá una aplicación directa de las teorías sobre el problema identificado, en el caso particular se aplicara las teorías de diseño arquitectónico para el desarrollo del proyecto de investigación.

- **Por su complejidad**

El tipo de investigación empleada en la investigación, se basa en la clasificación que realiza ROBERTO HERNANDEZ SAMPIERI en su libro “metodología de la investigación” el cual lo clasifican en:

- investigación exploratoria
- investigación descriptiva
- investigación correlacionar
- investigación explicativa

De acuerdo a esta clasificación la investigación, se sustenta en base a la **investigación descriptiva-explicativa**, donde la investigación descriptiva tiene por naturaleza describir, especificar propiedades, características y rasgos de los hechos y fenómenos observables y la investigación explicativa tiene por naturaleza de explicar las causas del problema generado, registrarlos, analizarlos e interpretar las etapas que se distinguen en este tipo de investigación.

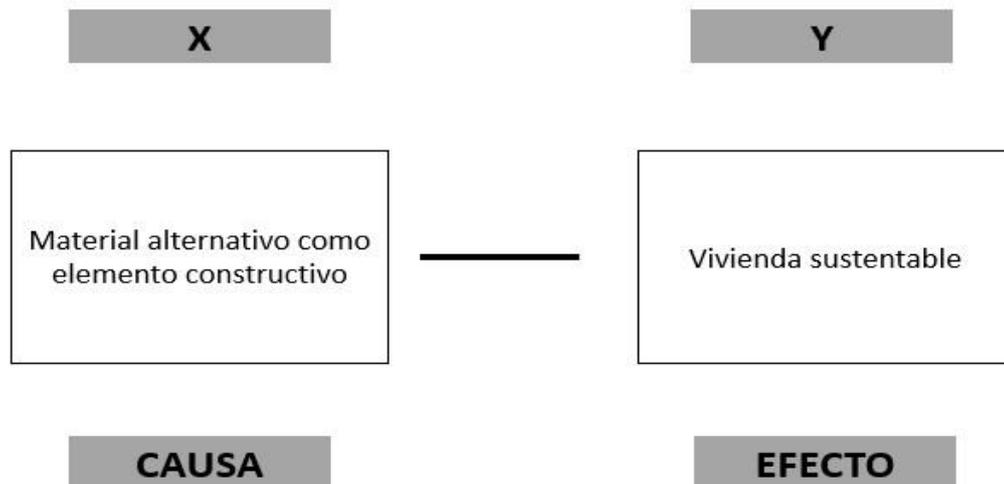
### **3.2 Diseño de la investigación**

El diseño de la investigación será **APLICATIVA**, la investigación que se realiza aplica normas, teorías, procedimientos de un sistema constructivo económico con materiales reciclados. Lo que hacemos es observar los fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos.

Diseños Transeccionales Descriptivos

- Observan y describen los fenómenos tal como se presentan en forma natural.

- Su objetivo es indagar la incidencia y los valores en que se manifiestan una o más variables (dentro del enfoque cuantitativo) o ubicar, categorizar y



proporcionar una visión de una comunidad, un evento, un contexto, un fenómeno o una situación (describirla, como su nombre lo indica dentro del enfoque cualitativo)

- El procedimiento consiste en medir o ubicar a un grupo de personas, objetos o situaciones, contextos o fenómenos, en una variable o concepto y proporcionar su descripción.



### **3.2.1 NIVEL O PROFUNDIDAD DE LA INVESTIGACIÓN**

**La investigación descriptiva-explicativa y experimental** se ha desarrollado partiendo desde un diagnóstico situacional actual para hacer frente a la problemática de la falta de viviendas de bajo costo en la ciudad de Huánuco, se observa la necesidad de emplear sistemas constructivos de rápida ejecución, que presente un menor costo económico, la utilización de materiales alternativos (material reciclado) y que emplee la mano de obra no especializada para su montaje.

### **3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA**

#### **3.3.1 POBLACIÓN**

- El departamento de Huánuco tiene una superficie de 112.58 Km<sup>2</sup> y tiene una población de 762,223 habitantes (2,8 % de la población nacional)
- PROYECCION DE HABITANTES (2007-2014) para el distrito de Huánuco es 81,200, siendo de las áreas periféricas el 45% del total es decir 36,540 habitantes.

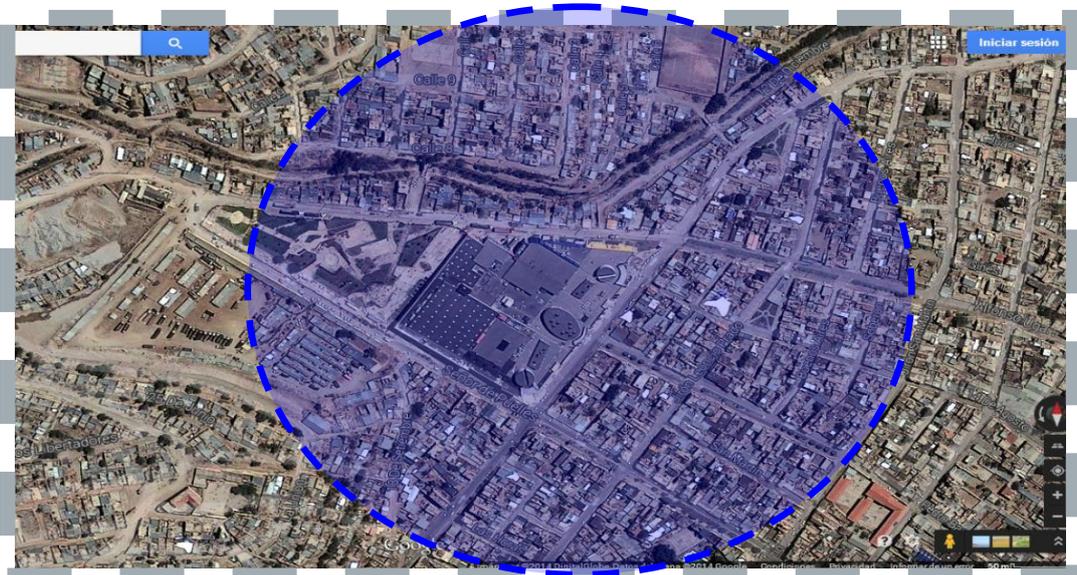
## POBLACION INDIRECTA:

- La población indirecta son los actores secundarios, estos participan de manera no imprescindible pero se alcanza con afectar lo sustancial, esta población es parte neta de toda la localidad de las MORAS.



## POBLACION DIRECTA:

- La población directa consta de los que son beneficiados de forma directa, todo aquel que está involucrado con el proyecto y pueda afectar en el cambio situacional del mismo, esta población forma parte de los objetivos primordiales planteados. La población directa está considerada en un radio cercano al proyecto. En la siguiente imagen se podrá observar el radio para la población directa.



## **POBLACION AFECTADA:**

El proyecto afectara de manera sustancial a toda la población de La moras entre los jirones Luis Sánchez cerro y Jr. Simón Bolívar



### **3.3.2 DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN URBANA-RURAL**

Solo el 42,5 % de la población es urbana y el 57.5% es rural es decir todas las áreas periféricas.

### **3.3.3 DENSIDAD POBLACIONAL**

La densidad poblacional es de 69.84 habitantes por Km2, concentrándose el 35.5 % en la provincia de Huánuco.

### **3.3.4 SISTEMA ECONOMICO**

### **3.3.5 POBREZA:**

El departamento de Huánuco ocupa el segundo lugar a nivel nacional. Después de Huancavelica, en el Rankin de las regiones más pobres del país. El 83% de la población regional viven debajo de la línea de pobreza y un 61% está en situación de pobreza extrema. Según cifras oficiales, el 79% de la población regional tienen necesidades básicas insatisfechas. En el área rural, esta cifra asciende al 95% en el área urbana se estima en un 53%.

Indicadores de Carencias en Servicios Básicos (% de población sin acceso a agua potable; % de población sin acceso a servicio higiénico; y % de población sin acceso a servicio de electricidad.

Indicadores de vulnerabilidad (Tasa de Analfabetismo de mujeres de 15 años y más; % de niños de 0 -12 años de edad; y tasa de Desnutrición crónica de niños de 6 - 9 años de edad – Censo de Talla Escolar de MINEDU).

**MAPA DE POBREZA DE FONCODES A NIVEL DISTRITAL  
EN LA PROVINCIA DE HUANUCO**

DISTRITO	INDICE	CLAS_ QUIN
AMARILIS	0.13	QUINTIL 3
CHINCHAO	0.89	MAS POBRE
CHURUBAMBA	0.96	MAS POBRE
HUANUCO	0.07	QUINTIL 3
MARGOS	0.94	MAS POBRE
PILLCO MARCA	0.28	QUINTIL 2
QUISQUI	0.92	MAS POBRE
FRANCISCO DE CAYRAN	0.81	MAS POBRE
SAN PEDRO DE CHAULAN	0.98	MAS POBRE
SANTA MARIA DEL VALLE	0.93	MAS POBRE
YARUMAYO	0.87	MAS POBRE

Todo diagnóstico situacional nos conduce a la obtención de los mismos resultados desde hace varios años. Sin embargo, en el contexto político, a pesar de la evidencia de la información estadística, Huánuco no está identificada como una región pobre, la que conlleva su postergación respecto a otras regiones. Es decir, en el contexto nacional, no se ha tomado conciencia de la alta incidencia de la pobreza en esta región del país.

En este marco, una de las características principales de la región es la pobreza y pobreza extrema. Si bien en el 2004 se registró un descenso respecto al 2003 en la incidencia de la pobreza, la tasa sigue siendo altísima en el contexto nacional. Incluso, de acuerdo con el informe del INEI, sobre los indicadores sociales basados en la metodología de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), publicado en el primer trimestre del 2006, Huánuco sigue registrando la más alta tasa de pobreza

INDICADORES DETERMINANTES DE POBREZA POR DISTRITOS							
HUÁNUCO 2007 - 2010 (%)							
PAIS, DEPARTAMENTO, DISTRITO	QUINTIL DE INDICE DE CARENCIAS		INCIDENCIA DE POBREZA		INCIDENCIA DE POBREZA EXTREMA		INGRESO FAMILIAR PERCAPITA ( n.s mes)
	MAPA POBREZA FONCODES2000	MAPA POBREZA INEI 2007	MAPA POBREZA INEI 2007	ENAH0 2010	MAPA POBREZA INEI 2007	ENAH0 2010	2007
PERÚ	-	-	-	21.5	13.7	9.7	374.1
HUÁNUCO REGIÓN	1	1	64.9	30.9	31.7	27.6	231.6
AMARILIS	3	3	35.6	38.1	8.3	10.4	375.4
CHINCHAO	1	1	78.2	80.4	36.1	51.4	157.4
CHURUBAMBA	1	1	84.3	89.8	47.1	68.0	135.4
HUÁNUCO	3	1	32.0	24.6	7.1	5.3	410.2
MARGOS	1	1	89.8	86.7	49.0	55.5	140.9
PILLCOMARCA	2	2	36.6	6.2	8	7.90	363.5
QUISQUI	1	1	79.3	79.7	35.4	46.1	150.5
SAN FRANCISCO DE CAYRAN	1	1	69.2	69.8	28.5	41.0	170.8
SAN PEDRO DE CHAULAN	1	1	91.5	92.7	56.5	65.8	121.3
SANTA MARIA DEL VALLE	1	1	80.0	84.6	40.4	59.6	148
YARUMAYO	1	1	83.5	81.5	43.1	59.7	141.1
YACUS							

FUENTE: Dirección Ejecutiva de Epidemiología - Censos Nacionales 1993-2005, PNUD2007, Atlas Universal y del Perú, Mapa de pobreza de Foncodes-2006, Mapa de Pobreza del INEI, ENAH0-2010, ENDES-2010

total: 76, 8%. En este último quinquenio, como se puede advertir, no se redujo la pobreza en la Región Huánuco.

Sin embargo, de acuerdo con este reporte del INEI, Huánuco mejora su posición en el nuevo mapa de pobreza, lo cual es cuestionable, porque, en primer lugar, la encuesta continua basada en las NBI no refleja la real dimensión de la pobreza y, en segundo orden, lo que nos dice el informe, es que se ha agudizado la pobreza en otras regiones.

El Distrito de Huánuco, cuenta con una población de 74, 573 personas, de acuerdo con los resultados de la población asignada como Distrito. Lo conforman para fines del análisis situacional de salud Nauyan Rondos, Colpa Baja, Aparicio Pomares y Moras. Los niveles de pobreza clasifica a Nauyan Rondos en el Estrato D que corresponde a pobre extremo y Colpa Baja en el estrato B como pobre, Aparicio

Pomares y Moras, estrato A No pobre. Sin embargo, la encuesta NBI a nivel regional muestra lo contrario, un panorama que no se ajusta a la realidad local.

ESTABLECIMIENTO	NIVEL DE POBREZA				
	POB	NO POBRE	POBRE	POBRE NO EXTREMO	POBRE EXTREMO
CS.Aparicio Pomares	36541	A			
C.Ss Las Moras	34304	A			
P.S Copa Baja	2237		B		
P.s Nauyan Rondos	1491				D
<b>TOTAL</b>	<b>74573</b>	<b>2</b>	<b>1</b>		<b>1</b>
Fuente:INEI					

La jurisdicción del Distrito de Huánuco está conformado por 04 establecimientos de los cuales, según el NBI el 25% de la población total están catalogados como pobre extremo, Ubicados en el estrato D, distribuido en 01 establecimiento de salud, así mismo el 25% de la población total se encuentra en el nivel pobre, catalogados en el estrato B ubicado en 01 Establecimiento y el 50% de la población se encuentra en el nivel no pobre catalogados en el estrato A, considerándose a 2 establecimientos Pobre por ello es necesario fortalecer los Servicios de salud, a fin de garantizar a la población una vida saludable, especialmente en los 02 últimos niveles de pobreza.

#### Porcentaje de la población del distrito de Huánuco por servicios básicos

Distrito	Agua Potable	Eliminacion de Excretos (desague )
Huanuco	85.00%	83.00%
<b>Total</b>	<b>85.00%</b>	<b>83.00%</b>

ADMINISTRACION DE AGUAS POTABLE				
USUARIOS				
	HUANUCO	LAS MORAS	LA LAGUNA	APARICIO POMARES
TOTAL	4928	3114	3259	2786
14087				

fuelle : AREA DE ADMINISTRACION SEDA HUANUCO

En la actualidad en el distrito de Huánuco no cuenta con servicios de agua potable a través de la red pública, Nauyan Rondos .Colpa Baja tiene agua no tratada, diversos estudios muestran que garantizar este acceso para todos da lugar a significativas mejoras sobre el bienestar de la población tanto directo como indirectamente.

### 3.3.6 ESTRUCTURA ECONÓMICA

Como se puede apreciar en los cuadros que se presentan a continuación, la mayor parte del población en la ciudad de Huánuco se dedica a actividades del sector terciario, 39,863 personas que constituyen el 76.4% de la Población Económicamente Activa.

**Cuadro N° 17 POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA SEGÚN TIPO DE ACTIVIDAD CENTROS POBLADOS – CIUDAD DE HUÁNUCO (Cifras absolutas)**

TIPO DE ACTIVIDAD	HUÁNUCO	AMARILIS	PILLCO MARCA (Cayhuayna)	TOTAL CIUDAD
PRIMARIA	491	289	165	945
SECUNDARIA	5,148	4,885	1,328	11,361
TERCIARIA	20,938	14,969	3,956	39,863
<b>TOTAL</b>	<b>26,577</b>	<b>20,143</b>	<b>5,449</b>	<b>52,169</b>

Fuente: Censos Nacionales de Población y Vivienda. INEI 2007  
Elaboración: Equipo Técnico PCS Huánuco

### **3.4. MUESTRA**

Obtener una muestra adecuada significa lograr una versión simplificada de la población que reproduzca algún modo sus rasgos básicos

#### **3.4.1. TIPO DE MUESTRA**

El tipo de muestra con la que se va a trabajar es del tipo PROBABILISTICO porque los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser escogidas. Esto se obtiene definiendo las características de la población, el tamaño de la muestra y a través de una selección aleatoria de las unidades de análisis

#### **3.4.2. UNIDAD MUESTRAL**

Lo constituye un poblador del AA. HH. Rondos – ciudad de Huánuco.

#### **SELECCIÓN DE LA MUESTRA.**

La muestra se tomara a los distritos Huánuco, Amarilis y Pillcomarca, por ser una ciudad conurbada La muestra se determinara mediante una formula ya establecida:

$$n = \frac{N \cdot P \cdot q \cdot Z^2}{(N - 1)E^2 + P \cdot Z^2 \cdot q}$$

Dónde:

n = Tamaño de la muestra (número de encuestas que vamos a hacer)

N = Tamaño de la población.

Z = 2.58 es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos. El nivel de confianza indica la probabilidad de que los resultados de nuestra investigación sean ciertos un 99% de confianza es lo mismo que decir que nos podemos equivocar con una probabilidad del 1%.

Los valores k más utilizados y sus niveles de confianza son:

	<b>1.15</b>	<b>1.28</b>	<b>1.44</b>	<b>1.65</b>	<b>1.96</b>	<b>2</b>	<b>2.58</b>
<b>NIVEL DE CONFIANZA</b>	75%	80%	85%	90%	95%	95.5%	99%

P= 0.95 es la proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio.

q= 0.05

N= es el tamaño de la población o universo (número total de posibles encuestados)

E= 5% es el error muestral deseado. El error muestral es la diferencia que puede haber entre el resultado que obtenemos preguntando a una muestra de la población y el que obtendríamos si preguntamos al total de ella.

Aplicando la formula a la población del AA.HH. Rondos se obtuvo:

$$n = \frac{0.95 \times 0.05 \times 1491 \times 2.58^2}{(1491 - 1)0.05^2 + 1.96^2 \times 0.95 \times 0.05}$$

$$n = \frac{182.72}{3.90}$$

$$n = 46.35$$

Redondeando la cantidad de encuestados será de 50 personas.

### **3.5. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS. DESCRIPCIÓN DE LOS INSTRUMENTOS.**

#### **Validación y confiabilidad de los instrumentos.**

##### **A) TIPO DE CLIMA**

CLIMA: Tiene un clima variado por los diferentes pisos altitudinales, es cálido y Templado, entre 2,500 y 3,500 m.s.n.m.

##### **B) ASPECTOS CLIMÁTICOS**

TEMPERATURA: La temperatura más baja es en el invierno, es decir en los meses de julio y agosto (21 °C en el día y 17 °C en las noches) y la temperatura mas alta es en la primavera, en los meses de noviembre y diciembre (30 °C en el día)

##### **LLUVIAS:**

El periodo de lluvia se concentra en unos cuantos meses de enero a marzo, con lluvias esporádicas el resto del año

##### **VIENTOS**

Los vientos predominantes son de NE34° A SE56°, al contrario del rio Huallaga, generando entre los meses de Agosto y Setiembre corrientes de aire a tomarse en cuenta en procesos constructivos.

Después del asoleamiento, los vientos son el factor climático más importante a considerar dentro del diseño

Día máx.: 19°C chubascos moderados

Precipitaciones Totales: 6.7 mm

Viento máx.: ENE a las 15 Km/h

Humedad: 81% - 97%

Noche mín.: 17° Chubascos moderados

Precipitaciones Totales: 6.8 mm

Viento máx.: SSO a las 5 Km/h

Humedad: 91% - 93%

Principio del formulario

Hora local	Tiempo	Temp°C	Hum. Rel.%	Viento km/h
16:00	 Lluvia	18 °C	92%	E a las 10 km/h (2 Bf)
19:00	 Llovizna	17 °C	97%	SE a las 7 km/h (2 Bf)
22:00	 Llovizna	17 °C	94%	S a las 6 km/h (2 Bf)
01:00	 Posibilidad de lluvia	17 °C	94%	S a las 4 km/h (1 Bf)

#### PRECIPITACIÓN PLUVIAL:

El régimen de lluvia ocurre entre los meses de noviembre a abril. Según el SENHAMI, con precipitación pluvial anual es de 1463.0 mm<sup>3</sup>/año y los valores mensuales máximos o mínimos varían entre los 253mm<sup>3</sup>/mes y 69.9mm<sup>3</sup>/mes.

#### HUMEDAD:

El promedio anual de humedad relativa varia de 20 % a 40%, siendo baja en primavera y alta durante la época de lluvia. Tendremos en cuenta las condiciones de sobre calentamiento, ya que en verano alcanza su periodo más crítico

#### HUMEDAD RELATIVA (MÁXIMA Y MÍNIMA)

Humedad relativa: 82%

Presión atmosférica: 0.00mb.

Velocidad del viento: 10 km/h

Ráfagas de viento: 8 km/h

Dirección del viento en grados: 99°

Dirección del viento: ESE

Punto de rocío : 7

Estado del cielo : Thunderstorms

	<b>lunes</b>	<b>martes</b>	<b>miércoles</b>	<b>jueves</b>	<b>viernes</b>	<b>sábado</b>
<b>Hora</b>	am   pm	am   pm	am   pm	am   pm	am   pm	am   pm
<b>Amanece</b>	05:51	05:51	05:51	05:51	05:51	05:51
<b>Anochece</b>	18:00	18:00	18:00	18:00	18:00	18:00
<b>Max.TEMP °C</b>	14	13	16	12	12	10
<b>Min.TEMP °C</b>	9	8	8	9	9	7
<b>viento(km/h)</b>	15	12	11	13	14	14
<b>Humedad relativa (%)</b>	79%	74%	68%	72%	92%	95%
<b>Probabilidad de lluvia (%)</b>	60%	90%	40%	90%	90%	90%

## ASOLEAMIENTO

La orientación adecuada es la que permite protegerse con relación a las lluvias, viento y sol las dependencias de mayor uso deben estar dirigidas hacia el sur o el sureste, lo que permitirá aprovechar el sol de cualidad germicida de la mañana y evitar el sol fuerte de la tarde. En cualquier caso se debe evitar la orientación oeste y el suroeste que resulta muy caluroso.

El asoleamiento varía según los meses de estación, durante el verano las horas de sol tiene una duración más larga que en el invierno, donde las horas de luz disminuyen.

De setiembre a diciembre son días de mayor claridad, y los de menor claridad durante las épocas de lluvia.

C.- ESTRUCTURA GEOGRÁFICA. CONDICIONES NATURALES QUE PRESENTA EL LUGAR

Geográficamente el distrito de Pillcomarca, se encuentra localizado en las coordenadas que

Coordenadas UTM internacional de los puntos extremos

Zona	Orientación	Puntos extremos del distrito			
		Norte	Este	Sur	Oeste
18	Norte (Latitud)	890,98 Km. N	8892,22 Km. N	8880,67 Km. N	<b>888<sup>o</sup>,67 Km. N</b>
	Este (Latitud)	862, 98 Km. E	865,71 Km. E	852,68 Km. E	<b>852,68 Km. E</b>
	Altitud (m.s.n.m)	1,835	1,880	4,120	<b>4,120</b>
	Lugar	<b>Curva Carretera Huánuco Cayhuayna</b>	<b>865,71 Km. E</b>	<b>852,68 Km. E</b>	<b>852,68 Km. E</b>

FUENTE: Carta Nacional /100000 Hoja, 20 – K (Huanuco), INEI 2007

Ubicación Geográfica de la capital distrital Cayhuayna

Capital distrital	Altitud (m.s.n.m.)	Ubicación	
		Latitud	Longitud
<b>Cayhuayna</b>	<b>1,930</b>	<b>8900,00 Km N</b>	<b>863,36 Km E.</b>

FU  
EN  
TE:

Carta Nacional. 1/100000 Hoja, 20 – K (Huánuco) – IGN

De acuerdo al mapa de zonificación espacial, del ámbito geográfico provincial, el distrito de Pillco Marca se ubica en dos espacios:

El distrito de Pillco Marca se encuentra ubicado en el espacio geográfico incompleto la Microcuenca ñausilla e Interfluvio ñausilla, El-20, en un 100 %, y que

está débilmente articulado a la capital del distrito de Huánuco y escasamente habitado, ya que la densidad poblacional alcanzan a 6,50 hab/Km2.

También está ubicado en el espacio completo Interfluvio Río Huallaga, margen izquierdo, EC, en un 100 %. Fuertemente articulado a la capital del distrito de Huánuco y altamente habitado, ya que la densidad poblacional bordea los 150 Hab/Km2 en dicho espacio.

Presenta los siguientes límites:

Por el Nor Oeste: Con el distrito de Huánuco

Por el Este: Con el distrito de Amarilis

Por el Sur Este: Con la Provincia de Ambo

Por el Oeste: Con los distritos de San Pedro de Chaulán y San Francisco de Cayrán

**SUPERFICIE:**

El distrito de Pillco Marca, tiene una superficie de 62 km2, que representa el 1.51% y 0.17% del territorio provincial y regional de Huánuco respectivamente.

Superficie actual Provincial y Distrital

<b>Provincial / Distrital</b>	<b>Km 2</b>
<b>Departamento de Huánuco</b>	<b>36,886.74</b>
<b>Provincia de Huánuco</b>	<b>4,91.71</b>
<b>Distrito de Pillco Marca</b>	<b>62.00</b>

FUENTE: INEI-Carta Nacional 1/100 000-IGN.

De acuerdo al Mapa Base del distrito de Huánuco, el territorio del distrito de Pillcomarca, sólo abarca el 35,50% (62 Km<sup>2</sup>) de la superficie inicial del distrito origen (174,58 Km<sup>2</sup>).

## REGIÓN NATURAL

De acuerdo a la publicación de la Encuesta Nacional Agropecuaria de Producción y ventas - ANAPROVE (2,003) todo el ámbito del distrito de Pillco Marca se ubica en la región Natural Sierra.

Domicilio, población, municipio, datos prediales, limitantes físicas y elementos contenientes.

## FISIOGRAFÍA:

En base al “Estudio detallado de suelos y clasificación de tierras de los valles del territorio del distrito de Pillco Marca se asienta en dos paisajes fisiográficos: la llanura aluvial, que comprende las partes bajas del distrito hasta los 2,160 msnm y la zona montañosa que abarca hasta los 4,150 msnm. Ambos paisajes presentan sus respectivas unidades fisiográficas. La topografía del área a considerar mantiene características con una pendiente de 10%.

Zona de llanura aluvial, con las siguientes unidades fisiográficas:

Llanura aluvial o valle interandino propiamente dicho

Ubicada hasta los 2,020 msnm, desde Cayhuayna Baja hasta la quebrada ñausilla. El ancho de este paisaje es de aproximadamente 1Km de ancho en promedio; presenta

## COMPONENTES DEL SUELO Y SUBSUELO.

De acuerdo al Ordenamiento Ecológico del Territorio vigente para el municipio de PILLCO MARCA, CAYHUAYNA BAJA en su colindancia con él rio Huallaga no tiene un uso de suelo actual de actividades turísticas y el uso de suelo potencial, es el mismo.

## ASPECTOS GEOLÓGICOS.

El marco del sistema de Clasificación Natural de los Suelos propuestos por la FAO en la región se encuentra los suelos pertenecientes a 5 de las 7 grandes regiones geológicas.

## HIDROGRAFÍA:

El río Huallaga con su afluente el río Higuera, además cuentan con sequía que sigue la ruta del río Huallaga y actúa también como su afluente.

El sistema hidrográfico está compuesto por el río Huallaga como colector principal, al cual desembocan las aguas de sus afluentes como Huancachupa, ñausilla. Estos afluentes presentan un régimen irregular, con caudales que varían según las estaciones lluviosas o secas.

La Cuenca del Río Huallaga.-Dentro de proyecto se encuentra el río Huallaga, el más importante afluente del Marañón, nace en las proximidades del Nudo de Paso en la Cordillera de Raura a 4,710 m.s.n.m. Posee una longitud aproximada a 1,300 Km. de los cuales la mayor parte recorre el territorio de la región por las provincias de Ambo, Huánuco (Pillcomarca - Amarilis), Leoncio Prado y Marañón (extremo oriental).

## ASPECTOS OROGRÁFICOS

Tiene una pendiente variable

Tiene algunas laderas frágiles.

## ESTRUCTURA ECOLÓGICA.

## FLORA Y FAUNA:

Los recursos de Flora y Fauna, se encuentra ubicados tanto en el valle de Pillco, zona intermedia y zona Andina.

## A) FAUNA.

SILVESTRE. FAUNA predominante en la región (en conjunto campestres, mantiene el equilibrio ecológico y cuando se elimina, existe una explosión demográfica de otros).

FAUNA DOMESTICA. fauna representativa de las actividades urbanas. (mascotas, de ornato y protección).

FAUNA NOCIVA Son los que ocasiona alteraciones en el funcionamiento de los edificios. (Ratas, moscas, etc.)

## B) FLORA.

Flora de paisaje. (Aquella vegetación originaria del lugar, que sea resistente adecuada del medio ecológico, que debe conservarse y es la causante de los microclimas.

FLORA DE PROTECCIÓN, que utilizamos los arquitectos para proteger los edificios, para crear ambientes en los edificios.

FLORA RESISTENTE, adecuada al contexto, de apoyo a la edificación (sombra, barreras acústicas de retención a climatantes, etc.)

FLORA DE ORNATO. No entra al edificio y las plantas que cuelga protegen el edificio.

FLORA INTERIOR que adecua microclimas confortables.

Los diferentes niveles de pisos ecológicos presentan una variada flora. Desde 1900 m.s.n.m. hasta los 3600 m.s.n.m.

## ESPECIES ARBÓREAS

Nogal : Madera, fruto

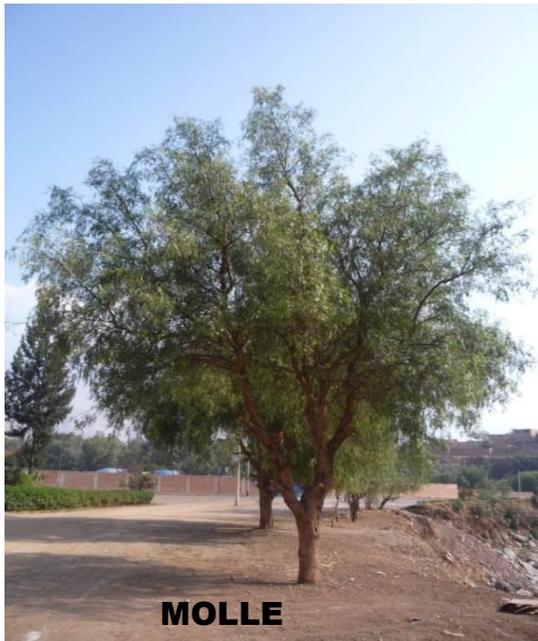
Aliso : Madera ,tinte

Molle : Leña, medicinal

Lucmo : Madera

## VEGETACIÓN:

Cuando la vegetación es escasa, con árboles bajos, es deseable la plantación de especies resistentes al calor y vientos con propiedades de retener la humedad y follaje denso para sombras. La vegetación predominante entre: Puente Huallaga y el Puente Huancachupa es



### **3.6. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION**

La técnica a utilizar es por muestreo probabilístico determinando por el azar simple. El procesamiento de datos se elaborará mediante un análisis cuantitativo para poder determinar el volumen de la información necesaria para nuestro proyecto de tesis. También se elaborará un análisis cualitativo para determinar información necesaria para nuestro proyecto pero que no se encuentra tan fácilmente en el medio.

Luego de todos estos análisis los resultados se presentarán en cuadros estadísticos con su respectiva interpretación de manera resumida y entendible para su utilización en la solución de nuestro problema.

# IV. Resultados

## MODELO DE ENCUESTA

UNIVERSIDAD NACIONAL "HERMILIO VALDIZAN"  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA  
"E.A.P. ARQUITECTURA"

### TIPO DE ENCUESTADO

POBLACION  MATERIALES ALTERNATIVOS  
PROFESIONALES /AUTORIDADES  BOTELLAS, LATAS, LLANTAS, TETRAPACK

**INDICACIONES:** POR FAVOR RESPONDA LA SIGUIENTE ENCUESTA ANÓNIMA CON SINCERIDAD Y HONESTIDAD; MARCANDO CON UNA "X".

**SEXO:** MASCULINO  **EDAD:** 15-24  25-44  45 A MÁS   
FEMENINO

### ASPECTO CULTURAL

1. ¿USTED ESCUCHO SOBRE LAS VIVIENDAS CON MATERIALES RECICLADOS (BOTELLAS, LATAS, LLANTAS, TETRAPACK)?

SI  NO   
DONDE.....

2. ¿DENTRO DE LA REGION HUANUCO EXISTEN VIVIENDAS CON MATERIAL RECICLADO (BOTELLAS, LATAS, LLANTAS, TETRAPACK)?

SI  NO

3. ¿QUÉ ENTIENDE USTED POR UN CONDOMINIO?

- a. Conjunto de viviendas
- b. Conjunto de departamentos que comparten un área de recreación común
- c. Conjunto de viviendas multifamiliares construidas verticalmente
- d. Todas las anteriores

4. ¿SI EXISTIESE UN CONDOMINIO DE VIVIENDAS CON MATERIALES ALTERNATIVOS, UD. FRECUENTARÍA?

SI  NO

¿PORQUE?.....

**5. ¿QUÉ REQUISITOS DEBERÍA CUMPLIR UNA VIVIENDA CON MATERIALES ALTERNATIVOS QUE A USTED LE GUSTARÍA TENER?**

- a) Servicios básicos: agua, electricidad, servicios sanitarios
- b) Servicios básicos: telefonía y cable
- c) Servicios básicos: telefonía cable internet

**ASPECTO MEDIOAMBIENTAL**

**6. ¿QUÉ ENTIENDE USTED POR SUSTENTABILIDAD?**

- a. Sinónimo de rentabilidad
- c. Sinónimo de sostenible
- d. Puede mantenerse en el tiempo sin ayuda exterior y sin q se produzca la escases de las edificaciones existentes
- e. Permite satisfacer las necesidades actuales sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras

**7. ¿CREE USTED QUE HUÁNUCO DEBERÍA DE CONTAR CON VIVIENDAS ECONÓMICAS SUSTENTABLES?**

SI  NO

¿PORQUE? .....

**8. ¿QUÉ MATERIALES ALTERNATIVOS CREE USTED Q SERIA BUENO PARA UNA VIVIENDA ECONOMICA SUSTENTABLE?**

BOTELLAS  LATAS   
LLANTAS  TETRAPACK

OTROS.....

**9. QUÉ ENTIENDE USTED POR PANELES SOLARES?**

- a. ispositivo q no aprovecha la energía de la radiación solar ¿
- b. n panel solar es una especie de módulo que tiene como objetivo intentar aprovechar la mayor cantidad de energía que proviene de la radiación solar D
- c. ispositivo desgaste de energía eléctrica U
- d. o sabe no opina. D

**10. CREE USTED QUE EL USO DE PANELES SOLARES Y ENERGÍA EÓLICA, CONTRIBUYE AL DESARROLLO DE UNA VIVIENDA SUSTENTABLE?**

SI  NO

¿PORQUE? .....

**ASPECTO ECONÓMICO**

11. **DEBIDO A LA FALTA DE VIVIENDAS DE BAJO COSTO EN HUÁNUCO, ¿CREE USTED QUE SERIA NECESARIO EMPLEAR SISTEMAS CONSTRUCTIVOS DE RÁPIDA EJECUCIÓN, QUE PRESENTE UN MENOR COSTE ECONÓMICO?**

SI

NO

¿PORQUE?.....

12. **SI LA VIVIENDA DE MATERIALES ALTERNATIVOS FUERA ECONÓMICA, SEGURA Y FÁCIL DE CONSTRUIR ¿USTED LA HABITARÍA?**

SI

NO

¿PORQUE?.....

13. **¿CREE USTED QUE AL CONSTRUIR UNA VIVIENDA CON MATERIALES ALTERNATIVOS SEA SEGURO ESTRUCTURALMENTE?**

SI

NO

¿PORQUE?.....

14. **¿CREE USTED QUE EL USO DE PANELES SOLARES INCREMENTARÍA EL COSTO DE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA ECONÓMICA?** Sabiendo que el costo será solo al instalar el panel porque posteriormente la energía eléctrica será generada por el panel solar.

SI

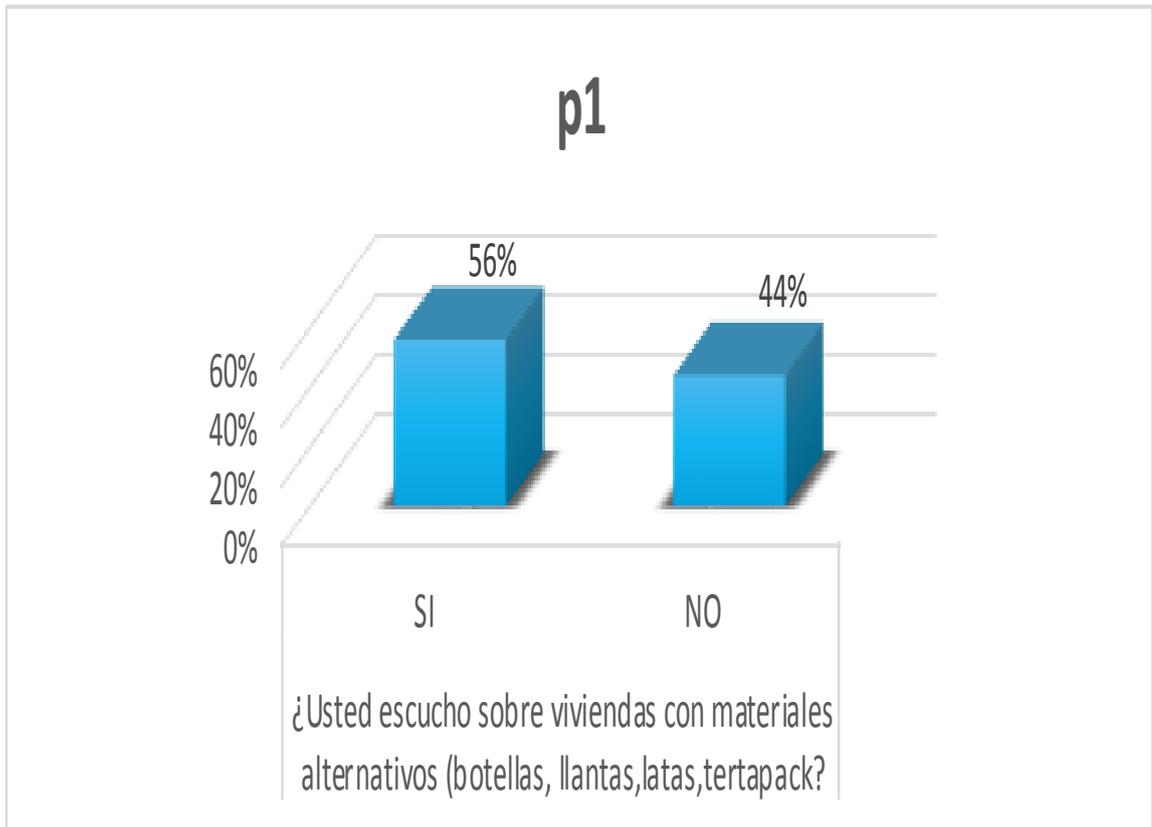
NO

¿PORQUE?.....

## RESULTADOS

1. ¿USTED ESCUCHO SOBRE LAS VIVIENDAS CON MATERIALES RECICLADOS (BOTELLAS, HOJALATAS, LLANTAS, TETRABRIK)?

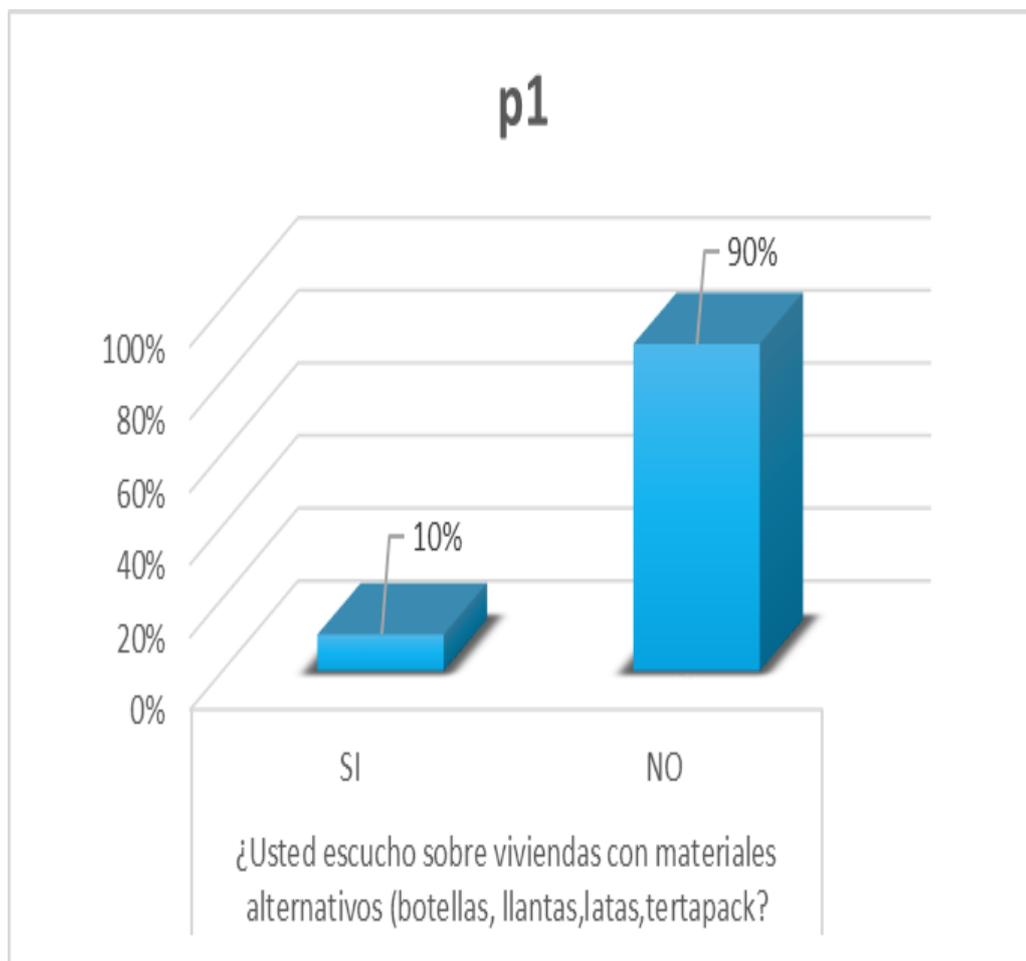
- **POBLACIÓN TIPO B**



## INTERPRETACIÓN

Se observa en la siguiente pregunta que la población del tipo B ha escuchado sobre la construcción con materiales reciclados en un 56% a través de noticieros, internet, en la universidad, etc. Mientras que un 44% tiene un desconocimiento total sobre el tema.

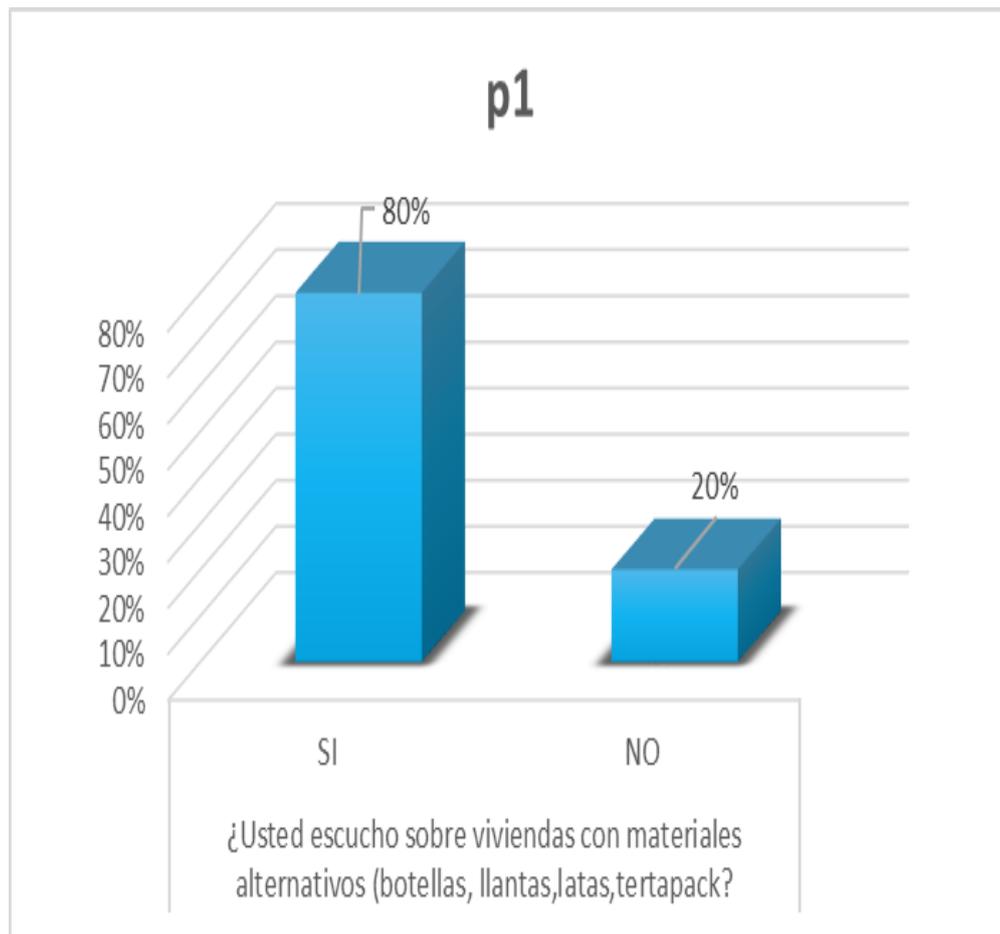
- **POBLACIÓN TIPO C-D**



### **INTERPRETACIÓN**

En esta población se obtiene un resultado diferente con tan solo un 10% la población escucho sobre los materiales reciclados y un 90% no escucho y no tienen idea sobre el empleo de los materiales reciclados, por ser una población de bajos recursos económicos y por ser una población ubicados en la periferia de la ciudad de Huánuco.

- **POBLACIÓN TIPO A**

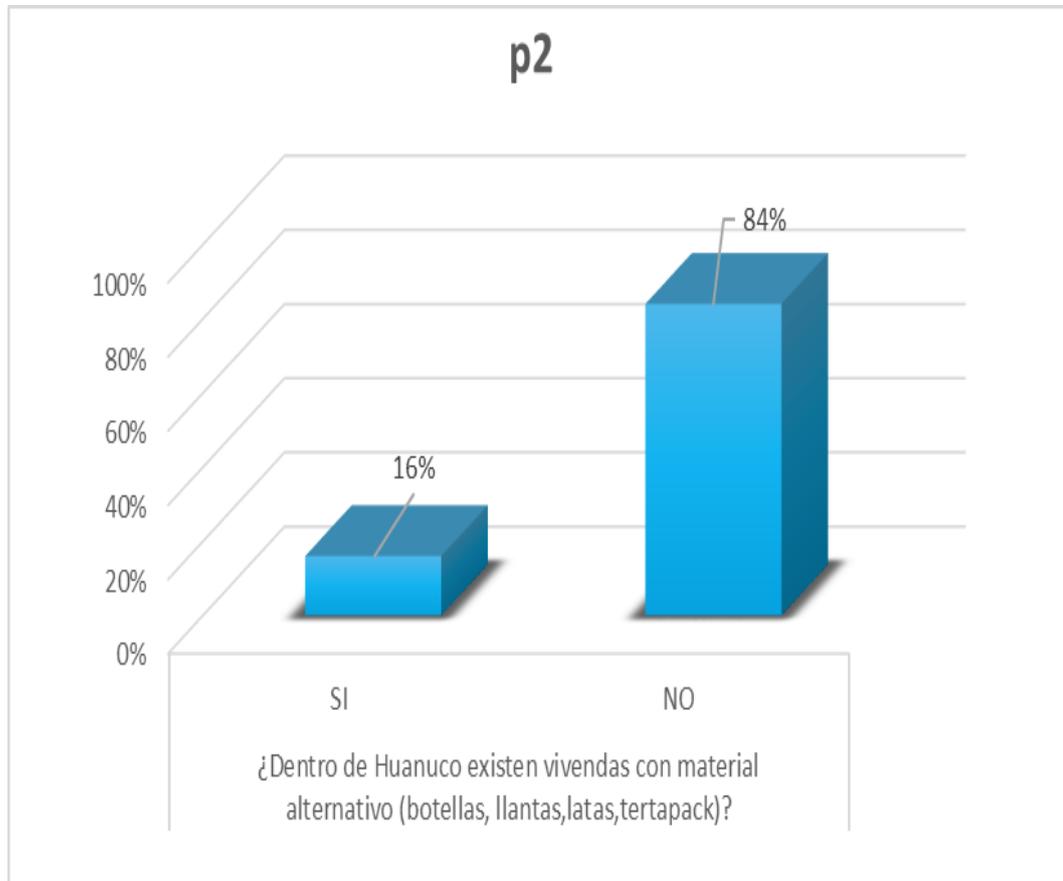


### **INTERPRETACIÓN**

Se observa que en esta pregunta la respuesta de la población del tipo A es muy diferente a las demás poblaciones ya que en esta población se encuentra una población estudiada, con mas información con un 80% se ha escuchado sobre los materiales reciclados.

2. ¿DENTRO DE LA REGIÓN HUÁNUCO EXISTEN VIVIENDAS CON MATERIAL RECICLADO (BOTELLAS, LATAS, LLANTAS, TETRABRIK)?

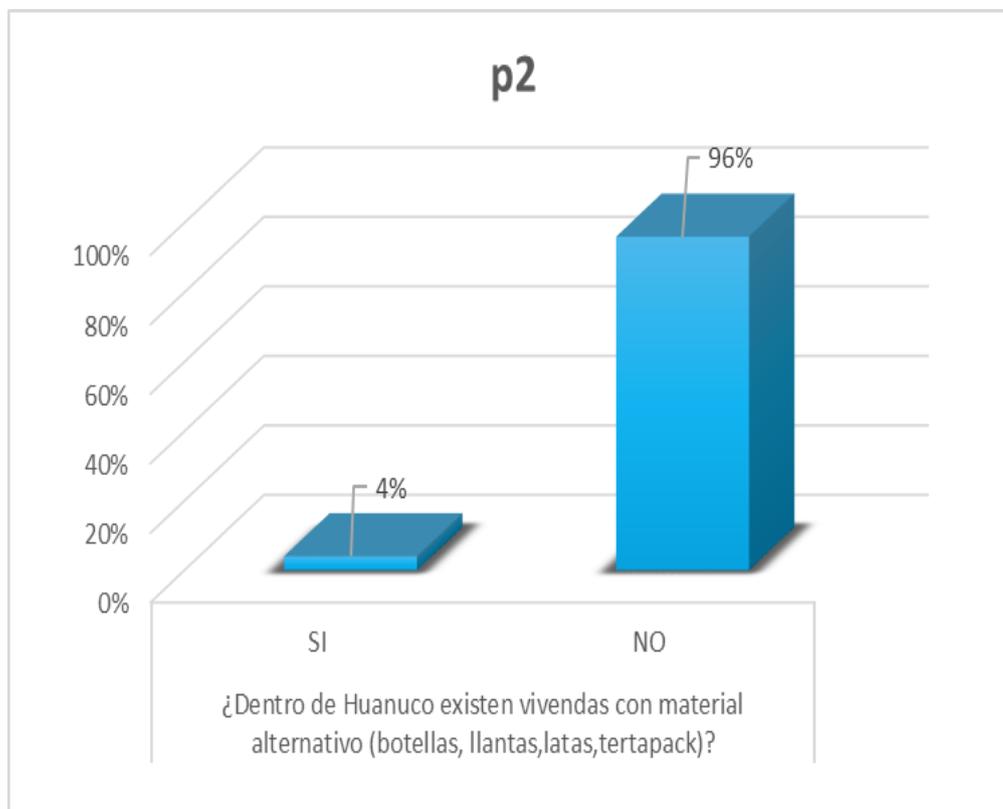
- **POBLACIÓN TIPO B**



### INTERPRETACIÓN

De esta pregunta un 16% sustenta que si existen viviendas con materiales reciclados dentro de la región Huánuco pero cabe recalcar que ellos consideran construcciones con llantas a las riveras del rio y entre otras cosas más no una vivienda y en un 84% reafirma que no existen viviendas con materiales reciclados.

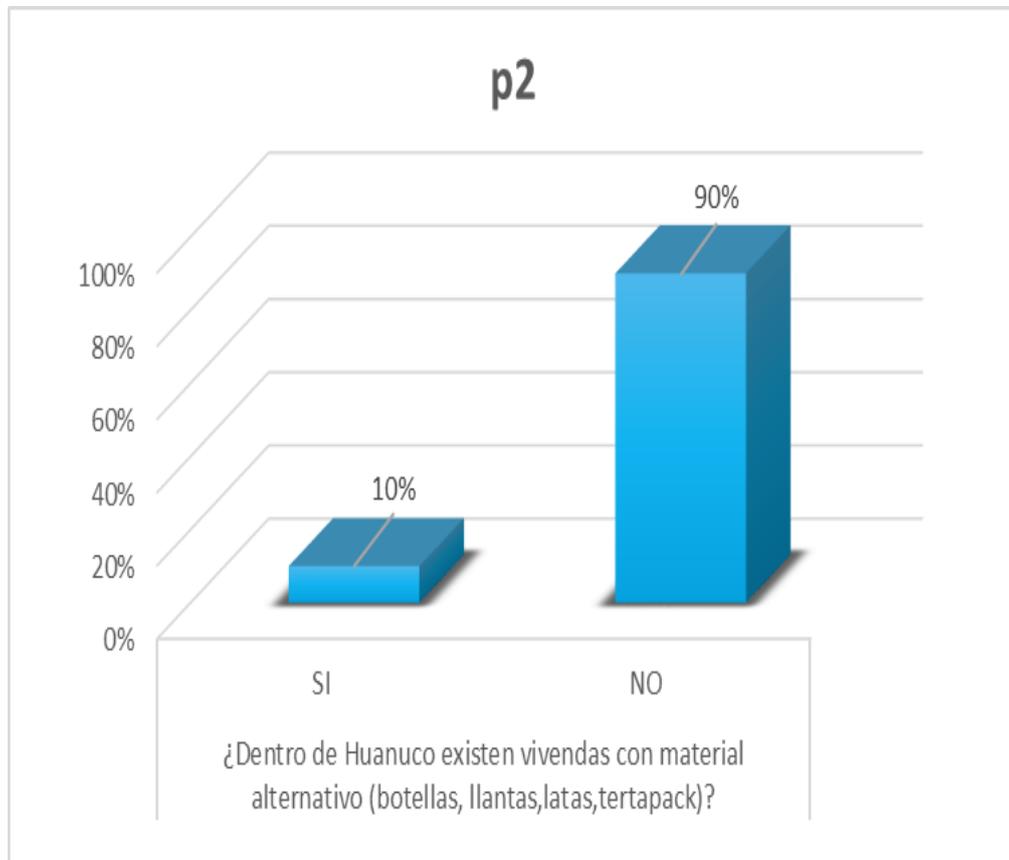
- **POBLACIÓN TIPO C-D**



### **INTERPRETACIÓN**

De la siguiente pregunta se observa que la población contesta con un 4% que si existen viviendas con materiales reciclados mientras que un 96% contesta que no existen viviendas con materiales reciclados.

- **POBLACIÓN TIPO A**

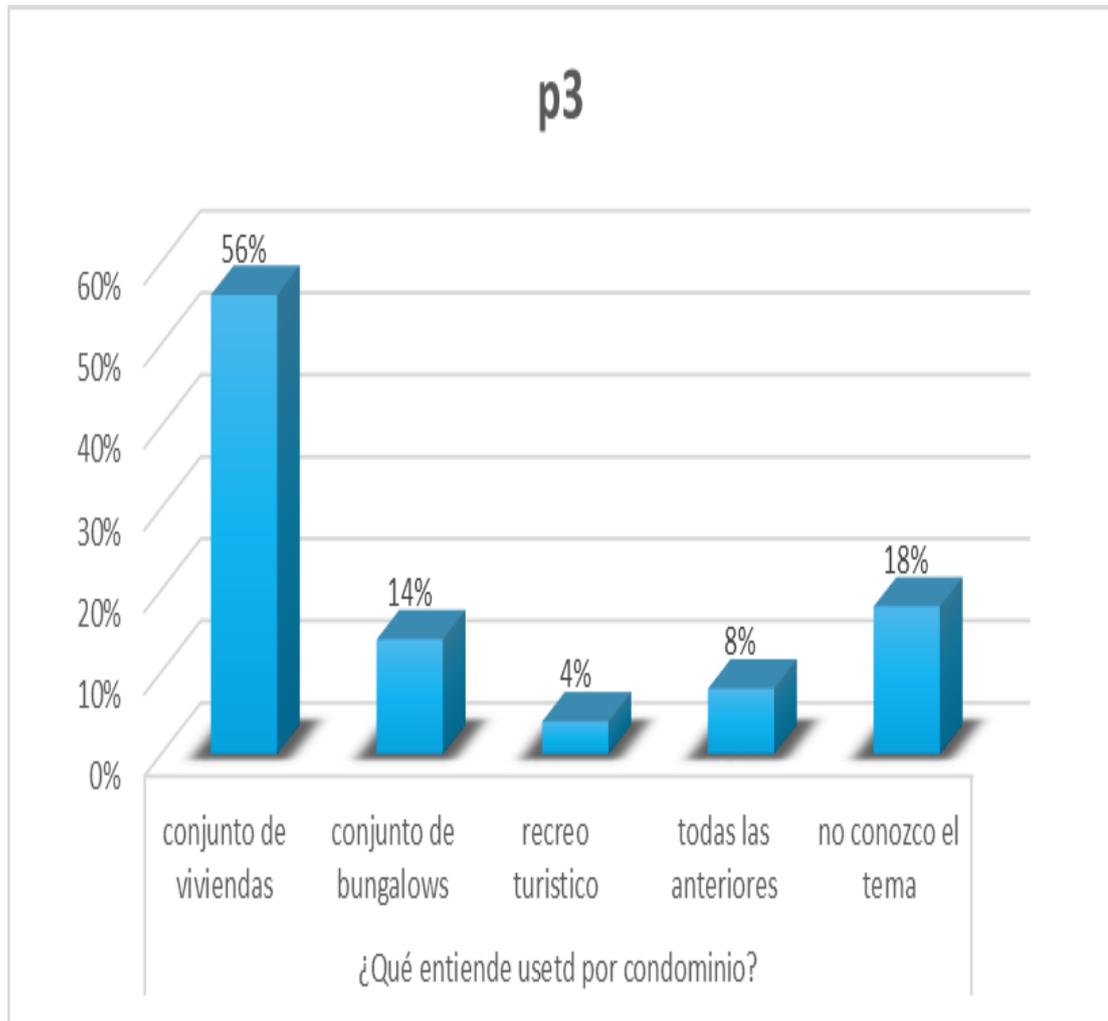


### **INTERPRETACIÓN**

La población responde con un 90% que no existe viviendas con materiales reciclados mientras que un 10% de la población asegura que si existe no viviendas pero defensas rivereñas, entre otras cosas.

### 3. ¿QUÉ ENTIENDE USTED POR UN CONDOMINIO?

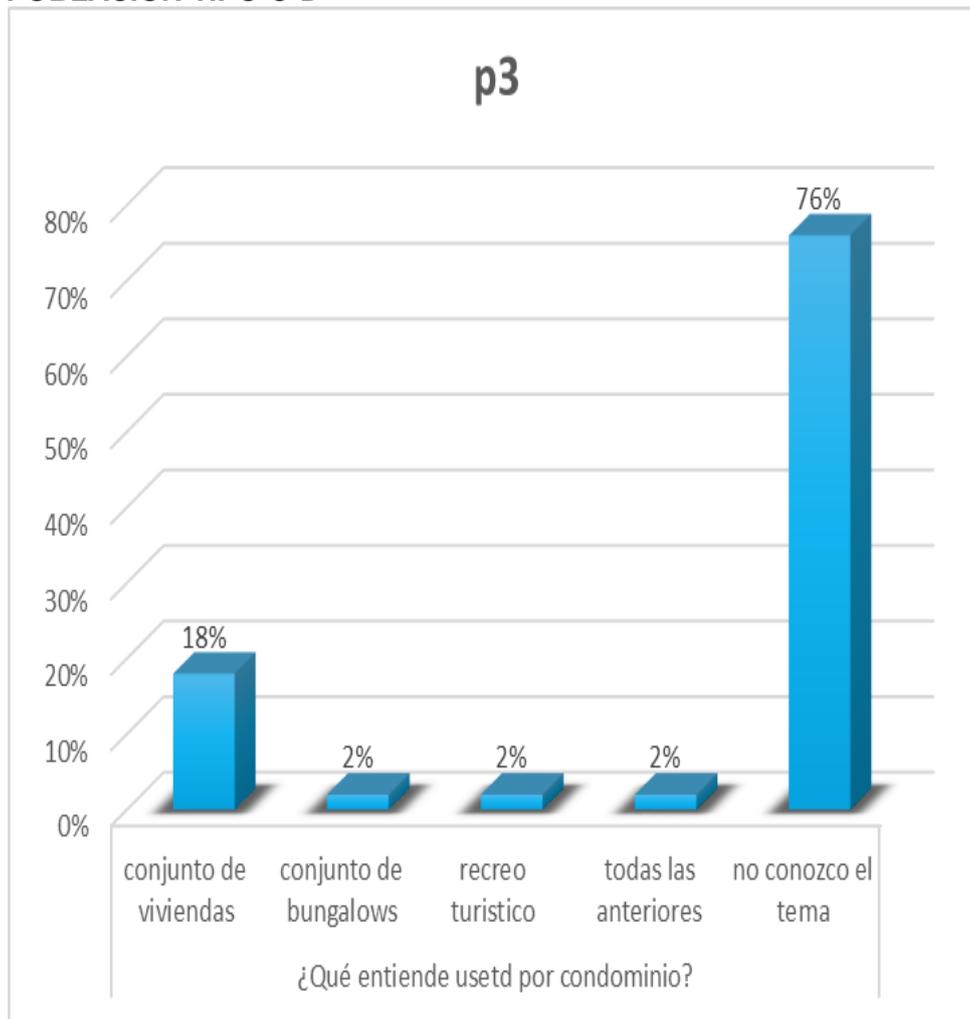
- **POBLACIÓN TIPO B**



#### **INTERPRETACIÓN**

El objetivo de esta pregunta es ver cuánto sabe la población sobre el concepto de un condominio y logramos un resultado que con un 56% la población sabe lo que es un condominio mientras que el otro % sobrante divagan en los diferentes conceptos y un 18% dice no conocer del tema. Con esto se concluye la cultura de nuestra ciudad Huánuco.

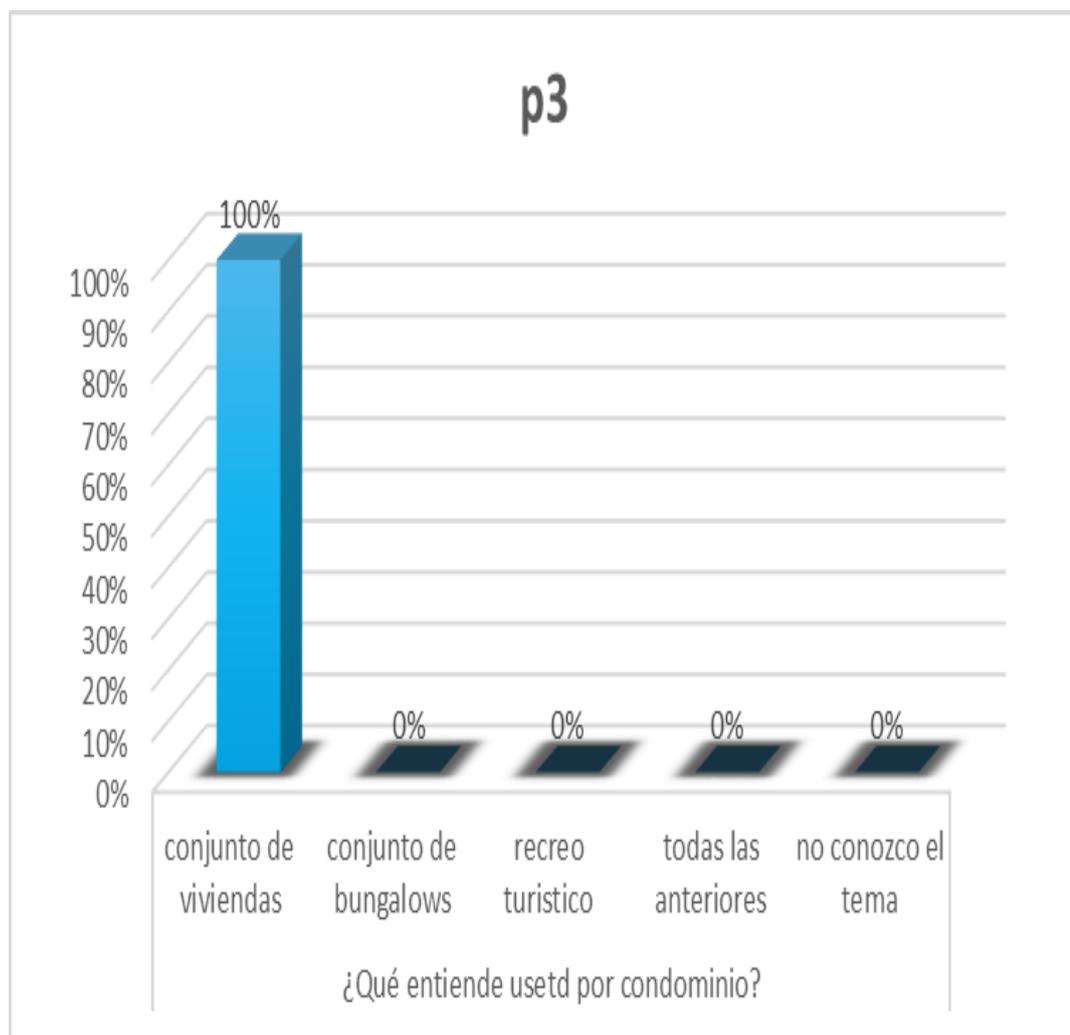
- **POBLACIÓN TIPO C-D**



### **INTERPRETACIÓN**

Sobre el concepto de un condominio logramos un resultado que con un 18% la población sabe lo que es un condominio mientras que con un 76% no conoce del tema y el otro % sobrante divagan en los diferentes conceptos.

- **POBLACIÓN TIPO A**

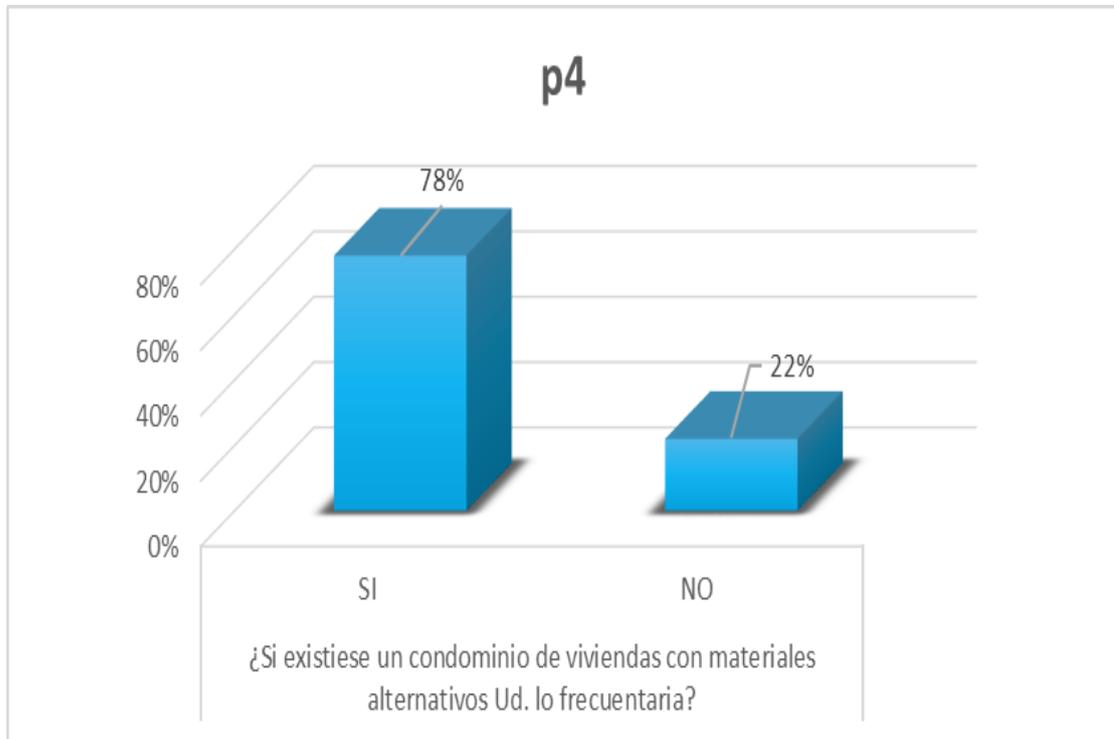


### **INTERPRETACIÓN**

En esta pregunta se consigue una respuesta clara de la población con un 100% la población demuestra saber el concepto de un condominio.

4. ¿SI EXISTIESE UN CONDOMINIO DE VIVIENDAS CON MATERIALES ALTERNATIVOS, UD. FRECUENTARÍA?

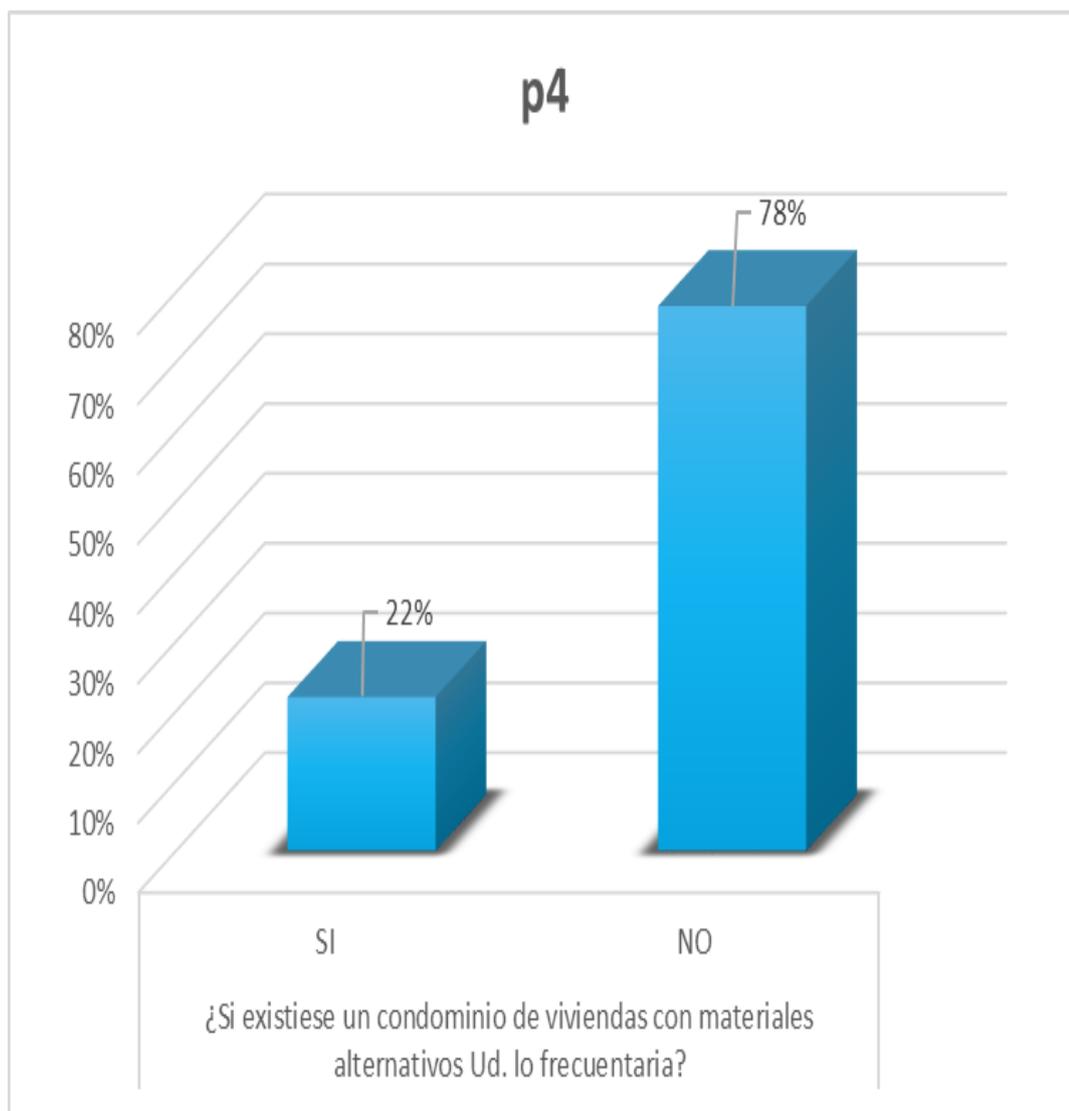
• **POBLACIÓN TIPO B**



**INTERPRETACIÓN**

Se observa la diferencia de las variaciones entre si frecuentarían a un condominio con materiales reciclados con un 78% la población si frecuentaría porque dicen que sería una contribución al ambiente como también ayudaría a contribuir en la parte económico de la ciudad y del país, todo esto se lograría con una calidad de vida digna mientras que con un 22% la población no frecuentaría porque creen que no se tendrá calidad de vida tan solo por ser de materiales reciclados.

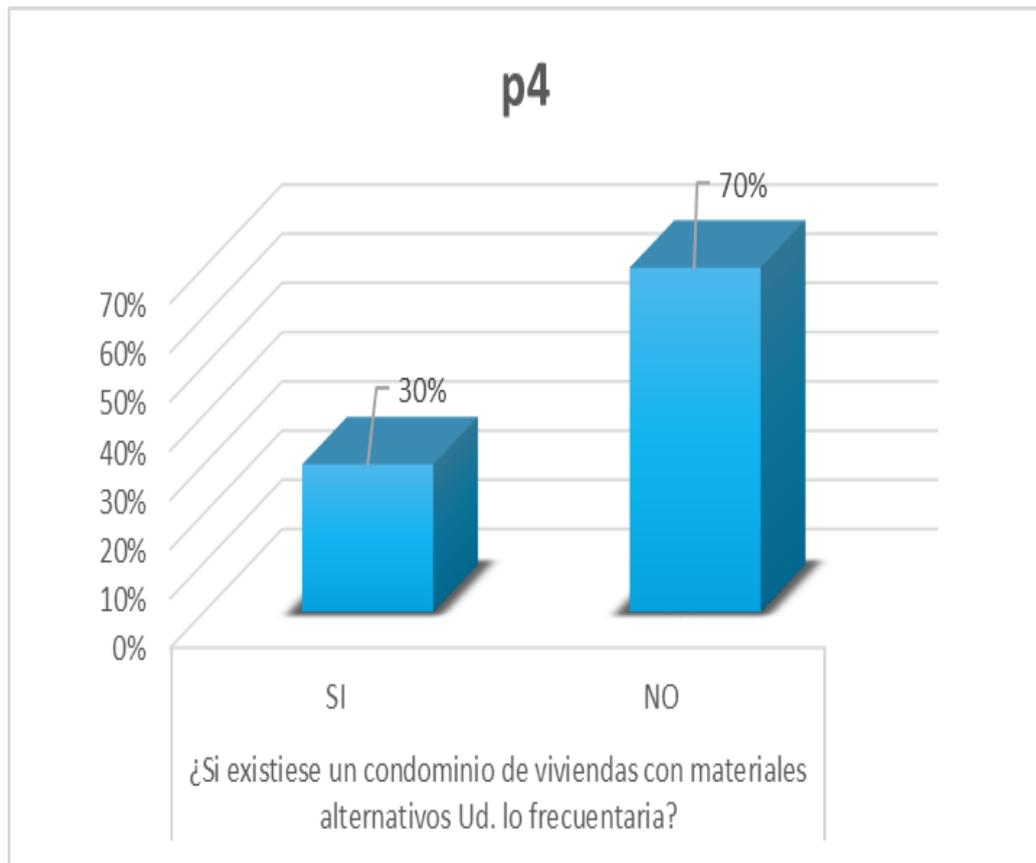
- **POBLACIÓN TIPO C-D**



### **INTERPRETACIÓN**

Se concluye de la pregunta que con un 78% la población no frecuentaría a este tipo de viviendas y con un 22% si frecuentarían a este tipo de viviendas ya sea por el confort que se brindara.

- **POBLACIÓN TIPO A**

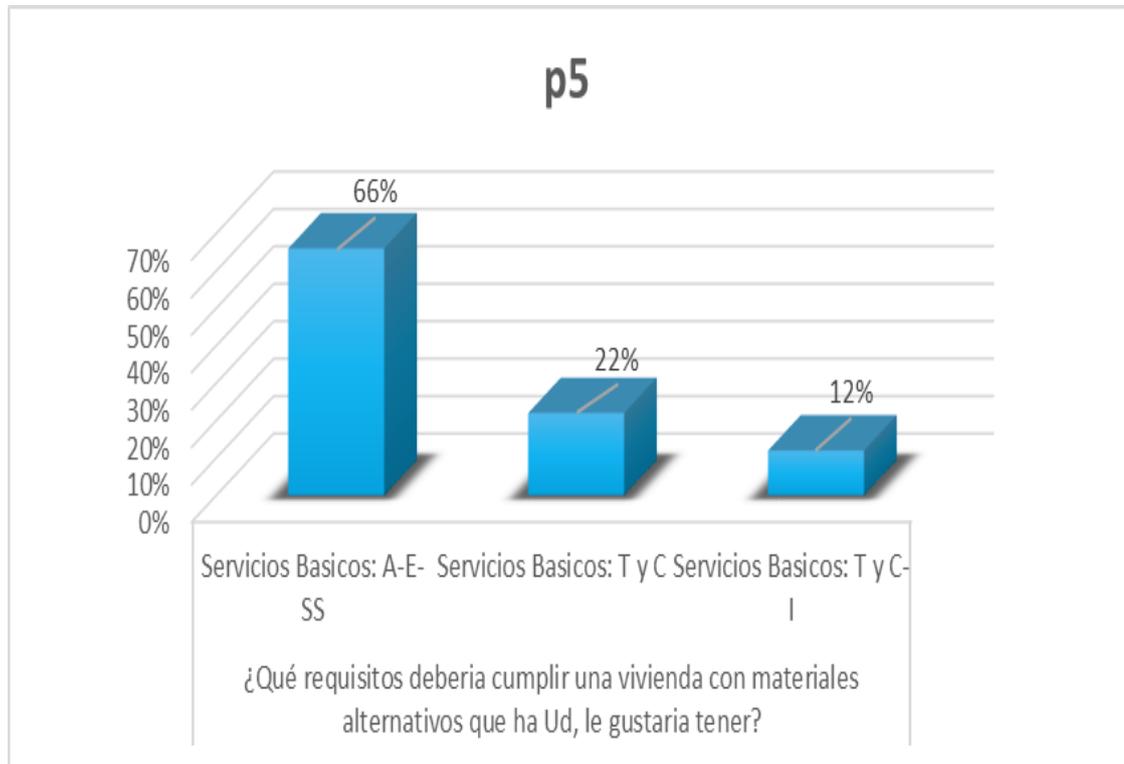


### **INTERPRETACIÓN**

Con un 70% esta población no asistiría a los condominios por ser de materiales reciclados y por tener un hábito malo de pensar que estructuralmente no funcionara, y un 30% si frecuentaría pero no habitaría.

5. ¿QUÉ REQUISITOS DEBERÍA CUMPLIR UNA VIVIENDA CON MATERIALES ALTERNATIVOS QUE A USTED LE GUSTARÍA TENER?

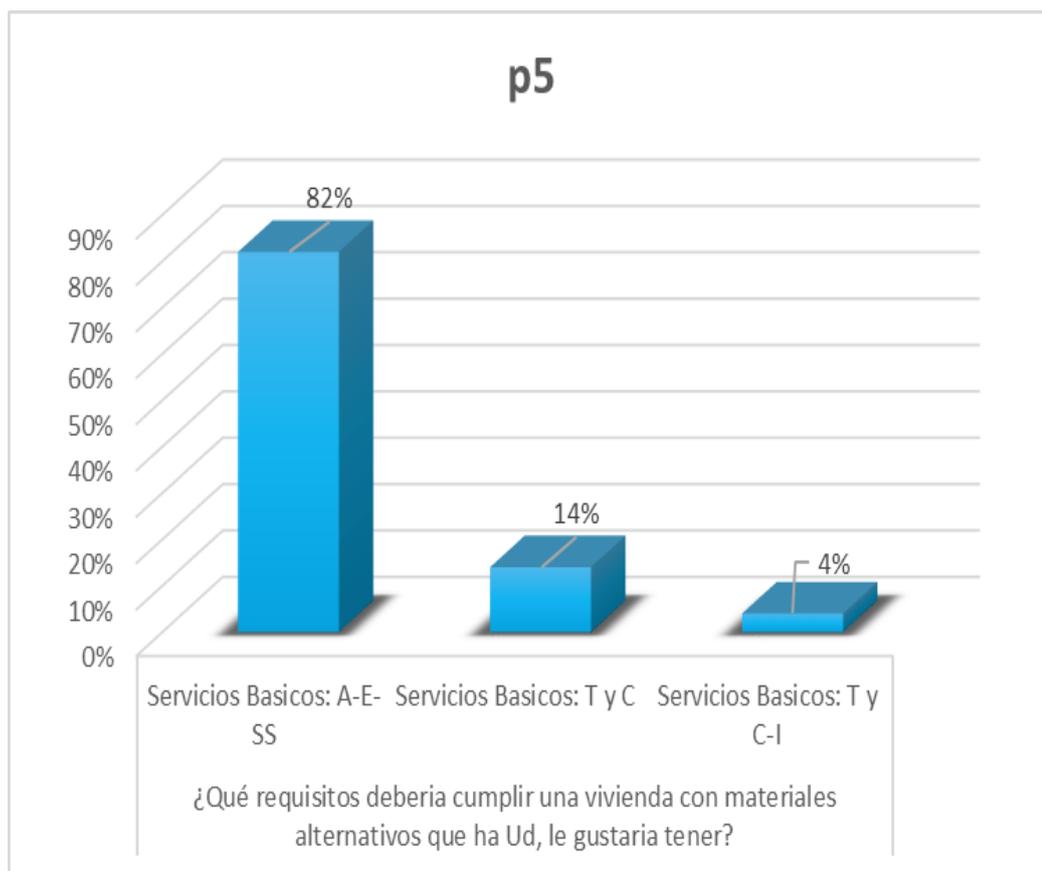
• **POBLACIÓN TIPO B**



**INTERPRETACIÓN**

Preguntamos a la población sobre los requisitos que debe de contar un vivienda con materiales reciclados y un 66% respondió que debería tener tan solo servicios básicos mientras que un 22% de la población busca una vivienda con servicios básicos más telefonía y cable y un 12% de la población busca el confort y la calidad de vida completa como servicios básicos más telefonía, cable e internet.

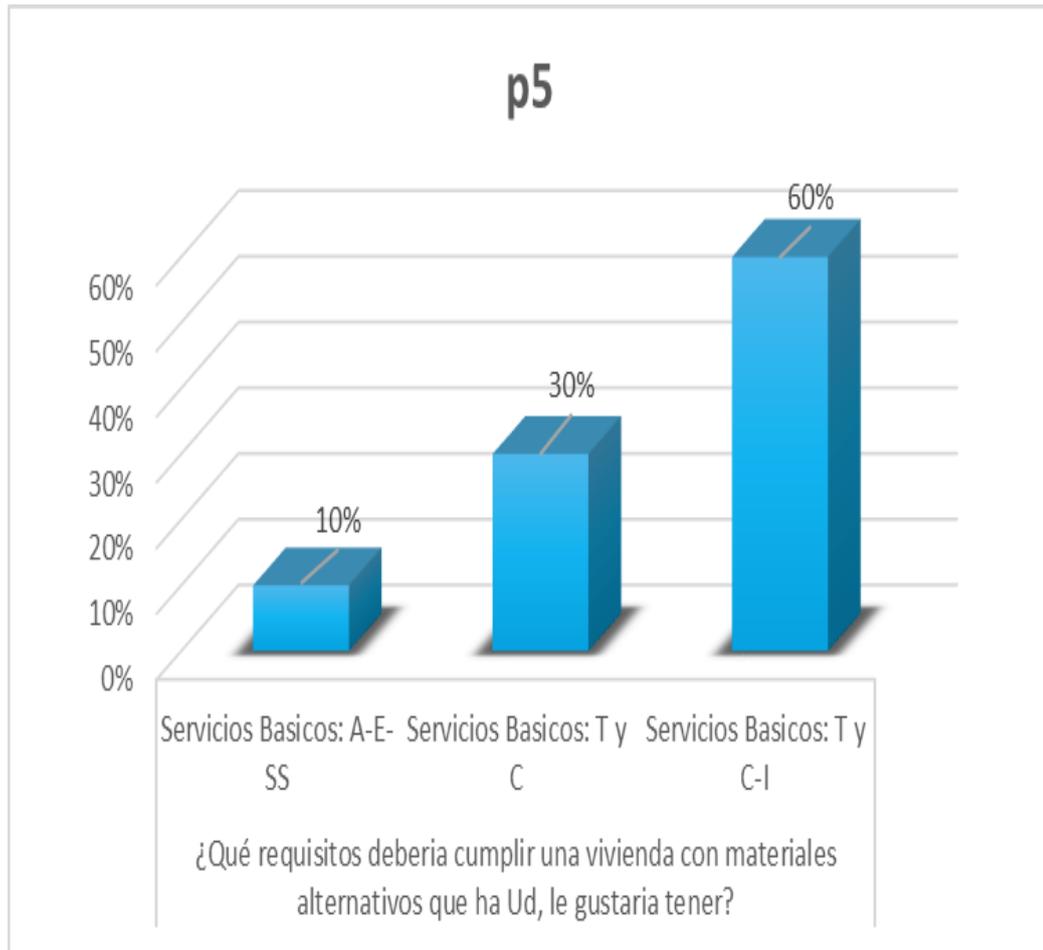
- **POBLACIÓN TIPO C-D**



### **INTERPRETACIÓN**

Preguntamos a la población sobre los requisitos que debe de contar un vivienda con materiales reciclados y un 82% respondió que debería tener tan solo servicios básicos mientras que un 14% de la población busca una vivienda con servicios básicos más telefonía y cable y un 4% de la población busca el confort y la calidad de vida completa como servicios básicos más telefonía, cable e internet.

- **POBLACIÓN TIPO A**

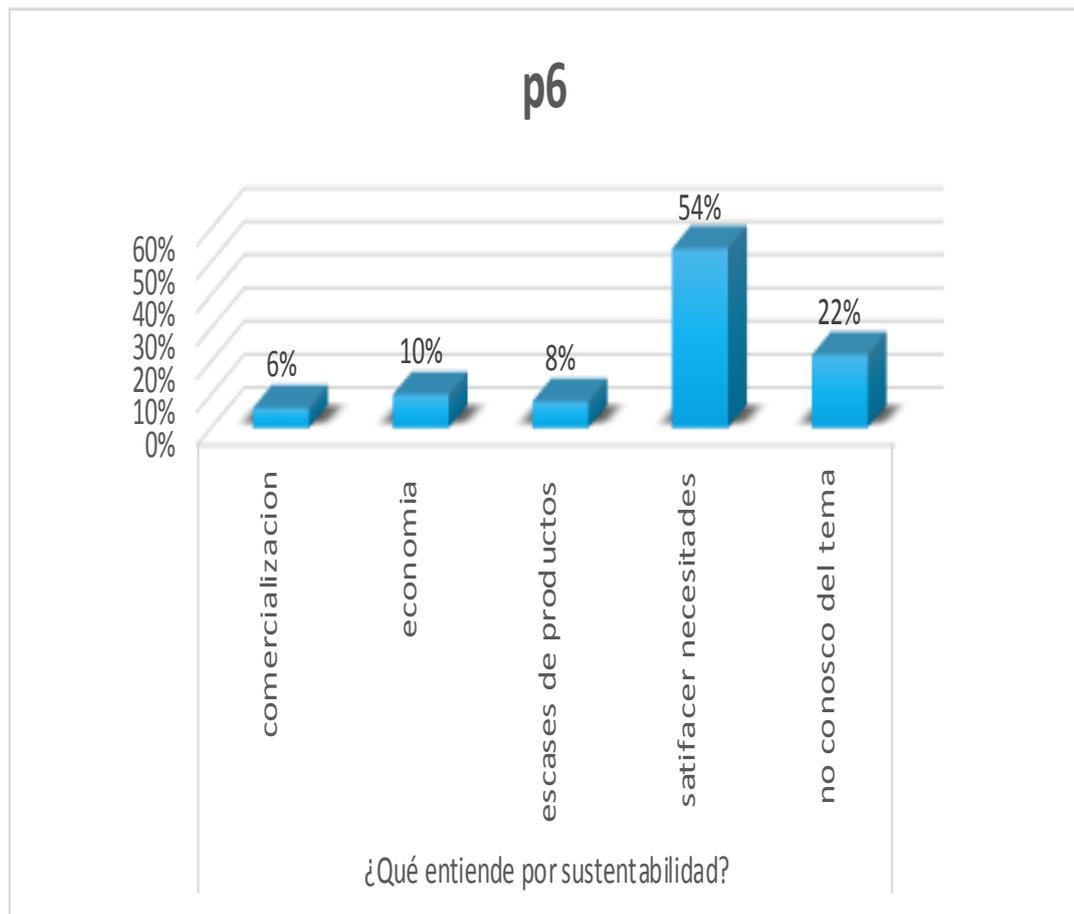


### **INTERPRETACION**

Preguntamos a la población sobre los requisitos que debe de contar un vivienda con materiales reciclados y un 10% respondió que debería tener tan solo servicios básicos mientras que un 30% de la población busca una vivienda con servicios básicos más telefonía y cable y un 60% de la población busca el confort y la calidad de vida completa como servicios básicos más telefonía, cable e internet.

## 6. ¿QUÉ ENTIENDE USTED POR SUSTENTABILIDAD?

- **POBLACIÓN TIPO B**

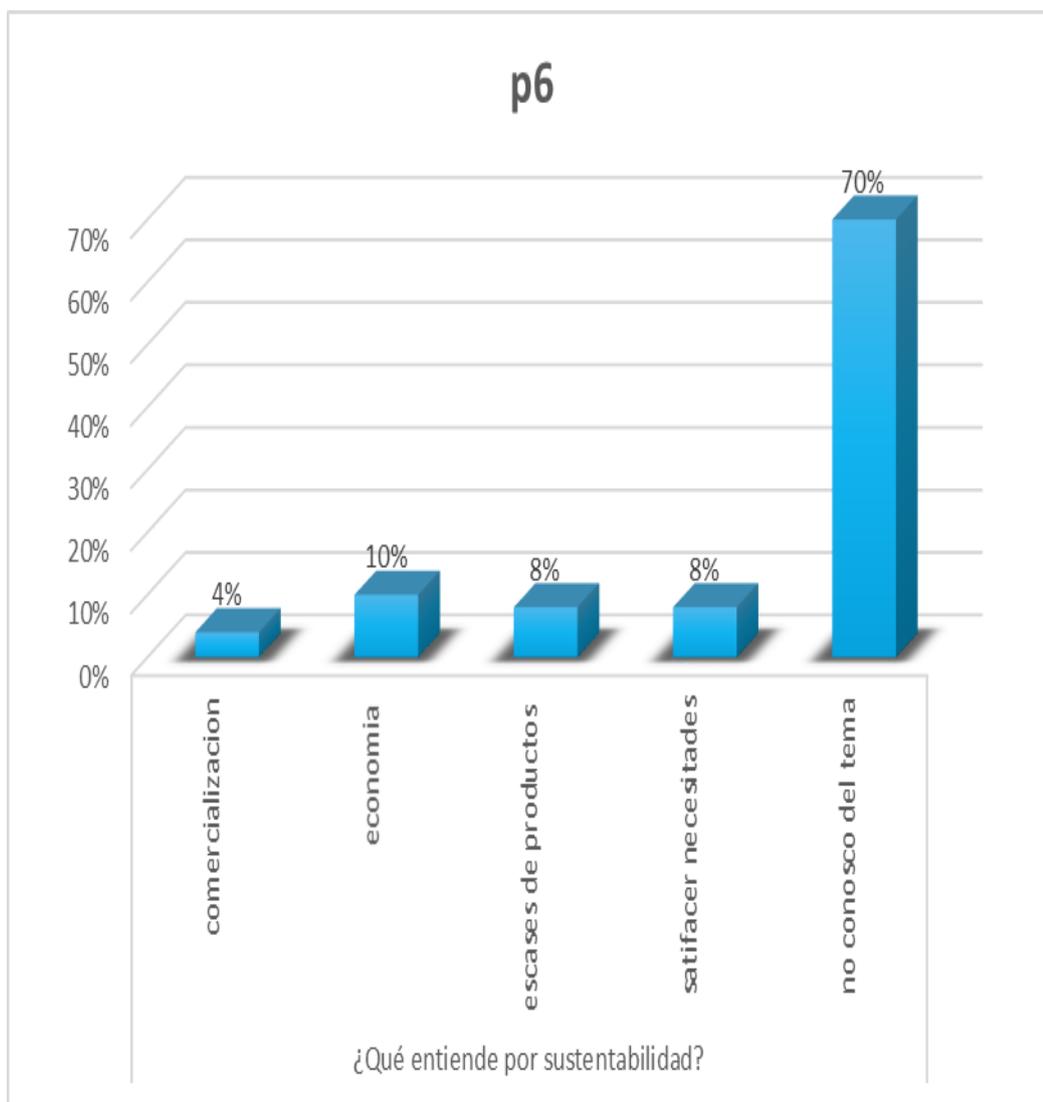


### INTERPRETACIÓN

Con la siguiente pregunta la población define como sustentabilidad con un 54% a satisfacer las necesidades sin afectar las necesidades del futuro mientras que un 22% no conoce del tema y un 24% con una respuesta incorrecta.

El objetivo de esta pregunta es de comprobar que tanto sabe la población de la contribución hacia el medio ambiente y de cómo podemos aprovechar nuestras necesidades sin afectar al futuro.

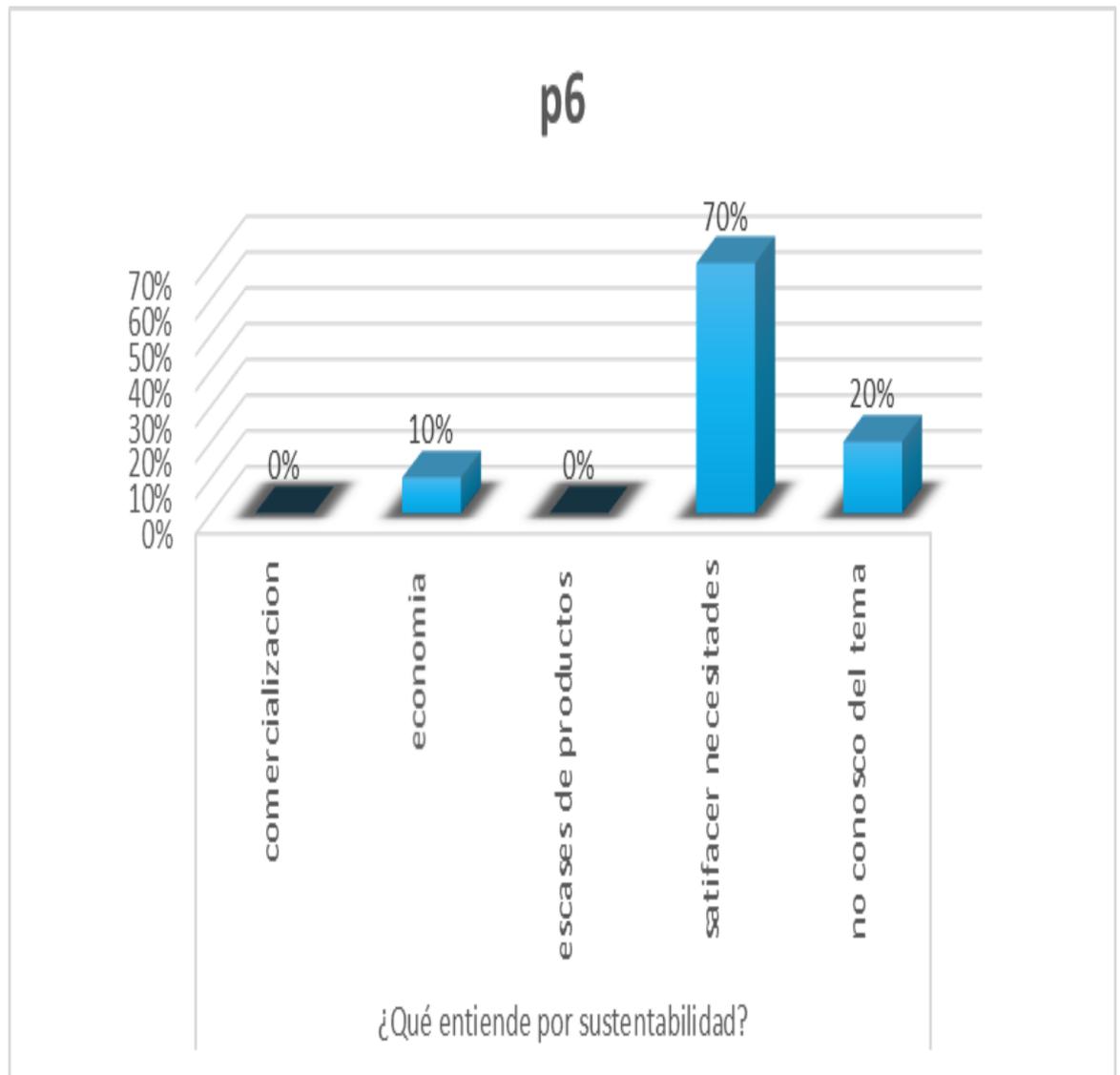
- **POBLACIÓN TIPO C-D**



### **INTERPRETACIÓN**

Con la siguiente pregunta la población define como sustentabilidad con un 8% a satisfacer las necesidades sin afectar las necesidades del futuro mientras que un 70% no conoce del tema y un 22% con una respuesta incorrecta.

- **POBLACIÓN TIPO A**

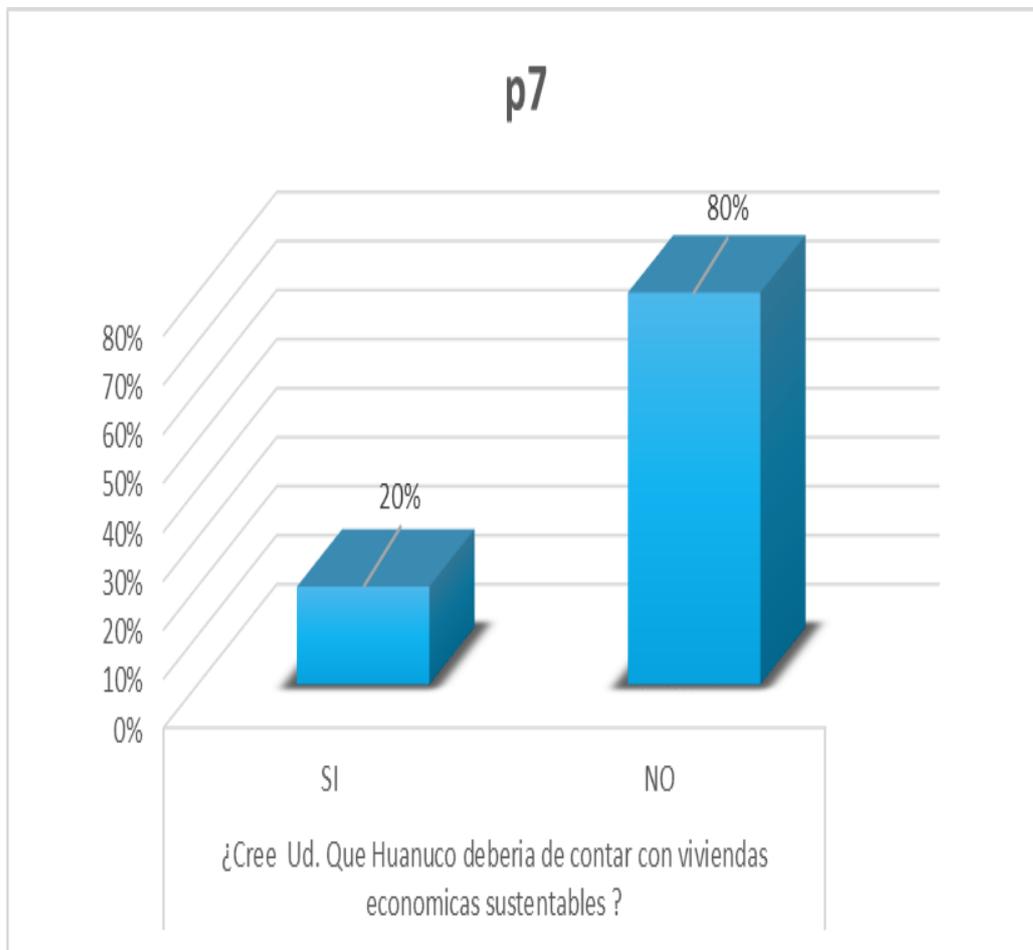


### **INTERPRETACIÓN**

Con la siguiente pregunta la población define como sustentabilidad con un 70% a satisfacer las necesidades sin afectar las necesidades del futuro mientras que un 20% no conoce del tema y un 10% menciona que se refiere a la economía.

7. ¿CREE USTED QUE HUÁNUCO DEBERÍA DE CONTAR CON VIVIENDAS ECONÓMICAS SUSTENTABLES?

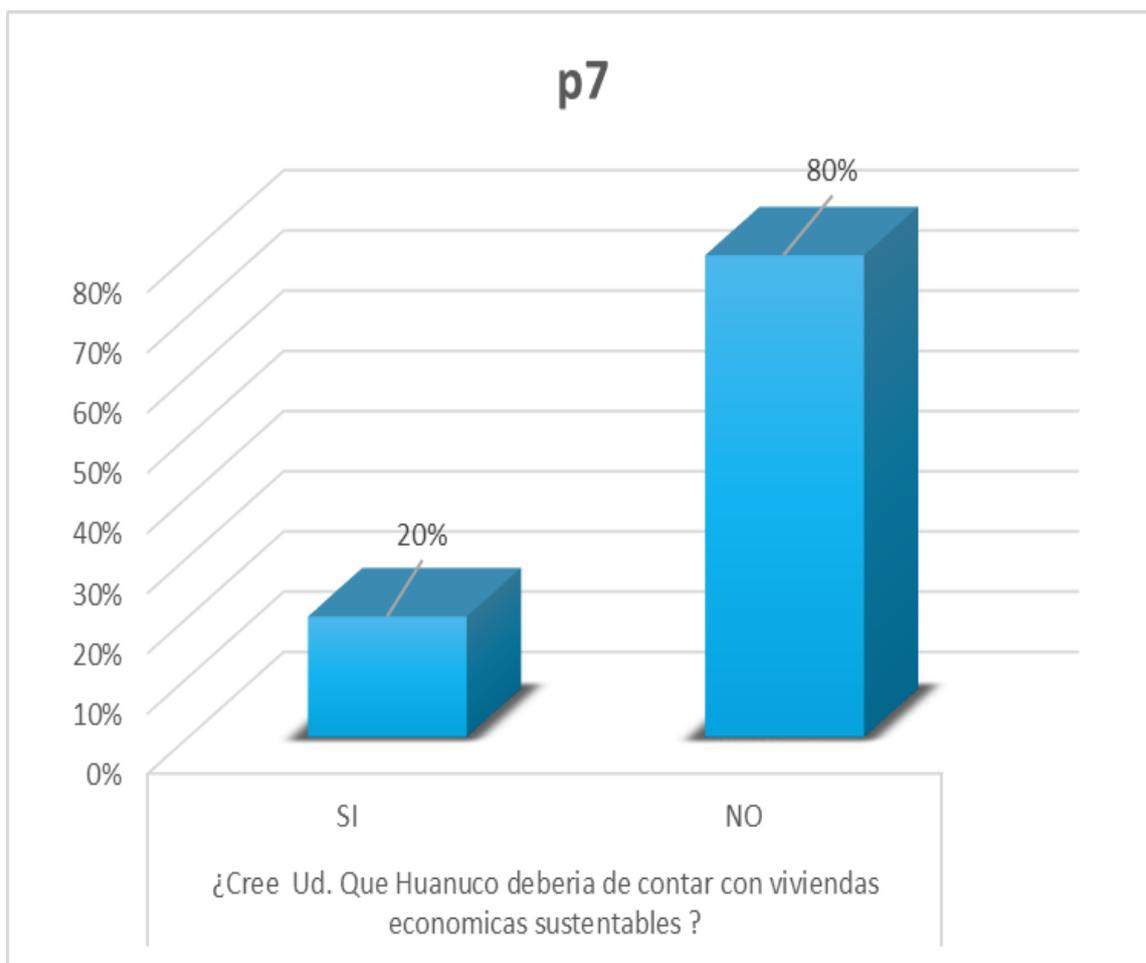
• **POBLACIÓN TIPO B**



**INTERPRETACIÓN**

Cuando se hizo esta pregunta la población con un 80% no dudaron en contestar que si era necesario que Huánuco contara con este tipo de viviendas para ayudar a las personas más necesitadas ya que el proyecto de estas es contribuir con el medio ambiente y economizar en la construcción de estas viviendas mientras que un 20% de la población si cree que debería de contar con viviendas económicas sustentables.

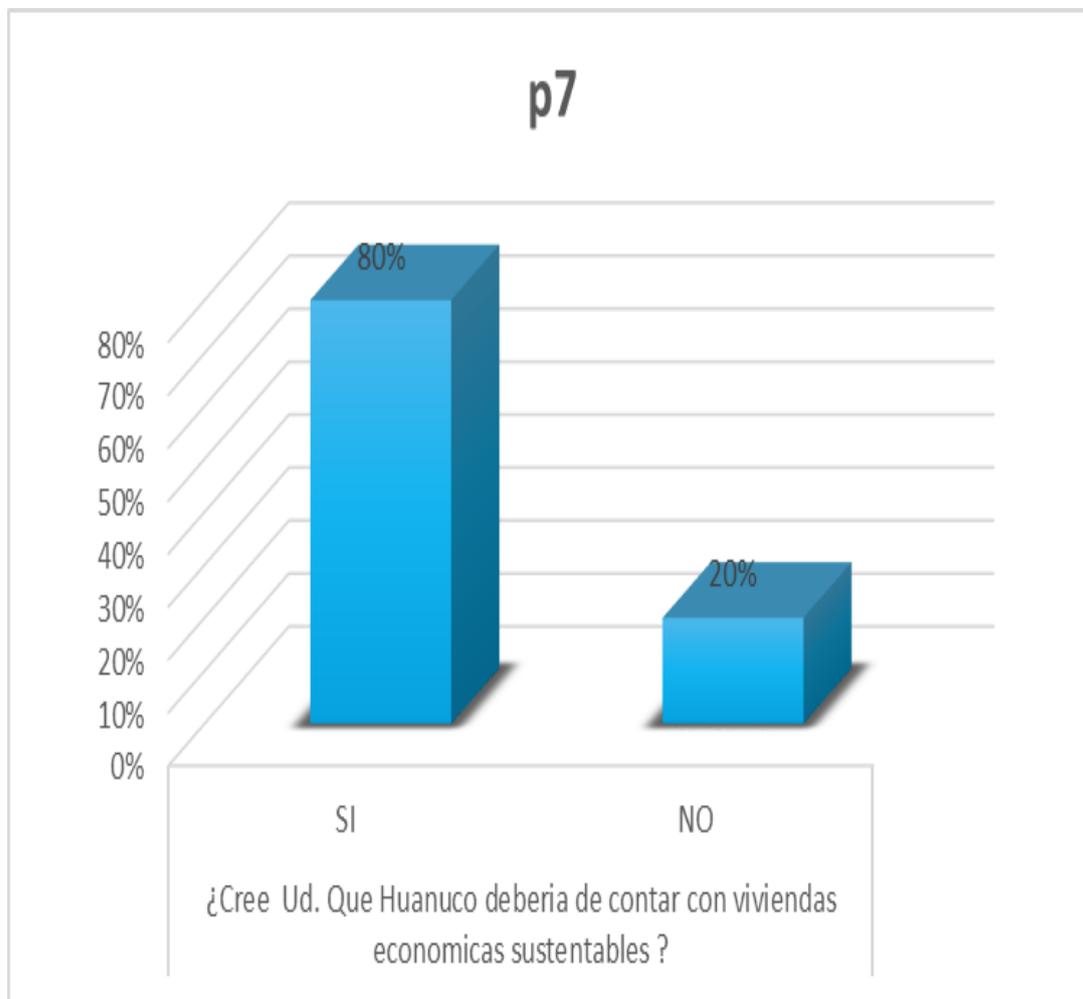
- **POBLACIÓN TIPO C-D**



### **INTERPRETACIÓN**

Cuando se hizo esta pregunta la población con un 80% no dudaron en contestar que si era necesario que Huánuco contara con este tipo de viviendas para ayudar a las personas más necesitadas ya que el proyecto de estas es contribuir con el medio ambiente y economizar en la construcción de estas viviendas mientras que un 20% de la población si cree que debería de contar con viviendas económicas sustentables.

- **POBLACIÓN TIPO A**

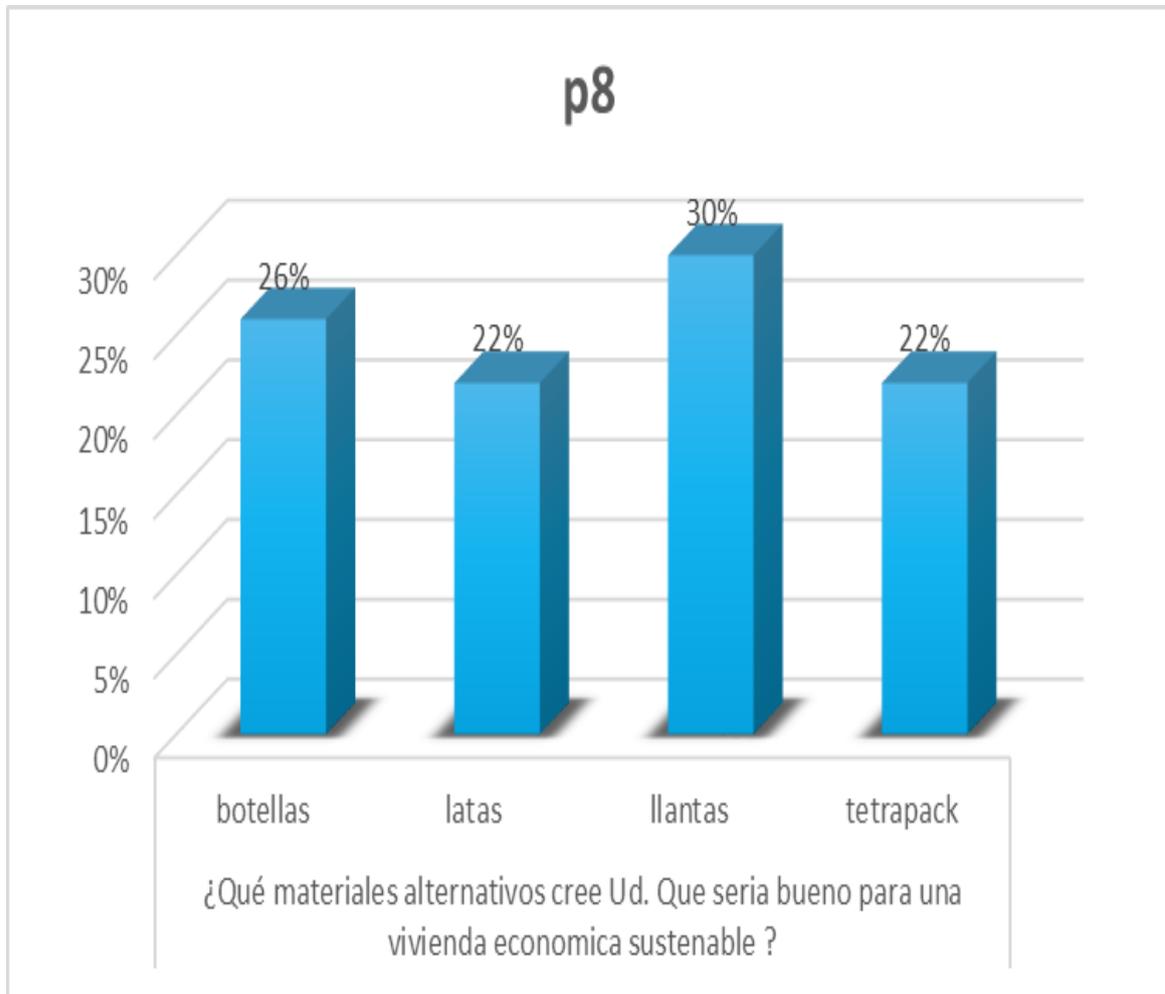


### **INTERPRETACIÓN**

Cuando se hizo esta pregunta la población con un 20% no dudaron en contestar que si era necesario que Huánuco contara con este tipo de viviendas para ayudar a las personas más necesitadas ya que el proyecto de estas es contribuir con el medio ambiente y economizar en la construcción de estas viviendas mientras que un 80% de la población si cree que debería de contar con viviendas económicas sustentables.

8. ¿QUÉ MATERIALES ALTERNATIVOS CREE USTED Q SERIA BUENO PARA UNA VIVIENDA ECONÓMICA SUSTENTABLE?

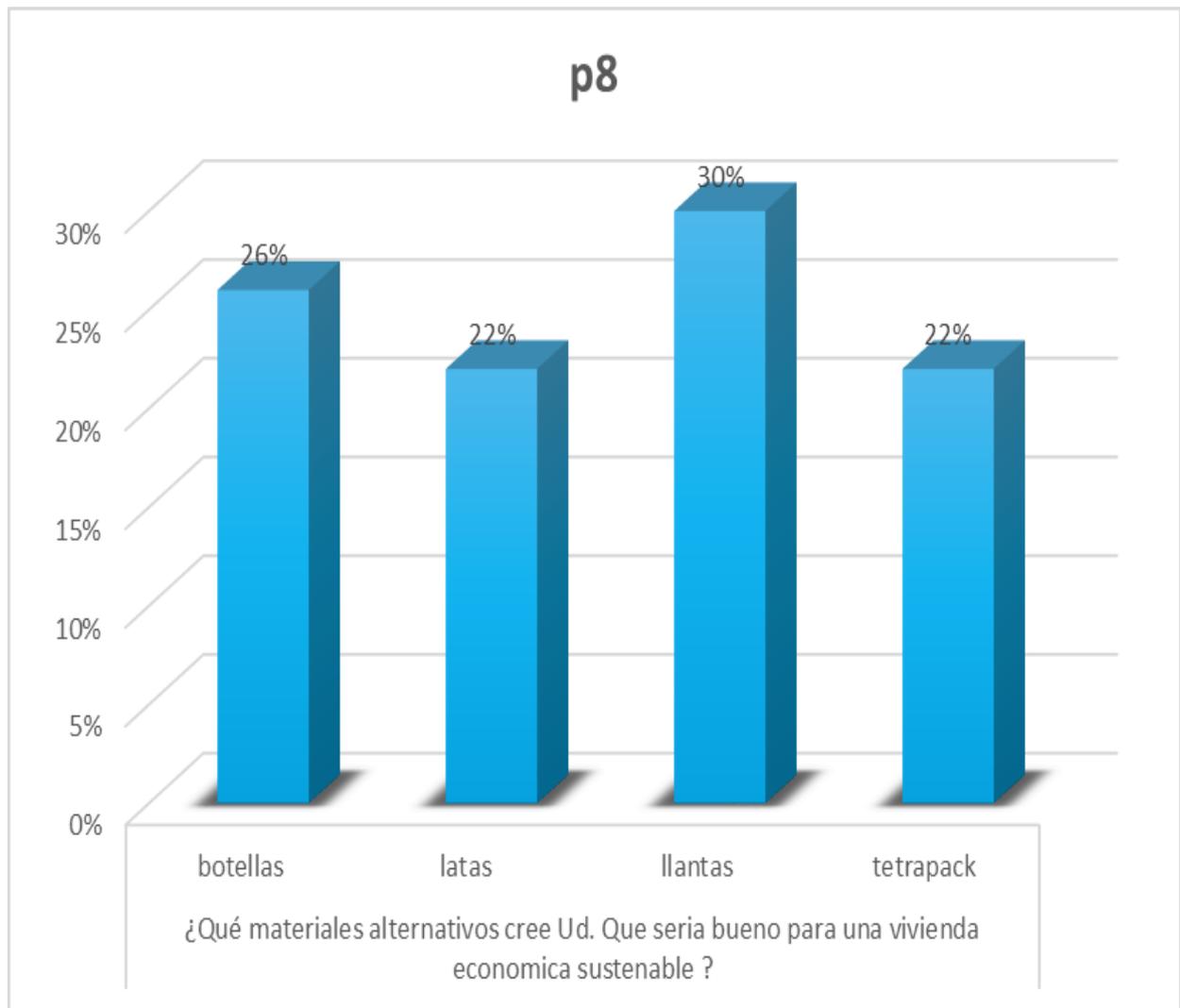
• **POBLACIÓN TIPO B**



**INTERPRETACIÓN**

Para la población de tipo B los materiales alternativos sería buenas alternativas emplear en la construcción de viviendas sería con un 30% llantas, 26% botellas, 22% latas y 22% tetra pack.

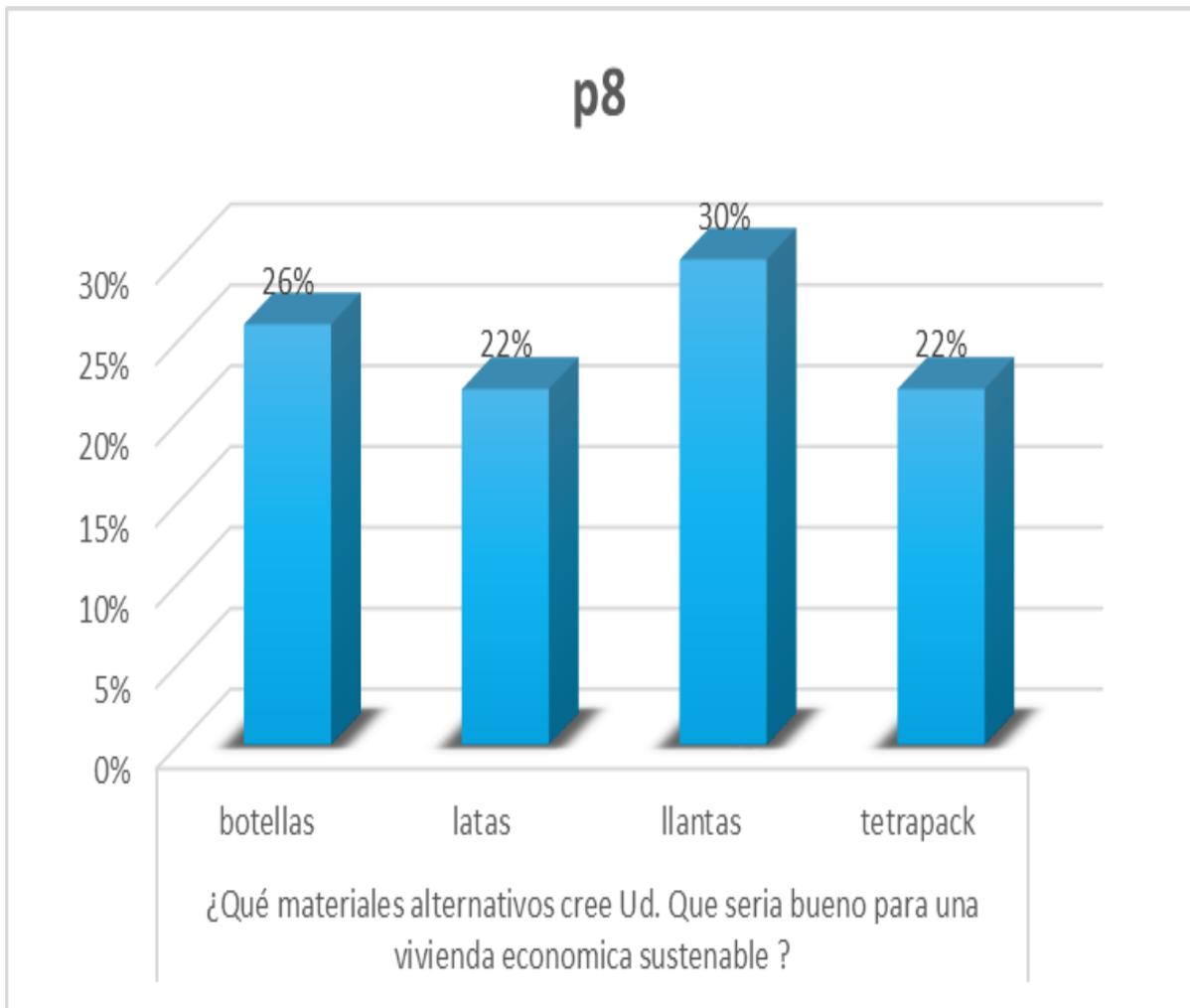
- **POBLACIÓN TIPO C-D**



### **INTERPRETACIÓN**

Para la población de tipo C-D los materiales alternativos sería buenas alternativas emplear en la construcción de viviendas sería con un 30% llantas, 26% botellas, 22% latas y 22% tetra pack.

- **POBLACIÓN TIPO A**

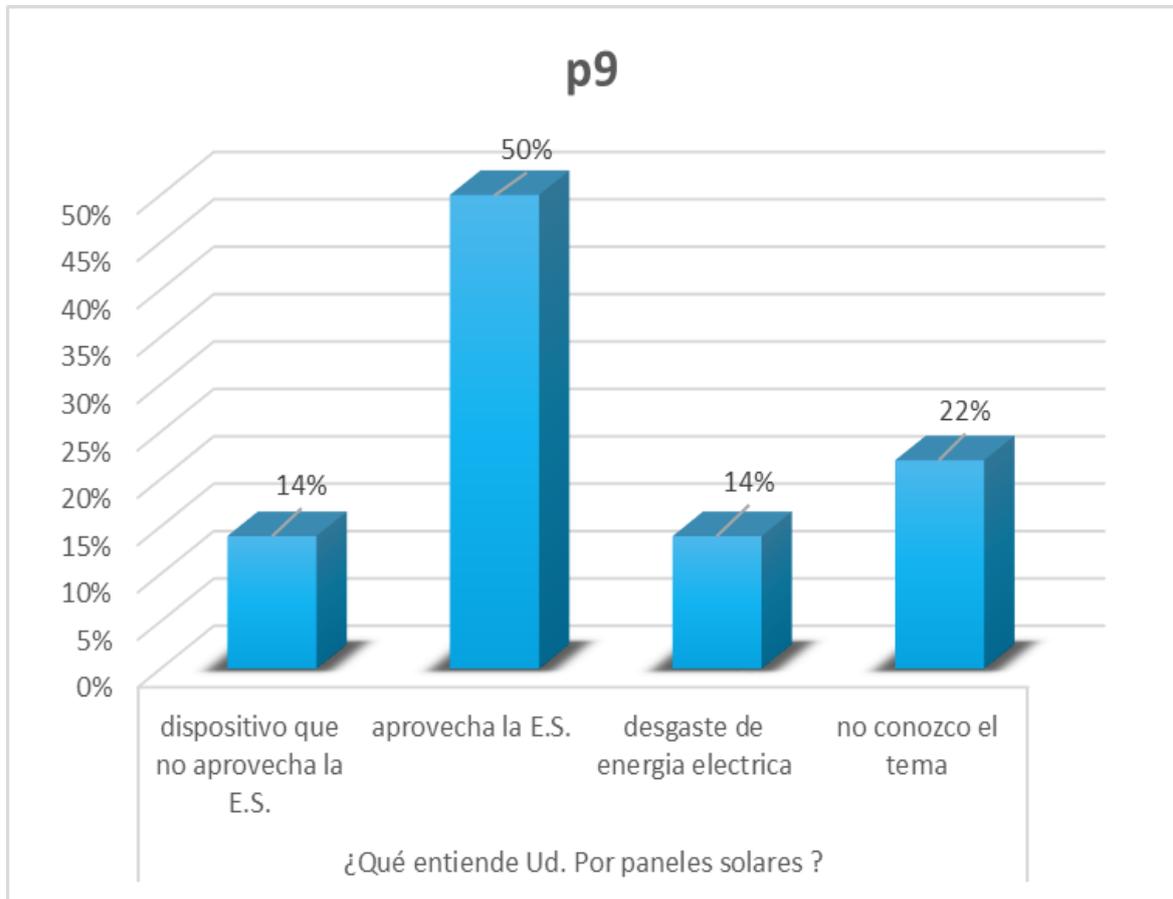


### **INTERPRETACIÓN**

Para la población de tipo A los materiales alternativos sería buenas alternativas emplear en la construcción de viviendas sería con un 30% llantas, 26% botellas, 22% latas y 22% tetra pack.

## 9. ¿QUÉ ENTIENDE USTED POR PANELES SOLARES?

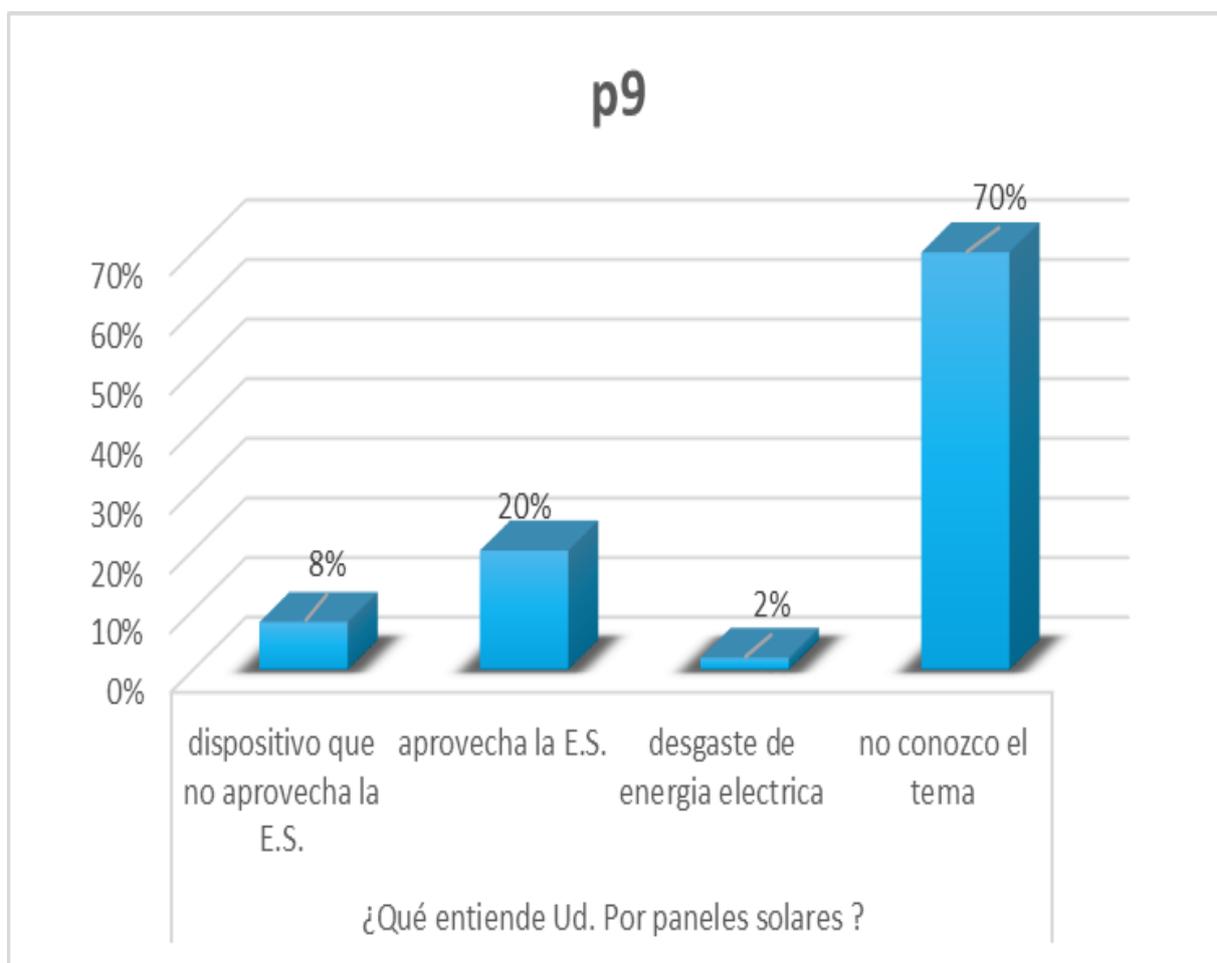
### • POBLACIÓN TIPO B



### INTERPRETACIÓN

Esta pregunta está diseñada para saber cuánto se sabe de los paneles solares en la ciudad y de cuánto es la contribución al medio ambiente. Con un 50% de la población responde que los paneles solares es el aprovechamiento de la energía solar mientras que el 22% dice no conocer del tema y un 14% se encuentra equivocado con la respuesta de un desgaste de energía eléctrica.

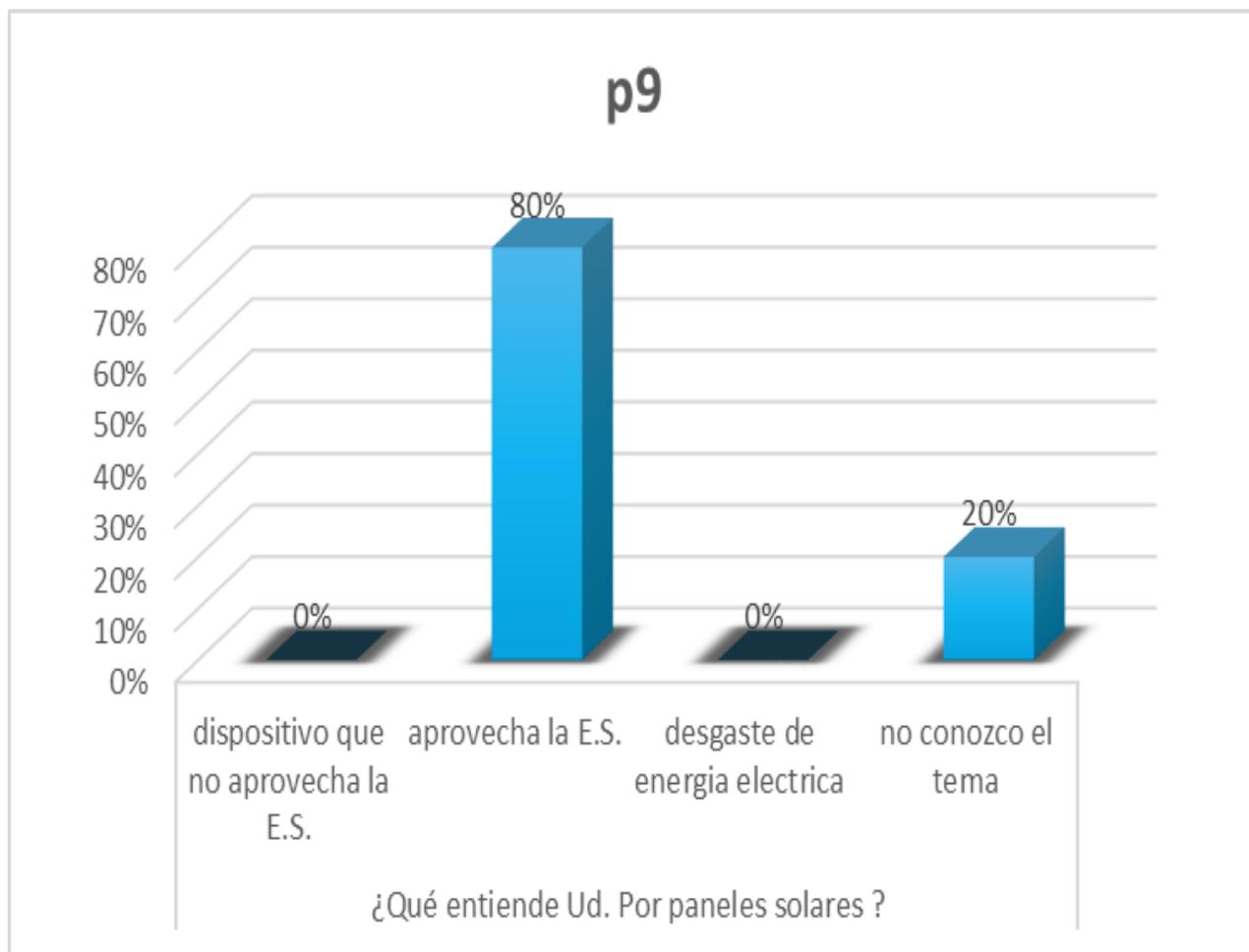
- **POBLACIÓN TIPO C-D**



### **INTERPRETACIÓN**

Esta pregunta está diseñada para saber cuánto se sabe de los paneles solares en la ciudad y de cuanto es la contribución al medio ambiente. Con un 70% de la población responde que no tienen conocimiento del tema mientras que el 20% tiene una respuesta adecuada diciendo el aprovechamiento de la energía solar y un 10% tienen una respuesta errónea.

- **POBLACIÓN TIPO A**

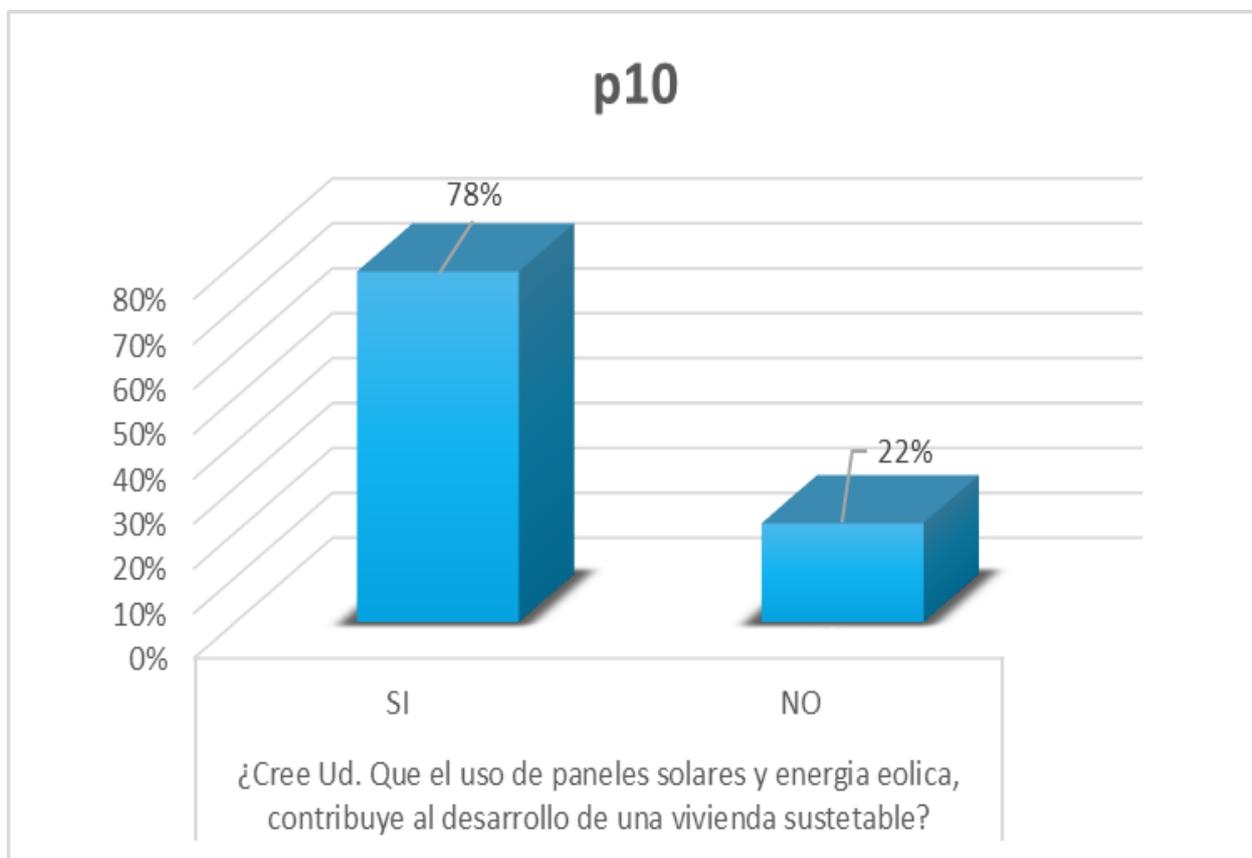


### **INTERPRETACIÓN**

Esta pregunta está diseñada para saber cuánto se sabe de los paneles solares en la ciudad y de cuanto es la contribución al medio ambiente. Con un 80% de la población responde lo correcto diciendo que es el aprovechamiento de la energía solar y el 20% dicen no conocer del tema.

10. ¿CREE USTED QUE EL USO DE PANELES SOLARES Y ENERGÍA EÓLICA, CONTRIBUYE AL DESARROLLO DE UNA VIVIENDA SUSTENTABLE?

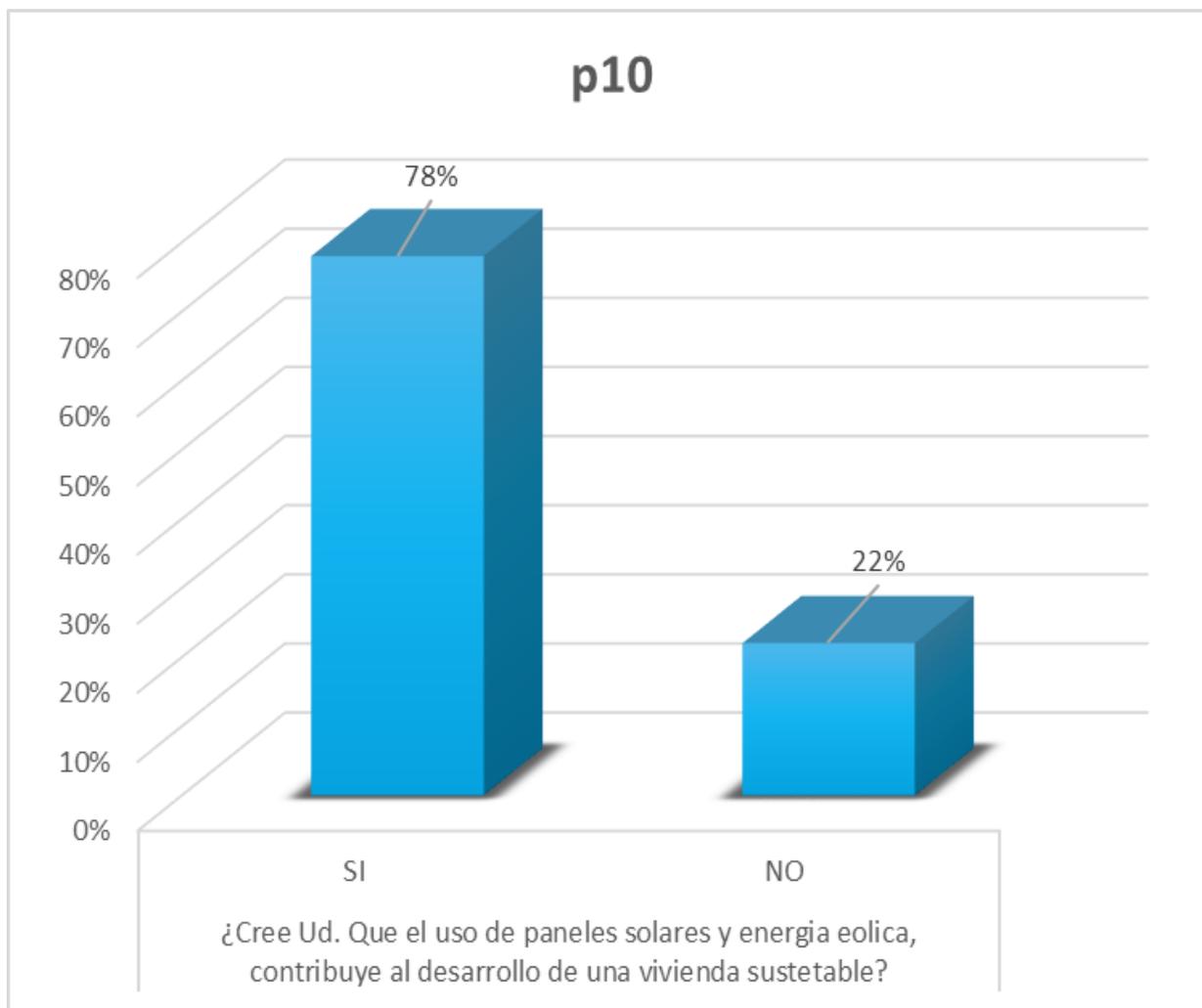
- **POBLACIÓN TIPO B**



### INTERPRETACIÓN

De la siguiente pregunta se concluye que en esta población un 78% dice que si es necesario el uso de paneles solares y energía eólica para la contribución del desarrollo sustentable sin embargo un 22% de la población cree que no es importante la contribución al desarrollo sustentable.

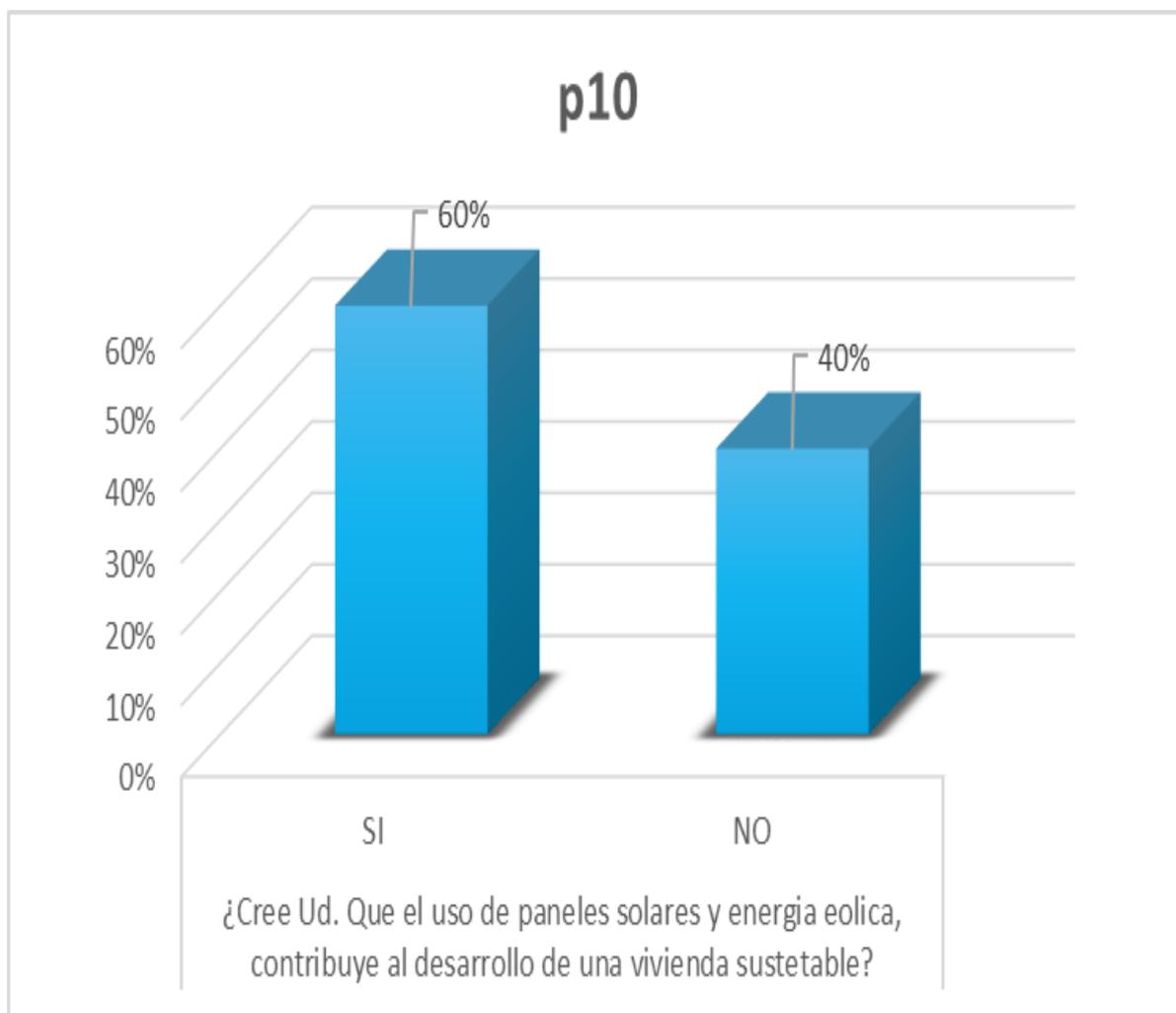
- **POBLACIÓN TIPO C- D**



### **INTERPRETACIÓN**

De la siguiente pregunta se concluye que en esta población un 78% dice que si es necesario el uso de paneles solares y energía eólica para la contribución del desarrollo sustentable sin embargo un 22% de la población cree que no es importante la contribución al desarrollo sustentable.

- **POBLACIÓN TIPO A**

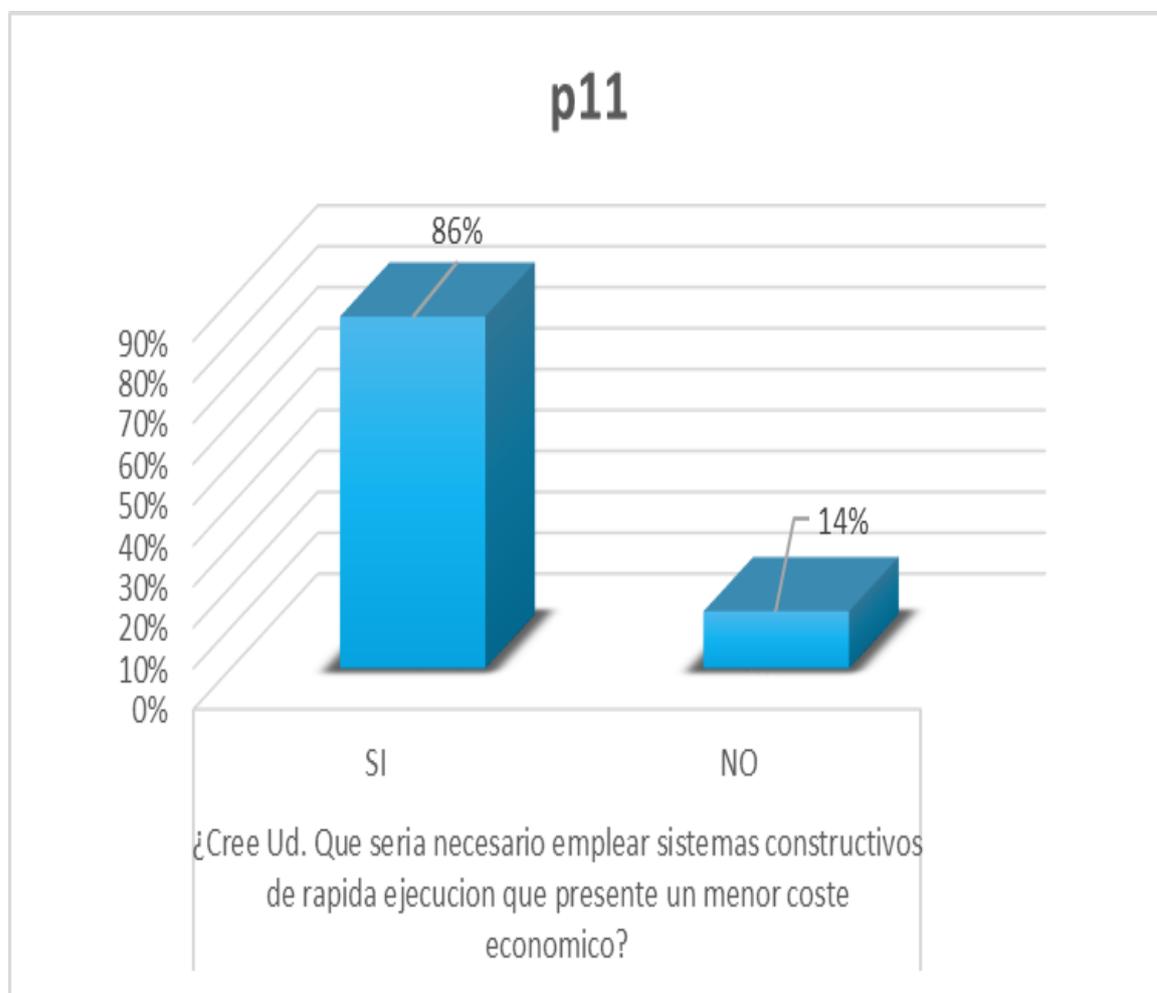


### **INTERPRETACIÓN**

De la siguiente pregunta se concluye que en esta población un 60% dice que si es necesario el uso de paneles solares y energía eólica para la contribución del desarrollo sustentable sin embargo un 40% de la población cree que no es importante la contribución al desarrollo sustentable.

11. DEBIDO A LA FALTA DE VIVIENDAS DE BAJO COSTO EN HUÁNUCO, ¿CREE USTED QUE SERIA NECESARIO EMPLEAR SISTEMAS CONSTRUCTIVOS DE RÁPIDA EJECUCIÓN, QUE PRESENTE UN MENOR COSTE ECONÓMICO?

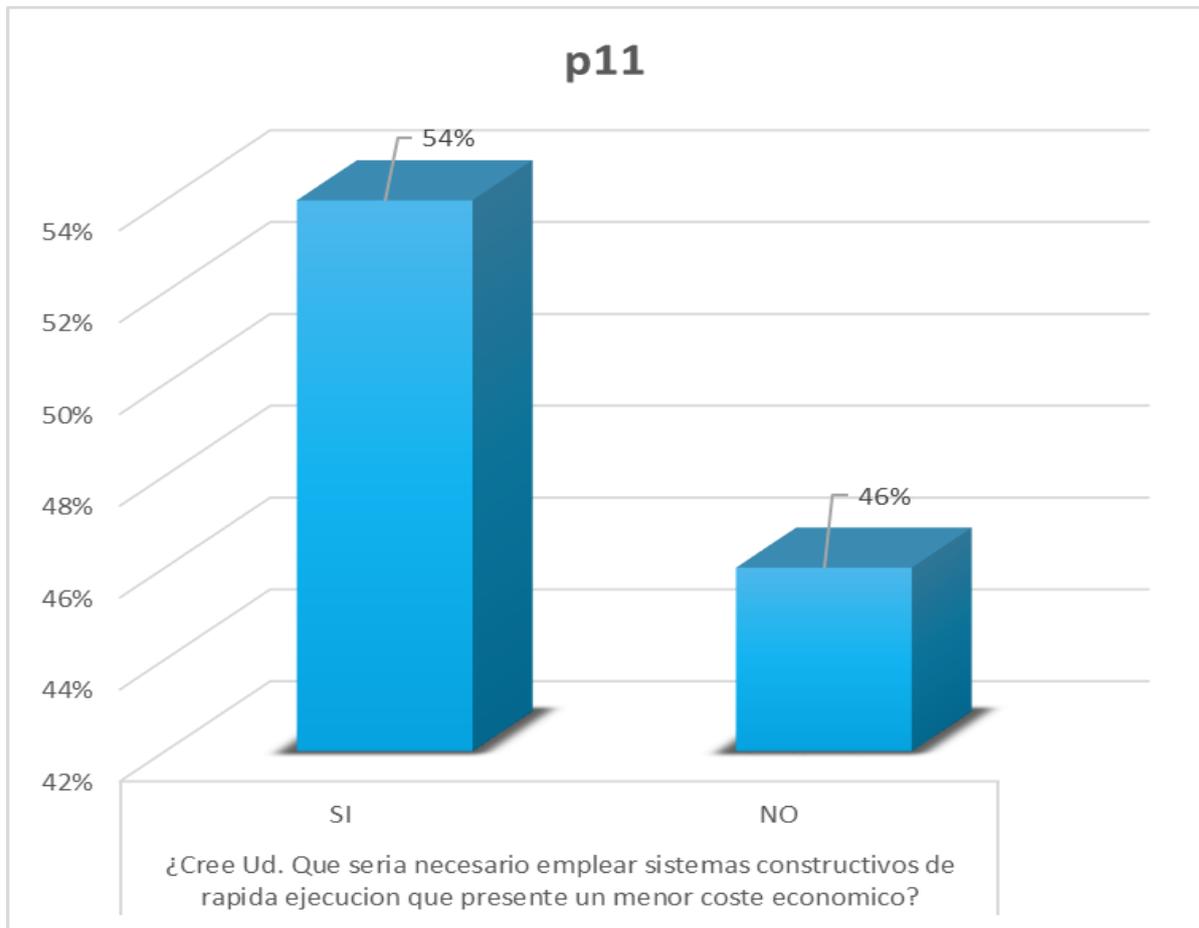
- **POBLACIÓN TIPO**



### **INTERPRETACIÓN**

Se concluye del esquema que la población cree q si es necesario el empleo de sistemas constructivos de rápida ejecución con un menor costo apoyando generalmente a su población ya que son para personas de bajos recursos económicos con un 86% mientras que un 14% de la población desconfía del sistema constructivo oponiéndose totalmente.

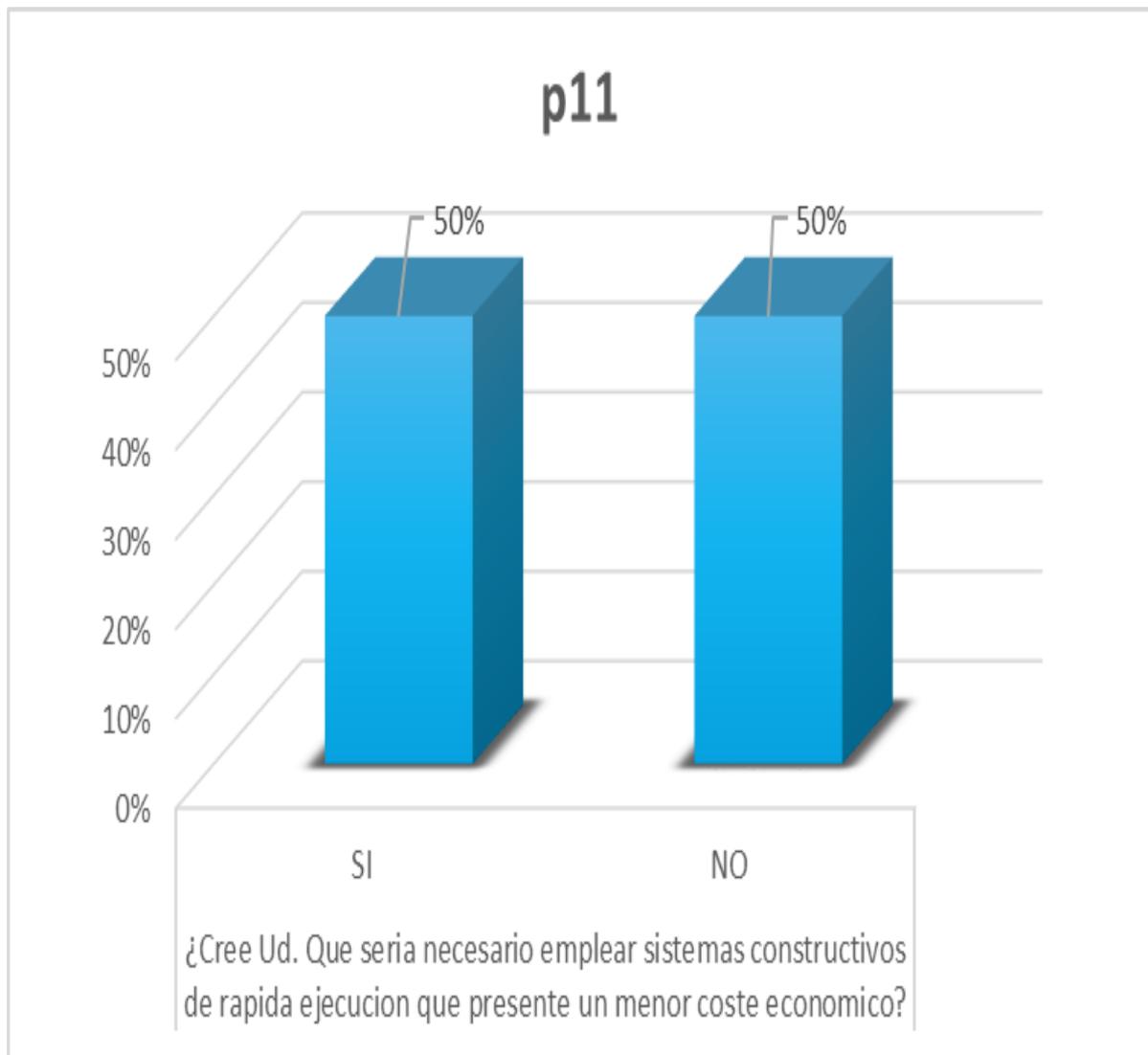
- **POBLACIÓN TIPO C-D**



### **INTERPRETACIÓN**

Se concluye del esquema que la población cree q si es necesario el empleo de sistemas constructivos de rápida ejecución con un menor costo apoyando generalmente a su población ya que son para personas de bajos recursos económicos con un 54% mientras que un 46% de la población desconfía del sistema constructivo oponiéndose totalmente.

- **POBLACIÓN TIPO A**

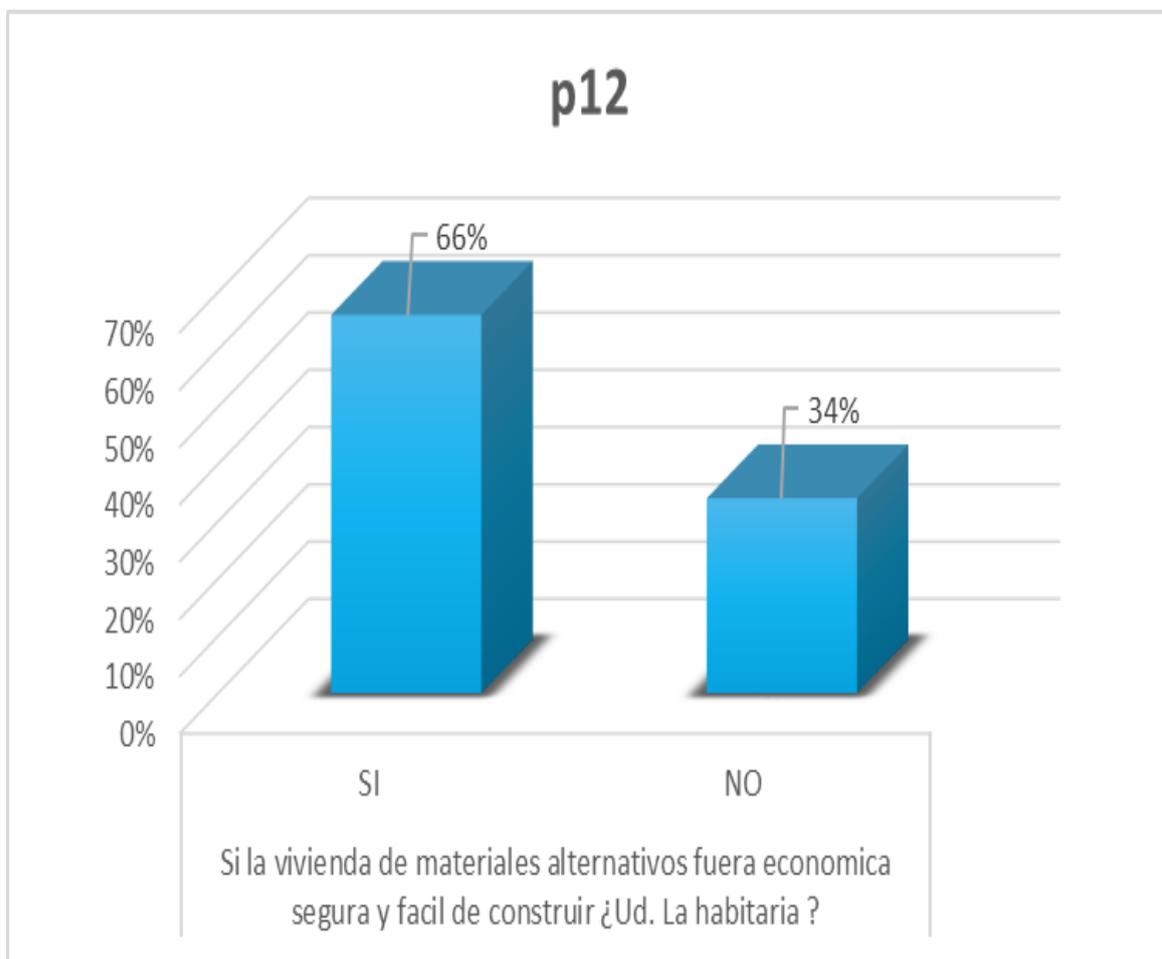


### **INTERPRETACIÓN**

Se concluye del esquema que la población cree q si es necesario el empleo de sistemas constructivos de rápida ejecución con un menor costo ya que apoyaría a personas de bajos recursos económicos con un 50% mientras que la mitad con 50% dice que no sería una buena alternativa por muchos mitos que tienen sobre los materiales reciclados.

12. SI LA VIVIENDA DE MATERIALES ALTERNATIVOS FUERA ECONÓMICA, SEGURA Y FÁCIL DE CONSTRUIR ¿USTED LA HABITARÍA?

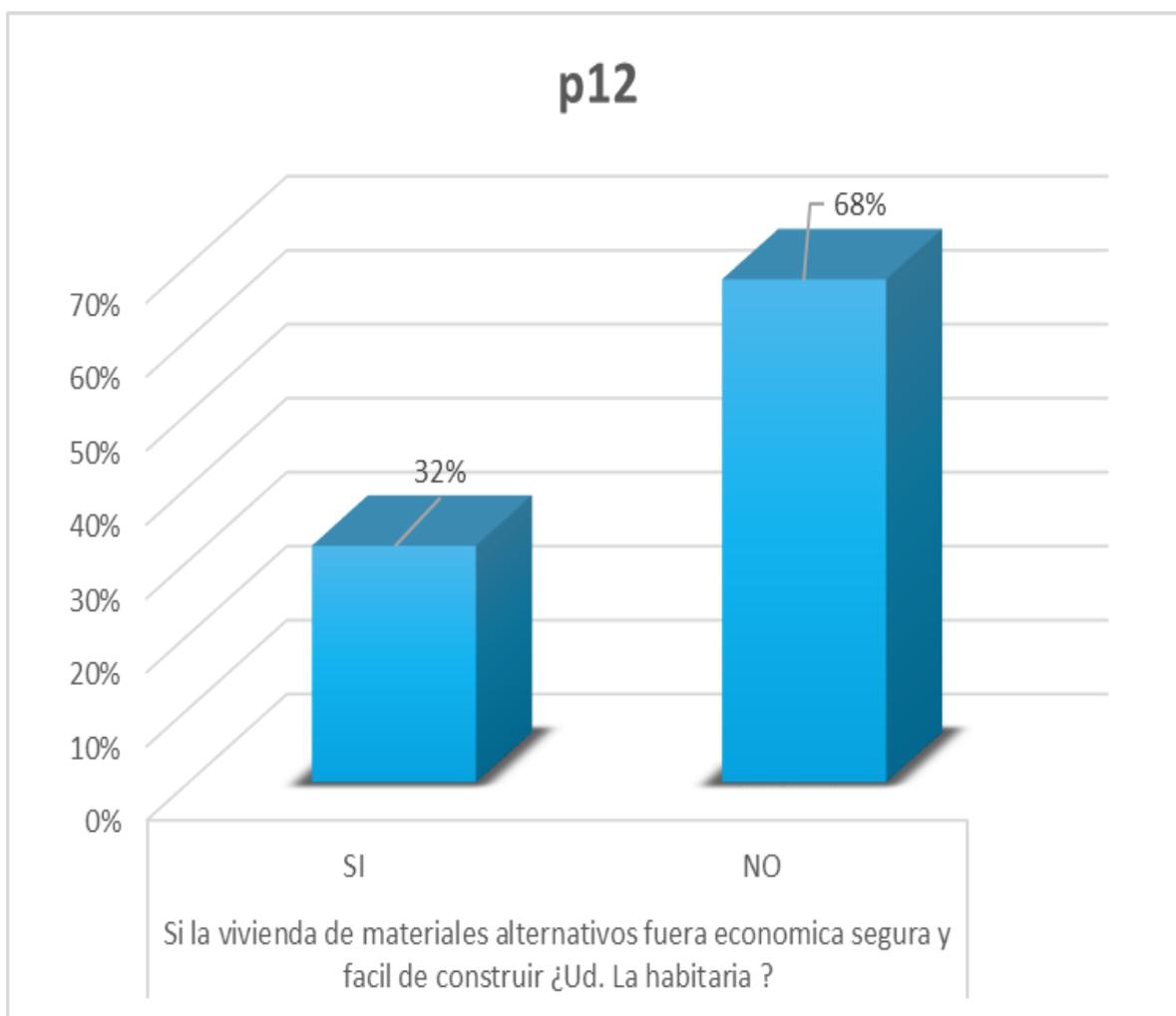
- **POBLACIÓN TIPO B**



### **INTERPRETACIÓN**

La pregunta se dio para sacar la conclusión de si habitarían las viviendas construidas con materiales reciclados y la respuestas varían con un 66% de que si habitarían porque siendo de una población de bajos recursos económicos estarían de acuerdos con este tipo de viviendas mientras que un 34% de la población no estaría dispuestos a habitar por tener un mal mito de vivir en suciedad por lo mismo que son materiales reciclados.

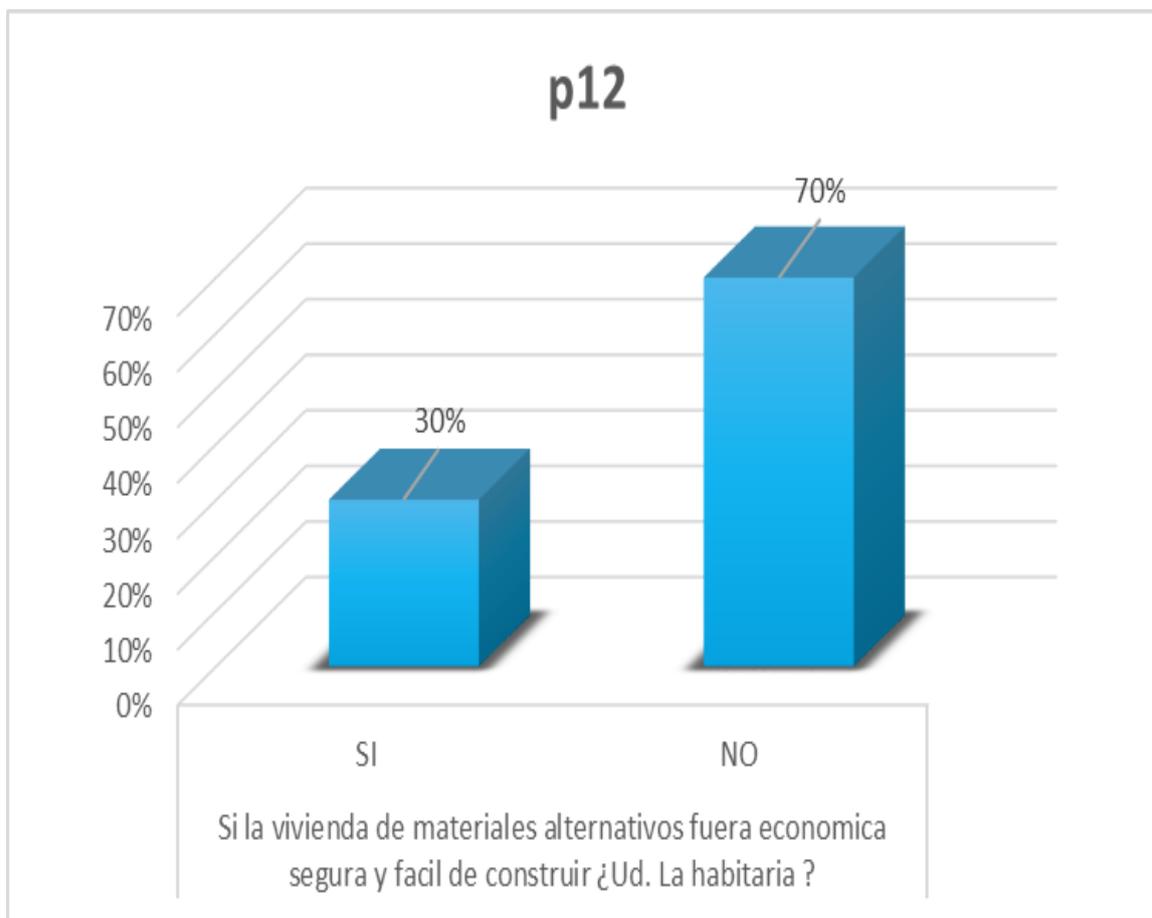
- **POBLACIÓN TIPO C-D**



### **INTERPRETACIÓN**

La pregunta se dio para sacar la conclusión de si habitarían las viviendas construidas con materiales reciclados y la respuestas varían con un 68% de que si habitarían porque siendo de una población de bajos recursos económicos estarían de acuerdo con este tipo de viviendas mientras que un 32% de la población no estaría dispuestos a habitar por tener un mal mito de vivir en suciedad por lo mismo que son materiales reciclados.

- **POBLACIÓN TIPO A**

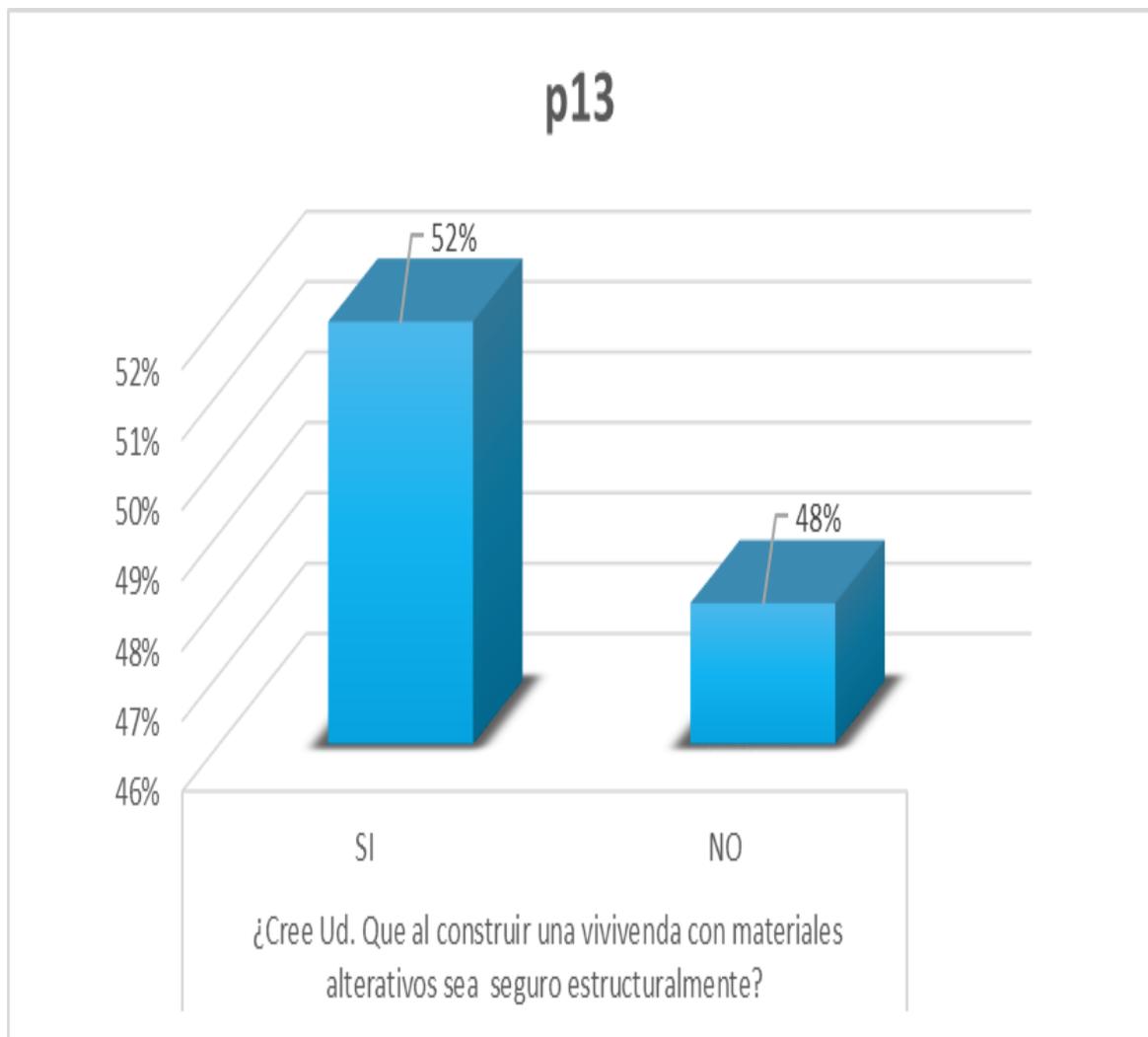


### **INTERPRETACIÓN**

La pregunta se dio para sacar la conclusión de si habitarían las viviendas construidas con materiales reciclados y la respuesta de esta población tiene una variación con un 70% de la población no estaría dispuestos a habitar por tener un mal mito de vivir en suciedad por lo mismo que son materiales reciclados también porque esta población está acostumbrada a otro tipo de vivencia y un 30% dice que si habitaría por ser una contribución con el medio ambiente y por ser algo novedoso.

13. ¿CREE USTED QUE AL CONSTRUIR UNA VIVIENDA CON MATERIALES ALTERNATIVOS SEA SEGURO ESTRUCTURALMENTE?

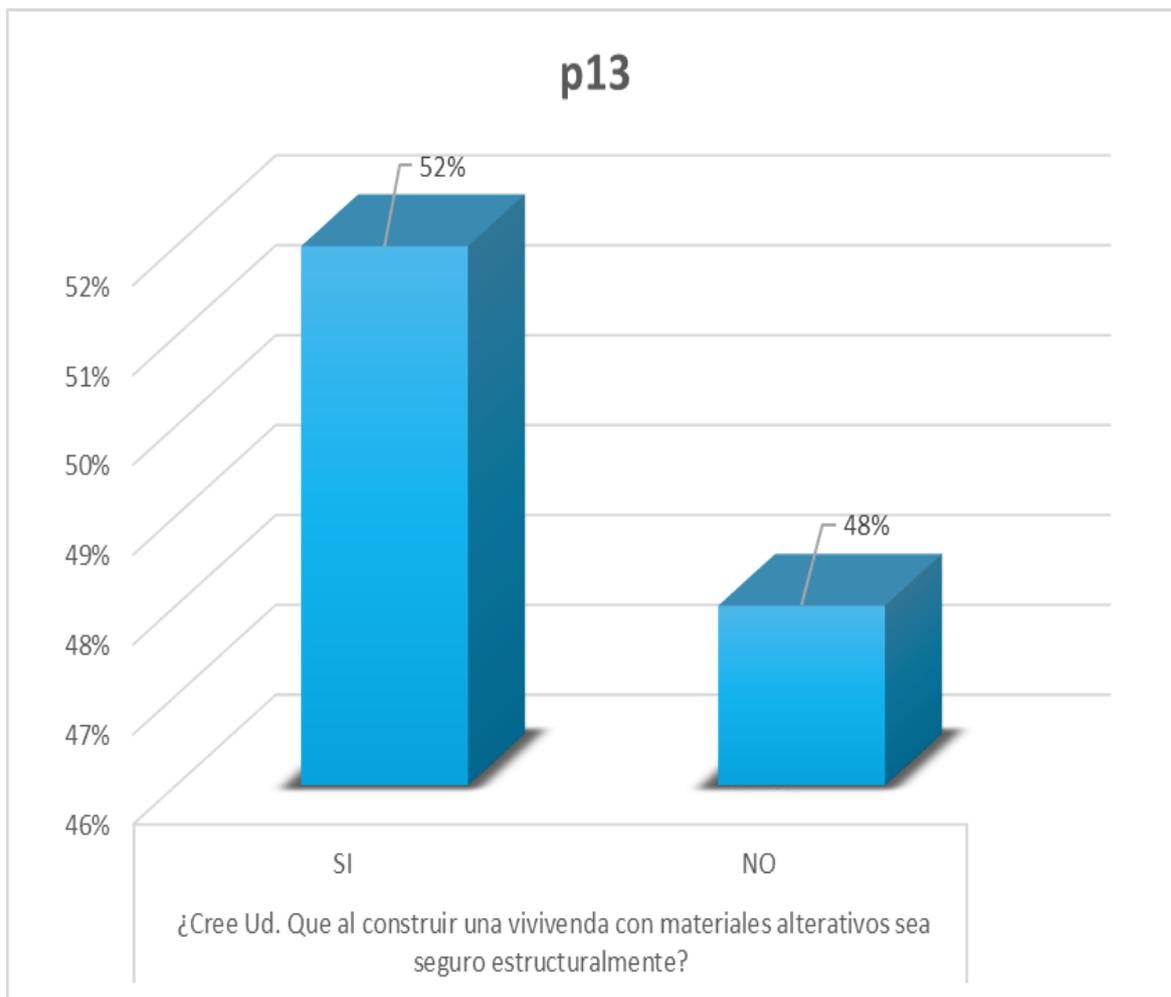
- **POBLACIÓN TIPO B**



### INTERPRETACIÓN

Con la siguiente pregunta veremos cuanto de la población se siente seguro estructuralmente, analizando las respuestas se observa que un 52% de la población si se encuentra seguro de que la vivienda sea seguro estructuralmente y un 48% de la población duda del diseño estructural que cuenta esta vivienda.

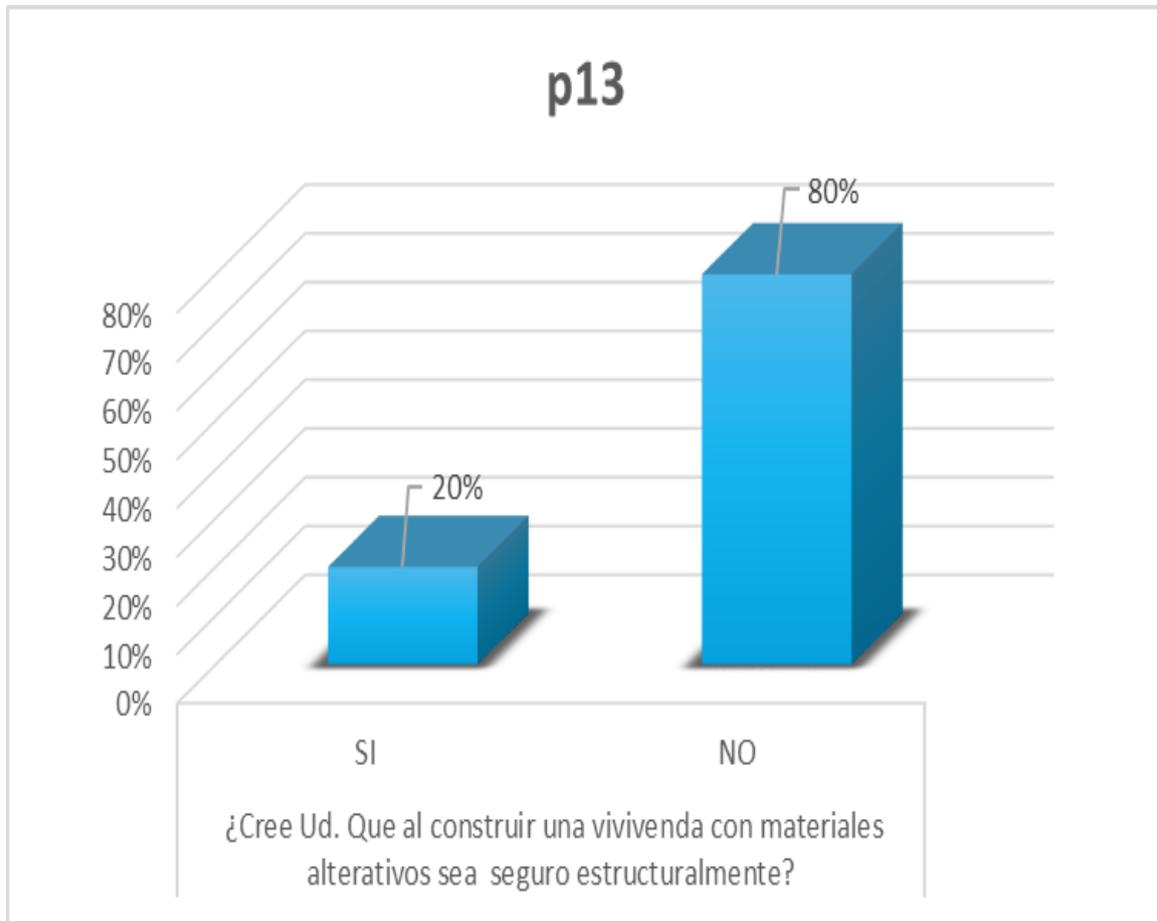
- **POBLACIÓN TIPO C-**



### **INTERPRETACIÓN**

Con la siguiente pregunta veremos cuanto de la población se siente seguro estructuralmente, analizando las respuestas se observa que un 52% de la población si se encuentra seguro de que la vivienda sea seguro estructuralmente y un 48% de la población duda del diseño estructural que cuenta esta vivienda.

- **POBLACIÓN TIPO A**

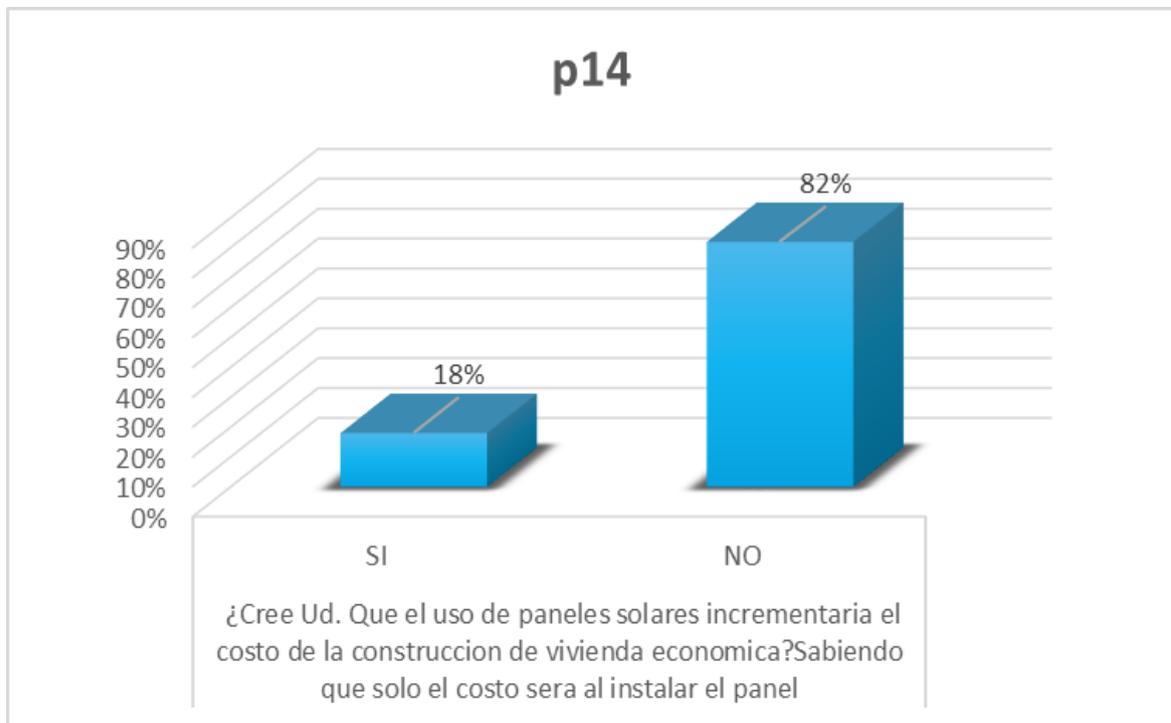


### **INTERPRETACIÓN**

Con la siguiente pregunta veremos cuanto de la población se siente seguro estructuralmente, analizando las respuestas se observa que un 20% de la población si se encuentra seguro de que la vivienda sea seguro estructuralmente y un 80% de la población duda del diseño estructural que cuenta esta vivienda por ser un sistema constructivo nuevo y por emplear materiales reciclados.

14. ¿CREE USTED QUE EL USO DE PANELES SOLARES INCREMENTARÍA EL COSTO DE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA ECONÓMICA? Sabiendo que el costo será solo al instalar el panel porque posteriormente la energía eléctrica será generada por el panel solar.

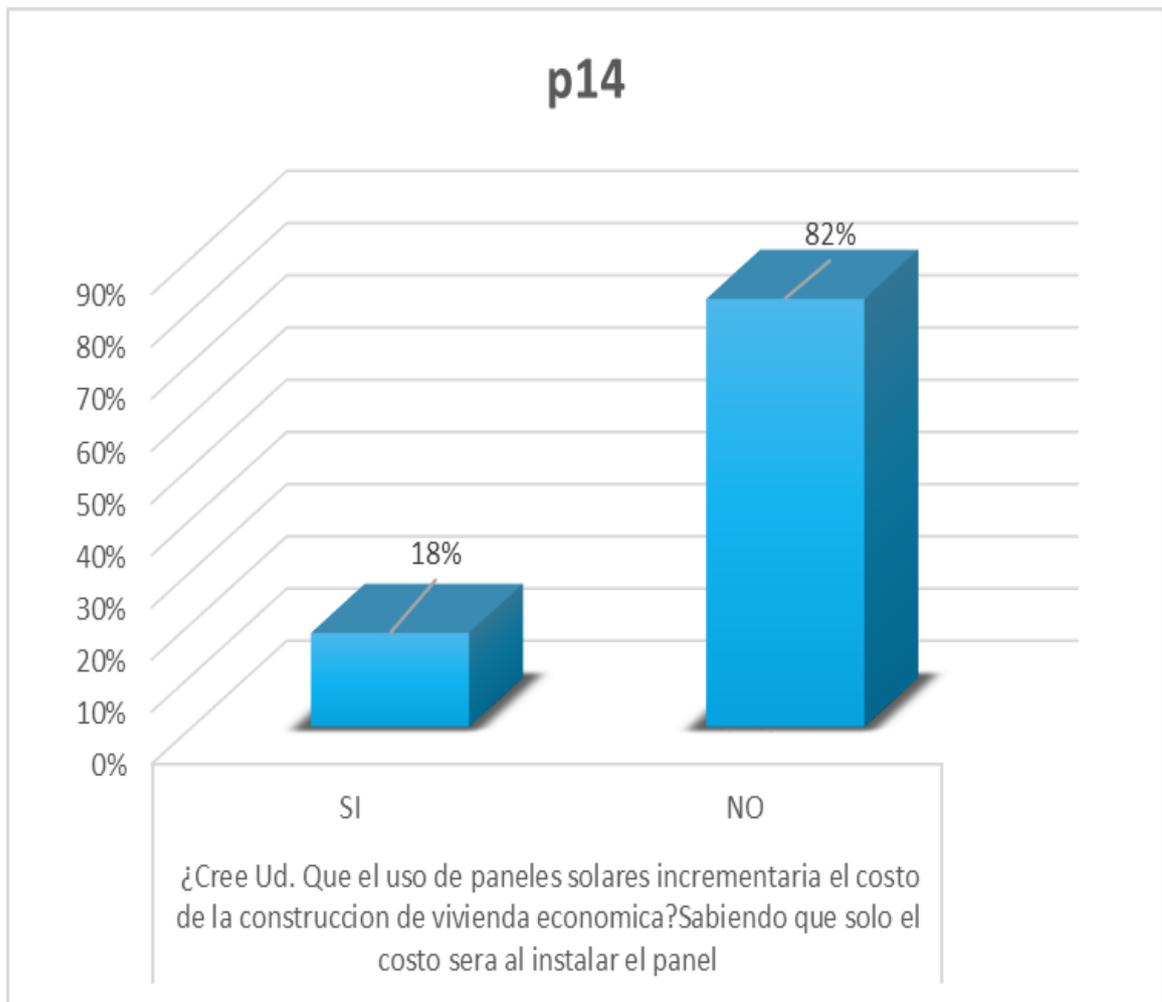
- **POBLACIÓN TIPO B**



### **INTERPRETACIÓN**

Con esta pregunta veremos si la población piensa que el costo de los paneles solares y eólicos incrementaría en la construcción de viviendas económicos con materiales reciclados sabiendo que el costo si se incrementaría y solo en la instalación de los paneles y para postrero no se haría ningún gasto. La población responde después de haberles explicado que no con un 82% mientras que un 18% aún tiene la certeza de que si se incrementaría en costos.

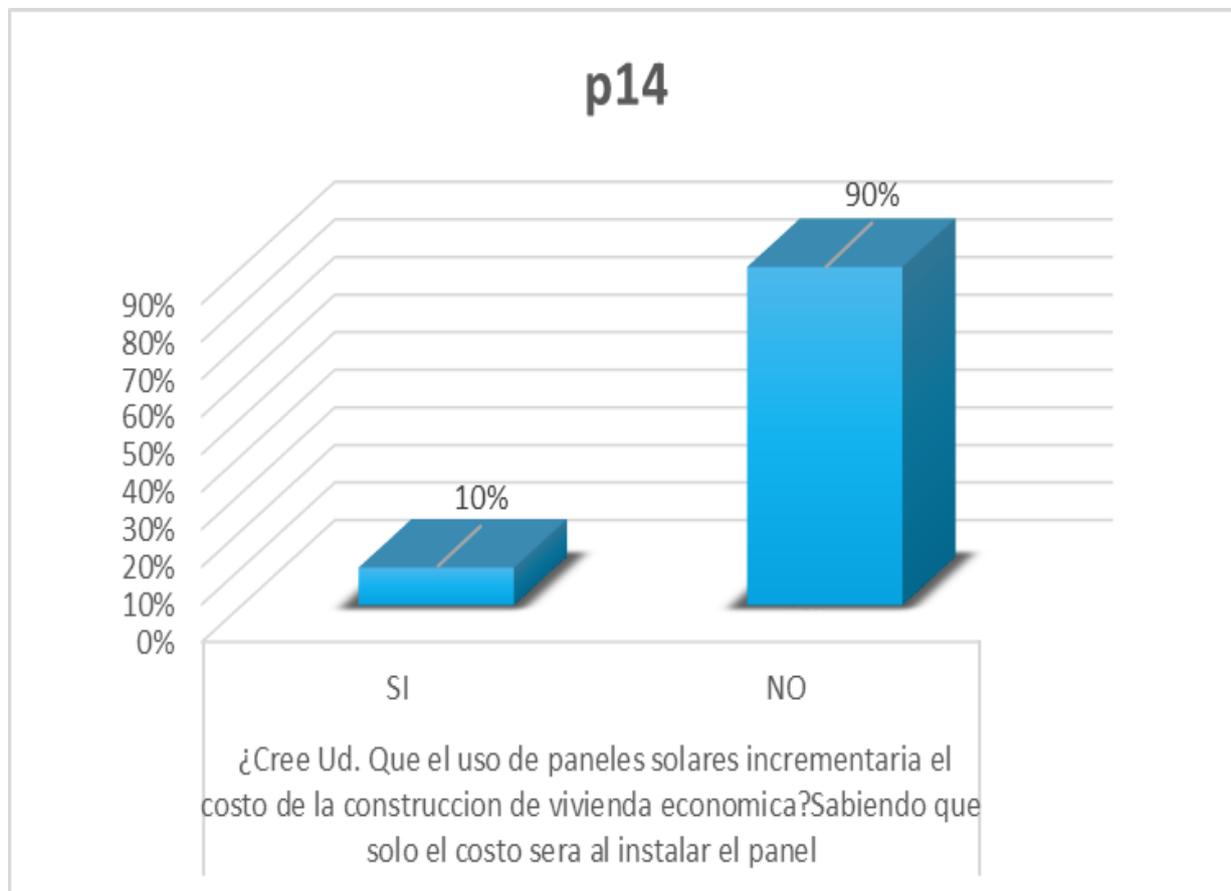
- **POBLACIÓN TIPO C-D**



### **INTERPRETACIÓN**

Con esta pregunta veremos si la población piensa que el costo de los paneles solares y eólicos incrementaría en la construcción de viviendas económicas con materiales reciclados sabiendo que el costo si se incrementaría y solo en la instalación de los paneles y para postrero no se haría ningún gasto. La población responde después de haberles explicado que no con un 82% mientras que un 18% aún tiene la certeza de que si se incrementaría en costos.

- **POBLACIÓN TIPO A**



### **INTERPRETACIÓN**

Con esta pregunta veremos si la población piensa que el costo de los paneles solares y eólicos incrementaría en la construcción de viviendas económicos con materiales reciclados sabiendo que el costo si se incrementaría y solo en la instalación de los paneles y para postrero no se haría ningún gasto. La población responde después de haberles explicado que no con un 90% mientras que un 10% aún tiene la certeza de que si se incrementaría en costos.

## V. **P**ropuesta arquitectónica

### **MEMORIA DESCRIPTIVA ARQUITECTONICA**

#### ○ **OBJETIVOS DEL ESTUDIO DEL PROYECTO**

Consiste en el diseño Arquitectónico de acuerdo a las exigencias funcionales, confortables, formales y a todos los parámetros de habitabilidad para una vivienda. Contempla también las condicionantes expresas en el reglamento nacional de edificaciones.

- Crear un módulo de vivienda que consta de 02 niveles
- Proponer este módulo como un conjunto en un área integrada o en una manzana
- Fomentar el aprovechamiento de materiales reciclados alternativos

#### ○ **PLANTEAMIENTO GENERAL DE L PROYECTO**

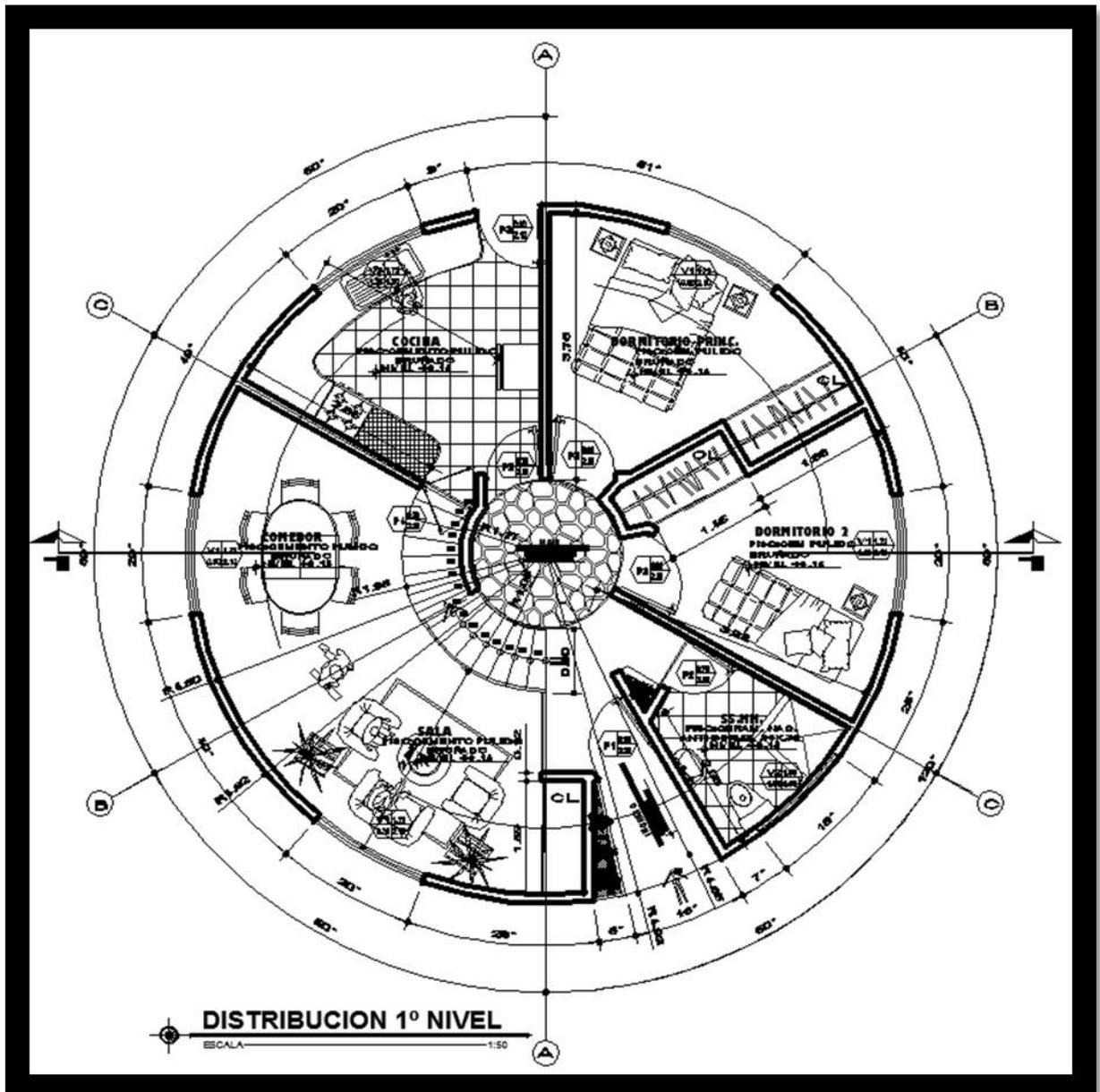
El proyecto tiene el privilegio de estrecharle la mano a la población más necesitada que no puede acceder a una vivienda digna, fácil de construir, económica y segura. éste módulo de vivienda contempla los siguientes ambientes en su interior:

#### **PLANTA PRIMER NIVEL:**

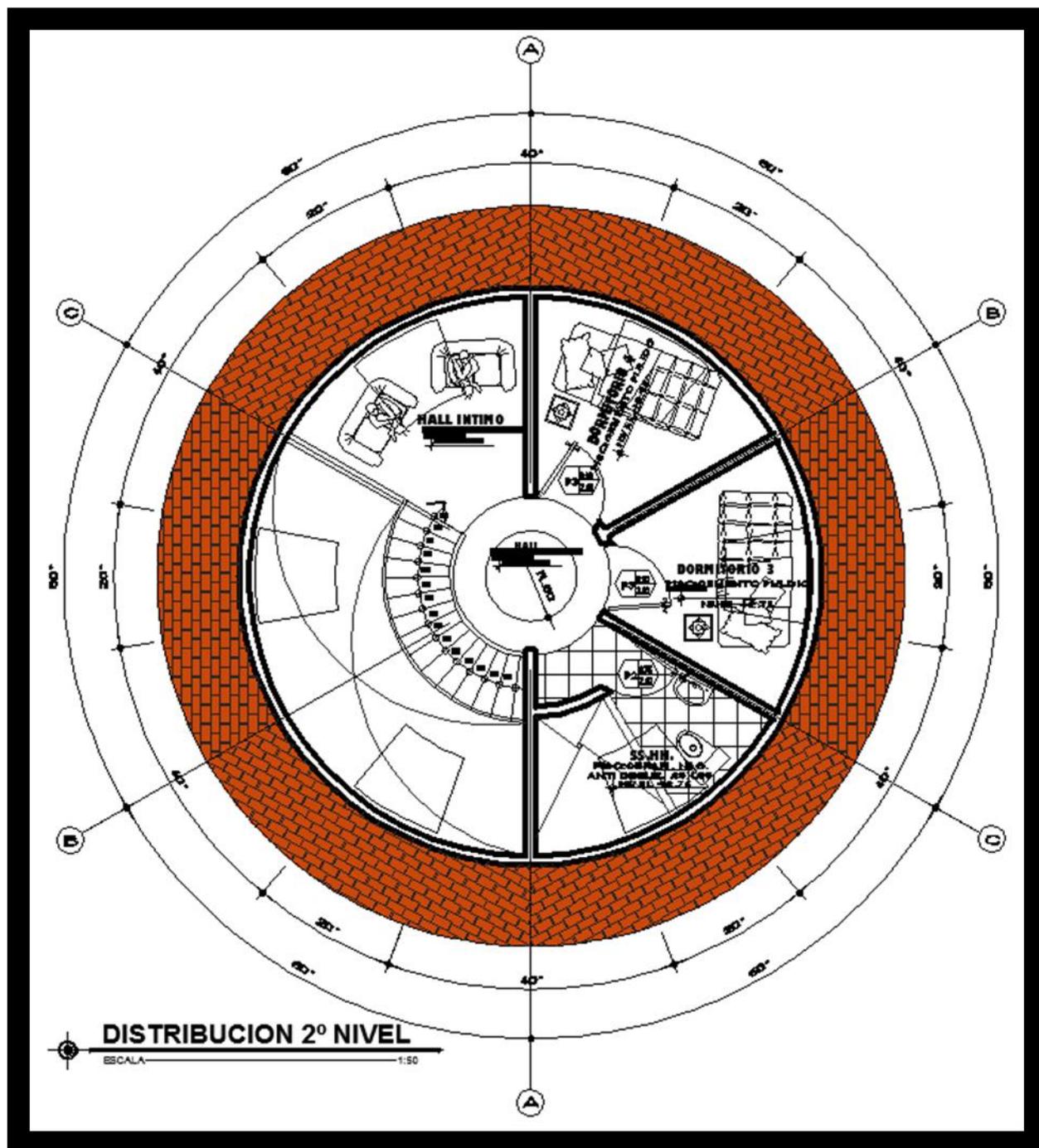
- Ingreso (porche)
- Sala-comedor
- cocina
- Hall de distribución
- Escalera al 2° nivel

- Dormitorio principal
- Dormitorio 02
- SS.HH.
- Corral para la crianza de animales

**PLANTA SEGUNDO NIVEL:**



- Hall de distribución
- Estar intimo
- SS.HH.
- Dormitorio 03
- Dormitorio 04

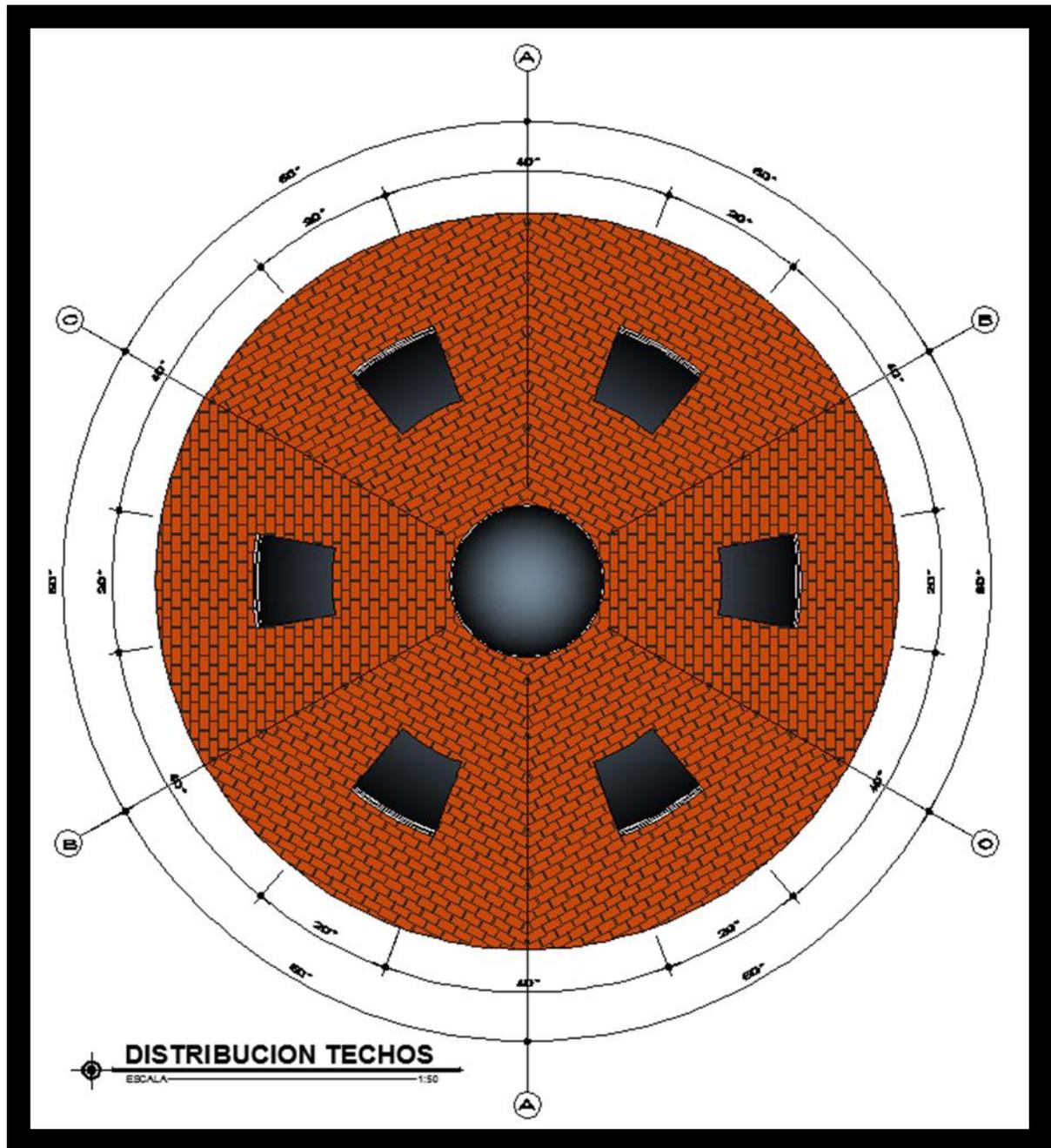


**DISTRIBUCION 2º NIVEL**

ESCALA 1:50

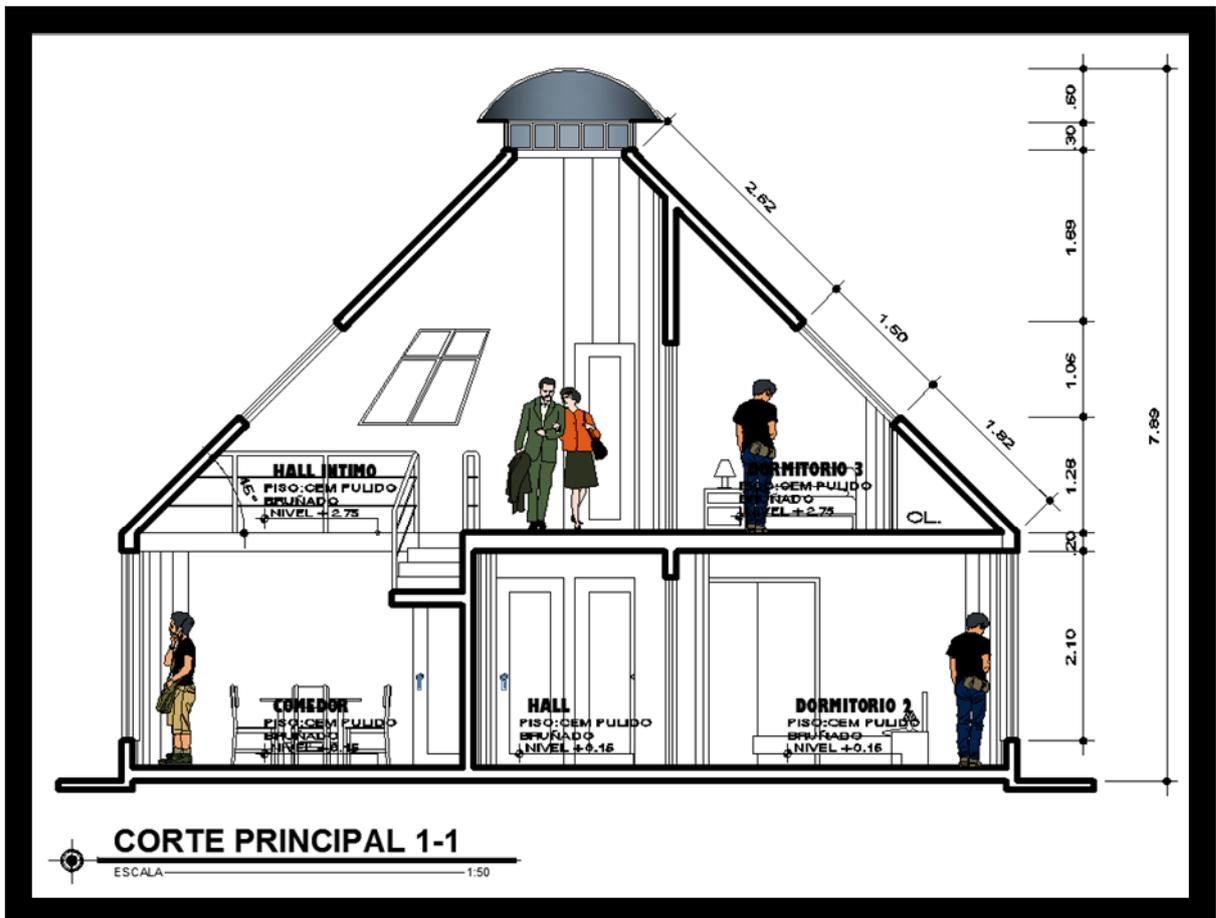
## PLANTA TECHOS:

- Techos con caída



## CORTES:

Los cortes son las representaciones gráficas para poder observar los detalles que no se visualizan en planta, tal es así que la sala es de doble altura, hay una claraboya en la cúpula central de manera que el ambiente se mantenga

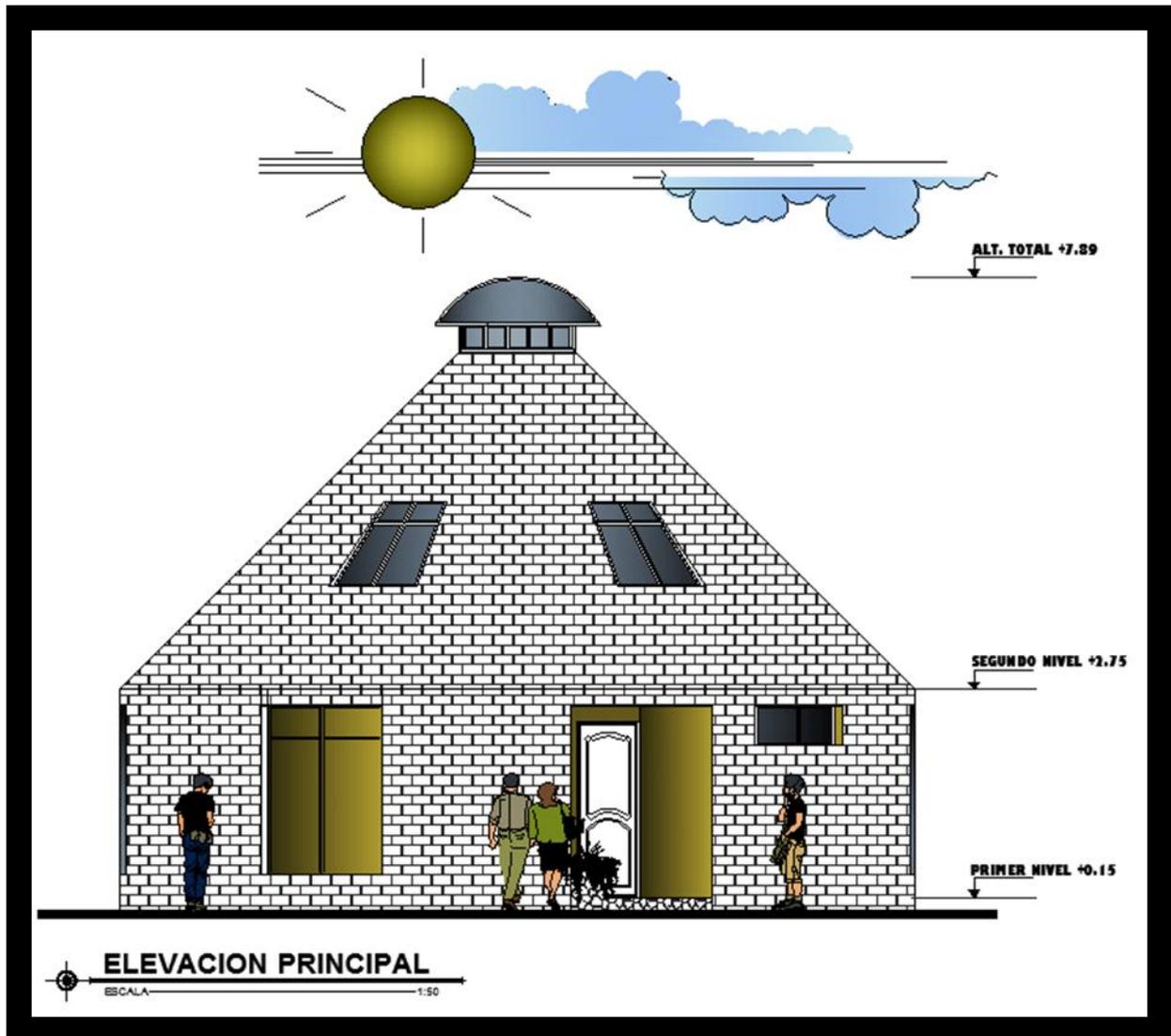


bastante iluminado.

## ELEVACIONES:

El proyecto consta de un solo bloque compacto de forma circular, la parte superior tiene la forma de un cono trunco lo que permite la fácil evacuación pluvial, contempla ventanales en la parte alta con el fin de iluminar los dormitorios del 2º nivel, en la parte frontal se observa el porch de ingreso

principal y único, no existen volados o desniveles alguno, lo que hace que el proyecto sea más uniforme tanto interior como exterior.



## o DESARROLLO ARQUITECTONICO DEL PROYECTO

La construcción de este módulo de vivienda tiene la ventaja de adaptarse a cualquier tipo de lote mínimo, la distribución original no se altera al emplazarse en predios disponibles ya sea en terrenos en pendiente ligera o en terrenos planos.

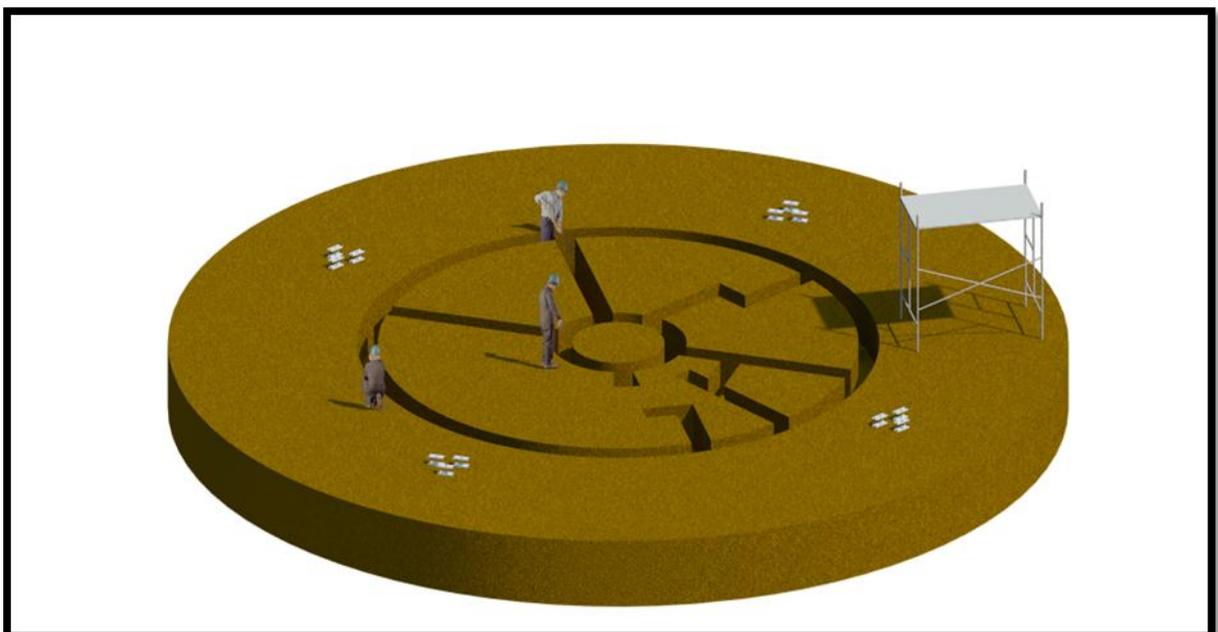
Las circulaciones interiores son mínimas, de tal modo que es óptimo el aprovechamiento del espacio interior

El módulo de vivienda que se propone es un prototipo adaptable a climas parecidos a la de la ciudad de Huánuco.

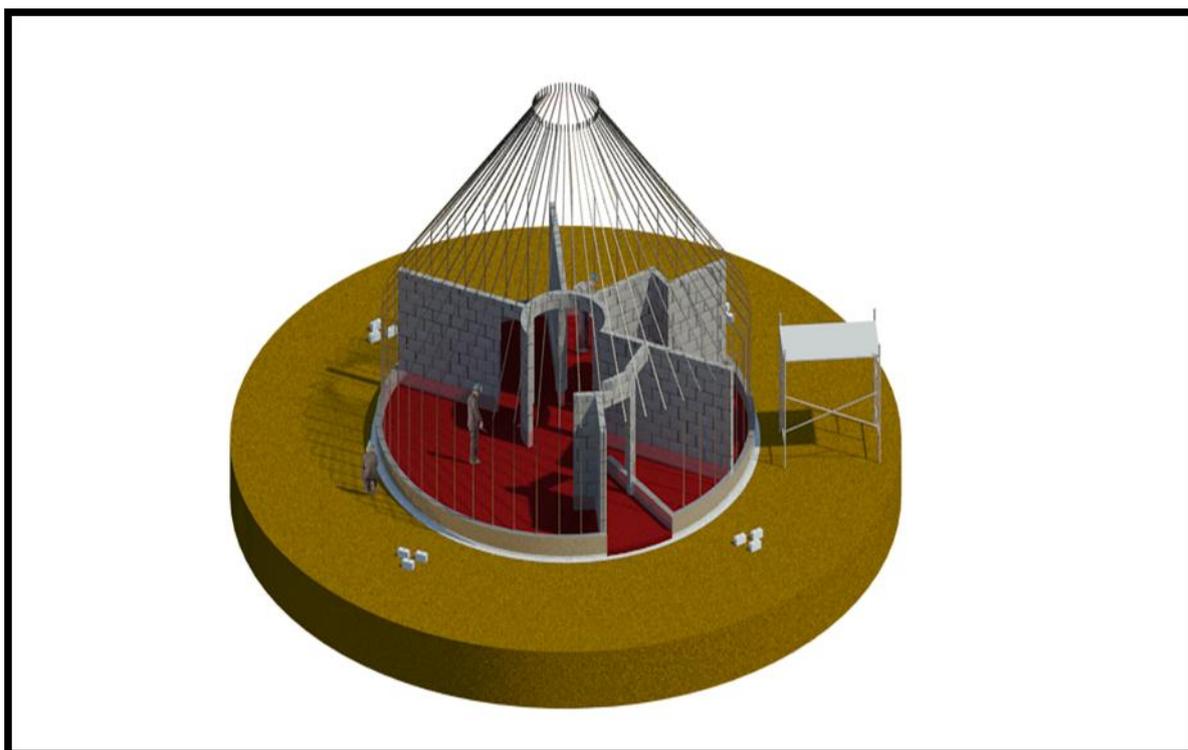
### VISTAS 3D:

Tiene el objetivo de visualizar mejor el proyecto, desde cualquier Angulo de posición.

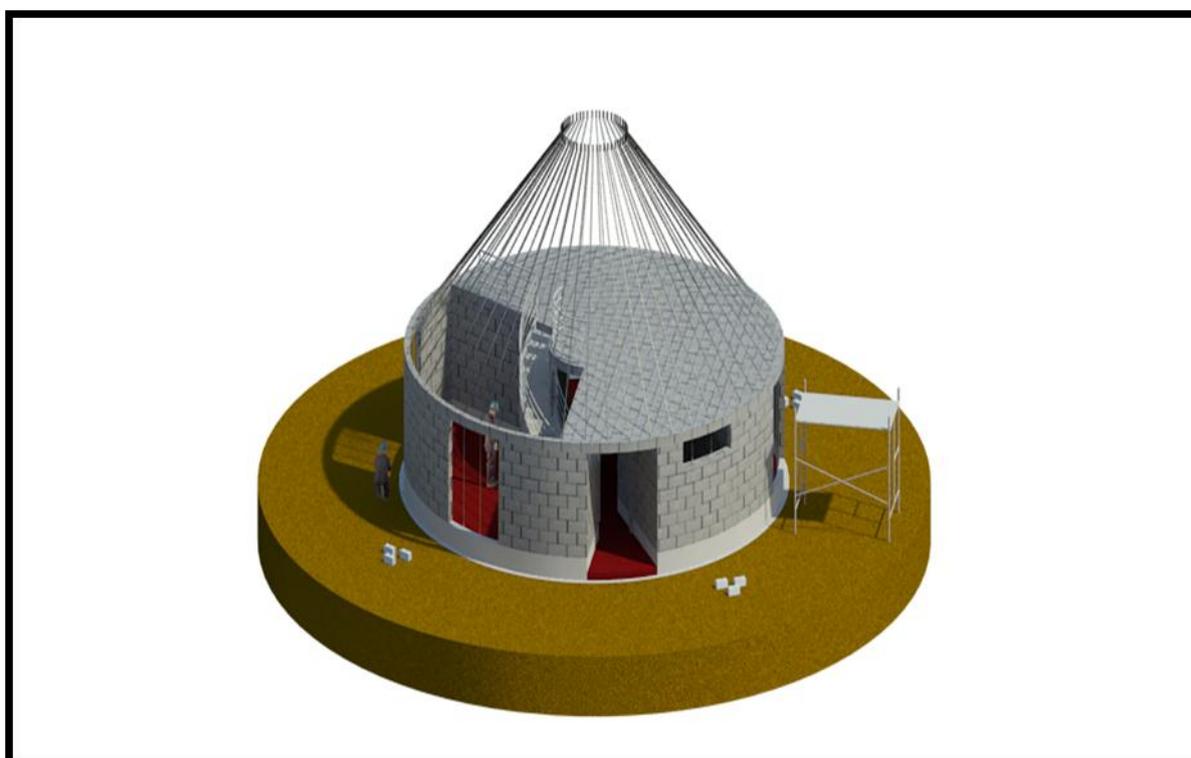
#### Vista 01: proceso constructivo



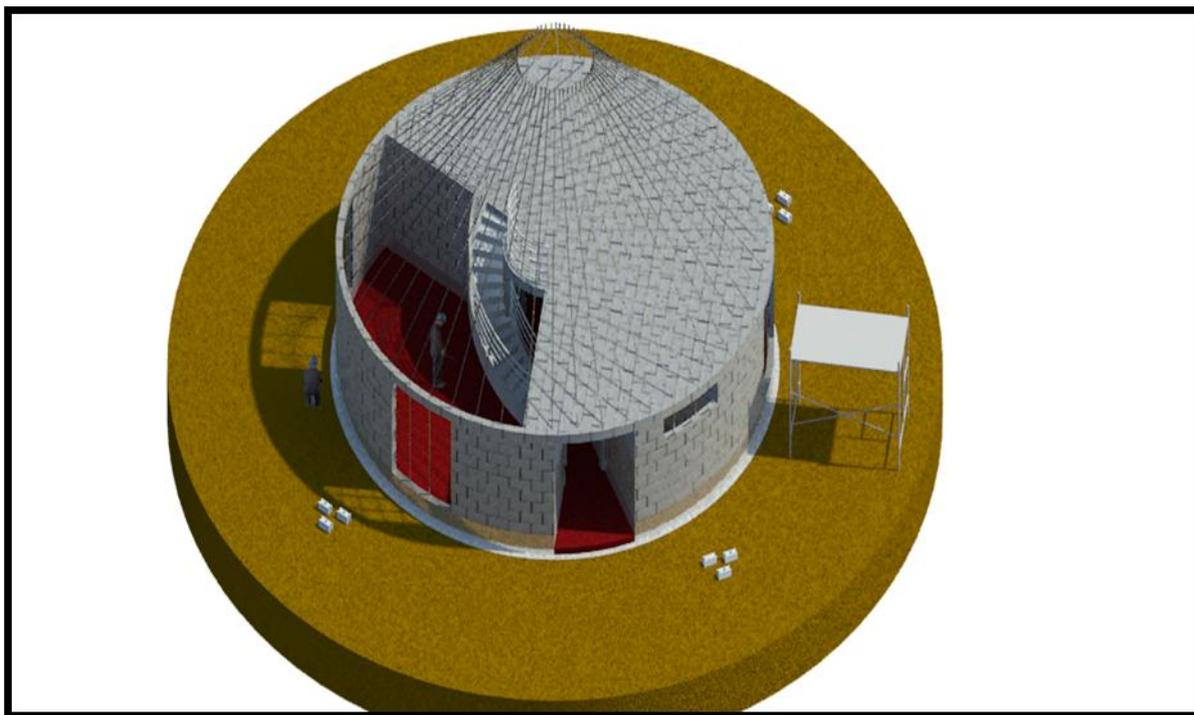
Vista 02: proceso constructivo



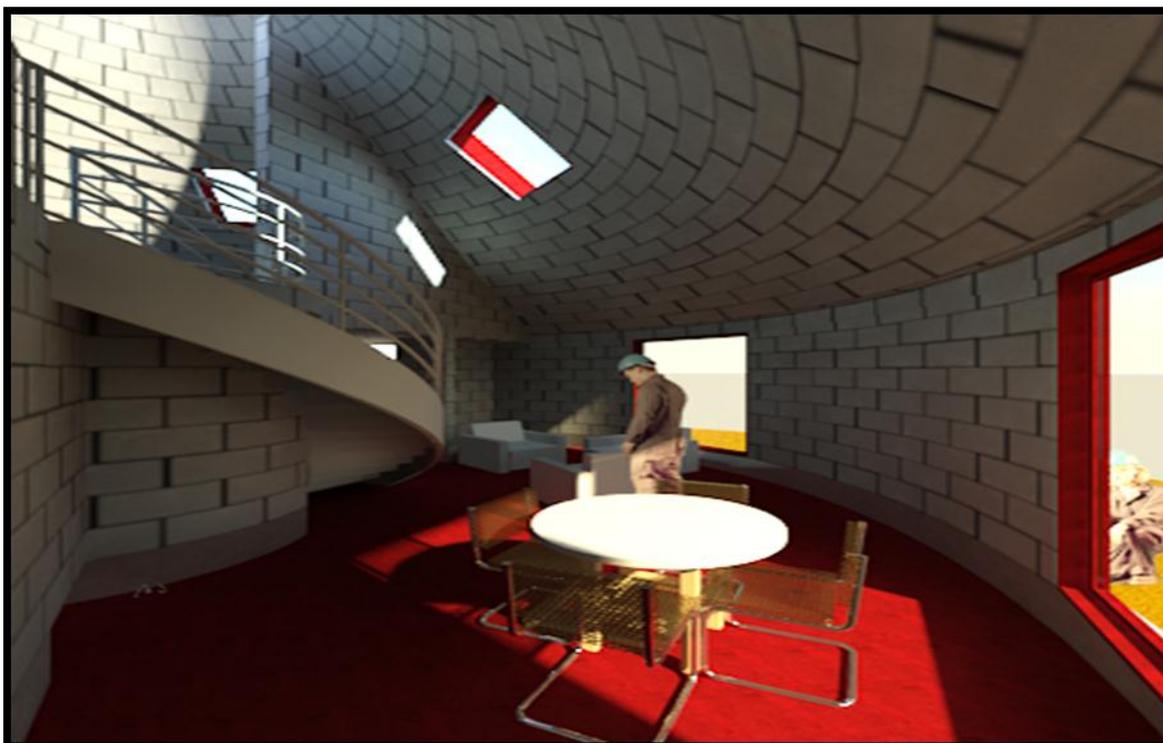
Vista 03: proceso constructivo



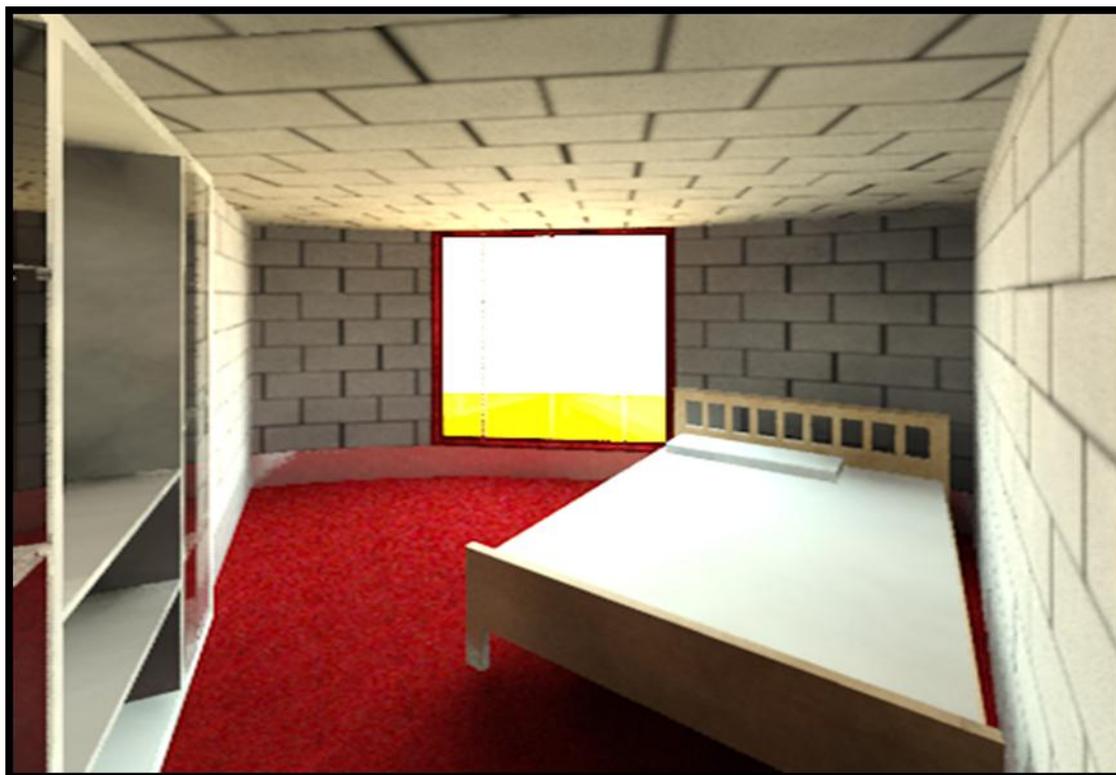
Vista 04: proceso constructivo



Vista 05: interior de la sala -comedor y parte de la escalera



Vista 06: interior del dormitorio



**PROPUESTA A MANERA DE CONJUNTO EN LOTES DE 32.00M X 70.00M Y EN 32.00M X 93.00M RESPECTIVAMENTE**

Se plantea este tipo de distribución a manera de quinta con el único fin de recuperar las relaciones sociales y amicales entre vecinos que lo habitan en el mismo

Allá por los años 60-70-80 tuvo su máximo auge este tipo de urbanizaciones donde las familias mantenían una comunicación muy fluida, los problemas sociales se solucionaban de la mejor manera, había mayor seguridad, se rumian constantemente y cooperaban en los problemas que pudieran generarse. Estas y muchas otras bondades de tipo social es lo que se pretende recuperar y retomar para las generaciones actuales que están yendo en decadencia y en consecuencia se está generando la inseguridad y delincuencia un tema latente en ciudades del Perú y del mundo.

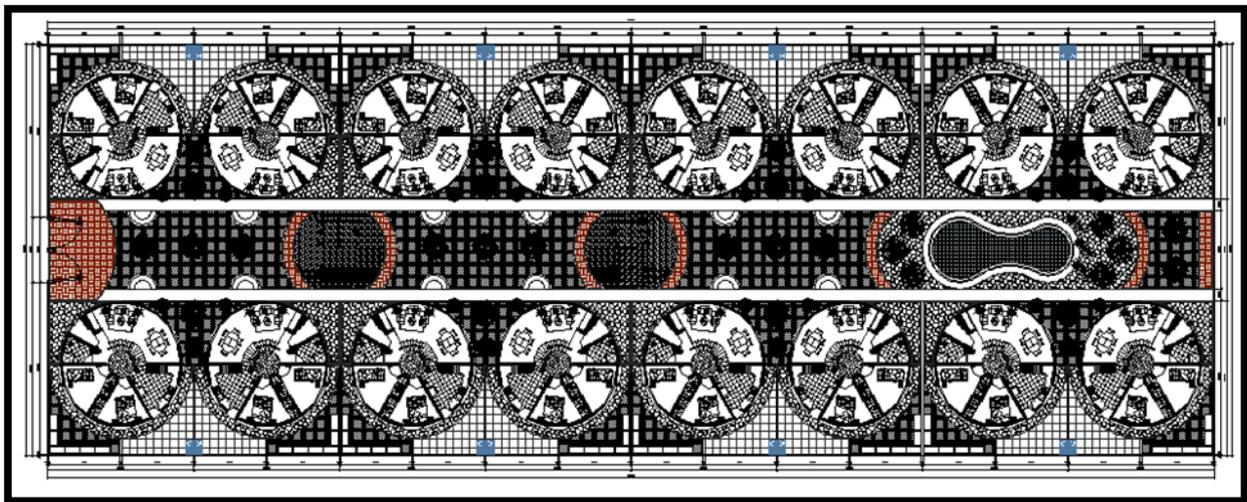
El proyecto conjunto contempla áreas verdes a manera de parque en la parte central, cuenta también con mobiliario como bancas, cestos de basura, sombrillas

verdes (arboles) y un espejo de agua como generador de frescura y tranquilidad, produciéndose así un todo acogedor y altamente habitable y sociable.

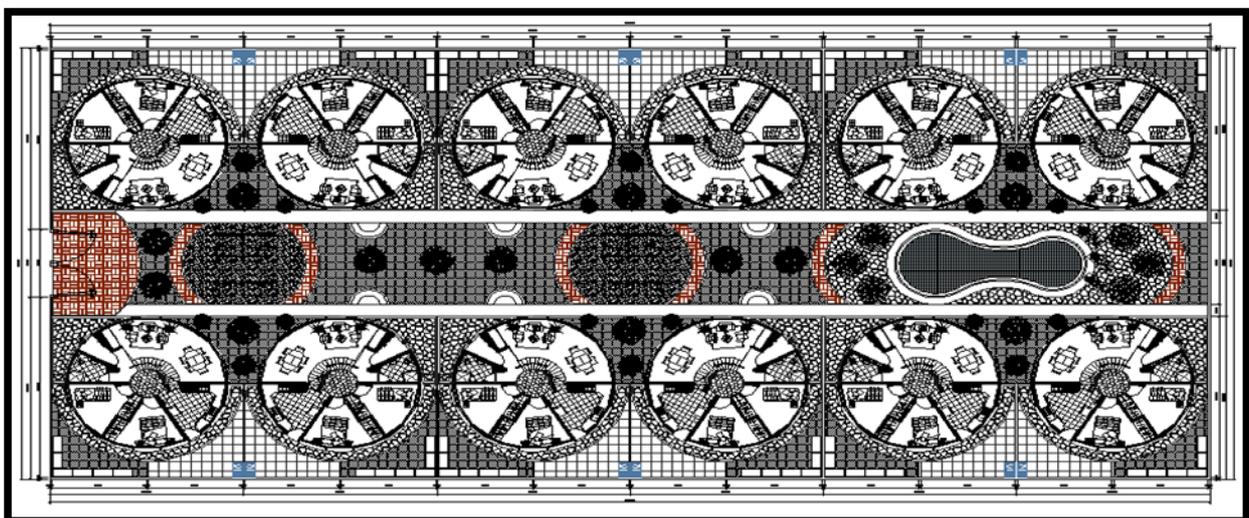
El acceso principal es a través de una portada en el frente principal, el cual permite controlar el conjunto y brindar seguridad.

El pasaje propuesto tiene una sección de 6-8ml lo que permite también ubicar juegos de recreación para niños como resbaladeros. Columpios, túneles, balanzas, etc.

**LA PLANTA CONJUNTO 01.-** Contempla un área de 2976 m<sup>2</sup>, en el cual se emplazan 16 módulos de vivienda.



**LA PLANTA CONJUNTO 02.-** Contempla un área de 2240 m<sup>2</sup>, en el cual se emplazan 12 módulos de vivienda.



Vista 07: del módulo propuesto emplazado a manera de conjunto en un área integrada o en una manzana de 32.00m x 70.00m o en 32.00m x 93.00m respectivamente



Vista 07: del conjunto lateral derecho

o **DIMENSIONAMIENTO DE AMBIENTES DEL MODULO PROPUESTO**

Las áreas de cada ambiente reúnen los parámetros mínimos exigidos por el reglamento nacional de edificaciones, contemplan además las dimensiones ergonómicas para cada caso (uso de equipamientos), lo que permite el desarrollo óptimo de sus actividades al usuario.



***AMBIENTES DEL PRIMER NIVEL:***

- Ingreso (porch) =2.56m<sup>2</sup>
- Sala-comedor=22.80m<sup>2</sup>
- cocina=11.12m<sup>2</sup>
- Hall de distribución=4.98m<sup>2</sup>
- Escalera al 2° nivel=2.62m<sup>2</sup>
- Dormitorio principal=10.98m<sup>2</sup>
- Dormitorio 02=10.94m<sup>2</sup>
- Ss. Hh. =4.20m<sup>2</sup>

***AMBIENTES DEL SEGUNDO NIVEL:***

- Hall de distribución=2.32m<sup>2</sup>
- Estar intimo=11.12m<sup>2</sup>
- Ss. Hh. =4.20m<sup>2</sup>
- Dormitorio 03=10.94m<sup>2</sup>
- Dormitorio 04=10.98m<sup>2</sup>

***RESUMEN PRIMER NIVEL:***

- Área ambientes=70.20 m<sup>2</sup>
- Área ambientes=5.85 m<sup>2</sup>
- Área total primer nivel= 76.05 m<sup>2</sup>

## VI. Conclusiones

Durante mucho tiempo el hombre construyó su hábitat, con materiales directamente obtenidos de la naturaleza. Al paso del tiempo el hombre se hizo más civilizado, y fue capaz de crear nuevos materiales: el hormigón, el acero, el vidrio, los plásticos, etc. Actualmente una incipiente conciencia ecológica, va ganando terreno; la realidad nos demuestra que los recursos energéticos no son inagotables, y que la contaminación que produce su extracción y uso es problemático; bajo esta perspectiva se hace la propuesta de la vivienda económica y sustentable.

2. Este proyecto se basa en la reutilización de materia prima, en la construcción de viviendas; el planteamiento es fabricar ladrillos de características ecológicas y prescindir del proceso constructivo convencional. Por sus características constructivas, por tener un costo mínimo y por ser de fácil recolección para su aprovechamiento

3. El material alternativo (botellas de plástico, tetrapack, arena blanca, caucho, y desechos de construcción) tiene varios puntos a favor, es económico, liviano, irrompible, muy duradero, buena aislante eléctrico y acústico.

4. Se concluye con una propuesta de vivienda segura.

5. Es una parte que no solo se puede construir en Huánuco; puede aplicarse en cualquier región

6. Se concluye que la propuesta de autoconstrucción, nos permite la socialización e inclusión social en personas de bajo recursos.

7. Se ha utilizado la energía limpia y material de la región, por ello se considera sostenible.

8. Finalmente estamos frente a una propuesta que requiere de un trabajo multidisciplinario e integral.

## VII. ANEXOS

### 1. ALBAÑILERIA ARMADA CON BOTELLAS RECICLADAS

#### Objetivos:

- ❖ Comprender a cabalidad el funcionamiento de albañilería armada
- ❖ Verificar los beneficios del uso de la albañilería armada con botellas recicladas

#### Materiales:

- ❖ Acero de 3/8" (una vara)
- ❖ Acero 1/4" (una vara)
- ❖ Clavos
- ❖ Triplay reciclado
- ❖ Cemento (1 bolsa)
- ❖ Arena
- ❖ 1/2 kg alambre
- ❖ Botellas recicladas: 45 botellas aplastadas por cada bloque
- ❖ Cinta de embalaje

#### Procedimiento constructivo:

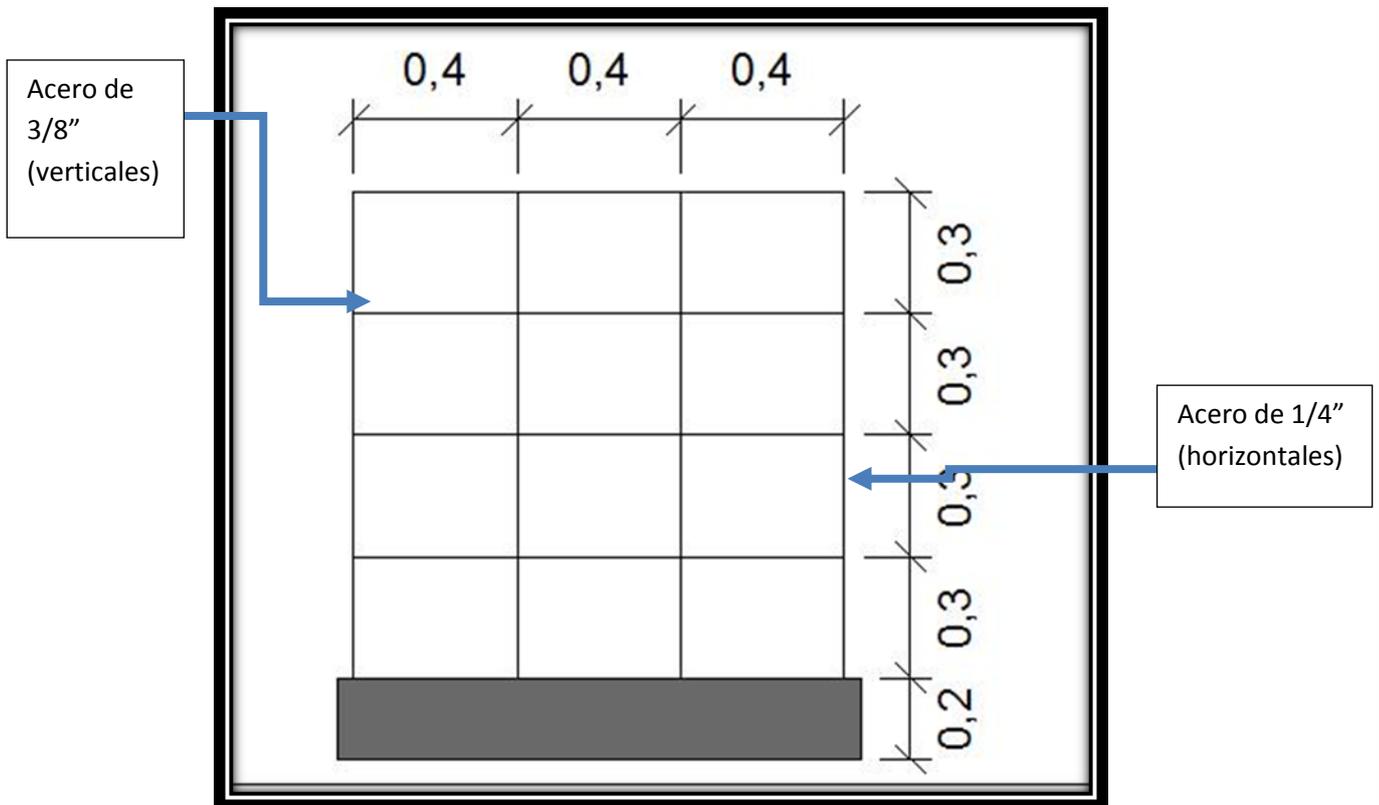
- ❖ PRIMER PASO: cortado del acero en las siguientes dimensiones; las varas de 3/8" en 1.5m. En total 5, las varas de 1/4" de 1.25m de largo en cantidad de 3.



- ❖ SEGUNDO PASO: unión y fijación de la malla de acero generando una trama que funcionara estructuralmente.



- ❖ TERCER PASO: confección del encofrado para el sobrecimiento de triplay



- ❖ reciclado cuyas dimensiones volumétricas serán: 0.08m x 0.20m x 1.2m



- ❖ CUARTO PASO: elevación de la malla de acero en el encofrado.



- ❖ QUINTO PASO: preparación de la mezcla de concreto para el sobrecimiento usando la proporción de 1:8.



❖ SEXTO PASO: Vaciado del sobrecimiento

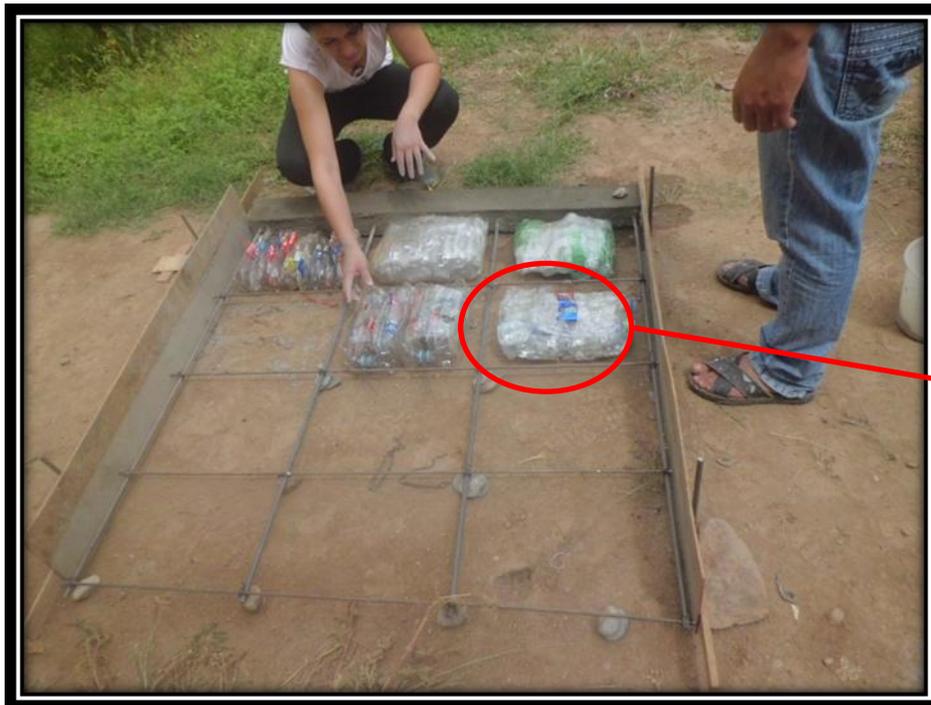


- ❖ SEPTIMO PASO: elaboración de los bloques de botella de plástico, consiste en reciclar botellas de plástico aplastarlas, apilarlas juntándolas para conformar un bloque de 22 x 32 centímetros, para ayudar a su compactación lo fijamos con cinta de embalaje. La cantidad de botellas son 45 que estarán aplastadas para convertirse en bloques, se usan las botellas de gaseosas y agua mineral de un litro y medio, se les quita las boquillas para apilarlas mas cómodamente.



Botellas de plástico de litro y medio se les quitara las boquillas de preferencia)

❖ OCTAVO PASO: colocación de los bloques en sus respectivos lugares.

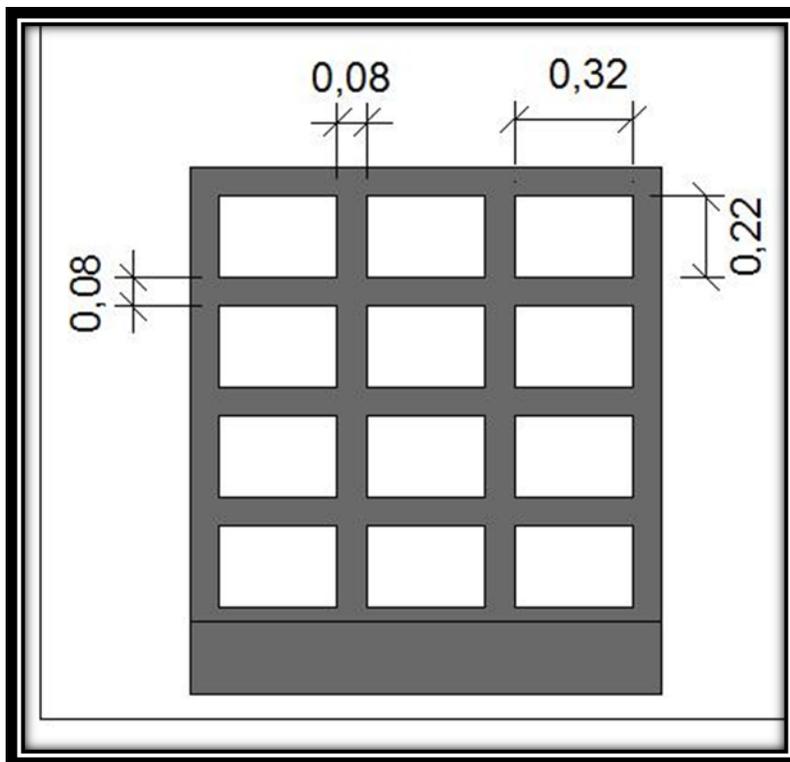


Con las botellas aplastadas se conforma un bloque compacto con ayuda de cinta de embalaje

❖ NOVENO PASO: Preparación de la mezcla del concreto.



❖ DECIMO PASO: vaciado de elementos estructurales en el muro.





❖ UNDECIMO PASO: secado del muro y curado del concreto.



## 2. ALBAÑILERIA ARMADA CON LATAS

### OBJETIVOS

- Construir muros de latas recicladas de bajo costo
- Proponer soluciones innovadoras en beneficio de la población y el medio ambiente

### JUSTIFICACION

Uno proyectos realizados con material reciclado como por ejemplo latas, fue el pabellón de latas diseñado por la firma de arquitectura Young Designers para la Bienal de Urbanismo de Paisaje Bat Yam del año 2008 es un proyecto que revela cómo con creatividad un material tan común como las latas de aluminio puede convertirse en un interesante recurso constructivo y estético, pero lo más destacable es la utilización de este material para ayudar a mitigar la contaminación a través de residuos sólidos urbanos ya que propone soluciones creativas y sobre todo económicas para la sociedad, justificando de esta manera el equilibrio social, económico y ambiental lo que vale decir que se logra una sostenibilidad.

### RECOLECCION DE MUESTRAS (MATERIALES)

#### ❖ LATAS DE LECHE

Lugar de obtención:

Diferentes puntos de la ciudad

Costo: s/. 0.00



### ❖ TIRAS DE PLÁSTICO

OBTENIDA DE LAS BOTELLAS DESCARTABLES

Lugar de obtención:

Calles de Huánuco

Costo: s/.0.00



### ❖ ALAMBRE DE CONSTRUCCION RECICLADO

Lugar de obtención:

Obras en construcción

Costo: s/. 0.00

### ❖ FIERROS CORRUGADOS DE CONSTRUCCIÓN DE 3/8" Y 1/4"

Lugar de obtención:

Obras de construcción

Costo:

s/. 0.00



❖ **HORMIGÓN**

Lugar de obtención:

Orillas del Rio Huallaga

Costo:

s/. 0.00



❖ **CEMENTO PORLAND  
TIPO 1**

Lugar de obtención:

Ferretería

Costo:

s/. 11.00



❖ **MADERA RECICLADA  
PARA EL ENCOFRADO**

Lugar de obtención: Depósito de  
vivienda

Costo:

s/. 0.00



## PROCESO DE ELABORACION DEL MURO DE ALBAÑILERIA ARMADA CON LATAS Y MATERIAL RECICLADO

- Proceso de selección de materiales



- Proceso de habilitación de latas: agujereado y amarre
- Cortado de tiras de botellas de plástico y engrampado. E= 4 cm



- Proceso de ajuste intercalado de las latas con tiras de botellas.



- Ubicación determinada de los ductos para el ingresos de los fierros y basado de estas.



- Ejecución de los módulos para el muro establecido: módulos de  $L=1.2\text{ m}$  y  $H=0.4$



- Proceso de amarre de las varillas de hierro de 1/4" a 3/8" a cada 51 cm



- Colocación del 1° módulo de latas sobre las barrillas amarradas.



- Armado de cajón para el sobre cimiento L=1.4m H=0.10m



- Preparada de mezcla



- Braseado del sobre cimient



- Colocación del módulo en el sobre cimient



- Colocación de los dados para tapar los agujeros



- El baseado del mortero en el intermedio de cada modulo



- Panel terminado



### 3. LADRILLOS CO BOTELLAS RECICLADAS

#### **JUSTIFICACIÓN**

La importancia de este proyecto radica en que con la misma se podría dar uso al plástico desechado que contamina los suelos y las aguas, de forma que se pueda obtener un producto útil para la sociedad.

La razón que motivo este trabajo fue la creciente acumulación de desechos de origen plástico en la ciudad así como en el medio ambiente en general, además del hecho de que los materiales plásticos podrían ser aprovechados para la fabricación de distintos productos.

Su finalidad es crear una manera económica y ecológica de reutilizar el plástico desechado, de manera que ya no ocupe un espacio en el ambiente durante largos periodos de tiempo.



Contribuye con la sociedad ya que se podría crear un bloque de ladrillo más liviano y económico, y por reducir los niveles de basura plástica en las calles al promover una conducta a favor del reciclaje de estos materiales que se utilizan a diario en el envasado de alimentos y productos domésticos.

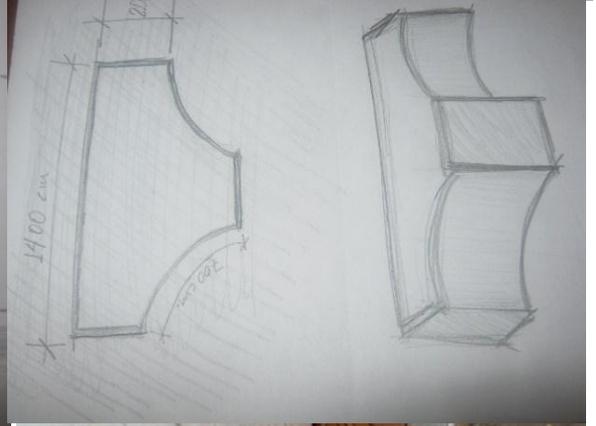
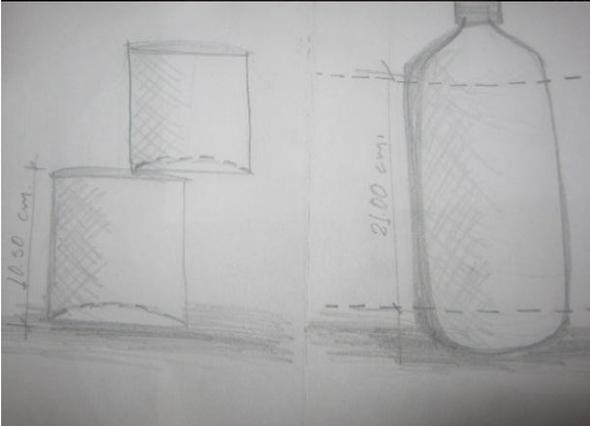
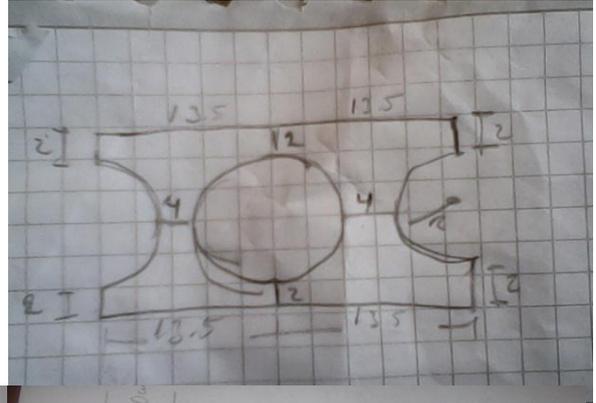
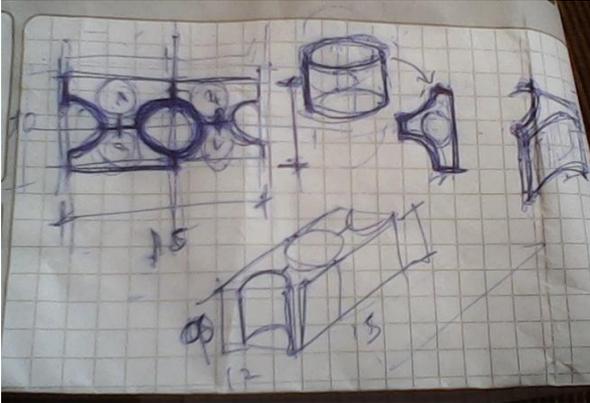
Estos ladrillos podrían ser utilizados para la fabricación de viviendas y es completamente accesible, que puede ser ejecutado por cualquier persona que lo desee.

## 10. ANEXOS



Recolección de  
botellas de plástico





Armado del ladrillo



Ubicación de la primera hilera de ladrillos







Preparación de la mezcla para el vaciado





Encofrado de los ladrillos de botellas





Trabajo final



#### 4. MURO DE LATA DE LECHE

##### PASOS PARA ELABORAR UN MURO HECHO A BASE DE TARROS DE LECHE

1. Hicimos la recolección de los tarros de leche que fueron 168 tarros de leche bacías que las formamos de 4x7 latas.



2. Los materiales que se van a usar:

- Cemento
- Hormigón
- Fierro 3/8
- Alambroón
- Alambre
- Herramientas en general



3. Empezamos con el armado de la maya de 1.30 m x 1,30 m donde:
- El fierro lo cortamos 1,30m que se encuentran separadas cada 0.60cm
  - El alambrón 1,30m que se encuentra separa cada 0.40cm
  - La unión entre fierro y alambrón lo hicimos con el alambre



4. Después del armado de la maya , lo colocamos en donde se preparó el encofrado para empezar a basear





5. Hacemos la mezcla respectiva de cemento y el hormigón, donde cada tres palas de hormigón una de cemento.





6. Empezamos a elaborar el armado del muro de 1,20m x 1,20m colocando el mortero con las respectivas latas





7. empezamos a colocar el encofrado para que no se nos caiga los refuerzos horizontales y verticales



8. Esto es como va quedando el muro de 1,20m x 1,20m



## 5. MURO DE ALBAÑILERIA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION

### MURO DE ALBAÑERIA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION

Hemos obtenido el Material reciclaje de residuos de construccion :

- Alambre n°8
- Alambre n°16

De la casa de 4 pisos que se utilizaba para el amarre de encofrado de columnas





Ya que en la mayoría de las construcciones se perdía estos alambres por que eran desperdiciados por la mano de obra.



## REALIZANDO LA PRIMERA MALLA DE 10 X 10



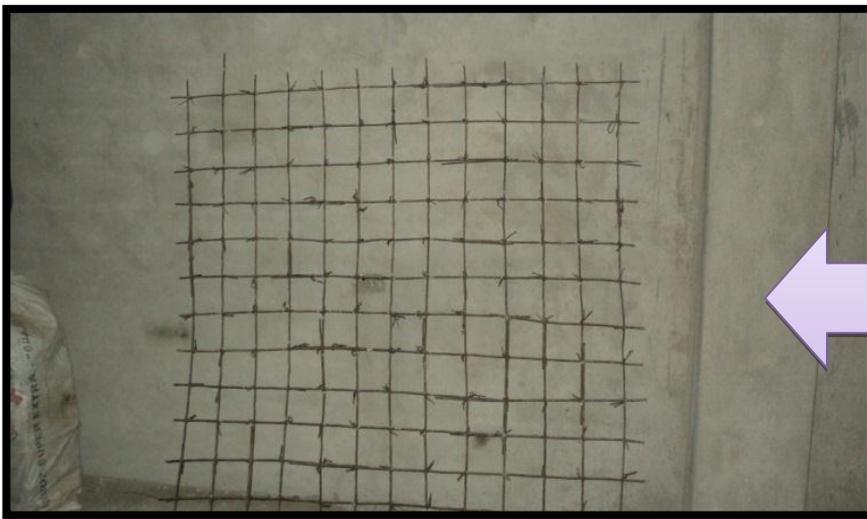
UBICANDO LOS  
ALAMBRES ALINEADOS  
PARA ARMAR LA MALLA

La malla que se esta  
realizando es de 1.20 x  
1.20 . de las cuales  
cada nudo se ubico de  
10 en 10





Ajustando cada nudo utilizando la herramientas adecuadas como: tortol, Wincha, cizalla, alicate



Culminado el proceso del armado de la primera malla.

## REALIZANDO LA SEGUNDA MALLA DE 15 X 15

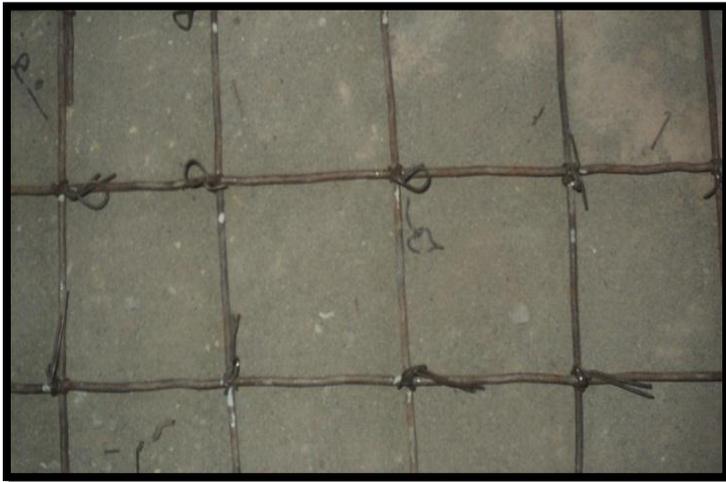


UBICANDO LOS  
ALAMBRES  
ALINEADOS PARA  
ARMAR LA  
SEGUNDA MALLA



La malla que se  
esta realizando es  
de 1.20 x 1.20 . de  
las cuales cada  
nudo se ubico de  
15 en 15





Ajustando cada nudo utilizando la herramientas adecuadas como: (tortol, wincha, cizalla, alicate)



Culminado el proceso del armado de la segunda malla.

### REALIZANDO EL ENCOFRADO PARA AMBAS MALLAS

Material reciclaje de residuos de construccion :

- Alambre n°8
- Alambre n°16

Materiales sin reciclar

- Acero de 3/8"





### Encofrando para vaciar el muro

- ❖ para la base tenemos: 4 maderas de 2.80m de largo y 0.30m de ancho, 2 maderas de 2.50m de largo y 0.30m de ancho
- ❖ para el volumen a vaciar se tiene soleras de 2.60 de largo por 8cm de ancho y soleras de 1m de largo por 8cm de altura.
- ❖ También se utilizó tecnopor de 8cm de altura.



se empezó a encofrar con las soleras de mayor longitud hacia ambos extremos.





Luego se procedio a encofrar con las soleras de menor longitud y tecnopor





## TERMINANDO DE ENCOFRAR :



Cubriendo las aberturas en la tabla con bolsa de cemento para evitar el filtro del concreto al momento de vaciar.



## PREPARACION DE MORTERO :



PARA LA  
PREPARACION  
DEL MORTERO SE  
UTILIZO 2 BOLSAS  
DE CEMENTO, 8  
LATAS DE ARENA  
GRUESA Y AGUA

OBTENIENDO UN  
MORTERO  
HOMOGENEO CON  
EL MEZCLADO DE  
ESTOS TRE  
COMPONENTES



VACEADO Y  
NIVELADO DE LA  
PRIMERA MALLA



Estamos nivelando con la madera (regla) el concreto, para que salga un espesor a 8 cm



Luego del  
vaciado,  
dejamos que  
continúe su  
proceso.



Realizamos el  
curado por tres  
días para que  
se compacte el  
concreto y a la  
vez sea  
resistente.

**6 ALBAÑILERIA ARMADA CON TETRAPACK**  
**ALBAÑILERIA ARMADA CON MATERIALES RECICLADO**  
**(ENVACES TETRAPACK)**

**PASO N° 1**

RECOLECCIÓN DE LOS ENVACES TETRAPACK, UN PROMEDIO DE 50 UNIDADES.



## PASO N°2

CORTAR AGUJEROS DE 6cm. DE DIAMETRO, EN EL CENTRO DEL ENVASE; Y EN LOS EXTREMOS MEDIA CIRCUNFERENCIA, ES DECIR 3cm. DE RADIO EN CADA TETRAPACK.



### **PASO N°3**

HABILITAR EL ACERO:

- Ø 3/8 DE LONGITUD 1.20 m. PARA LOS REFUERZOS VERTICALES
- Ø 1/4 DE LONGITUD 1.25 m. PARA LOS REFUERZOS HORIZONTALES



### **PASO N°4**

- ARMADO DEL ACERO VERTICAL
- COLOCACION DE LOS ENVACES:
  - a. TRES ENVACES PARA CADA HILERA HORIZONTAL
  - b. CADA CUATRO HILERAS, SE PONE EL ACERO DE REFUERZO HORIZONTAL





- COMPLETAR CUATRO MODULOS DE CUATRO ENVACES, HASTA ALCANZAR UNA ALTURA DE 1 m. CON SUS RESPECTIVOS REFUERZOS HORIZONTALES.



### **PASO N°5**

- SE HIZO EL ENCOFRADO, PARA AYUDAR LA ESTABILIDAD DEL MURO AL MOMENTO DEL LLENADO DE LOS AGUJEROS, YA QUE AL SER ENVACES DE CARTON PLASTIFICADO, TIENDE A DEFORMARSE.





## **PASO N°6**

- PREPARACION DEL CONCRETO (ARENA+CEMENTO+AGUA)





## PASO N° 7

- VACEADO O LLENADO DE LOS AGUJEROS



## **PASO N° 8**

- DURANTE LOS DIAS DE SECADO, REMOJAR CON AGUA
- DESPUES DE CUATRO DIAS, DESENCOFRAR.



## **7. ALBAÑILERIA ARMADA CON ARENA BLANCA DE ACOMAYO MEZCLADO CON CEMENTO.**





**8. PROPUESTA DEL PISO DE TAPISON DE PLASTICO CON MATERIAL RECICLADO Y PARA LA TOTALIDAD DEL PISO TANTO EL PRIMERO COMO EL SEGUNDO SE NECESITA MIL NOVECIENTOS NOVENTA BOTELLAS PLASTICAS DE DOS Y MEDIO LITROS PARA RECICLARLO.**



**9. USO DEL CILINDRO DE CARTON DEL ROLLO DE PAPEL HIGIENICO PARA USARLO COMO REFUERZO EN TODAS LAS PUERTAS DE LA VIVIENDA ECONOMICA.**



1. CUADRO DE COSTOS

CUADRO DE COSTOS	
CONVENCIONAL	NO CONVENCIONAL
37 132.72	12 082.24

2. CUADRO DE CONSUMO DE LOS MATERIALES RECICLADOS

- CONSUMO DE TETRAPACK

MATERIALES	CANTIDAD	PRECIO
FIERRO DE 3/8	1	17.5
FIERRO DE 1/4	1	7.5
ARENA	1 carretilla	10
CEMENTO	16 kg	9.6
ALAMBRE N°16	1/2 kg	3.8
		TOTAL=S/ 48.40

ÁREA DE MURO	0.7 m <sup>2</sup>
PRECIO TOTAL	S/ 48.40

✚ COSTO POR M2 ES DE S/69.20

- CONSUMO DE LATAS DE LECHE

❖ Propuesta N°1

MATERIALES	CANTIDAD	PRECIO
LATAS	168	S/ 0.00
HORMIGON	4 LATAS	S/ 10.00
CEMENTO	1 BOLSA	S/ 19.80
FIERRO 3/8	1/2 VARILLA	S/ 16.60
ALAMBRON N 8	3.90m	S/ 3.50
ALAMBRE N 16	2.70m	S/ 0.00
TABLONES DE MADERA	4	S/ 0.00
PLASTICO	2 m <sup>2</sup>	S/ 0.00
CLAVOS VARIOS	12	S/ 0.00
COSTO TOTAL		S/ 49.90

❖ Propuesta N°2

<b>GASTOS DE MATERIAL POR M2 (ALBAÑILERIA ARMADA - CONVENCIONAL)</b>				
<b>MATERIAL</b>	<b>UND.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO (S/.)</b>	<b>TOTAL (S/.)</b>
Ladrillo silico-calcareo (V) 10x50x24 cm	pza	8	3.20	25.60
Acero corrugado Ø 1/4	kg	0.22	0.67	0.15
Acero corrugado Ø 3/8	kg	0.56	1.99	1.11
Hormigon	m3	0.125	3.20	0.40
cemento portland tipo I	bol	0.375	22.00	8.25
Alambre # 16	kg	0.25	6.50	1.63
<b>TOTAL</b>				<b>37.14</b>

<b>GASTOS DE MATERIAL POR M2 (ALBAÑILERIA ARMADA - CON LA APLICACIÓN DE LATAS)</b>				
<b>MATERIAL</b>	<b>UND.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO (S/.)</b>	<b>TOTAL (S/.)</b>
Latas (tarros de leche)	pza	104	0.05	5.20
Botellas plasticas	pza	30	0.05	1.50
Acero corrugado Ø 1/4	kg	0.22	0.67	0.15
Acero corrugado Ø 3/8	kg	0.56	1.99	1.11
Hormigon	m3	0.125	3.20	0.40
cemento portland tipo I	bol	0.375	22.00	8.25
Alambre # 16	kg	0.75	6.50	4.88
<b>TOTAL</b>				<b>21.49</b>

<b>COMPARACIÓN DE PRECIOS</b>		
ALBAÑILERIA ARMADA - CONVENCIONAL	M2	S/. 37.14
ALBAÑILERIA ARMADA - CON LA APLICACIÓN DE LATAS	M2	S/. 21.49

- CONSUMO DE ENVASES DE GASEOSA (BOTELLAS)
  - ❖ Propuesta N°1

PRESUPUESTO				
RECURSO	UNIDAD	CANTIDAD	COTO UNITARIO	COSTO PARCIAL
ACERO DE 3/8"	VARA	0.90	S/. 15.90	S/. 14.31
ACERO DE 1/4"	VARA	0.90	S/. 6.80	S/. 6.12
1/4 CLAVOS	KG	0.80	S/. 1.20	S/. 0.96
BOLSA DE CEMENTO	BLS	0.60	S/. 18.30	S/. 10.98
1KG DE ALAMBRE	KG	0.60	S/. 3.80	S/. 2.28
CINTA DE EMBALAJE	UND	1.00	S/. 4.00	S/. 4.00
ARENA	GLB	1.00	S/. 15.00	S/. 15.00
TRIPLAY RECICLADO	GLB	1.00	S/. 5.00	S/. 5.00
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>S/. 58.65</b>

MEDIDAS DEL MURO	ALTO (M)	ANCHO (M)	AREA (M2)
	1.4	1.2	1.68

COSTO DE MURO	CANTIDAD DE MURO (M2)	COSTO DE DICHA CANTIDAD (S/.)
	1.68	S/. 58.65
<b>COSTO POR M2</b>	1.00	<b>S/. 35.00</b>

## HOJA DE METRADO

N°	DESCRIPCION FGFKJN	MEDIDAS				N°	SUB TOTAL				SUB TOTAL	TOTAL
		UNO	Long.	Ancho	Altura		LONG.	AREA	VOLUMEN	KG		
	<b>ESTRUCTURA</b>											
01.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS											
01.00.01	CORTE Y NIVELACION DE TERRENO MANUAL	M2										154.88
01.00.01	NIVELADO APISONADO											154.88
02.00.00	EXCAVACIONES SIMPLES											
02.00.01	Excavaciones para cimientos hasta 1.00m terreno con balonaria	M3										
	(Cimiento corrido) h=0.80											13.26
03.00.00	CONCRETO SIMPLE											
03.00.01	Cimientos Corridos											
03.00.01.01	Cimiento corrido 1:10 C:H+30% PG	M3										13.16
03.00.02	Sobrecimiento corrido											
03.00.02.01	Concreto Sobrecimiento corrido 1:8 C:H + 25% FM ancho 0.15m.	M3										4.23
03.00.02.02	Encofrado Desencofrado Sobrecimiento hasta 0.30 m.	M2										
	Con h=0.80											74.29
03.00.03	Falsos Pisos											60.74
04.00.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO											
04.00.01	Columnas											
04.00.01.01	Concreto en columnas fc 210 kg/cm2	M3										2.02
04.00.01.02	Encofrado y desencofrado normal en columnas	M2										42.00
04.00.01.03	Acero grado 60 en columnas	KG		CANT./C	COEF.							50.08
04.00.02	Vigas											
04.00.02.01	Concreto en vigas fc 210 kg/cm2	M3										2.93
04.00.02.02	Encofrado y desencofrado normal en vigas	M2										29.71
04.00.02.03	Acero grado 60 en vigas	KG		CANT./C	COEF.							62.04
04.00.03	Losas Aligeradas											
04.00.03.01	Concreto en losas aligeradas fc 210 kg/cm2	M3										3.98
04.00.03.02	Encofrado y desencofrado normal en losas aligeradas	M2										17.68
04.00.03.03	Acero grado 60 en losas aligeradas											
	Primer Piso											
	Acero Longitudinal	KG		CANT./C	COEF.							100.51
	<b>ARQUITECTURA</b>											
05.00.00	MUROS Y TABIQUES DE ALBANILERIA											
05.00.01	Muro de soga ladrillo King Kong de arilla de 18 huecos	M2										
	MUROS											161.23
06.00.00	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS											
06.00.01	Tarrajeo de muros y parapetos	M2										
06.00.01.01	Tarrajeo en interiores acabado con cemento-arena 1:5											228.73
06.00.02	Tarrajeo de columnas	M2										17.64
	Tarrajeo en exteriores acabado con cemento-arena											178.61
07.00.00	VESTIDURA DE DERRAMES											
07.00.01	Vestidura de derrames ancho=10cm	ML										59.86
08.00.00	CIELORRASOS											
08.00.01	Cielorraso con mezcla											
	Cielorraso con mezcla cemento-arena	M2										86.25
09.00.00	PISOS Y PAVIMENTOS											
09.00.01	Pisos Cemento Pulido											
	Piso ceramico de 30x30cm	M2										103.98
	Piso Cemento Pulido	M2										33.96
	Piso de piedra leja	M2										5.11
10.00.00	ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS											
10.00.01	Zocalo Ceramico											32.99
10.00.02	Contrazocalo Ceramico											81.82

## HOJA DE METRADO

N°	DESCRIPCION FGKJN	MEDIDAS				N°	SUB TOTAL				SUB TOTAL	TOTAL
		UND	Long.	Ancho	Altura		LONG.	AREA	VOLUMEN	KG		
11.00.00	PINTURAS	.										
11.00.01	Pintura de muros y parapetos	M2										
	<i>pintura en interiores acabado con pintura latex</i>											226.76
11.00.02	Pintura de columnas	M2										8.82
11.00.03	Pintura en exteriores acabado	.										231.72
12.00.00	CARPINTERIA DE MADERA											17.86
13.00.00	CARPINTERIA METALICA											
13.00.01	Escalera	M2										3.28
14.00.00	CERRAJERIA											8.00
15.00.00	VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES											
		M2										10.20

### MATRIZ DE CONSISTENCIA

**TITULO: “MATERIAL RECICLADO COMO ELEMENTO CONSTRUCTIVO DE UNA VIVIENDA ECONOMICA SUSTENTABLE EN EL CIUDAD DE HCO”**

# MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problema	Objetivos	Hipótesis	OPERACIONABILIDAD DE VARIABLES				Tipo de investigación	POBLACION	ITEMS	
			VARIABLES	DIMENSIONES	SUB DIMENSIONES	INDICADORES				INSTRUMENTOS
<b>Problema general</b> ¿De qué manera los materiales reciclados se emplean como elemento constructivo de vivienda económica sustentable en la ciudad de Huánuco - 2014?	<b>Objetivo general</b> Emplear materiales reciclados como elemento constructivo de viviendas económicas sustentables en la ciudad de Huánuco - 2014	<b>Hipótesis general</b> Empleando material reciclado como elemento constructivo generaremos viviendas económicas sustentables en la ciudad de Huánuco - 2014	VARIABLE INDEPENDIENTE  MATERIAL RECICLADO COMO ELEMENTO CONSTRUCTIVO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño arquitectónica</li> <li>• Materiales alternativos</li> <li>• Elemento constructivo</li> </ul>	Zonificación Infraestructura Instalaciones Ingeniería Tecnología  Uso de materiales de reciclaje  Eco ladrillos	Programación de áreas y necesidades Zonificación Diagramas Rebatón de función Forma estructura Circulación Residado de Hojalatas Residado de Tetrabrik Residado de Botellas Residado de Mallas de llantas Tabiquería de hojalatas Tabiquería de botellas Tabiquería de mallas de llantas Tabiquería de tetrabrik	Organigramas Fluxogramas Organización de zonificación.  Guía de recolección reciclando  Cuestionario  Guía de entrevista	<b>POR SU PROPÓSITO:</b> Investigación aplicada se aplicara las teorías de diseño arquitectónico para el desarrollo del proyecto de investigación.  <b>Por su complejidad:</b> • investigación descriptiva • explicativa,  <b>Nivel de Investigación:</b> • investigación descriptiva • explicativa, • experimental	<b>POBLACION</b>  Población tipo A : Población de la zona urbana (ciudad)  Población tipo B: Población de nivel económico intermedio  Población tipo C y D: Población de zona rural áreas periféricas	<b>ITEMS</b>  DISEÑO ARQ 1. ¿CREE USTED QUE AL CONSTRUIR UNA VIVIENDA CON MATERIALES ALTERNATIVOS SEA SEGURO ESTRUCTURALMENTE? MATERIALES RECICLADOS  2. USTED ESCUCHO SOBRE LAS VIVIENDAS CON MATERIALES RECICLADOS (BOTELLAS, LATAS, LLANTAS, TETRAPACK)?  3. ¿DENTRO DE LA REGIÓN HUÁNUCO EXISTEN VIVIENDAS CON MATERIAL RECICLADO (BOTELLAS, LATAS, LLANTAS, TETRAPACK)?  CALIDAD DE VIDA 4. ¿QUÉ REQUISITOS DEBERÍA CUMPLIR UNA VIVIENDA CON MATERIALES ALTERNATIVOS QUE A USTED LE GUSTARÍA TENER?  SUSTENTABILIDAD 5. ¿QUÉ ENTIENDE USTED POR SUSTENTABILIDAD? 6. ¿QUE MATERIALES ALTERNATIVOS CREE USTED Q SERIA BUENO PARA UNA VIVIENDA ECONOMICA SUSTENTABLE?  PANELES SOLARES 7. ¿QUE ENTIENDE USTED POR PANELES SOLARES?  8. ¿CREE USTED QUE EL USO DE PANELES SOLARES Y ENERGIA EOLICA, CONTRIBUYE AL DESARROLLO DE UNA VIVIENDA SUSTENTABLE?  ECONÓMICO 8. DEBIDO A LA FALTA DE VIVIENDAS DE BAJO COSTO EN HUÁNUCO, ¿CREE USTED QUE SERIA NECESARIO EMPLEAR SISTEMAS CONSTRUCTIVOS DE RÁPIDA EJECUCIÓN, QUE PRESENTE UN MENOR COSTE ECONÓMICO?
<b>Problemas específicos</b> 1. ¿De qué manera las hojalatas se emplean como elemento constructivo de vivienda económica sustentable en la ciudad de	<b>Objetivos específicos</b> 1. Emplear las hojalatas como elemento constructivo de viviendas económicas sustentables en la ciudad de Huánuco - 2014 2. Emplear el tetrabrik como	<b>Hipótesis específica</b> 1. Empleando las hojalatas como elemento constructivo generaremos viviendas económicas sustentables en la ciudad de Huánuco - 2014	VARIABLE DEPENDIENTE	Desarrollo sostenible	Nivel económico  Nivel social	Generación de viviendas económicas por los paneles solares  Paneles eólicos  Población en general  Calidad de vida: Recreacional	Guía de entrevista Cámara, fotográfica, Grabadora y otros. Tablas de identificación y conteo	Población tipo C y D: Población de zona rural áreas periféricas	ECONÓMICO 8. DEBIDO A LA FALTA DE VIVIENDAS DE BAJO COSTO EN HUÁNUCO, ¿CREE USTED QUE SERIA NECESARIO EMPLEAR SISTEMAS CONSTRUCTIVOS DE RÁPIDA EJECUCIÓN, QUE PRESENTE UN MENOR COSTE ECONÓMICO?	

<p>Huánuco - 2014? 2. ¿De qué manera el tetrabrik se emplean como elemento constructivo de vivienda económica sustentable en la ciudad de Huánuco - 2014? 3. ¿De qué manera las mallas de llantas se emplean como elemento constructivo de vivienda económica sustentable en la ciudad de Huánuco - 2014?</p>	<p>elemento constructivo de viviendas económicas sustentables en la ciudad de Huánuco - 2014 3. Emplear mallas de llantas como elemento constructivo de viviendas económicas sustentables en la ciudad de Huánuco - 2014</p>	<p>2. Empleando el tetrabrik como elemento constructivo generaremos viviendas económicas sustentables en la ciudad de Huánuco - 2014 3. Empleando las mallas de llantas como elemento constructivo generaremos viviendas económicas sustentables en la ciudad de Huánuco - 2014</p>	<p>VIVIENDA ECONÓMICA SUSTENTABLE</p>	<p>Medio ambiental</p>	<p>Ambiental</p> <p>Difusión del cuidado y preservación del medio ambiente</p>	<p>Ocio</p> <p>Preservación del medio ambiente</p> <p>Identidad con el medio ambiental</p>		<p>10. SI LA VIVIENDA DE MATERIALES ALTERNATIVOS FUERA ECONÓMICA, SEGURA Y FÁCIL DE CONSTRUIR ¿USTED LA HABITARÍA? 11. ¿CREE USTED QUE EL USO DE PANELES SOLARES INCREMENTARÍA EL COSTO DE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA ECONÓMICA? Sabiendo que el costo será solo al instalar el panel porque posteriormente la energía eléctrica será generada por el panel solar</p> <p>SOCIAL</p> <p>12. ¿QUÉ ENTIENDE USTED POR UN CONDOMINIO? 13. ¿SI EXISTIESE UN CONDOMINIO DE VIVIENDAS CON MATERIALES ALTERNATIVOS, UD. FRECUENTARÍA? 14. ¿CREE USTED QUE HUÁNUCO DEBERÍA DE CONTAR CON VIVIENDAS ECONÓMICAS SUSTENTABLES?</p> <p>1.</p>
---	--	---	---------------------------------------	------------------------	--	--	--	---

<p>○ ¿De qué manera la arena blanca de Acomayo se emplean como elemento constructivo de vivienda económica sustentable en la ciudad de Huánuco?</p>	<p>○ Emplear la arena blanca como elemento constructivo de vivienda económica sustentable en la ciudad de Huánuco.</p>	<p>○ Empleando la arena blanca como elemento constructivo generaremos viviendas económicas sustentables en la ciudad de Huánuco.</p>
---	--	--

## VIII. Bibliografía

1. MARTINEZ ALONSO, Claudia. (2014) Arquitectura Sostenible. Editorial Lexus. Edición: 2014-China.
2. ANTONIO JIMENES – CONCHI MONSONIS. Arquitectura Sostenible. Editorial: Pencil. Edición: Valencia, España 2007.
3. OSCAR ASENSIO. Casas Sustentables. Editorial: Lexus Editores. China 2014.
4. REYNOL DIAZ COUTIÑO-SUSANA ESCARCEGA CASTELLANOS. Desarrollo Sustentable. Editorial: MC GRAW HILL. México – 2009.
5. JORGE LESCANO SANDOVAL. Manual del desarrollo sostenible. Editorial: ANR. Edición: 2009.
6. ARQUITECTURA RECICLADA  
<http://es.slideshare.net/FerminBlanco/arquitectura-reciclada>
7. MATERIALES RECICLADAS  
<http://blog.is-arquitectura.es/tag/materiales-reciclados/>
8. VIVIENDAS CON MATERIALES RECICLADOS EN MEXICO  
<http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-84628/refugio-de-materiales-reciclados-juan-luis-martinez>
9. ACTIVIDADES DE UNA GESTION CON MATERIALES RECICLADOS  
<http://www.actividades-mcp.es/gestionresiduos/2014/03/un-premio-pritzker-para-la-arquitectura-reciclada-y-reciclable/>
10. LIBRO SOBRE ARQUITECTURA SUSTENTABLE  
<http://conciencia-sustentable.abilia.mx/arquitectura-sustentable-7-casas-hechas-con-materiales-inusuales/>
11. REVISTA DE VIVIENDAS CON EL EMPLEO DE MATERIALES RECICLADOS  
<http://noticias.arq.com.mx/Detalles/16706.html#.VJq8zl4AJ8>

12. ARQUITECTURA SUSTENTABLE

<http://www.sinembargo.mx/17-02-2013/525439>

13. ARQUITECTURA SUSTENTABLE

<http://www.sinembargo.mx/17-02-2013/525439>

14. PANELES SOLARES Y EOLICOS PARA UNA ARQUITECTURA SUSTENTABLE

<http://arquitecturadecomas.blogspot.com/2011/07/paneles-solares-fotovoltaicos-curvos.html>

15. INVESTIGACION DE UNA ARQUITECTURA SOSTENIBLE

<https://upcommons.upc.edu/revistes/bitstream/2099/2301/1/IAU-00079-56.pdf>