



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ  
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

**CARRERA MEDIO AMBIENTE**

**TESIS PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO  
EN MEDIO AMBIENTE**

**TEMA:**

**IMPLEMENTACIÓN DE UNA ECO-PARADA PARA EL ÁREA  
AGROINDUSTRIAL DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA  
AGROPECUARIA DE MANABÍ “MFL”**

**AUTORES:**

**GENESIS LISBETH CEVALLOS MENDOZA**

**KEVIN ALEXANDER PATIÑO ALONZO**

**TUTORA:**

**ING. HOLANDA TERESA VIVAS SALTOS, M.Sc.**

**CALCETA, JUNIO 2017**

## DERECHOS DE AUTORÍA

**Genesis Lisbeth Cevallos Mendoza y Kevin Alexander Patiño Alonzo**, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la **Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López**, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su reglamento.

---

**GENESIS LISBETH  
CEVALLOS MENDOZA**

---

**KEVIN ALEXANDER  
PATIÑO ALONZO**

## CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

**Holanda Teresa Vivas Saltos**, certifica haber tutelado la tesis **IMPLEMENTACIÓN DE UNA ECO-PARADA PARA EL ÁREA AGROINDUSTRIAL DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ**, que ha sido desarrollada por **Genesis Lisbeth Cevallos Mendoza** y **Kevin Alexander Patiño Alonzo**, previa la obtención del título de Ingeniero en Medio Ambiente, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la **Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López**.

---

Ing. Teresa Vivas Saltos, M.Sc.

**TUTORA DE TESIS**

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL**

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** la tesis titulada **IMPLEMENTACIÓN DE UNA ECO-PARADA PARA EL ÁREA AGROINDUSTRIAL DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ**, que ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por **Genesis Lisbeth Cevallos Mendoza y Kevin Alexander Patiño Alonzo**, previa la obtención del título de Ingeniero en Medio Ambiente, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la **Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López**.

---

Ing. Carlos Delgado Villafuerte, M.Sc.

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL  
LÍNEAS ENERGÍAS ALTERNATIVAS**

---

Ing. Jorge Cevallos Bravo, M.Sc.

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL  
LÍNEAS ENERGÍAS ALTERNATIVAS**

---

Ing. Carlos Villafuerte Vélez, M.Sc.

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por haberme guiado el camino de mi vida, dándome la fortaleza para continuar y culminar con todo lo que me he propuesto.

A mis padres quienes a lo largo de toda mi vida han apoyado y motivado mi formación académica, creyeron en mí en todo momento y no dudaron de mis habilidades y han hecho posible la realización de esta tesis, lo cual constituye en un triunfo para ellos. A mis familia que también han colaborado dándome fortaleza y motivado para seguir adelante con mis estudios.

A mis amigos, ya que sin ellos esta etapa, no hubiera sido la mismo, lleno de anécdotas, risas, muy buenos momentos, aprendizaje y las aventuras.

A esta universidad la cual abrió abre sus puertas y me dio la oportunidad de una educación superior de calidad y a los profesores que me han impartido todos sus conocimientos, al tutor y miembros del tribunal de tesis por aportar con sus conocimientos para la culminación de la misma. Y sobre todo le quiero agradecer a Kevin Patiño por ser una excelente persona que le ha dado luz a mi vida y ser mi compañero de tesis.

**GENESIS LISBETH CEVALLOS MENDOZA**

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente a Dios, ya que ha hecho que esta etapa de mi vida haya sido posible llegando hasta aquí con muchas bendiciones.

A mis padres David y Judith, a los cuales amo con mi vida y doy gracias a Dios por escogerme a los mejores padres, ellos fueron parte fundamental en todo el proceso académico ya que siempre me apoyaron moralmente de principio a fin en mi carrera universitaria.

A mi abuela Mary la cual considero mi segunda madre, le agradezco todos sus consejos y todas esas ocasiones en las que me ayudaba con el almuerzo y con la vestimenta al momento de irme a la Universidad.

A Genesis, ya que ha sido mi compañera no solo de tesis sino también de universidad y de manera sentimental.

Al Arq. Francisco Solórzano y al Ing. Ricardo Delgado que contando con su dedicación, tiempo y amistad aportaron mucho al proyecto gracias a sus conocimientos.

Agradezco finalmente a mis amigos Pedro, Enrique, Katherine, Leonardo, y Luisa con los cuales establecí una fuerte amistad y también me han ayudado bastante en mi vida universitaria.

**KEVIN ALEXANDER PATIÑO ALONZO**

## **DEDICATORIA**

A Dios por guiarme y bendecirme todo el camino de mi vida, por permitirme tomar las mejores decisiones.

A mi padres Vicente Cevallos y Amelia Mendoza por ser el pilar fundamental en mi vida, han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento y sobre todo me enseñado con ejemplo a trabajar y luchar por mis sueños, depositando su confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad, es por todo ello lo que soy ahora.

A mis hermanos Mario y Lady por su apoyo incondicional y porque sé que están orgullosos de mi como yo de ellos, a mis familiares por sus palabras de aliento, sobre todo a mi mami Margarita y papi Gonzalo por cada una de sus sabias palabras y por la confianza que me brindó mi abuelito Emilio Anchundia.

A mi compañero de tesis, amigo y enamorado Kevin Patiño.

Y cada una de las personas que se siente feliz y orgulloso por este pequeño pero grande triunfo en mi vida.

**GENESIS LISBETH CEVALLOS MENDOZA**

## **DEDICATORIA**

A Dios.

A mis padres ya que este logro es gracias al esfuerzo y dedicación de ellos.

Quiero agradecer de la manera más especial a Raúl, mi abuelo, el cual fue quien me aconsejó desde un principio en estudiar esta maravillosa carrera y me dio todo su apoyo hasta cuando estuvo en vida.

**KEVIN ALEXANDER PATIÑO ALONZO**



## CONTENIDO GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA .....	ii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR .....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
DEDICATORIA .....	vii
DEDICATORIA .....	viii
CONTENIDO DE CUADROS, FIGURA, GRÁFICOS Y FOTOS .....	xii
RESUMEN .....	xiv
PALABRAS CLAVE .....	xiv
ABSTRACT .....	xv
KEYWORDS .....	xv
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES .....	1
1.1. Planteamiento y formulación del problema .....	1
1.2. Justificación.....	2
1.3. Objetivos .....	2
1.3.1. Objetivo general .....	3
1.3.2. Objetivos específicos.....	3
1.4. Hipótesis .....	3
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....	4
2.1. Recursos naturales .....	4
2.2. Energías alternativas .....	4
2.3. Energía solar fotovoltaica.....	5
2.4. Paneles solares.....	5
2.5. Bioconstrucción.....	6
2.6. Caña guadua.....	7
2.6.1. Propiedades de la caña guadua.....	7
2.6.2. Aplicaciones de la caña guadua.....	8
2.6.2.1. En la economía y agroindustria.....	8
2.6.2.2. Ambiental .....	9

2.6.2.3. Construcción .....	9
2.7. Cascarilla de arroz .....	11
2.7.1. Aplicaciones de la cascarilla de arroz .....	12
2.8. Desarrollo sostenible.....	13
2.9. Factibilidad.....	13
2.9.1. Factibilidad operacional .....	14
2.9.2. Factibilidad económica .....	14
2.10. Mobiliarios públicos.....	14
2.11. Eco-parada.....	15
2.12. Parámetros de diseño .....	15
<b>CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO .....</b>	<b>17</b>
3.1. Ubicación .....	17
3.2. Duración del trabajo .....	17
3.3. Variables en estudio.....	17
3.3.1. Variable dependiente.....	17
3.3.2. Variable independiente .....	17
3.4. Métodos y técnicas .....	17
3.4.1. Métodos.....	17
3.4.2. Técnicas.....	18
3.4.3. Observación .....	18
3.4.4. Entrevista y encuestas .....	18
3.4.5. Revisión de bibliografía .....	18
3.5. Procedimiento .....	18
3.5.1. Primera etapa .....	18
3.5.2. Segunda etapa .....	20
3.5.3. Tercera etapa .....	23
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>26</b>
4.1.1. Entrevistas a los funcionarios de la institución .....	26
4.1.2. encuestas a los beneficiarios.....	27
4.1.3. comparación de costos.....	32
4.2.1. Investigar las características y propiedades de los materiales.....	33
4.2.2. Definir la ubicación .....	34

4.2.3. Recopilación de datos meteorológicos .....	35
4.2.4. Interpretación de información de los materiales y equipos .....	36
4.2.5. Soluciones para ilustrar el diseño .....	36
4.2.6. Propuestas para el diseño .....	40
4.2.7. Solución del resultado del diseño .....	40
4.3.1. Requerir los permisos correspondientes .....	41
4.3.2. Contratar el personal .....	41
4.3.3. Adquirir los materiales y equipos .....	41
4.3.4. Adecuar los materiales .....	41
4.3.5. Preparar el lugar de la construcción .....	42
4.3.6. Construcción de la eco-parada .....	42
4.3.7. Instalaciones de los equipos .....	43
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>50</b>
5.1. Conclusiones .....	44
5.2. Recomendaciones .....	44
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>51</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>62</b>

## **CONTENIDO DE CUADROS, FIGURA, GRÁFICOS Y FOTOS**

### **CUADROS**

2.1. Característica física de la caña .....	7
2.2. Características físicas mecánicas .....	8
2.3. Comparación de la caña guadua con otros materiales .....	9
2.4. Ventajas y desventajas de la caña Guadua en construcciones civiles .....	10
2.5. Normas y reglamento para el diseño y construcción de la eco-parada .....	16
3.1. Esquema de comparación parada convencional con una eco-parada .....	20
3.2. Parámetros de la señalética de parada de bus .....	24
3.3. Ponderación de satisfacción .....	25
4.1. Resultado de las entrevistas a la Dirección de Planificación .....	26

4.2. Costo de parada tradicional y eco-parada.....	33
4.3. Material y equipos ecológicos. ....	34
4.4. Datos anuales de las condiciones meteorológicas .....	35
4.5. Talento humano para la construcción de la eco-parada.....	41
4.6. Descripción del proceso de adecuar la caña guadua .....	42
4.7. Materiales para la construcción de la eco- parada .....	42
4.8. Equipos de la instalación fotovoltaica.....	43

## FIGURAS

4.1. Ubicación de la eco-parada del área agroindustrial.....	34
4.2. Planta (Sin escala) .....	37
4.3. Planta con cubierta (Sin escala).....	37
4.4. Fachada frontal (Sin escala).....	38
4.5. Sección (Sin escala).....	39
4.6. Cimentación (Sin escala).....	39
4.7. Esquema de la eco-parada .....	40
4.8. Plano eléctrico de la instalación fotovoltaica. ....	43

## GRÁFICOS

4.1. Medio de transporte que utilizan los estudiantes.....	28
4.2. Lugar de espera de transporte de los estudiantes .....	28
4.3. Condiciones físicas en la que los estudiantes esperan el transporte. ....	29
4.4. Necesidad de implantar una parada de bus. ....	30
4.5. Beneficios de una parada ecológica.....	30
4.6. Tipo de parada. ....	31
4.7. Característica más importante de la eco-parada.....	31
4.8. Uso de la eco-parada .....	32
4.11. Satisfacción de los materiales y equipos utilizados .....	46
4.12. Satisfacción de la seguridad.....	47
4.13. Satisfacción con el confort de la eco-parada.....	48

4. 14. Satisfacción con el espacio para las personas discapacitada. ....	48
4. 15. Satisfacción de la iluminación .....	49

## **FOTOS**

4.1. Eco-parada en horario diurno.....	44
4.2. Eco-parada en horario nocturno .....	45

## RESUMEN

La investigación tuvo como alcance la implementación de una eco-parada para el área agroindustrial de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí, con características amigables con el medio ambiente. Antes de diseñar el modelo se logró determinar la factibilidad operacional encuestando a la comunidad estudiantil del área agroindustrial para lo cual se determinó la muestra poblacional dando como resultado la cantidad de 274 estudiantes de los cuales el 97% considera que se requiere la instalación del mobiliario público, el personal de Dirección de Planificación de la institución también considera que es necesaria la implantación de este tipo de obras; igualmente se determinó la factibilidad económica para lo cual se realizó una comparación de costo y beneficio con una parada tradicional, dando como resultado el costo a favor de la eco-parada el cual fue de \$1569,60 dólares. Para el diseño se investigó las características de los materiales ecológicos, como fueron la caña guadua para la estructura y la cascarilla de arroz como aditivo del cemento; como equipo figuran los paneles solares para suministrar la iluminación, y también se determinó el tamaño requerido del panel solar que es de 120 Watts. Posteriormente se definió su ubicación (cerca del redondel de la carrera de ingeniería ambiental), el diseño fue revisado, modificado y aceptado por el personal de Dirección de Planificación de la institución. Con la implementación de la parada de bus ecológica los estudiantes del área agroindustrial ya cuentan con un mobiliario público que brinde confort, seguridad, sombra, e iluminación.

## PALABRAS CLAVE

Caña guadua, desarrollo sostenible, factibilidad, mobiliarios públicos.

## **ABSTRACT**

The investigation had as a goal the implementation of an ecological bus station (eco-bus stop) for the Agroindustrial area in the Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí, with eco-friendly characteristics for the environment. Before designing the model it was possible to determinate the operational feasibility by a survey to the students community of the agroindustrial area, for which it was required the population sample. Given as results that from 274 surveyed students, the 97% considered that the installation of public furniture is required, the staff of Planning Directorate of the institution also considers that the implementation of this type of works is necessary. Also the economic feasibility was determined for which a comparison of "cost and benefit" with a traditional bus stop was made, resulting in favor of the eco-stop with a cost of \$1569,60 dollars. For the design, the characteristics and properties of the ecological materials were investigated, as was the guadua cane for the structure of the construction and the rice's husk as cement additive; to supply the lighting it will be used equipment with solar panels, it was determined that the size required of the solar panel is about 120 Watts. Subsequently its location was defined, (near of the traffic circle of the Ingeniería Ambiental career), the design was revised, modified and accepted by the Planning Department staff of the institution. With the implementation of the ecological bus stop students of the agroindustrial sector will have a public furniture that provides comfort, security, shade and lighting.

## **KEYWORDS**

Guadua cane, sustainable development, feasibility, public furniture.

# CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

## 1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

A nivel mundial la demanda de energía en conjunto con la extracción de recursos naturales con fines de desarrollo social, económico y al mejoramiento de bienestar de las personas, va en aumento considerable con una estimación del 12,9% anual. Hoy en día todas las sociedades requieren de bienes y servicios que integren al medio natural para indemnizar los daños a la naturaleza (Edenhofer *et. al.*, 2011).

Latinoamérica se está convirtiendo en un territorio en el que las energías alternativas y los recursos naturales están experimentando un rápido y notable crecimiento, sin embargo, aún existe la falta de espacios de construcción sustentables y amigables con el medio ambiente que podrían despertar un interés por el desarrollo de estas nuevas tecnologías que pueden progresar con mayor intensidad (IRENA, 2015).

En el Ecuador existe un campo subdesarrollado para desplegar investigaciones en base al aprovechamiento de los recursos naturales y así innovar en el ámbito de las construcciones civiles sostenibles, no obstante, se hace notable la insuficiencia de conocimiento y apoyo para la implantación de métodos ambientales (Pachano, 2014).

En la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López” los estudiantes cuentan con el servicio de transporte, este es proporcionado por la institución, sin embargo, los 953 estudiantes que conforman el área Agroindustrial, donde se incluyen las carreras de Ingeniería Ambiental y Agroindustrial (jornada diurna) y de la carrera de Ingeniería en Turismo (jornada nocturna), no cuentan con una infraestructura diseñada amigablemente con el medio ambiente destinada a brindar confort, seguridad e iluminación para el servicio de transporte politécnico, por los antecedentes antes expuestos, se establece la siguiente incógnita: ¿Con el diseño sostenible e



implementación de una eco-parada, se podrán incorporar servicios amigables al entorno del área Agroindustrial?

## **1.2. JUSTIFICACIÓN**

El presente proyecto de tesis tiene como finalidad el diseño y construcción de una eco-parada con las características sostenibles amigables con el medio ambiente, para minimizar los impactos ambientales y reducir el consumo de energía eléctrica para aquello, es importante empezar a implementarlos en el entorno y en vida cotidiana (Núñez, 2015).

Este diseño pretende incorporar energía renovable lo cual contribuye al cuidado del planeta tal como manifiesta Alvares (s.f.); según Sánchez (2014), el uso de energías renovables en las construcciones civiles mejora el aspecto visual y no contaminan.

La investigación planteada reúne varias ventajas dentro de la institución ya que, brindara servicios a la comunidad politécnica y no demandará costos elevados en su construcción, además, lograrán facilitar su desarrollo y ejecución. Este proyecto también se enmarca en el Plan Nacional Del Buen Vivir 2013- 2017, que manifiesta en su *objetivo 7: garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental y territorial.*

Con lo expuesto, se busca mejorar la perspectiva de la sociedad sobre la construcción de infraestructuras amigables con el medio ambiente (Fernández. 2014), se considera que servirá para promover e impulsar más investigaciones o proyectos, mediante el uso de materiales ecológicos y así proteger al medio ambiente y sobre todo que brinde servicios al área de estudio.

La implementación de una eco-parada para el área agroindustrial de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí "MFL" aportará con un servicio para la institución, además, buscará reducir el consumo de energía, beneficios económicos, ecológicos y de confort para los usuarios ya que podrán interactuar con el entorno natural.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Implementar una eco-parada para el área Agroindustrial en la ESPAM “MFL”.

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar la factibilidad operacional y económica de la eco-parada para el área Agroindustrial en la ESPAM “MFL”.
- Diseñar un modelo sostenible de la eco-parada para los estudiantes del área Agroindustrial en la ESPAM “MFL”.
- Implantar la eco-parada con características amigables para el medio ambiente en el área Agroindustrial en la ESPAM “MFL”.

### **1.4. HIPÓTESIS**

La implementación de una eco-parada nos permitirá promover el cuidado al medio ambiente y brindar confort a los usuarios en el área Agroindustrial de la ESPAM “MFL”.

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. RECURSOS NATURALES**

Se definen a los recursos naturales como aquellos elementos nativos que dispone el hombre para satisfacer sus necesidades económicas, sociales y culturales (Ruiz, 2008), esta definición incluye ejemplificando al suelo, agua, aire, material genético, flora y fauna (Kaimowitz, s.f.), sin embargo Martínez (s. f.) en un sentido más amplio considera a los recursos naturales como aquellas funciones cumplidas por la naturaleza que permiten satisfacer necesidades humanas, por ejemplo: la purificación del aire por los bosques, regulación de escurrimientos superficiales por la vegetación natural, entre otros.

Los recursos naturales requieren la preservación de la naturaleza como condición previa para una mejor aplicación de estos y los ecosistemas, conservando sus procesos vitales, su diversidad, su fertilidad y su productividad (Toro, 2007), tanto históricamente como en el presente, estos recursos han sido tema de disputa entre actores en posiciones sociales desiguales (Mastrangelo, 2009).

### **2.2. ENERGÍAS ALTERNATIVAS**

Según Correa (2007) se considera energía alternativa a las energías adquiridas de fuentes no convencionales (petróleo, carbón y gas natural). Las energías alternativas son: solar, eólica, geotérmica, mareomotriz y de la biomasa; para Garzón (2010) las energías alternativas pueden ser equivalentes a la definición de energías renovables las cuales son inagotables por formar parte del ciclo natural.

Las energías alternativas tiene numerosas definiciones como energías verde y energías limpias por no originar contaminación al medio ambiente, ya que, no implican la quema de consumibles fósiles son todas aquellas fuentes de energía que son inagotables (Merino, s.f).

### **2.3. ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA**

La energía solar fotovoltaica es una tecnología que permite transformar en electricidad la radiación solar generando corriente continua (potencia medida en vatios o kilovatios) a través de semiconductores cuando estos son iluminados por un haz de fotones (COITAC, 2002), la energía solar fotovoltaica se diferencia de otros tipos de energía solar en que el sistema fotovoltaico utiliza la energía del sol directamente en la forma de luz solar, en tanto que otras tecnologías solares usan el calor del sol (Galarza *et al.*, 2012).

A razón de circunstancias económicas, políticas y ambientales la energía solar fotovoltaica es la fuente de energía natural más óptima dado a que es abundante, limpia y preserva el equilibrio ecológico (Nandwani, 2005), este tipo de energía es considerada una de las alternativas para el uso de energía moderna ya que esta última contribuye a los problemas del cambio climático, ya que aporta eficazmente a la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> (Tobalina, 2011), según Hernández (2008) de todas las fuentes renovables la energía solar es la única que puede llegar a ser aprovechada en todo el planeta Tierra, independientemente del clima o la geografía, sin deterioro al medio ambiente y teóricamente con la capacidad de satisfacer las necesidades energéticas de la población mundial.

### **2.4. PANELES SOLARES**

Se denomina paneles solares, colectores o módulos fotovoltaicos al principal elemento de cualquier instalación solar conformado por el conjunto de dispositivos semiconductores tipo diodo, que al recibir los fotones provenientes de la radiación solar se estimulan provocando la generación de energía eléctrica (corriente continua) mediante el efecto fotoeléctrico (Rodríguez, 2008), el acoplamiento en serie de varios de estos fotodiodos hace posible la obtención de voltajes mayores en configuraciones muy sencillas y aptas para alimentar dispositivos electrónicos (Villén, 2010).

La vida útil de los paneles fotovoltaicos puede llegar hasta 30 años y el mantenimiento de estos solamente consiste de una limpieza del vidrio para

prevenir que las celdas fotovoltaicas no puedan capturar la radiación solar. La elección apropiada del tipo y capacidad del módulo fotovoltaico depende de las características propias de la instalación fotovoltaica, tales como radiación solar existente y consumo energético requerido.

Dependiendo de la disposición que el ser humano requiera, los paneles solares pueden proporcionar energía de una manera desmedida tomando en cuenta como limitación el precio de la instalación y también la demanda de paneles solares en el campo económico (Nieto, 2007).

## **2.5. BIOCONSTRUCCIÓN**

La bioconstrucción es considerada una ética de construcción con el propósito de edificar espacios saludables, perfeccionar la calidad de vida, preservar la especie humana y el medio ambiente, conceptualizando la vivienda como parte fundamental de la vida humana (Zepeda, 2008), tomando en cuenta el diseño de hogares que utilizan alta tecnología, y lo que se podría denominar alta naturaleza que se basa en el ahorro energético, el uso de materiales inocuos para el medio ambiente y la aplicación de los principios del diseño biofílico a fin de promover la salud, el aprovechamiento de recursos naturales y la belleza arquitectónica (López, 2014).

Osorio (1996) considera que la humanidad debe retomar la importancia sobre el medio ambiente que se tenía en los tiempos de antigüedad para el diseño de infraestructuras, en donde se tomaban en cuenta las condiciones técnicas de la época y las influencias específicas del medio ambiente, sin dejar a un lado el confort óptimo y auténtico de las edificaciones; los materiales manejados en la construcción contemporánea son altamente perjudiciales para el planeta Tierra, y por lo tanto, también para la raza humana (Rubio y Ponce, 2012). Entre la construcción moderna el ejemplo más común utilizado es el cemento, cuya fabricación demanda un elevado consumo energético, y su posterior proceso de molido genera importantes emisiones de gases y material particulado (Edo, 2015).

## 2.6. CAÑA GUADUA

La caña guadua es un recurso natural renovable, es una de las 32 especies del genero Guadua de origen Americano, su nombre científico es: Guadua angustifolia kunth, conocida en el medio como “caña brava”, la caña se siembra una sola vez, y origina brotes continuamente, se puede cosechar después de cuatro años (Rea, 2012).

La caña es un tallo que por lo general es hueco, y está formado por: nudo (parte del tallo que se divide en sección por medio de diafragmas), estruendo (es la parte comprendida entre dos nudos), diafragma (divide el interior de la caña en sección) y la pared externa e interna (que están formadas por tejidos).

### 2.6.1. PROPIEDADES DE LA CAÑA GUADUA

Las características de la caña Guadua cambian considerablemente según las condiciones de la región en la que esta se encuentre: clima, temperatura y suministro de agua.

#### 2.6.1.1. LOS ASPECTOS FÍSICOS DEL BAMBÚ

Son determinados según su uso, el tipo de caña y donde se ubiquen, según Ortega *et al.*, (2010) consideran las siguientes características:

**Cuadro 2.1.** Característica física de la caña

Características	Descripción
Color	Tallo amarillo , combinado con franjas verde
Tamaño	20-30 metros
Diámetro	20-22cm
Presentación	Forma natural , caña picada o latillas

**Fuente:** Ortega *et al.*, 2010.

La caña guadua tiene un bajo módulo de elasticidad y su rigidez, puede resistir una carga o impacto sin romperse, lo que permite que ante un sismo amortigüe la estructura de caña guadua, debido al que su peso es liviano y es absorbente de energía, lo que le permite ser flexible ante un fenómeno natural (Gutiérrez, 2011).

Según Brito, (2012) por la naturaleza porosa de la caña guadua, es considerada un aislante térmico y acústico, ya que su morfología contiene

tabiques y entrenudos con aire en su interior. En la cuadro 2.2, el INEN.1976, hace referencia sobre las características físicas mecánicas que tiene la *guadua angustifolia kunth*.

**Cuadro 2.2.** Características físicas mecánicas

Nombre botánico	Humedad secado al aire	Peso	Límite de tensión elástica	Tensión para la rotura	Módulos elasticidad
	%	Kg/dm <sup>3</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>
<i>Guadua angustifolia kunth</i>	10,3	0,82	843	1448	176000

Fuente: INEN. 1976.

## 2.6.2. APLICACIONES DE LA CAÑA GUADUA

A través del tiempo la caña guadua está siendo más aprovechada, anteriormente solo era utilizada por los campesinos. Según el Ministerio de Agricultura y Ganadería el uso de la caña guadua es muy diverso debido a su variabilidad, disponibilidad en el medio y por sus propiedades físicas, químicas y mecánicas, sus usos van desde lo artesanal hasta como elemento de diseños de interiores y exteriores, cabe recalcar que depende del tipo caña que se utilice (MAG. s.f.).

### 2.6.2.1. EN LA ECONOMÍA Y AGROINDUSTRIA

La *Guadua angustifolia* está compuesta con fibras naturales y resistentes que admiten el desarrollo de varios productos industrializados con una buena calidad. Los materiales que se producen a base de la caña guadua son: tablas, palillos, artesanía, pisos, pulpa, papel, muebles, utensilios de cocina, herramientas, etc (CORPEI. 2005).

Según Novilos y Yacelga (2010), los usos de la caña en el campo agrícola son múltiples, las personas lo utilizan como material base en puentes, en las implementaciones de habitad de animales criados por el ser humano (aves, cerdos, ganado, etc.), como galpones, jaulas, elaboración de comederos, bebederos, recipientes para transportar agua, etc.

Los cultivos de la caña guadua presentan volúmenes altos en el país, por lo que, se regeneran naturalmente si las condiciones del ambiente lo permiten,

con posibilidades de aprovecharla como un recurso económico, sin embargo, no es utilizada correctamente Jácome (2015).

### 2.6.2.2. AMBIENTAL

Los cañaverales son métodos naturales para evitar y controlar la erosión del suelo, debido a que, tienen efectos protectores por su sistema de entretejido de raíceselo, lo que permite que mantenga el suelo en las laderas de los ríos y así regulan su caudal y calidad en épocas de invierno y verano (Velasco, 2002).

Según Narváez, (2013), los cañaverales brindan purificación y son embellecedores de sus ecosistemas, se encuentran en las laderas y riberas de los ríos, son considerados paisajes dignos de contemplación y admiración.

Los ecosistemas que contienen cañas Guaduas son altos en flora y fauna lo que los hacen ricos en biodiversidad. Otro aporte al medio ambiente es que son fijadoras de oxígeno y grandes retenedores de dióxido de carbono en la atmosfera como en el suelo (Teneche. s.f.).

### 2.6.2.3. CONSTRUCCIÓN

De acuerdo a la cuadro 2.2, sobre las características físicas mecánicas que tiene la caña guadua, se la considera como materia prima. Desde los años 70, ingenieros, arquitectos y diseñadores la optan por sus cualidades estructurales y estéticas, se utiliza como reemplazo de materiales costosos de construcción para todo tipo de diseño, como madera, vigas y columnas, acero, aluminio e incluso hasta el hormigón.

**Cuadro 2. 3.** Comparación de la caña guadua con otros materiales

Material	Tensión de rotura en kg/cm <sup>2</sup>	Densidad kg/m <sup>3</sup>	Relación resistencia-peso
Bambú	1400	800	1,75
Madera laminada	400	500	0,8
Aluminium	1900	2700	0,7
Madera seleccionada	300	500	0,6
Acero	4400	7800	0,56
Madera común	200	500	0,4
Hormigón pretensado	670	2300	0,29
Hormigón armado	370	2300	0,16

Fuente: INEN. 1976.



En el cuadro 2.3, se comparan las características de los principales materiales para la construcción, donde se señala que el bambú tiene particularidades más favorables para las obras civiles.

Otras de las características que tiene la caña guadua es, su firmeza a las acciones mecánicas y su liviandad que la convierten en un material a ser considerado para construir en zonas sísmicas (Orellana. 2016). Fénix (2012), considera las siguientes ventajas y desventajas al momento de construir con la caña guadua, enunciadas en la cuadro 2.4.

**Cuadro 2.4.** Ventajas y desventajas de la caña guadua en construcciones civiles.

Ventajas	Desventajas
Sus aspectos ecológicos y económicos lo hacen atractivo para diseñadores y constructores.	Se debe curar y secar
Liviana y fácil de transportar y almacenar	Debe protegerse del fuego
Rigidez y elasticidad, debido a los nudos que contienen	No tienen diámetro constante, en toda la longitud del tallo
No generan desperdicio	
Se puede combinar con otros materiales como barro, cemento, cinc, celulosa, madera, etc. .	
Se puede adaptar a cualquier tipo de diseño.	

**Fuente:** Fénix, 2012.

### 2.6.3. TRATAMIENTO POR INMERSIÓN

Según Méndez (2005), considera que una caña bien tratada dura mínimo 50 años. La inmersión es un método para adecuar la caña guadua para la edificación, es económico, práctico, sencillo y es el más utilizado. Según Loaiza (s.f.) se debe seguir los siguientes pasos:

**Selección:** Dentro del cañaveral, se deben seleccionar las cañas guaduas que estén maduras o hechas.

**Corte:** Se realiza en menguante lunar, preferible en las 3 noches de mayor oscuridad y entre las 00h00 y 04h30 de la mañana, se debe hacer entre el primer y segundo nudo, sin dejar vaso para que no se acumule el agua lluvia y evite que se pudra el rizoma.

**Curado en la mata:** Se dejara la caña entre 15 a 20 días dentro del cañaveral en el sitio de corte, manteniéndola vertical para que escurra y no se deforme, con el fin de que la savia baje y evitar el ataque de plagas.

**Perforación:** Se debe perforar en su interior a lo largo de toda la guadua con una varilla mayor de ½ pulgada para poder atravesar todos los nudos y pueda penetrar en toda su longitud.

**Limpieza:** Se limpiará la caña para la inmunización, con cepillo o se lavará con agua las Guaduas, para evitar contaminar en el líquido inmunizante.

**Preservación:** El método por inmersión tiene baja toxicidad, consiste en sumergir las cañas dentro de un pozo o piscina amplios de acuerdo al tamaño de las cañas más larga en la institución, con la solución preservativa compuesta por 20 kilos de bórax y 20 kilos de ácido bórico, por cada 1000 litros de agua (1/1/50), esto dependerá de la cantidad necesaria para el diseño. Se dejarán las cañas en esta solución durante 5 días.

**Secado:** Luego de retirar las cañas de la piscina, se hará una estructura para colocar las cañas verticalmente para que sequen bien con ayuda del sol hasta que se pongan de color amarillento.

**Almacenamiento:** Las cañas se almacenarán en la institución, organizadas en un lugar seco y cubierto, para luego ser utilizadas en la construcción.

## 2.7. CASCARILLA DE ARROZ

La cascarilla de arroz constituye uno de los desechos más importantes dentro la producción de arroz en la agricultura moderna, es el mayor residuo como consecuencia de la actividades agrícolas de granos siendo su disposición final una de las mayores dificultades existentes en los países industriales productores de arroz (Vargas, *et. al*, 2013).

Por lo general, la cascarilla de arroz se somete a un proceso de incineración, esto con el fin de reducir su volumen, sin embargo, este proceso genera humos contaminantes; su valor calorífico aproximadamente es de 16720 kJ/kg siendo utilizada como combustible y la ceniza resultante contiene un porcentaje en sílice superior al 90%, lo cual la hace una potencial fuente de sílice (Aguilar, 2009).

### **2.7.1. APLICACIONES DE LA CASCARILLA DE ARROZ**

A razón de su considerable generación y acumulación, han sido varios las prácticas de aprovechar la cascarilla de arroz en diferentes campos y empleando diferentes métodos (Prada *et al.*, 2010), entre sus principales aplicaciones se pueden mencionar las siguientes:

- Obtención de etanol por medio de fermentación
- Tostado de cascarilla de arroz para empleo como sustrato en cultivos ornamentales.
- Conversión de la biomasa
- Fabricación de productos de silicio
- Generación de combustión controlada
- Producción de concreto, y cerámicas
- Compostaje
- Elaboración de abonos material para el cultivo de hongos
- Fuente de sustancias químicas
- Obtención de papel y de pulpa
- Material aislante en actividades de construcción
- Cenizas en cultivos frutales.

#### **2.7.1.1. LA CASCARILLA DE ARROZ COMO ADITIVO DE CEMENTO**

Con la finalidad de restar costos en la fabricación del cemento, la opción de reutilizar los desechos de la producción del arroz y la búsqueda de cementos con tipologías específicas a nivel mundial se está planteando la adición de algunos de las cenizas de la cascarilla de arroz para de esta manera aprovechar las propiedades puzolánicas naturales que este elemento presenta.

Las cenizas adquiridas por medio de la cascarilla de arroz en medio de procesos de combustión controlados se utilizan como material para lograr sílice de característica amorfa y así ser utilizada como puzolana, esta última opera como fuente de fases mineralógicas como los silicatos tricálcicos y bicálcicos del cemento. La sílice de la ceniza de las cascarilla de arroz reacciona con la

cal, originando la formación de cristales de silicato de calcio hidratado que favorecen al aumento de resistencia mecánica en los concretos adicionados, debido a esta razón este material es considerado una alternativa viable para la sustitución parcial del cemento (30%) en condiciones de construcción como la fabricación de bloques de concreto, ya sea tomando como referencia el punto de vista mecánico como económico, ya que, este residuo no constituye ningún valor comercial a excepción del proceso de secado del grano de arroz por medio empleo de calor generado durante su proceso de combustión.

## **2.8. DESARROLLO SOSTENIBLE**

Según la UNESCO (2005) señala que el desarrollo sostenible es el avance que satisface las necesidades de la humanidad del presente, sin comprometer las del futuro. La sostenibilidad también se la denomina ecología, verde y azul, y abarca de una manera equilibrada, el desarrollo económico, social y la protección del medio ambiente (FAO. s.f.). Bernard Y Richart (1999) establecen que el desarrollo sostenible es una forma o progreso que satisface las necesidades del ser humano, sin comprometer aspectos ambientales. El desarrollo sostenible abarca las implementaciones de nuevas tecnologías para reciclar, reducir contaminación y aprovechar las energías.

En la actualidad las construcciones sostenibles son un ejemplo claro de desarrollo sostenible, debido a que las infraestructuras fomentan al cuidado del medio ambiente con el uso de energía renovable, uso de materiales y productos de construcción amigable (AFCP. s.f.).

## **2.9. FACTIBILIDAD**

La factibilidad en una investigación, representa la disponibilidad de los recursos necesarios para llevar a cabo los objetivos, con el estudio de factibilidad se podrá recopilar datos principales para el desarrollo del proyecto, gracias a esta metodología se pueden tomar decisiones para el estudio y desarrollo (Hidalgo, 2013).

### **2.9.1. FACTIBILIDAD OPERACIONAL**

El estudio de factibilidad operacional consiste en la probabilidad de que la investigación se realice o funcione como se sospecha. Radica en el establecimiento de métodos y procedimientos para evaluar el comportamiento (actitud y aptitud) del recurso humano involucrado (Celiano, 2009).

La factibilidad operacional hace referencia si el proyecto cumple con los recursos suficientes para satisfacer los requerimientos necesarios como: los equipos, existencia de regulaciones legales, recursos humano y disponibilidad de espacios para que el proyecto pueda ser llevado a cabo y satisfactoriamente con el menor riesgo posible (UMA, s.f.).

### **2.9.2. FACTIBILIDAD ECONÓMICA**

La factibilidad económica representa los recursos económicos y financieros necesarios para llevar a cabo una investigación (Soto, 2009). Según Hernández (2007) la factibilidad económica es elemental, ya que a través de esta se pueden solucionar otras falencias del proyecto, los factores que influyen sobre el presupuesto son la dimensión y el costo de la implementación de una obra física son el tamaño del proyecto, la procedencia de materiales y la localización.

## **2.10. MOBILIARIOS PÚBLICOS**

Los muebles o mobiliarios públicos, se pueden concretar como elementos que se emplean y se aplican en la estructura urbana, deben ser eficaces en su función, atractivos y proporcionar beneficios precisos a las personas de una comunidad, ciudad, etc (Fleitman, s.f.).

Según Cobos (2010) los mobiliarios públicos integran una parte esencial de las infraestructuras de apoyo para que diversos miembros de una comunidad puedan cumplir con sus respectivas actividades, dado lo anterior, debe establecerse una atención exclusiva en su diseño, construcción y ubicación en el espacio urbano o rural. Estas infraestructuras inducen a los seres humanos a mejorar el desarrollo de su interrelación de manera que favorezcan a la

convivencia y a la armonía en los espacios públicos. De igual forma se contribuye a la disminución de las problemáticas sociales que aquejan a la comunidad e incitan a una condición urbana más adecuada para el progreso de diferentes sociedades.

### **2.11. ECO-PARADA**

Son mobiliarios públicos o urbanos, que interactúan con la naturaleza por medio de elementos naturales. Las parada ecológicas ayudan al ser humano a sentirse mejor con en el medio urbano, incorporando materiales que sean compatibles para interactuar con el entorno (Fabra .s.f.).

Las paradas de bus ecológicas utilizan la energía solar para suministrar iluminación con el objetivo de promover el cuidado al medio ambiente, mientras proporcionan un mejor servicio de transporte a los pasajeros del autobús y ahorros en los costos de energía (Vargo, 2013), una parada de bus con materiales amigables, brindan descanso a los pasajeros, fomentan una cercanía de la naturaleza provocando sentimientos y expresiones en el usuario.

### **2.12. PARÁMETROS DE DISEÑO**

Los estándares de diseño para la eco-parada, se basarán en los criterios y reglamentos del Instituto Ecuatoriano De Normalización, 2 292:2010 Accesibilidad De Las Personas Con Discapacidad Y Movilidad reducida Al Medio Físico, Transporte; RTE INEN 004-2:2011, señalización vial vertical. Debido a la falta de normas técnicas vigentes en el Ecuador, se estima que para la construcción con bambú se aplicarán normativas internacionales: NORMA TÉCNICA E. 100 BAMBÚ, elaborado por el ministerio de vivienda, construcción y saneamiento de Perú; y un manual de diseño de infraestructura peatonal, basado en normativas colombianas elaborado por Jerez y Torres (s.f.) de la Universidad Tecnológica y Pedagógica de Colombia (UPTC).

En el cuadro 2.5 se detallan cada una de las normas y reglamentos que se utilizaran para el diseño y construcción de la eco-parada con sus especificaciones técnicas.

**Cuadro 2.5.** Normas y reglamento para el diseño y construcción de la eco-parada

Etapa	Actividad	Requisito	Descripción	Especificación	Fuente
Diseño	Soluciones para ilustrar el diseño	Altura de la parada	Altura Longitud Anchura	2,20 m 5,0 m 3,65m	Chang, F. 2012.
Construcción	Preparar el lugar de la construcción	Señalización vertical	Código R5-6 Retro reflectivo, fondo color azul y letra , orla color blanco	2 metros de altura, dimensiones de la señalética 450X600 mm, 300mm entre señalética y calzada, 180 kg de hormigón en su base, dimensiones de la base 400X400mm.	Norma técnica RTE INEN 004-1:2011
Construcción	Preparar el lugar de la construcción	Dimensiones de espacio y rampa para discapacitados	Accesibilidad para discapacitados	1800X1800mm de espacio para discapacitados, 009X009mm para la rampa de acceso. Se deja empotrada a la cimentación una barra de fierro de 9mm de diámetro con terminación en gancho, tendrá una longitud mínima de 40 cm sobre la cimentación. Se perforan los diafragmas de los dos primeros nudos de la base de la columna. Se coloca un pasador (perno) con diámetro mínimo de 9mm, que pasará por el gancho de la barra.	Norma técnica NTE INEN 2 292:2010
Construcción	Construcción de la eco-parada	Unión y anclaje interno	Unión de la caña con la base de la estructura.		Norma técnica E. 100 Bambú.
Construcción	Instalaciones de los equipos	Las instalaciones eléctricas	Pueden ser empotradas dentro de los muros estructurales de bambú. Los conductores eléctricos deben ser entubados o de tipo blindado.	En caso de requerirse perforaciones estas no deberán exceder de 1/5 del diámetro.	

## **CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO**

### **3.1. UBICACIÓN**

El proyecto de investigación se ejecutó en el campus de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí localizada en el sitio “El Limón” de la ciudad de Calceta, Cantón Bolívar, específicamente el área Agroindustrial; ubicado geográficamente a 0<sup>0</sup>, 50 minutos de latitud Sur y a 80<sup>0</sup>, 9 minutos, 33 segundos de longitud Oeste. Al Norte limita con el Cantón Chone, al Sur con los cantones Portoviejo y Junín, al este con el cantón Pichincha y al Oeste con el cantón Tosagua.

### **3.2. DURACIÓN DEL TRABAJO**

El trabajo de investigación tuvo una duración de 9 meses después de su aprobación.

### **3.3. VARIABLES EN ESTUDIO**

#### **3.3.1. VARIABLE DEPENDIENTE**

Promover el cuidado al medio ambiente

#### **3.3.2. VARIABLE INDEPENDIENTE**

Diseño de una eco-parada

### **3.4. MÉTODOS Y TÉCNICAS**

#### **3.4.1. MÉTODOS**

La propuesta se enmarcó en la normativa institucional (ESPAM MFL, 2012), es de tipo no experimental y el método de investigación que se empleó es inductivo, el cual consiste en analizar casos particulares de los cuales se extraen conclusiones de carácter general, a partir de observaciones sistemáticas de la realidad.



### **3.4.2. TÉCNICAS**

### **3.4.3. OBSERVACIÓN**

La observación es un elemento fundamental en todo proceso investigativo, esta técnica se la utilizó para determinar las necesidades de los estudiantes de una parada de bus en los exteriores del área agroindustrial en horas pico de requerir el transporte politécnico, también con este método se pudo analizar los aspectos del lugar donde se va a construir la futura eco parada.

### **3.4.4. ENTREVISTA Y ENCUESTAS**

Las entrevistas fueron dirigidas al personal de la Dirección de planificación y al encargado del campo agrícola de la institución, sin embargo las encuestas se realizaron a los beneficiarios de la eco parada, es decir a los estudiantes de las carreras del área Agroindustrial que son: Ingeniería Ambiental y Agroindustrial y la carrera de Ingeniería en Turismo y de esta manera se determinaron las necesidades y prioridades que requieren

### **3.4.5. REVISIÓN DE BIBLIOGRAFÍA**

Se la utilizó para la selección de los métodos y técnicas para la ejecución del proyecto de tesis. Mediante esta, se determinaron los materiales para el diseño de la eco-parada basada en la información recopilada de diversas fuentes bibliográficas como: directivos, internet, monografías o libros, revistas y periódicos.

## **3.5. PROCEDIMIENTO**

La ejecución del trabajo de investigación se la realizó en tres etapas:

### **3.5.1. PRIMERA ETAPA**

#### **3.5.1.1. DETERMINACIÓN DE LA FACTIBILIDAD OPERACIONAL Y ECONÓMICA DE UNA ECO-PARADA DE BUS PARA EL ÁREA AGROINDUSTRIAL DE LA ESPAM “MFL”**

Para determinar la factibilidad del proyecto, se tomó en cuenta desde la perspectiva operacional y económica.

### **Actividad 1.-** Entrevistas a los funcionarios de la institución

Se realizaron entrevistas las cuales estuvieron orientadas al personal del Dirección de planificación, con el propósito de comprobar si se contaba con proyectos y acciones relacionadas a mobiliarios públicos, si disponían de los conocimientos o la experiencia necesaria así como su colaboración para participar y asesorar el proyecto. El modelo de la entrevista se encuentra en el apartado Anexo 1.

### **Actividad 2.-** Encuestas a los beneficiarios

Para cumplir con esta actividad, esta técnica Anexo 2, estuvo dirigida a los estudiantes del área agroindustrial de la ESPAM “MFL”, los cuales son principales beneficiarios del proyecto, con la finalidad de determinar la demanda y las necesidades de la futura eco-parada. Previo a la aplicación de las encuestas se evaluó una muestra poblacional, con la finalidad de obtener una estimación de tamaño de muestra que suplantó a la población total de estudiantes del área agroindustrial; con los datos obtenidos se presentó un estudio estadístico para facilitar su análisis y comprensión (Ojeda, 2007).

Ochoa (2013) plantea la siguiente fórmula para determinar la muestra poblacional:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * (1 - p)}{(N - 1) * e^2 + Z^2 * p * (1 - p)} \quad [3.1]$$

Dónde:

**n** = El tamaño de la muestra que se desea calcular

**N** = Tamaño del universo (995 estudiantes)

**Z** = Es la desviación del valor medio que se acepta para lograr el nivel de confianza deseado. Los valores más frecuentes son:

Nivel de confianza 90% -> Z=1,645

Nivel de confianza 95% ->  $Z=1,96$

Nivel de confianza 99% ->  $Z=2,575$

**e** = Es el margen de error máximo que se admite (5%)

**p** = Es la proporción que se espera encontrar.

### Actividad 3. Comparación de costos

Para la determinación de la factibilidad económica se estableció una comparación del costo para una implantación de una parada convencional con una eco-parada mediante un esquema, donde se convirtieron los recursos necesarios en costos. Para esta actividad se recopiló información, teniendo en cuenta la procedencia, el costo de los materiales y equipos para desarrollar, implantar y mantener la operación (Hernández, 2007).

**Cuadro 3.1.** Esquema de comparación parada convencional con una eco-parada

Datos	Parada tradicional	Eco-parada
Materiales y equipos		
Suministro de energía		
Mantenimiento		
Construcción		
<b>Total</b>		

Fuente: Cevallos y Patiño. 2016.

Posterior a la aplicación de la formula se hizo un análisis de los beneficios que posee la implementación de la eco-parada, con la finalidad de que estas ventajas justifiquen en caso de que los costos elevados.

### 3.5.2. SEGUNDA ETAPA

#### 3.5.2.1. DISEÑAR UN MODELO SOSTENIBLE DE UNA ECO-PARADA DE BUS PARA EL ÁREA AGROINDUSTRIAL DE LA ESPAM “MFL”.

Para cumplir con esta fase Olachea (2015) expresa que para elaborar un diseño, se requiere la aplicación de 7 pasos, los cuales se realizaron mediante las siguientes actividades:

**Actividad 4.-** Investigar las características y propiedades de los materiales

Esta actividad se la efectuó buscando la información sobre lo que se va utilizar, la naturaleza de los materiales, equipos y recursos para definirlos, teniendo en cuenta los criterios de resistencia, rigidez, estabilidad, confort y sobre todo que sean amigables con el medio ambiente.

Para este proyecto se tomaron en cuenta las cualidades y usos de la caña guadua, cascarilla de arroz y paneles solares como elementos fundamentales de la eco-parada. Esta etapa de la investigación se basó en los manuales de “Manabí Bambú, Diseño y Construcción” y “La naturaleza: Fuentes de diseño” elaborado por Morán, J.2010.

**Actividad 5.-** Definir la ubicación

Por medio del método de observación se determinó la dirección del sol, y el estacionamiento de los buses al momento del ascenso y descenso de los estudiantes; posteriormente mediante el software AUTOCAD se plasmó la ubicación de la eco-parada en una ilustración del área agroindustrial con planos obtenidos de planificación de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí "MFL".

**Actividad 6.-** Recopilación de datos meteorológicos

Se obtuvieron datos de la Estación Meteorológica ESPAM “MFL” sobre las diferentes condiciones del área: heliofanía (horas/sol) (h/s), precipitación anual (mm), temperatura ambiental (°C), dirección y velocidad del viento y la irradiación solar directa, difusa y promedio (global) de la zona.

**Actividad 7.-** Interpretación de información de los materiales y equipos

Los materiales ecológico que se van a utilizar son: la caña guadua para la estructura, en el apartado 2.6.2.3, indica cómo utilizarla, y en el 2.7.1.1, muestra cómo se puede aprovechar la cascarilla de arroz.

Para suministrar iluminación en la eco-parada, se aprovecha la radiación electromagnética proveniente del recurso solar, mediante la tecnología de

paneles fotovoltaicos. En esta actividad se determinó el número de paneles requeridos para la investigación, se utilizó la fórmula de tamaño del panel propuesta por FONAM. s.f.

$$Ar = 1200x Ed/Id \quad [3.3]$$

Dónde:

**Ar:** Tamaño del panel (Wp)

**Ed:** Consumo de electricidad diaria (kWh / día)

**Id:** Irradiación local (kWh / m<sup>2</sup> / día)

Aplicando la fórmula de tamaño del panel se logró establecer la idea para incorporar los instrumentos en el diseño de la eco-parada, este proceso requiere de creatividad.

**Actividad 8.-**Soluciones para ilustrar el diseño

Se realizó el diseño de la eco-parada en base a los parámetros de diseños, el cual se encuentra en la cuadro 2.5, del proyecto. El diseño se realizó mediante el uso de los softwares AUTOCAD que permite esquematizar dibujos en 2D y 3D (Moreno, 2013); y LUMION el cual puede manipular todo tipo de modelos 3D.

**Actividad 9.-**Propuestas para el diseño

Para esto se presentaron los planos requeridos, como son el de diseño arquitectónico y el de diseño estructural tomando en cuenta las características amigables con el medio ambiente donde la dirección de planificación de la institución lo revisó, y lo aceptó de acuerdo a sus criterios.

**Actividad 10.-** Solución del resultado del diseño

Se obtuvieron los planos teniendo en cuenta la ubicación y el espacio, incorporando los materiales, equipos y cumpliendo con las necesidades de los

usuarios, los criterios ecológicos y la observaciones del dirección de planificación y se realizó un análisis general estructura.

### **3.5.3. TERCERA ETAPA**

#### **3.5.3.1. IMPLANTAR LA ECO-PARADA DE BUS PARA EL ÁREA AGROINDUSTRIAL DE LA ESPAM “MFL”**

Previo a la construcción de la eco-parada se cumplieron las siguientes actividades:

##### **Actividad 11.-** Requerir los permisos correspondientes

Mediante la redacción de un documento dirigido a la máxima autoridad de la institución, se solicitó el permiso de construcción y adquisición de los materiales del medio, como lo es el caso de la caña Guadua.

El documento incluyó a quien iba dirigido, denominación o razón social de la petición, lugar y fecha, descripción breve de modalidades que se requerían además nombre y firma de los solicitantes.

##### **Actividad 12.-** Contratar el personal

Para desarrollar esta actividad se indagó sobre el personal dentro y fuera de la institución que pueda colaborar con la implementación de la eco-parda. Zúñiga (2002) recalca que se debe seleccionar convenientemente el recurso humano ya que de ahí depende el buen desarrollo del proyecto.

##### **Actividad 13.-** Adquirir los materiales y equipos

Se procedió a consultar al personal empleado todos los materiales y equipos que se requieren en el proyecto. Para adquirir todos los instrumentos se debe tener en cuenta las especificaciones técnicas establecidas en el proyecto, costo mínimo y la prórroga apropiada de entrega para el proyecto (Ruiz .s.f.)

##### **Actividad 14.-** Adecuar los materiales


Una vez adquiridos los materiales, estos pasaron a un período de preparación como es el caso de la caña Guadua, que se sometió al tratamiento por

inmersión, establecido en el Marco Teórico en el enunciado 2.6.3., de la presente investigación.

### **Actividad 15.-** Preparar el lugar de la construcción

Mediante la norma NTE INEN se colocó la señal de tránsito vertical que indica la existencia de un paradero de bus, con los siguientes parámetros:

**Cuadro 3.2.** Parámetros de la señalética de parada de bus

Ilustración	Estándares	Especificaciones
	Altura Código Leyenda, fondo y orla Fondo Lámina	2,06 m R5-6 Blanco Azul Aluminio anodizado

Fuente: Reglamento Técnico Ecuatoriano INEN 004 – Señalización Vial. 2011

### **Actividad 16.-** Construcción de la eco-parada

Esta fase se llevó a cabo con ayuda de operadores, tomando en cuenta las especificaciones que proporcionan los diseños arquitectónico y estructural.

### **Actividad 17.-** Instalaciones de los equipos

Con la asistencia de un técnico se incorporará la eco-parada y todas las instalaciones de equipos, como paneles solares, regulador y led, necesarios para que la parada brinde servicios de seguridad y confort. Posteriormente se realizó el cálculo de generación de energía del panel solar en donde se utilizó la fórmula propuesta por Arencibia. 2016.

$$Ar \times Id [3.4]$$

**Dónde:**

**Ar:** Tamaño del panel (W)

**Id:** Irradiación local (kWh / m<sup>2</sup> / día)

### **Actividad 18.-** Encuestas personal de satisfacción

.Una vez terminada la implementación de la eco-parada se utilizó la metodología propuesta por (Montero. 2013) donde primero se debe observar las personas que utilicen el servicio y posteriormente elaborar un cuestionario para adquirir los datos e información necesaria. Según Palacios. 2002,

manifiesta que la ponderación en encuestas de satisfacción de usuarios de servicios son la siguiente.

**Cuadro 3.3. Ponderación de satisfacción**

<b>Categorías</b>	<b>Ponderación</b>
Muy satisfecho	4
Bastante satisfecho	3
Ni satisfecho ni insatisfecho	2
Poco satisfecho	1
Nada satisfecho	0

**Fuente:** Palacios. 2002.



## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. DETERMINACIÓN DE LA FACTIBILIDAD OPERACIONAL Y ECONÓMICA DE UNA ECO-PARADA DE BUS PARA EL ÁREA AGROINDUSTRIAL DE LA ESPAM “MFL”

#### 4.1.1. ENTREVISTAS A LOS FUNCIONARIOS DE LA INSTITUCIÓN

Se realizaron entrevistas al Ing. David Patiño y al Arq. Glen Arteaga; personal encargado de la Dirección de Planificación de la ESPAM “MFL”, en donde afirman que la institución necesita mobiliarios públicos, preferiblemente que sean amigables con el medio ambiente, también manifestaron que ellos cuentan con el conocimiento, experiencia y disponibilidad de tiempo para aportar en la presente investigación. En el anexo 1, se muestra el modelo de la entrevista aplicada y a continuación se presentan los resultados de las mismas:

**Cuadro 4.1.** Resultado de las entrevistas a la Dirección de Planificación

<b>TEMA: IMPLEMENTACIÓN DE UNA ECO-PARADA PARA EL ÁREA AGROINDUSTRIAL DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ ESPAM “MFL”</b>		
	<b>Persona entrevistada</b>	
<b>Fecha :</b> 12-10-16		
<b>Preguntas</b>	Arq. Glen Arteaga	Ing. David Patiño
	<b>Respuestas</b>	
¿En la actualidad existen proyectos relacionados a la construcción de mobiliarios públicos en la institución?	No hay ningún proyecto vinculado a los mobiliarios públicos.	No, en el momento no existe ningún proyecto vinculado al tema.
¿Por qué no existen proyectos relacionados a la construcción de mobiliarios públicos?	La institución no está en condiciones de implementar proyectos	Porque no existen recursos económicos para financiarlos.
¿Considera usted que la universidad necesita la implementación de mobiliarios públicos? ¿Por qué?	Si se necesitan, hace falta equipamiento urbano, señalética, paradero y recipientes.	Si, son necesarios para brindar servicios, sobre todo las paradas de buses en todas las áreas de la institución.
¿Se ha pensado en proyectos relacionados con construcciones amigables con el medio ambiente, o con la implementación de materiales reciclables?	Existe un proyecto de oficinas para el área de CIDEEA.	Hace 16 años (aproximadamente) se realizó un vivero con caña guadua, en la actualidad existe un proyecto en ejecución para el área de CIDEEA.
¿Cuenta usted con experiencia o participación en proyectos, cursos, seminarios acerca de bioconstrucción, desarrollo sostenible o construcciones con materiales amigables con el medio ambiente? Especifique cuales.	Si, en Colombia en el año 2000 (TALLER DE BAMBU) y en Guayaquil en una feria internacional.	Hace un año en un seminario de una semana sobre la aplicación de caña guadua en construcciones.
¿Tiene conocimiento acerca del uso de	Si, en diseños	Si, como material decorativo.

la caña guadua en obras civiles?	arquitectónicos.	
¿Tiene conocimiento acerca del uso implementación de la cascarilla de arroz en obras civiles?	Si	No
¿Tiene conocimiento acerca de la implementación de paneles solares en obras civiles?	Si, maestría relacionada con Medio Ambiente.	No
¿Se considera apto para participar y brindar asesoría en un proyecto relacionado a la construcción de mobiliario público ecológico (ecoparada) para la universidad?	Si	Si

Fuente: Cevallos y Patiño. 2016

#### 4.1.2 ENCUESTAS A LOS BENEFICIARIOS

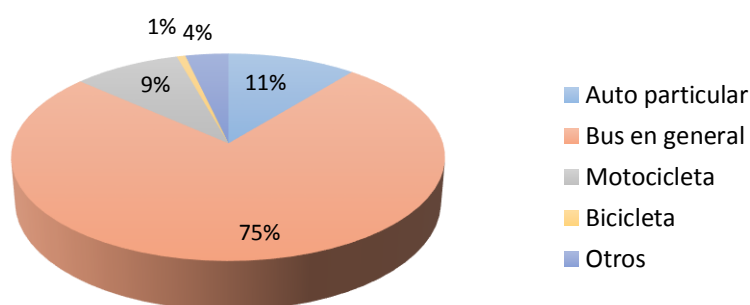
Se realizaron las encuestas a los estudiantes del área agroindustrial, en donde los encuestados mostraron colaboración e interés en la ejecución del proyecto (anexo 2). Para obtener la muestra poblacional de los 953 estudiantes del área agroindustrial se empleó la ecuación 3.1; dando:

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

$$n = \frac{953 * (1,96)^2 * (0,2) * (1 - 0,2)}{(953 - 1) * (0,1)^2 + (1,96)^2 * 0,2 * (1 - 0,2)}$$

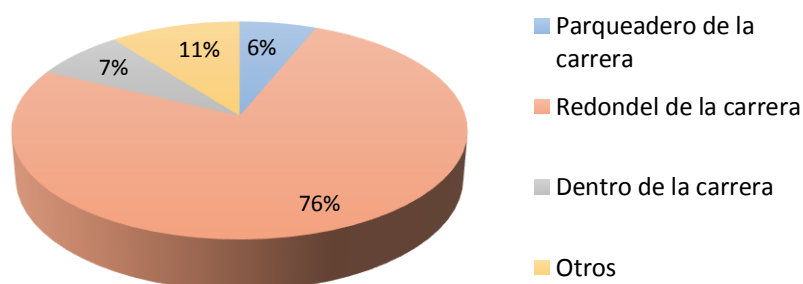
$$n = 274 \text{ personas}$$

Se les aplicó la encuesta a 274 estudiantes, las mismas que mostraron que en su mayoría los principales beneficiarios (estudiantes) necesitan una parada de bus, y están de acuerdo con la implementación de una parada ecológica a la que le darían uso. A continuación se presentan los resultados gráficos de las encuestas:



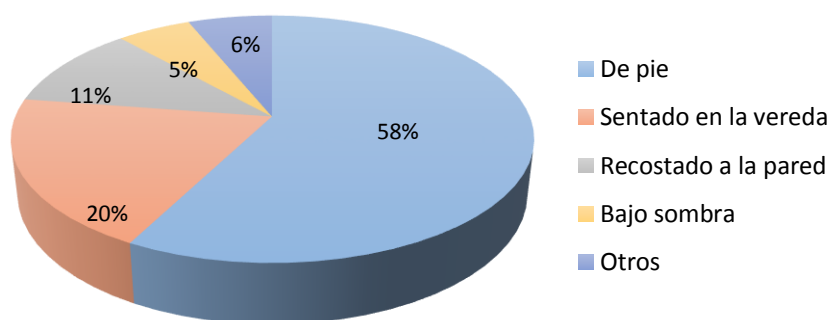
**Gráfico 4.1.** Medio de transporte que utilizan los estudiantes.

El área agroindustrial de la ESPAM "MFL" es una zona activa debido a que se encuentran 3 carreras: 2 diurnas y 1 nocturna, según el resultado de la encuesta el 75% (207 estudiantes) utiliza el bus como medio de transporte para llegar y salir de la institución, el 11% (30 estudiantes) usa vehículo particular, el 9% (25 estudiantes) indica que emplea motocicleta como medio de transporte, el 4% (10 estudiantes) aprovecha otros medios para salir y entrar de la universidad y tan solo el 1% (2 estudiantes) utiliza la bicicleta para transportarse. Fernández, s.f. manifiesta que en los países en desarrollo los usuarios de mobiliarios públicos destinados a utilizar transporte público son considerados privilegiados, en comparación a usuarios peatonales y de automóviles, por lo tanto según el resultado de las encuestas la mayoría de estudiantes requieren del servicio de transporte ya que para ellos es indispensable una parada de bus.



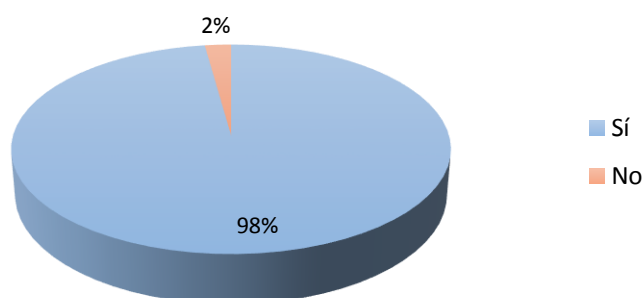
**Gráfico 4.2.** Lugar de espera de transporte de los estudiantes

El 76% (208 estudiantes) espera el transporte en el redondel de la carrera, el 11% (29 estudiantes) aguarda en otros espacios de la institución, el 7% (20 estudiantes) permanece dentro de cada carrera y el 6% (17 estudiantes) se queda en el parqueadero de la carrera para esperar su transporte. Al no existir una parada de bus en el área agroindustrial los principales perjudicados son los usuarios (estudiantes), Alaió *et al.*, (2004) Señala que se debe plantear una ubicación estratégica de un servicio para que de esta manera esté al alcance de cualquier usuario sin causar alteraciones en el entorno.



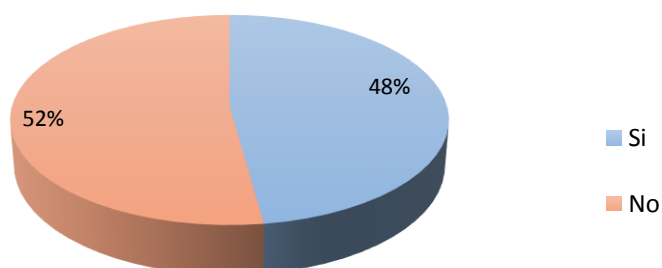
**Gráfico 4.3.** Condiciones físicas en la que los estudiantes esperan el transporte.

El 58% (158 estudiantes) espera el transporte de pie, el 20% (54 estudiantes) aguarda sentado en la vereda, el 11% (30 estudiantes) permanece recostado a la pared, el 6% (17 estudiantes) en otra condición física y solo el 5% (15 estudiantes) espera bajo una sombra. Aparte de las condiciones físicas que los estudiantes deben sobrellevar al momento de esperar el transporte público con las condiciones climáticas García (2014) manifiesta que una parada de bus debe ser cómoda, funcional y que brinde un buen servicio a los usuarios.



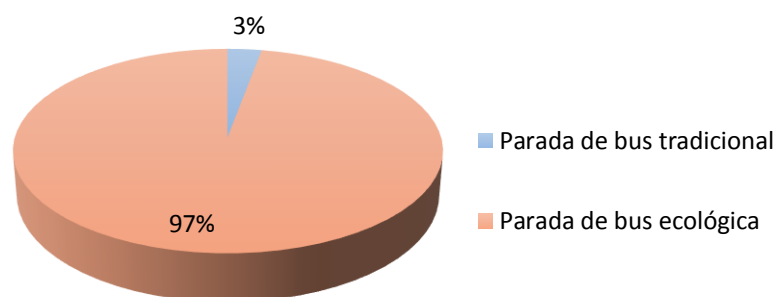
**Gráfico 4.4.** Necesidad de implantar una parada de bus.

El 98% (268 estudiantes) considera que se debe implantar una parada de bus para el área agroindustrial y tan solo el 2% (6 estudiantes) cree que no es necesario debido a que el 25 % de los estudiantes de la institución no usan el transporte público. Según la (ley de transporte tránsito y seguridad. 2014), los usuarios de transporte público deben exigir la utilización paradas autorizadas para el embarque o desembarque de los pasajeros.



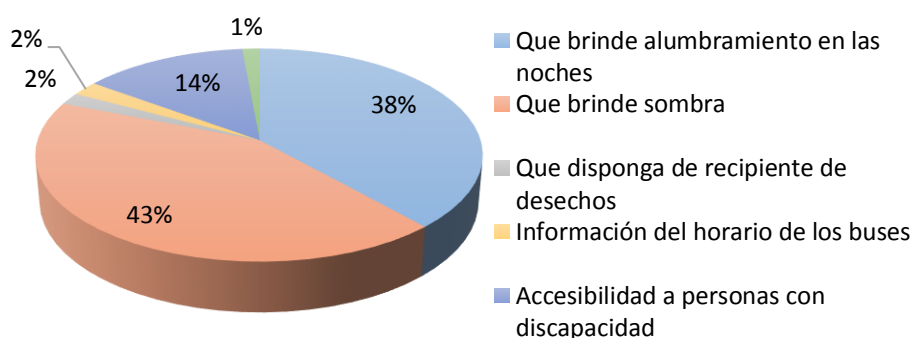
**Gráfico 4.5.** Beneficios de una parada ecológica.

El 48% (131 estudiantes) conoce los beneficios de implementar una parada ecológica y el 52% (143 estudiantes) no conoce de los beneficios de una eco-parada, esto se debe que en el entorno no existen mobiliarios públicos ecológicos, esto hace que no se cuente con una visibilidad que permita una conciencia ambiental (Apaza, 2014)



**Gráfico 4.6.** Tipo de parada.

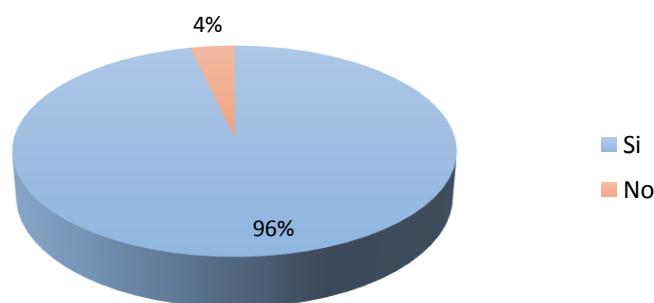
Gracias a la elaboración de la encuesta se determinó que el 97% (226 estudiantes) opta por una parada de bus ecológica debido a los múltiples beneficios como un ambiente positivo y saludable para los usuarios (APTA, 2009) mientras que el 3% (8 estudiantes) consideró una parada de bus tradicional.



**Gráfico 4.7.** Característica más importante de la eco-parada

Chang. 2012 considera que la cubierta de un paradero de bus es importante para brindar sombra a los usuarios, el 43% (117 estudiantes) prioriza a la sombra como una de las características más importantes en la eco-parada; el 38% (105 estudiantes) indica que es importante el alumbramiento en las noches, Alvarado. 2015 declara que una de las maneras autosustentables de alimentar una parada de bus es por medio de sistemas fotovoltaicos; el 14% (37 estudiantes) opta porque se brinde la preferencia a la accesibilidad para personas con discapacidad, Vega. s.f. manifiesta que las paradas deben tener características adecuadas para las personas con discapacidad como accesibilidad y un ancho suficiente; un 2% (6 estudiantes) considera que la

información del horario de los buses es importante ART.s.f. recalca que en cualquier tipo parada de autobús debe contener información de los horarios de los buses; en los espacio público debe existir recipientes de residuos porque el ser humano siempre genera (García *et. al.*, 2005); el otro 2% (5 estudiantes) manifiesta que se debe disponer de recipientes de desechos y tan solo el 1% (4 estudiantes) prefiere que se instalen tomacorrientes; Rodríguez *et. al.*, 2005 menciona que en la actualidad un servicio de tomacorrientes en un lugar público generaría gran satisfacción al usuario debido al gran avance de la tecnología en los últimos años.



**Gráfico 4.8.** Uso de la eco-parada

Fabra. .s.f. declara que el ser humano tiende a sentirse mejor en ambientes ecológicos que en su medio urbano y que es importante que el diseño de un mobiliario intervenga con todos los sentidos del ser humano. El 96% (264 estudiantes) manifiesta que si le daría uso a la eco-parada y tan solo el 4% (4 estudiantes) reveló que no le daría uso.

### **4.1.3 COMPARACIÓN DE COSTOS**

En los anexos 8 y 9 se presentan las Proformas de los materiales utilizados para la implementación de parada tradicional y eco-parada. En el cuadro 4.2, se compara el costo para la implantación de una parada convencional y una eco-parada:

**Cuadro 4.2.** Costo de parada tradicional y eco-parada

<b>Datos</b>	<b>Parada tradicional</b>	<b>Eco-parada</b>
Materiales y equipos	\$1222,78	\$1169,60
Suministro de energía	\$1,18	\$0,00
Mantenimiento	\$0,00	\$0,00
Construcción	\$1058,22	\$400,00
<b>Total</b>	<b>\$2282,18</b>	<b>\$1569,60</b>

Fuente: Cevallos y Patiño. 2016.

En el cuadro 4.2 se señala que el costo de la implementación de una parada tradicional (metálica) es de \$2282,18 dólares, cabe destacar que el suministro de energía es de \$1,18 dólares anual tomando como referencia 2 focos de 10 watts los mismo que se utilizan en la parada ecológica y los 0,04 centavos que cuesta el kw/h en el país. Mientras la implementación de la eco-parada tiene un costo de \$1569,60 dólares lo que lo hace un proyecto viable ante la parada tradicional, el suministro de energía es de \$0 dólares debido a que una vez instalados el equipo fotovoltaico la parada no necesita costear el consumo energético, otras de las ventajas de la parada ecológica es el tiempo de vida útil que se estima por las cañas guaduas tratadas que es de 50 años mientras que los paneles solares tienen un promedio de uso de 30 años lo cual hacen factible la parada ecológica ante una convencional.

## **4.2. DISEÑAR UN MODELO SOSTENIBLE DE UNA ECO-PARADA DE BUS PARA EL ÁREA AGROINDUSTRIAL DE LA ESPAM “MFL”**

### **4.2.1. INVESTIGAR LAS CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES DE LOS MATERIALES**

Las características de la caña guadua y cascarilla de arroz se encuentran en el apartado 2.6.1 basados en los manuales de “Manabí Bambú, Diseño y Construcción” y “La naturaleza: Fuentes de diseño” elaborado por Morán (2010).

Los materiales que se van a utilizar son las caña guadua para la estructura, en el apartado 2.6.2.3 se indica cómo utilizarla, y en el 2.7.1.1, se muestra cómo se puede aprovechar la cascarilla de arroz.



A continuación en el cuadro 4.4 se muestra un resumen de las características de los materiales y equipo ecológicos que se utilizaron para la construcción de la eco- parada:

**Cuadro 4.3.** Material y equipos ecológicos.

Material	Característica	Fuente
Caña <i>Guadua angustifolia Kunth.</i>	<b>Color.-</b> Tallo amarillo , combinado con franjas verde <b>Tamaño.-</b> 20-30 metros <b>Diámetro.-</b> 20-22cm <b>Presentación.-</b> Forma natural , caña picada o latillas	Rodríguez (2006)
La cascarilla de arroz	La sílice de la ceniza de las cascarilla de arroz reacciona con la cal, originando la formación de cristales de silicato de calcio hidratado que favorecen al aumento de resistencia mecánica en los concretos adicionados <b>Sustitución.-</b> parcial del cemento (30%)	Serrano et. al., 2012
Panel solar	Instalación solar conformada por el conjunto de celdas que trabajan absorbiendo una gran parte de radiación del espectro solar.	Hernández, 2007

#### 4.2.2. DEFINIR LA UBICACIÓN

Con la colaboración del Arq. Francisco Solórzano, tutor de tesis; el Ing. David Patiño, personal de la dirección de planificación; la sugerencia de la Qf. Ana María Aveiga, Directora de la Carrera de Ingeniería Ambiental y los resultados de las encuestas dirigidas a los estudiantes se determinó que el lugar idóneo para la eco-parada es la vereda de las afuera de la carrera de Ingeniería Ambiental, cerca del redondel del área agroindustrial. A continuación se presenta la imagen de la ubicación exacta:



**Figura 4.1.** Ubicación de la eco-parada del área agroindustrial.

### 4.2.3. RECOPIACIÓN DE DATOS METEOROLÓGICOS

Los datos meteorológicos presentados en este documento son tomados de la Estación Meteorológica de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, ubicada en el sitio El Limón, situado geográficamente entre las coordenadas 0° 49' 23" Latitud Sur; 80° 11' 01" Longitud Oeste y una altitud de 15 msnm.

La irradiación directa de la zona es de 2,4 kWh/m<sup>2</sup>/día, difusa 2,8 kWh/m<sup>2</sup>/día, y global es de 4 kWh/m<sup>2</sup>/día, en los anexos 3.1, 3.2, y 3.3 se encuentra los mapas (CONELEC. 2008).

Para tener una referencia se tomaron los datos del año 2015, los cuales son los siguientes:

**Cuadro 4.4.** Datos anuales de las condiciones meteorológicas

DATOS ANUALES 2015									
Meses	HR	T.MAXI MA	T.MINIMA	T.AMBIENTE	EVAPORACIÓN	PRECIPITACIÓN	RECORRIDO DEL VIENTO	HORAS SOL	VIENTOS
	%	°C	°C	°C	mm	mm	-	h/s	m/s
Ene	85,0	30,6	21,3	26,1	86,3	107,3	537,3	57	1,3
Feb	84,0	30,1	22,1	25,7	75,2	209,4	478,8	84,9	1,4
Mar	84,0	32,2	22,9	27,3	133,2	145,6	485,7	124,3	1,6
Abr	83,0	32,7	23,0	27,0	127,7	165,8	457,5	1441,4	1,6
May	83,0	32,2	22,9	26,9	112,2	133,5	411,5	123,4	1,4
Jun	83,0	31,9	23,1	26,8	111,2	56,5	527,2	119,5	1,4
Jul	84,0	30,7	22,7	26,1	97,3	60,5	529,8	85,7	1,3
Ago	81,0	30,9	21,9	26,0	119,9	2,8	551,5	88,1	1,3
Sep	79,0	32,2	22,0	26,8	132,5	0,4	629,8	103,7	1,7
Oct	81,0	31,6	22,0	26,4	122,2	7,8	611,7	65,9	1,6
Nov	76,0	31,7	21,5	26,9	116,0	2,7	570,3	71,5	1,7
Dic	82,0	29,8	22,5	27,0	90,0	100,4	437,2	69,3	1,4
<b>Promedios</b>	<b>82,3</b>	<b>31,4</b>	<b>22,3</b>	<b>27,0</b>	<b>88,15</b>	<b>103,85</b>	<b>487,25</b>	<b>63,15</b>	<b>1,5</b>

Fuente: Estación Meteorológica ESPAM MFL. 2015

#### 4.2.4. INTERPRETACIÓN DE INFORMACIÓN DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS

Aplicación de la fórmula del tamaño del panel solar.

**Datos:**

**Ar:** Tamaño del panel (Wp)

**Ed:** 0.04 kWh/día.

**Id:** 4.0 kWh/m<sup>2</sup>/día.

**Aplicación de la fórmula:**

$$Ar = 1200 \times Ed / Id$$

$$Ar = 1200 \times 0.04 \text{ kWh/día} / 4 \text{ kWh/m}^2/\text{día}$$

$$Ar = 120 \text{ Wp}$$

La irradiación solar en la zona de Manabí es de 4.0 kWh/m<sup>2</sup>/día (Ministerio de electricidad y energía renovable, 2008), por lo tanto las condiciones de lugar son aptas para el aprovechamiento del recurso solar, el tamaño requerido del panel solar es de 120 Wp, con esto se podrá suministrar la iluminación necesaria para la eco-parada.

#### 4.2.5. SOLUCIONES PARA ILUSTRAR EL DISEÑO

En base a los parámetros de diseño del cuadro 2.5 con las especificaciones técnicas del manual de "Manabí Bambú, Diseño y Construcción" (Morán, J. 2010) y por medio de los resultados de las encuestas, a continuación se presenta el diseño de la eco-parada establecido en metros.

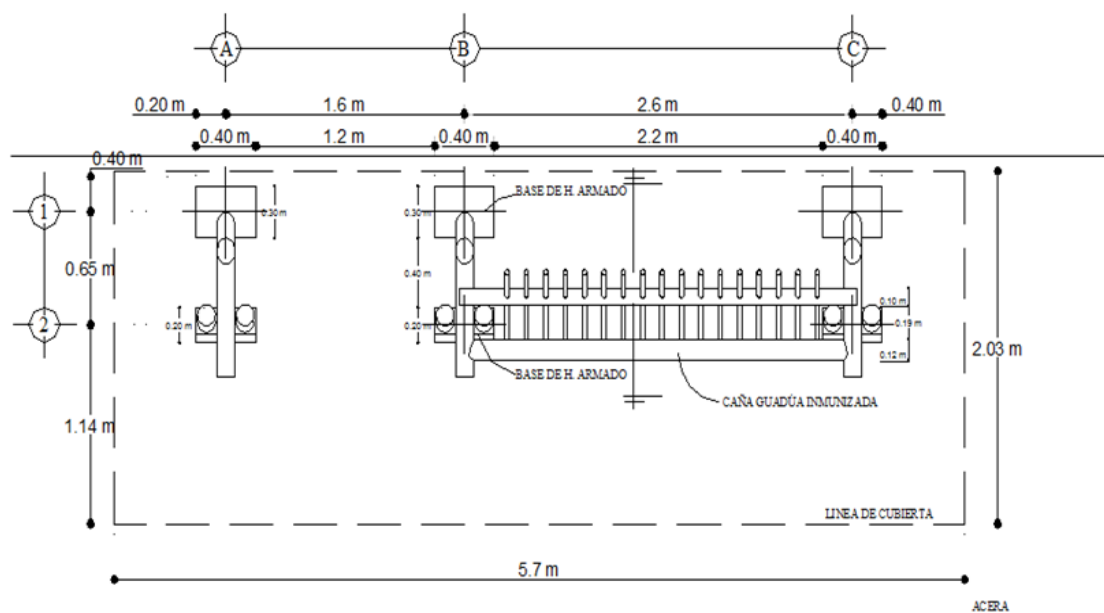


Figura 4.2. Planta (Sin escala)

Para establecer la longitud de la parada ecológica se toma en cuenta la especificación técnica de los parámetros de diseño ubicados en el cuadro 2.5 donde manifiesta Chang (2012) que debe existir alrededor de 5 m, y no sobrepasar 3,65 m en el ancho de la parada.

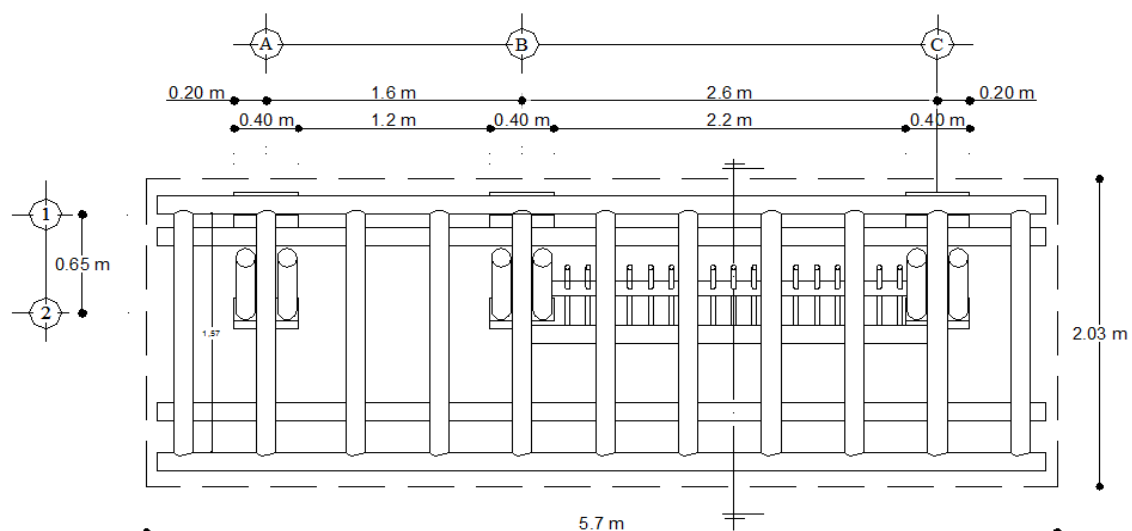
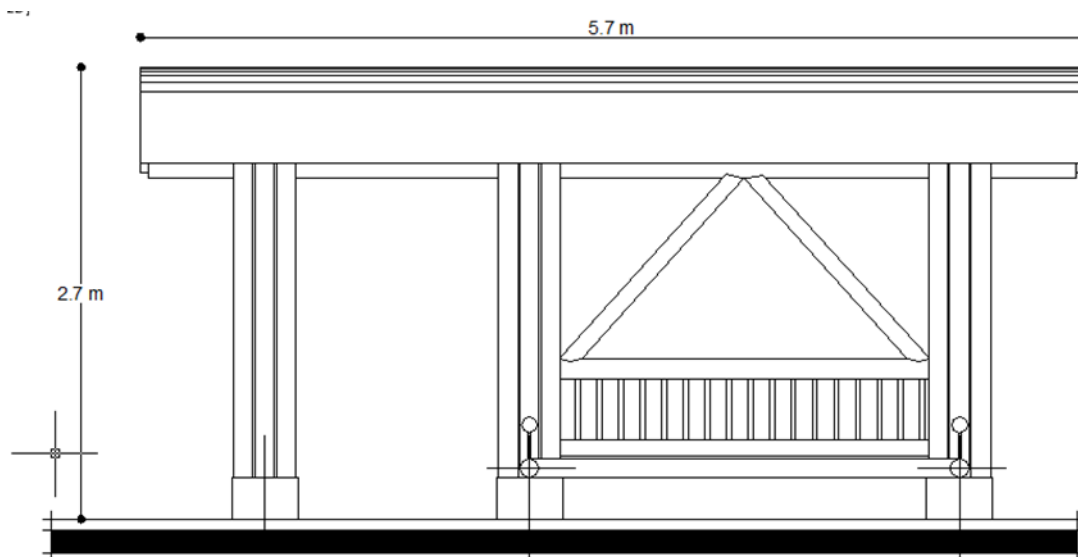


Figura 4.3. Planta con cubierta (Sin escala)

La cubierta es una parte fundamental de esta estructura, ya que su función es proteger a la eco-parada y los usuarios de fenómenos naturales tales como: lluvia, material particulado, viento y sol (Sarmiento. 2014). El material que se

utilizó de cubierta es el dipanel, el cual esta revestida en acero con una baja concentración de carbono lo que lo hace amigable con el medio ambiente y también resiste la corrosión atmosférica.



**Figura 4.4.** Fachada frontal (Sin escala)

Para una construcción de soporte con guadua se deben escoger las cañas más rectas y se debe considerar la parte de donde nace el apoyo de la caña, en el primer canuto se rellena de mortero para darle rigidez a la caña de soporte, también hay que tener presente que para las construcciones de soporte con guadua es recomendable utilizar la caña de mitad hacia abajo, ya que los nudos están más cerca y por ende la caña es más resistente (Zaragoza *et al.* 2014)

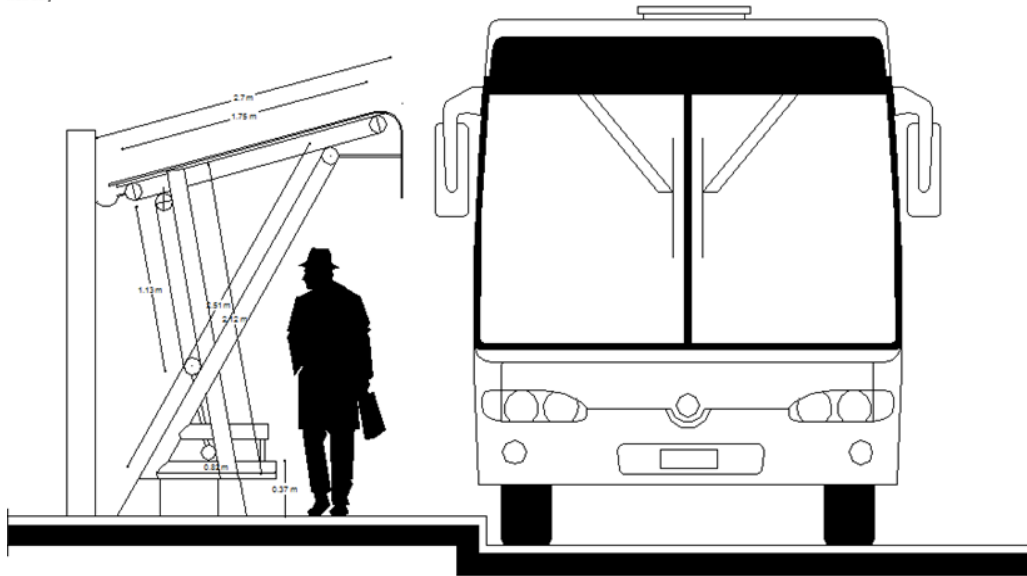


Figura 4.5. Sección (Sin escala)

Para la unión y anclaje interno se deja empotrada a la cimentación una barra de fierro con 9mm de diámetro con terminación en gancho, tendrá una longitud mínima de 40 cm sobre la cimentación como lo estipula la Norma técnica E. 100 Bambú (figura 4.5).

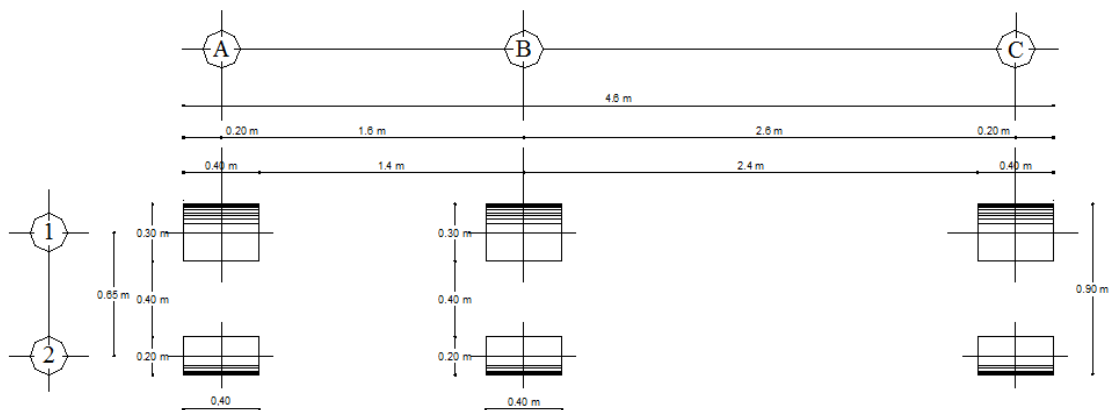


Figura 4.6. Cimentación (Sin escala)

La cimentación al ser de hormigón levanta a la caña 25 cm sobre el suelo, esto para que la caña no esté en contacto con la humedad y así preservar su durabilidad; cabe mencionar que al momento de efectuar los cortes estos siempre se los realizará lo más cerca posible al nudo, es decir nomas de 5 a 8 cm de distancia, ya que esta parte de la caña le da rigidez a la misma (Ordoñez, 1999). En el diseño se contempló un espacio de 0,9 m por 0,9 m

para la accesibilidad de personas con discapacidad establecidas en la Norma técnica NTE INEN 2 292:2010 (figura 4.4).

#### **4.2.6. PROPUESTAS PARA EL DISEÑO**

Con la propuesta del diseño realizada, se presentó ante el personal de Dirección de Planificación, el Arq. Glen Arteaga y el Ing. David Patiño, manifestaron las sugerencias necesarias y aceptaron el diseño para la implementación de la eco-parada.

#### **4.2.7. SOLUCIÓN DEL RESULTADO DEL DISEÑO**

A continuación se presenta el diseño, ubicación y espacio de la eco-parada mediante el software LUMION, tomando en cuenta las sugerencias del personal de la dirección de planificación y los resultados de las encuestas realizadas a los estudiantes.



**Figura 4.7.** Esquema de la eco-parada



**Figura 4.8.** Diseño del espacio de la eco-parada

### **4.3. IMPLANTAR LA ECO-PARADA DE BUS PARA EL ÁREA AGROINDUSTRIAL DE LA ESPAM “MFL”**

#### **4.3.1. REQUERIR LOS PERMISOS CORRESPONDIENTES**

En el anexo 4 se encuentra el oficio de la máxima autoridad de la institución la economista Miryam Félix López PhD., con el permiso para la implementación de una eco-parada en el área agroindustrial de la ESPAM MFL y en el anexo 5 se muestra el comunicado de la entrega del mobiliario público.

#### **4.3.2. CONTRATAR EL PERSONAL.**

En el siguiente cuadro 4.5 se presenta el recurso humano empleado para la construcción de la eco-parada.

**Cuadro 4.5.** Talento humano para la construcción de la eco-parada

<b>Nombres</b>	<b>Encargado</b>	<b>Personal</b>
Jefferson Leonel Cabrera García	Bases de las estructura	Contratado
Oswaldo Agustín Guzmán Romero	Bases de las estructura	Contratado
Olmedo líder Pilligua Holguín	Estructura	Contratado
Geovanny Alexander Bermeo Holguín	Estructura	Contratado
Benedice Palma	Colocación de techo	Contratado
Ing. Carlos Duque	Instalación de equipos	Contratado
Vicente Cevallos Moreira	Acabado de la eco-parda	Colaborador
Ing. David Patiño	Inspector de la obra	Colaborador
Ramón Cúsme	Colocación de la señalética correspondiente	Contratado

**Fuente:** Cevallos y Patiño. 2017.

#### **4.3.3. ADQUIRIR LOS MATERIALES Y EQUIPOS**

Las cañas se las obtuvieron en el sitio colorado de Chone, la cascarilla de arroz en el cantón Rocafuerte en el sitio Buenos Aires y el equipo de los paneles solares mediante el ingeniero Carlos Duque proveedor de la ciudad de Guayaquil.

#### **4.3.4. ADECUAR LOS MATERIALES**

Para adecuar la caña guadua con el tratamiento por inversión se siguió los pasos indicados por Loaiza.s.f; en el apartado 2.6.3 del presente documento, a continuación en el cuadro 4.6, se describe el procedimiento para adecuar las cañas guaduas.



**Cuadro 4.6.** Descripción del proceso de adecuar la caña guadua

Actividad	Descripción
Compra de caña guadua	Las 26 cañas que se obtuvieron del sitio colorado de Chone, estuvieron previamente cortadas con los estándares correspondientes, posteriormente se las llevó al campus politécnico.
Perforación	Las cañas en su interior se perforaron a lo largo con una varilla mayor a ½ pulgada para poder atravesar todos los nudos y pueda penetrar en toda su longitud.
Limpieza	Se limpió la caña para la inmunización con cepillo y se lavó con agua.
Preservación	Se llenó la cisterna con 2500 lt de agua, a la cual se le añadió 50kg de bórax y 50kg de ácido bórico, se dejaron las guaduas en esta solución por 5 días.
Secado	Posteriormente se las retiró de la solución y se las colocó de manera vertical para que estas escurran, hasta que adopten un tono de color amarillento.

Fuente: Cevallos y Patiño. 2017.

#### 4.3.5. PREPARAR EL LUGAR DE LA CONSTRUCCIÓN

En el foto 1, se presenta la señalización vertical implantada en la zona de la eco-parada, según lo estipula la norma RTE INEN 004 en el cuadro 3.2.

#### 4.3.6. CONSTRUCCIÓN DE LA ECO-PARADA

En el siguiente cuadro 4.7 se presenta los recursos utilizados.

**Cuadro 4.7.** Materiales para la construcción de la eco- parada

Actividad	Cantidad	Materiales
Cimentación	2	Sacos de cemento de 50 kg
	8	Sacos de ripio
	4	Sacos de arena
	1	Varilla de 10 ml
	56 lt	Agua
	3	Tablas
	1	Saco de cascarilla de arroz de 25kg
	26	Cañas de 6,20 m
	7	Varillas de 2 m
	100	Tuercas
100	Anillos planos	
4 lb	De clavo de 1/2 pulgada	
2 lb	De clavo de 2 1/2 pulgada	
15	Clavos de acero de 2 pulgadas	
15	Tornillos negros de 2 pulgadas	
Construcción de la parada	4	Lustres
	1	Galón de barniz
	2	Brochas de 3 pulgadas
	1	Sierra eléctrica
	1	Saco de cemento de 50 kg
	6	Planchas de dipanel de 2,50 m de largo
	1	Canalón
	1	Formón

En los anexos 10.7, 10.8, 10.9 y 10.10 se muestra los registro fotográfico de la construcción de la eco-parada.

#### 4.3.7. INSTALACIONES DE LOS EQUIPOS

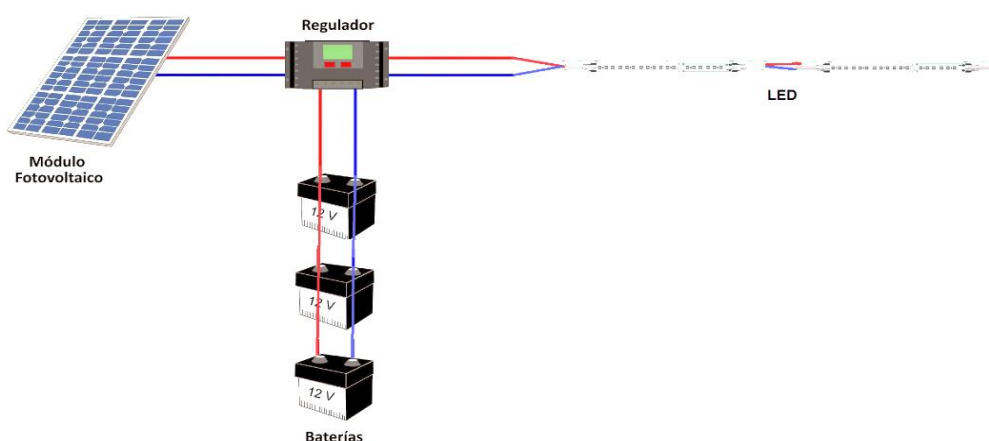
Con la asistencia de un técnico, se incorporaron a la eco-parada todas las instalaciones de equipos necesarios para que la parada ecológica brinde servicios de seguridad y confort. En el cuadro 4.9 se muestra los materiales para la instalación de los equipos en la parada ecológica, en el anexo 6 se presenta el diagrama unifilar de la instalación fotovoltaica.

**Cuadro 4.8.** Equipos de la instalación fotovoltaica

Actividad	Cantidad	Materiales
Instalación de los equipos	1	Panel solar de 120w
	3	Baterías de 15 amperios
	2	Cintas led de 10w
	1	Sensor de horario

Fuente: Cevallos y Patiño. 2017.

En los anexos 10.11, 10.12 y 10.13 se presentan los registros fotográficos de las instalaciones de los equipos. El esquema de la instalación fotovoltaica utilizado en la parada ecológica se encuentra en la figura 4.9.



**Figura 4.9.** Esquema del sistema fotovoltaico de la eco-parada

Aplicación de la fórmula 3.4 de la generación de energía.

**Datos:**

Irradiación solar: 4.0 kWh / m<sup>2</sup> / día.

Tamaño del panel: 120 W

### Aplicación de la fórmula

$$120 \times 4 \text{ kWh/m}^2/\text{día} = 480\text{kWh/día}$$

Mediante la aplicación de la fórmula se determinó que la energía generada en la eco-parada es de 480kWh/día.

En la foto 4.1 y 4.2 se muestra la eco-parada implanta en el área de agroindustria, en los anexos 10.15 y 10.16 se demuestra como los estudiantes les da uso.



Foto 4.1. Eco-parada en horario diurno



Foto 4.2. Eco-parada en horario nocturno

#### 4.3.8. ENCUESTAS PERSONAL DE SATISFACCIÓN

Según el gráfico 4.9, el 96% de los estudiantes (264 muestra poblacional) le dan uso de la eco-parada, los cuales fueron encuestados en el lugar de estudio para determinar el grado de satisfacción, en el anexo 7 se presenta el modelo de encuesta que se utilizó. A continuación se presentan los resultados gráficos de las encuestas:

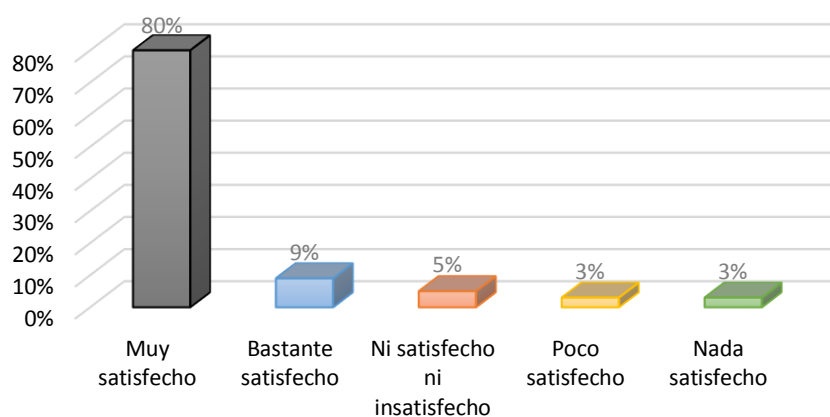
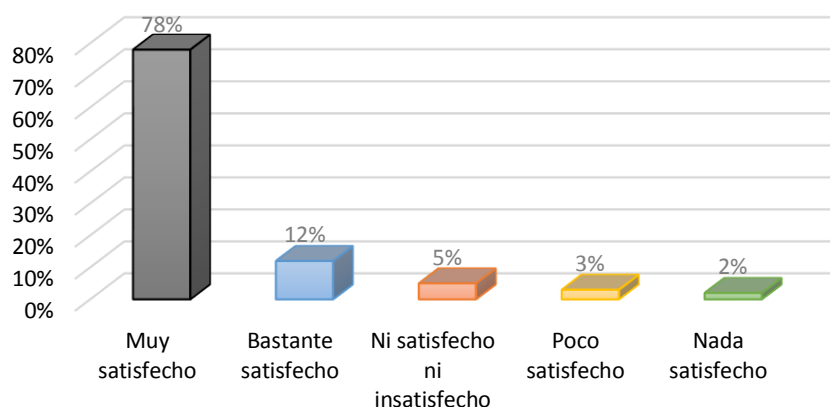


Gráfico 4.9. Satisfacción del mobiliario público

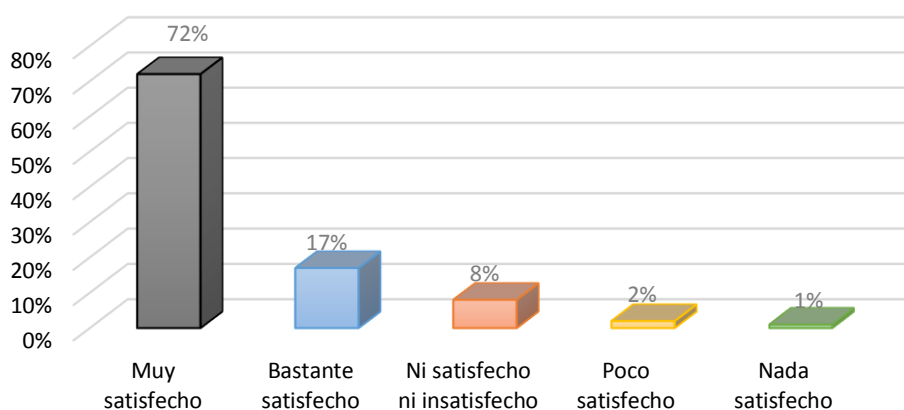
El 80% (210 estudiantes) se siente muy satisfecho en cuanto a la implementación del mobiliario público, el 9% (25 estudiantes) manifestó estar bastante satisfecho, el 5% (14 estudiantes) se considera ni satisfecho ni insatisfecho, un 3% (8 estudiantes) se muestra poco satisfecho y el otro 3% (7

estudiantes) dijo estar nada satisfecho. La mayor parte de los encuestados reflejan en su respuesta satisfactoria al uso del mobiliario público ecológico como una respuesta a una necesidad del usuario, mejora la imagen de un espacio y aporta un beneficio a el lugar en donde está diseñado (Moliner, 2001).



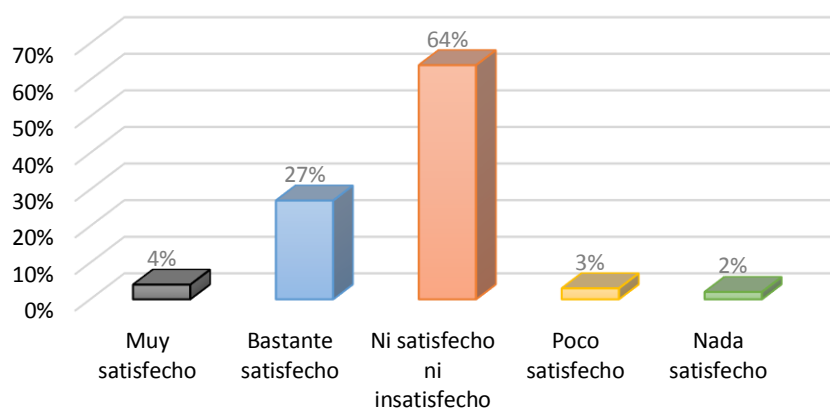
**Gráfico 4.10.** Satisfacción de la ubicación

La eco-parada fue implantada cerca al redondel del área agroindustrial, el 78% (206 estudiantes) se siente muy satisfecho con la ubicación del mobiliario público, el 12% (31 estudiantes) manifestó estar bastante satisfecho, el 5% (13 estudiantes) se considera ni satisfecho ni insatisfecho, el 3% (9 estudiantes) se muestra poco satisfecho y el 2% restante (5 estudiantes) dijo estar nada satisfecho.



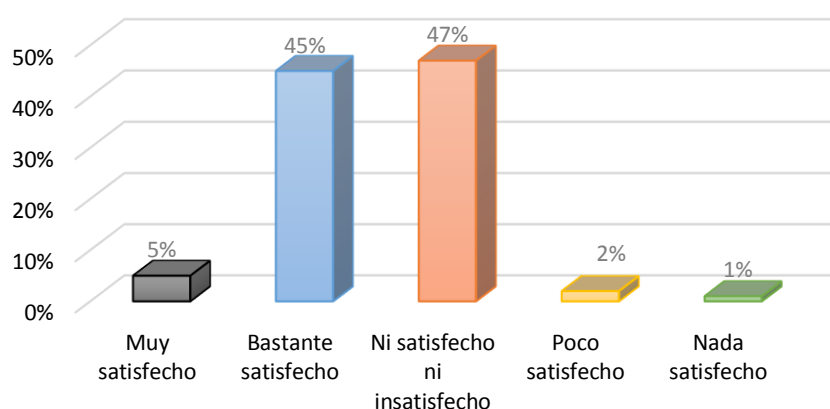
**Gráfico 4.11.** Satisfacción de los materiales y equipos utilizados

El 72% (190 estudiantes) se siente muy satisfecho en cuanto a la implementación de materiales y equipos en el mobiliario público, el 17% (45 estudiantes) manifestó estar bastante satisfecho, el 8% (20 estudiantes) se considera ni satisfecho ni insatisfecho, el 2% (6 estudiantes) se muestra poco satisfecho y el 1% restante (3 estudiantes) dijo estar nada satisfecho. Los materiales utilizados en la construcción de la eco-parada, a más de ser amigables con el medio ambiente también pueden brindar un aspecto vistoso y atractivo al entorno (Padilla, 2009), lo que fue referido por los encuestados al conocer que materiales han sido los utilizados en el diseño.



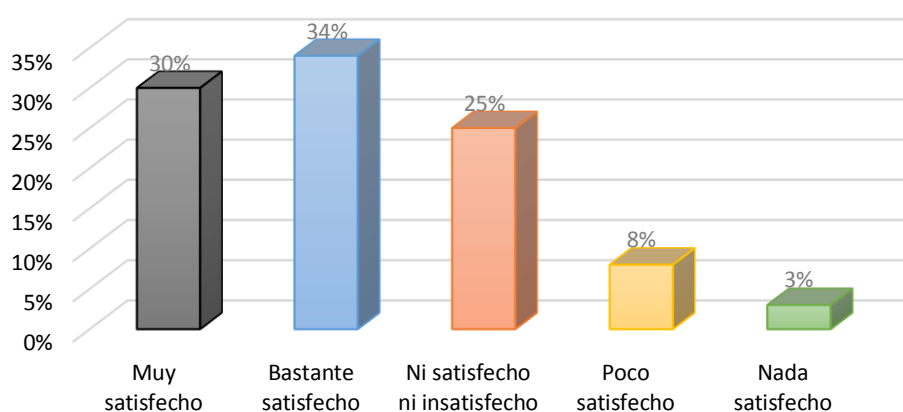
**Gráfico 4.12.** Satisfacción de la seguridad

El 4% (11 estudiantes) se siente muy satisfecho en cuanto a la seguridad del mobiliario público, el 27% (70 estudiantes) manifestó estar bastante satisfecho, el 64% (170 estudiantes) se considera ni satisfecho ni insatisfecho, el 3% (7 estudiantes) se muestra poco satisfecho y el 2% restante (6 estudiantes) dijo estar nada satisfecho



**Gráfico 4.13.** Satisfacción con el confort de la eco-parada

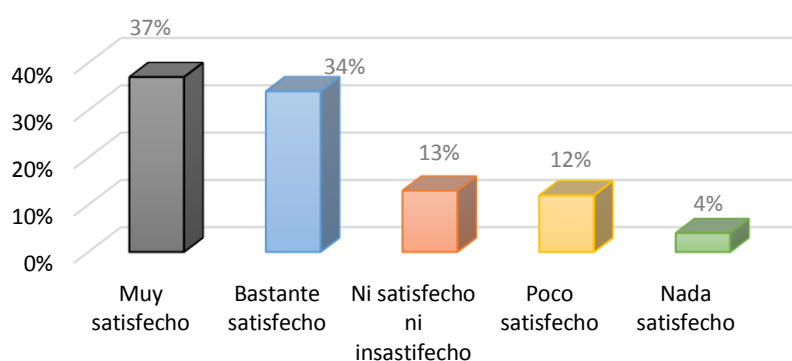
El 5% (13 estudiantes) se siente muy satisfecho en cuanto al confort del mobiliario público, el 45% (120 estudiantes) manifestó estar bastante satisfecho, el 47% (124 estudiantes) se considera ni satisfecho ni insatisfecho, el 2% (5 estudiantes) se muestra poco satisfecho y el 1% restante (2 estudiantes) dijo estar nada satisfecho. La eco-parada no solo amplía el concepto de funcionalidad sino también de confort para los usuarios, Pirez (2013) considera que un mobiliario urbano debe de ser agradable para atraer usuarios y satisfacer sus necesidades



**Gráfico 4.14.** Satisfacción con el espacio para las personas discapacitada.

El 30% (80 estudiantes) se siente muy satisfecho en cuanto al espacio para discapacitados que proporciona el mobiliario público, el 34% (90 estudiantes) manifestó estar bastante satisfecho, el 25% (65 estudiantes) se considera ni satisfecho ni insatisfecho, el 8% (21 estudiantes) se muestra poco satisfecho y el 3% restante (9 estudiantes) dijo estar nada satisfecho.

el 3% restante (8 estudiantes) dijo estar nada satisfecho. La eco-parada posee un diseño en el cual está considerado su uso para personas con movilidad reducida y cumple con los requisitos para proveer de fácil acceso a todos sus usuarios, Restrepo *et al.*, (2006) manifiesta que aquellos servicios que están al alcance de cualquier persona sin importar su discapacidad son muy bien recibidos por la sociedad.



**Gráfico 4. 15.** Satisfacción de la iluminación

El 37% (96 estudiantes) se siente muy satisfecho en cuanto a la iluminación que brinda el mobiliario público, el 34% (91 estudiantes) manifestó estar bastante satisfecho, el 13% (35 estudiantes) se considera ni satisfecho ni insatisfecho, el 12% (32 estudiantes) se muestra poco satisfecho y el 4% restante (10 estudiantes) dijo estar nada satisfecho. La iluminación de la eco-parada es innovadora y totalmente ecológica debido al sistema solar aplicado en su diseño lo cual fue percibido por los encuestados.



# **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **5.1. CONCLUSIONES**

- La investigación demostró la factibilidad del proyecto, tanto operacional como económica, debido que el 96% de los estudiantes encuestados afirmaron darle uso al mobiliario público, y asimismo la construcción de una eco-parada presenta ventajas ambientales y económicas frente a una parada tradicional.
- La eco-parada está diseñada de manera que puede ser incorporada en cualquier localidad, debido a que no requiere conexión a la red eléctrica, conjuntamente contribuye al cuidado del medio ambiente, ya que incorpora materiales y equipos ecológicos, como caña guadua, cascarilla de arroz y paneles solares.
- La implementación de la eco-parada fue satisfactoria para el 80% de la comunidad estudiantil del área agroindustrial de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López” donde los estudiantes ahora gozan de un servicio de mobiliario público, que brinda confort, iluminación, sombra, seguridad y además aporta al cuidado del medio ambiente porque funciona con energía limpia.

## **5.2. RECOMENDACIONES**

- Se propone que los proyectos relacionados a obras civiles que se ejecuten en la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López” incorporen materiales amigables con el medio ambiente y que se realicen estudios de factibilidad tanto económica como operacional previa a la construcción.
- Se sugiere que la institución opte por diseños amigables y respetuosos con el medio ambiente, que incorporen materiales sustentables y energía renovable en su funcionamiento.
- Implementar mobiliarios públicos ecológicos en las áreas restantes de la institución para satisfacer las necesidades de la población estudiantil, fomentando la cultura ambiental y promoviendo el desarrollo sustentable.

## BIBLIOGRAFÍA

- AFCP (Asociación De Fabricantes De Cemento Portland). s.f. Construcciones sostenibles. (En línea). Consultado, 24 de jul. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://www.afcp.org.ar>
- Aguilar, J. 2009. Alternativas de aprovechamiento de la cascarilla de arroz en Colombia. p 28. (En línea). Consultado, 10 de julio. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://repositorio.unisucre.edu>
- Alaio,K ; Altamirano, F; Amarilla F; - Toledo, C; De Bortoli, M. 2004. Pautas para el diseño de garitas en paradas de transportes urbanos. UNNE. Universidad nacional del nordeste. Ar. (En línea). Consultado, 15 de Dic. 2016. Formato PDF. Disponible en <http://www.unne.edu.ar>
- Alvarado, C. 2015. Diseño y construcción de un sistema de iluminación autosustentable fotovoltaico para una parada de buses y su valla informativa del sistema integrado de transporte Cuenca. Tesis. Ing. Electrónico. UPS. Ec. p 63. (En línea). Consultado, 22 de Dic. 2016. Formato PDF. Disponible en <http://dspace.ups.edu.ec>
- Alvares. s.f. Ventajas de tener paneles solares en casa. Consultado, 03 de Mar. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://www.imujer.com>
- Apaza, Javier. (2014). La Conciencia Ecológica En El Consumo De Productos En La Ciudad De Puno – Perú. Revista de Investigación en Comunicación y Desarrollo, p5-12.
- APTA (the American Public Transportation Association).2009. transit sustainability practice compendium. (En línea). Consultado, 14 de jul. 2016. Formato PDF. Disponible en <http://www.apta.com>
- Arencibia, G. 2016. La importancia del uso de paneles solares en la generación de energía eléctrica. Consultado, 10 de julio. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/636/63647456002.pdf>
- ART .Arlington Transit.s.f. Bus Stop and Transit Station Types. (En línea). Consultado, 22 de Dic. 2016. Formato PDF. Disponible en <http://www.arlingtontransit.com>

- Benitez, V; Torres, G; Gamez, Luis y Pacheco, J. 2013. Sistema fotovoltaico de iluminación solar. p 88. Consultado, 12 de julio. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://www.epistemus.uson>
- Bermúdez, C; Cobarrubia, C; Cuicas, Y; Fernández, J; Franco, A y Vega, L .s.f. Decisiones sobre la factibilidad técnica económica de proyecto de inversión (En línea). Consultado, 12 de jul. 2016. Formato HTML. Disponible en: <http://www.academia.edu>
- Bernard, J Y Richart, T. 1999 .Ciencias ambientales Ecología y desarrollo sostenible. 6 ed. p16.
- Brito, C. (2012). Diseño De Tabiques Modulares En Caña Guadua Como Material Sustentable De Bajo Costo Aplicado a la División De Espacios Interiores. Tesis. Dis. Int. Escuela De Diseño. Cuenca, EC. p 124.
- Canelos, P Y Hidrovo, P. 2004. "EL ACERO VEGETAL" Una alternativa para la construcción y la promoción turística del Ecuador. Consultado, 03 de Mar. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://www.bce.fin.ec>
- Celiano, B.2009. Estudio de factibilidad para la implementación de un restaurante en el hotel Mashany de la ciudad de Riobamba provincia de Chimborazo. Tesis. Ing. En Ecoturismo. Escuela Superior de Chimborazo. Riobamba, EC. p 4.
- Cobo, C.2008 .edificios de hierba. (En línea). PE. Consultado, 03 de Mar. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://www.terraecuador.net>
- Cobos, S. (2010). Diseño de mobiliario urbano para lograr la dinámica social en la ciudad. p 1. (En línea). Consultado, 24 de julio. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://www.redalyc.org>
- COITAC (Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación de Andalucía Occidental y Ceuta). p 2. (En línea). Consultado, 10 de julio. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://www.coitaoc.org>
- CONELEC (Consejo Nacional de Electricidad).2008. Atlas solar del Ecuador. (En línea). Consultado, 11 de Abr. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://biblioteca.olade.org>

- CORPEI. 2005. Proyecto Corpei – Cbi “Expansión De La Oferta Exportable Del Ecuador”. Perfil de producto bambú. (En línea). Consultado, 20 de jul. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://www.ecotec.edu.ec>
- Correa, N.2007. Fuentes alternativas de Energía. Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD. Escuela De Ciencias Agrícolas, Pecuarias Y Del Medio Ambiente. Medellín, CO. p 11.
- Chang, F.2012. Paradas de autobuses en ciudad de panamá sus características y repercusión térmica. Tesis. Arq. Energía Y Medio Ambiente. Universidad Politécnica De Cataluña., ES. p 37
- Chang, F.2012. Paradas de autobuses en ciudad de panamá sus características y repercusión térmica. Tesis. Ing. De obras públicas. UPV.Es. P 49. (En línea). Consultado, 16 de Dic. 2016. Formato PDF. Disponible en <https://riunet.upv.es>
- Dominguez, H. 2012. Diseño de un sistema fotovoltaico para la generación de energía eléctrica en el Cobaev 35 Xalapa. p 45. Consultado, 13 de jul. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://cdigital.uv>.
- Edenhofer, O; Pichs, R; Sokona, Y. 2011. Fuentes de energía renovable y mitigación del cambio climático. Consultado el 20 de Feb. 2016. Formato PDF. Disponible en: <https://www.ipcc.ch>
- Edo, C. 2015. La bioconstrucción. Investigación de los materiales naturales en la videoinstalación desde la práctica artística. p 5. (En línea). Consultado, 11 de julio. 2016. Formato PDF. Disponible en: <https://riunet.upv.es>
- Estrada, C y Arancibia, C. 2010. Las energías renovables: la energía solar y sus aplicaciones. Consultado el 20 de Feb. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://www.revista.unam>
- Fabra, M .s.f. Sensorialidad, Emotividad, Reciclado Y Reutilización: Un Diálogo Sostenible Con Las Ciudades. (En línea). Consultado, 24 de julio. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://www.ub.edu>
- FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.s.f. El desarrollo sostenible. (En línea). Consultado, 24 de jul. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://www.fao.org>

- Fénix, D. 2012. El Pequeño Manual del Bambú.pdf. (En línea). Consultado, 20 de jul. 2016. Formato PDF. Disponible en: <https://es.scribd.com>
- Fernández, R. s.f. Tecnología Y Ciencias De La Ingeniera. Análisis del problema del transporte urbano. (En línea). Consultado, 14 de Dic. 2016. Formato PDF. Disponible en <http://www.ciencia.cl>
- Fleitman, J. s. f. Mobiliario urbano. (En línea). Consultado, 24 de julio. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://www.fleitman.net>
- FONAM (Fondo Nacional Del Ambiente-Perú). s.f “Electrificación rural con panel solar fotovoltaico”. Consultado el 19 de jul. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://www.fonamperu.org>
- Galarza, G; Gordillo, C; Rivera, C. 2012. Implementación de la energía y solar y estudio de la energía eólica en Puerto Roma. p 18. (En línea). Consultado, 10 de julio. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec>
- García, J. 2014. Estudio De Soluciones Y Diseño De Una Parada De Autobús En La Avda. De Serra, T.M. Massamagrell (Valencia). Tesis. Ing. Obras públicas. UPV. Es. p 30. (En línea). Consultado, 14 de jul. 2016. Formato PDF. Disponible en <https://riunet.upv.es>
- García, H; Toyo, L; Acosta, Y; Rodríguez, L. 2014. Percepción del manejo de residuos sólidos urbanos en una comunidad universitaria. (En línea). Consultado, 10 de Dic. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://www.redalyc.org>
- Garzón. 2010. “Evaluación de alternativas de generación de electricidad desde el punto de vista de su impacto ambiental, para sectores no conectados a redes eléctricas”. Tesis. Ing. Eléctrico. Convenio entre el Instituto Superior Politécnico. La Habana, CU y Universidad Técnica De Cotopaxi Latacunga, EC. p 14. (En línea). Consultado, 10 de jun. 2016. Formato PDF. Disponible en <http://repositorio.utc.edu.ec>
- Gutiérrez, E .2011. Aplicación estructural de la guadua (guadua angustifolia Kunth). Universidad Politécnica De Madrid. Tesis. p 14-15. (En línea). Consultado, 17 de jul. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://oa.upm.es>

- Hernández, J. 2007. Elementos básicos de un proyecto de inversión. (En línea). Consultado, 12 de jul. 2016. Formato HTML. Disponible en: <http://www.gestiopolis.com>
- Hernández, L. 2007. Energía, energía fotovoltaica y celdas solares de alta eficiencia. p 4. (En línea). Consultado, 10 de julio. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://www.revista.unam>
- Hidalgo, M. 2013. Factibilidad de sistemas: técnica, económica y operativa. Consultado, 10 de julio. 2016. Formato HTML. Disponible en: <http://www.apoyoti.com>
- INEN (Instituto Ecuatoriano De Normalización). 1976. .Guía de practica 042. Bambú caña guadua recomendaciones para el uso de la construcción. EC. (En línea). Consultado, 17 de jul. 2016. Formato PDF. Disponible en: <https://law.resource.org>
- IRENA (Agencia Internacional de Energías Renovables). 2015. Energías renovables en América Latina 2015. Consultado el 20 de Feb. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://www.irena.org>
- Jácome, E. 2015. Caña guadua. (En línea). Consultado, 20 de jul. 2016. Formato HTML. Disponible en: [https://prezi.com/mfgrr\\_d2k9pi/cana-guadua/](https://prezi.com/mfgrr_d2k9pi/cana-guadua/)
- Kaimowitz, D. s.f. La investigación sobre manejo de recursos naturales renovables para fines productivos en América Latina. p 4. (En línea). Consultado, 10 de julio. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://cdam.minam.gob>
- Ley de transporte tránsito y seguridad. 2014. ART.202. - Los usuarios o pasajeros del servicio de transporte público tendrán las siguientes obligaciones. Disponible en <http://www.turismo.gob.ec>
- Loaiza, D. s.f. Conociendo al bambú. (En línea). Consultado, 17 de jul. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://www.franjacostera.com.ec>
- López, A. 2014. El discurso de la bioconstrucción arquitectónica: divulgación y legitimación en revistas profesionales. p 202. (En línea). Consultado, 11 de julio. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://www.e-revistas.uji.es>

- MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería). s.f. Posibles Usos del Bambú. (En línea). Consultado, 20 de jul. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://www.infoagro.go.cr>
- Mastrangelo, A. 2009. Análisis del concepto de recursos naturales en dos estudios de caso en Argentina. p 1. (En línea). Consultado, 10 de julio. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://www.scielo.br>
- Méndez, J. 2005. La caña guadua (*Guadua Angustifolia*). (En línea). Consultado, 17 de jul. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec>
- Merino, L. s.f. Las energías renovables. p 7. (En línea). Consultado, 10 de jun. 2016. Formato PDF. Disponible en <http://www.fenercom.com>
- Ministerio de electricidad y energía renovable. 2008. Presentación recursos. (En línea). Consultado, 17 de jul. 2016. Formato HTML. Disponible en: <http://es.slideshare.net>
- Miranda, E. 2011. El concepto en el diseño. Arquitectónico. (En línea). Consultado, 13 de jul. 2016. Formato HTML. Disponible en: <http://apuntesdearquitecturadigital.blogspot.com/2011/12/el-concepto-en-el-diseno-arquitectonico.html>
- Moliner, C. 2001. Calidad de Servicio y Satisfacción del cliente. (En línea). Consultado, 10 de abril de 2017. Formato PDF. Disponible en: <http://www.redalyc.org>
- Montero, L. 2013. Introducción AL MÉTODES DE captación, análisis e interpretación de datos. p 3. (En línea). Consultado, 10 de jun. 2016. Formato PDF. Disponible en [http://www-eio.upc.edu/teaching/mcaid/apunts/Tr1-1Qua\\_mcaid.pdf](http://www-eio.upc.edu/teaching/mcaid/apunts/Tr1-1Qua_mcaid.pdf)
- Morán, J. 2010. Manual de Diseño y Construcción “Manabí Bambú. Consultado, 13 de jul. 2016. EC. Consultado, 13 de jul. 2016. Formato 1 disco compacto.
- Moreno, L. 2013. ¿Qué es AUTOCAD y para que nos sirve? (En línea). Consultado, 13 de jul. 2016. Formato HTML. Disponible en: <http://leonardoqta03.blogspot.com>

- Muñoz, A. 2003. Las fuentes de información. (En línea). Consultado, 12 de jul. 2016. Formato HTML. Disponible en: <http://www.ugr.es>
- Narváez, L. 2013. Desarrollo de losas con caña de guadua angustifolia y análisis comparativos estructural y económica con sistemas de losas tradicionales utilizando en medio. Tesis. Ing. Civil. Escuela Politécnica del Ejército. Sangolquí, EC. p 98. (En línea). Consultado, 20 de jul. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec>
- Nieto, M. 2007. Estudio de factibilidad de un sistema fotovoltaico que aporte como respaldo a la red de energía eléctrica convencional p 16 Consultado, 13 de julio. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec>
- Norma técnica NTE INEN 004-1:2011. Señalización Vial. Parte 1. Señalización vertical.
- Norma técnica NTE INEN 2 291:2010. Accesibilidad de las personas con discapacidad y movilidad reducida al medio físico. Tránsito y señalización.
- Norma técnica. E 100 Bambú: 2012. Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento. Perú.
- Novilos, J y Yacelga, J. 2010. Estudio de conexiones entre elementos estructurales de caña guadua sometidos a carga axial. Tesis. Ing. Civil. Escuela Politécnica Nacional. Quito, EC. p 21-22. (En línea). Consultado, 20 de jul. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://webcache.googleusercontent.com>
- Núñez, P. 2015. La arquitectura verde y sus beneficios. (En línea). PE. Consultado, 03 de Mar. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://www.ciudaris.com>
- Ochoa, C. 2013. ¿Qué tamaño de muestra necesito? (En línea). Consultado, 10 de julio. 2016. Formato HTML. Disponible en: <http://www.netquest.com>
- Ojeda, L. 2007. Probabilidad y estadística básica para ingenieros. p 11. (En línea). Consultado, 10 de julio. 2016. Formato PDF. Disponible en: <https://www.dspace.espol.edu.ec>



- Olachea, O. 2015. 7 pasos para el proceso de un buen diseño. . (En línea). Consultado, 16 de jul. 2016. Formato HTML. Disponible en: <http://www.paredro.com>
- Ordóñez, Víctor. 1999. Perspectivas del bambú para la construcción en México. Consultado, 11 de jul. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/617/61750102.pdf>
- Orellana, W. 2016. La caña guadua, un material que puede proteger vidas. El Telégrafo. Guayaquil, EC, May, (En línea). Consultado, 20 de jul. 2016. Formato HTML. Disponible en: <http://www.eltelegrafo.com.ec>
- Ortega, E; Campoverde, A y Neira, C. 2010. Producción de la caña guadua para suplir demanda de la Fundación de Hogar de Cristo. Escuela Superior Politécnica del Litoral Guayaquil. EC. (En línea). Consultado, 17 de jul. 2016. Formato PDF. Disponible en: <https://www.dspace.espol.edu.ec>
- Pachano, A. 2014. La investigación y desarrollo de energías renovables en el Ecuador. Consultado el 20 de Feb. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://www.energia.org.ec>.
- Padilla, H. 2009. Medio ambiente y servicios urbanos en Ciudad Juárez . (En línea). Consultado, 10 de abril de 2017. Formato PDF. Disponible en: <http://www.redalyc.org>
- Palacios, J.2002. Estrategias de ponderación de la respuesta en encuestas de satisfacción de usuarios de servicios. Universidad Complutense de Madrid. P-180. (En línea). Consultado, 10 de julio. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://casus.usal.es/pkp/index.php/MdE/article/viewFile/923/864>
- Pirez, P. 2013. La urbanización y la política de los servicios urbanos en América Latina. (En línea). Consultado, 10 de abril de 2017. Formato PDF. Disponible en: <http://www.redalyc.org>
- Prada, A; Caroll, E; Cortes, E. (2010). La descomposición térmica de la cascarilla de arroz: una alternativa de aprovechamiento integral. p 2. (En línea). Consultado, 10 de julio. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://www.scielo.org.co>
- Quiñonez, A. 2010. Solución para el desarrollo sostenible. p 26. Consultado, 13 de julio. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://dspace.utralca.cl>

- Rea, V. 2012. Uso de la caña guadua como material de construcción: evaluación medioambiental frente a sistemas constructivos tradicionales .Máster Universitario en Innovación Tecnológica en Edificación. Universidad Politécnica de Madrid, Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica. ES. p 13-14. (En línea). Consultado, 17 de jul. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://repositorio.educacionsuperior.gob.ec>
- Restrepo, C; Restrepo, L; Estrada, S. 2006. Enfoque estratégico del servicio al cliente. (En línea). Consultado, 10 de abril de 2017. Formato PDF. Disponible en: <http://www.redalyc.org>
- Rodriguez, H. 2008. Desarrollo de la energía solar en Colombia y sus perspectivas. (En línea). Consultado, 12 de julio. 2016. Formato html. Disponible en: <http://www.scielo.org.co>
- Rodríguez, O; Hernández, R; Torno, L; García, L; Rodríguez, R. 2005. Telefonía móvil celular: origen, evolución, perspectivas. (En línea). Consultado, 10 de Dic. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://www.redalyc.org>
- Rubio, L; Ponce, Gabino. 2012. Gestión del patrimonio arquitectónico, cultural, y medioambiental. Enfoques y casos prácticos. p 10. (En línea). Consultado, 11 de julio. 2016. Formato PDF. Disponible en: [www.cervantesvirtual.com](http://www.cervantesvirtual.com)
- Ruiz, E. 2008. Manejo sustentable de los recursos naturales guiado por proyecto científicos en la mixteca poblana mexicana. v 17, p 2. (En línea). Consultado, 10 de julio. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://www.redalyc.org>
- Ruiz. M. s.f. gestión de compra de materiales y equipos y contratación de la construcción y el montaje del proyecto. (En línea). Consultado, 17 de jul. 2016. Formato HTML. Disponible en: <http://ocw.unican.es>
- Salazar. B. 2012. Métodos de Localización de Planta. (En línea). Consultado, 12 de jul. 2016. Formato HTML. Disponible en: <http://www.ingenieriaindustrialonline.com>
- Sánchez, J. 2014. ¿Qué es un panel solar? Ventajas, desventajas y dudas frecuentes. (En línea). PE. Consultado, 03 de Mar. 2016. Formato. PE Disponible en: <http://suite101.net>

- Sarmiento, D. 2014. Diseño estructural y modelación sísmica en acero de la cubierta del coliseo de la Universidad del Azuay. Tesis. Ing. Civil. UA. Azuay, EC. P 19-20
- Soto, E. 2009. "Estudio de Factibilidad Económica Y financiera para la creación de un restaurante de comida sushi-thai con ambiente Premium en el municipio el Hatillo, estado de Miranda. Maestría para ciencias administrativas. Universidad Católica Andrés Bellos. Caracas, VE. (En línea). Consultado, 11 de jul. 2016. Formato PDF. . Disponible en <http://biblioteca2.ucab.edu.ve>
- Teneche, G. s.f. La guadua y sus aportes al ambiente. (En línea). Consultado, 20 de jul. 2016. Formato HTML. Disponible en: <http://guadaybambu.es>
- Tobalina, C. 2011. Proyecto de implementación de paneles solares en haciendas alejadas de la fuente de energía convencional. P 2. (En línea). Consultado, 10 de julio. 2016. Formato HTML. Disponible en: <https://www.dspace.espol.edu.ec>
- Toro, F. 2007. El desarrollo sostenible: un concepto de interés para la geografía. p 155. (En línea). Consultado, 10 de julio. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://www.ugr.es>
- UAH. s.f. Biblioteca de la universidad de Alcalá. (En línea). Madrid. ES. Consultado, 12 de jul. 2016. Formato HTML. Disponible en: <http://www3.uah.es>
- UMA (Aula virtual de la Universidad Monteávila). s.f. Factibilidad Técnica y Operacional. Consultado, 10 de jul. 2016. Formato HTML. Disponible en: <http://www.uma.edu.ve>
- UNESCO, 2005. El concepto de sostenibilidad. (En línea). Consultado, 24 de jul. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org>
- Vargas, J; Alvarado, P y Vega, J. (2013). Caracterización del subproducto cascarillas de arroz en búsqueda de posibles aplicaciones como materia prima en procesos. p 91. (En línea). Consultado, 24 de julio. 2016. Formato PDF. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es>
- Vargo, J. 2013. Ecological Bus Shelters. (En línea). Consultado, 24 de jul. 2016. Formato Html. Disponible en: <http://www.ecoplanetenergy.com>


- Vega, P. s.f. La accesibilidad del transporte en autobús: Diagnóstico y soluciones. (En línea). Consultado, 22 de Dic. 2016. Formato PDF. Disponible en <http://www.upv.es>
- Velasco, V. 2002. La caña guadua el acero vegetal del Siglo XXI. Tesis. Ing. en Seguridad y Desarrollo, Mención Gestión Pública y Gerencia Empresarial. Instituto de Altos Estudios Nacionales. Quito, EC. p 31. (En línea). Consultado, 20 de jul. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://repositorio.iaen.edu.ec>
- Vera. P. s.f. Identificación Y Selección De Alternativas. Localización del Proyecto. (En línea). Consultado, 12 de jul. 2016. Formato PTT. Disponible en: [www.cepal.org](http://www.cepal.org)
- Villén, A. 2010. La energía solar. (En línea). p 6. Consultado, 12 de julio. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://www.csi-csif.es>
- Zaragoza, I; Borja, A; Zamudio, F; Ordóñez, V; Bárcenas, G. 2014. Anatomía del culmo de bambú (*Guadua aculeata* Rupr.) de la región nororiental del estado de Puebla, México. Consultado, 11 de jul. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/617/61732732008.pdf>
- Zepeda, 2008. Construcción sostenible y madera: realidades, mitos y oportunidades. v 24, p 92. (En línea). Consultado, 11 de julio. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://revistas.tec.ac.cr>
- Zúñiga, G. 2002. Técnicas de selección de personal. (En línea). Consultado, 17 de jul. 2016. Formato HTML. Disponible en: <http://www.gestiopolis.com>

# **ANEXOS**

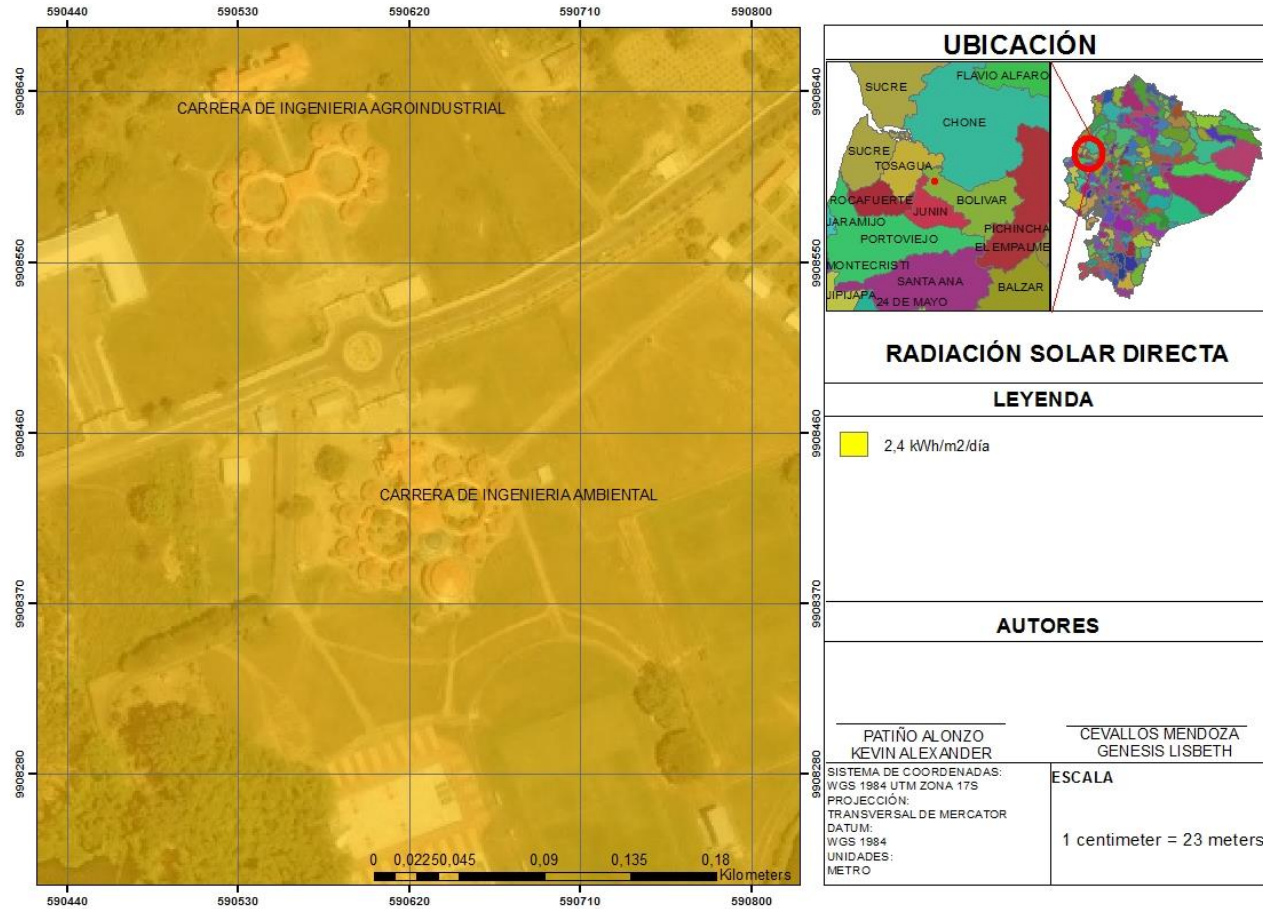
**Anexo 1.** Modelo de entrevista dirigida a los funcionarios del dirección de planificación de la institución para determinar la factibilidad operacional del proyecto

 <b>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ “MANUEL FÉLIX LÓPEZ”</b>	
<b>TEMA:</b> IMPLEMENTACIÓN DE UNA ECO-PARADA PARA EL ÁREA AGROINDUSTRIAL DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ ESPAM “MFL”	
<b>Fecha de Entrevista:</b> ___/___/___	<b>Nombre de la persona entrevistada:</b> _____
PREGUNTA	RESPUESTAS
¿En la actualidad existen proyectos relacionados a la construcción de mobiliarios públicos en la institución? ¿Cuáles son?	
¿Por qué no existen proyectos relacionados a la construcción de mobiliarios públicos?	
¿Considera ud que la universidad necesita la implementación de mobiliarios públicos? ¿Porque?	
¿Se ha pensado en proyectos relacionados con construcciones amigables con el medio ambiente, o con la implementación de materiales reciclables?	
¿Cuenta ud con experiencia o participación en proyectos, cursos, seminarios acerca de Bioconstrucción, desarrollo sostenible o construcciones con materiales amigables con el medio ambiente? especifique cuales	
¿Tiene conocimiento acerca del uso de la caña guadua en obras civiles?	
¿Tiene conocimiento acerca del uso implementación de la cascarilla de arroz en obras civiles?	
¿Tiene conocimiento acerca de la implementación de paneles solares en obras civiles?	
¿Se considera apto para participar y brindar asesoría en un proyecto relacionado a la construcción de mobiliario público ecológico (eco-parada) para la universidad?	
¿Cuenta con la disponibilidad de tiempo para participar y brindar asesoría en un proyecto relacionado a la construcción de mobiliario público ecológico (eco-parada) para la universidad?	

**Anexo 2.** Modelo de encuesta dirigida a los estudiantes del área agroindustrial para determinar la factibilidad operacional del proyecto

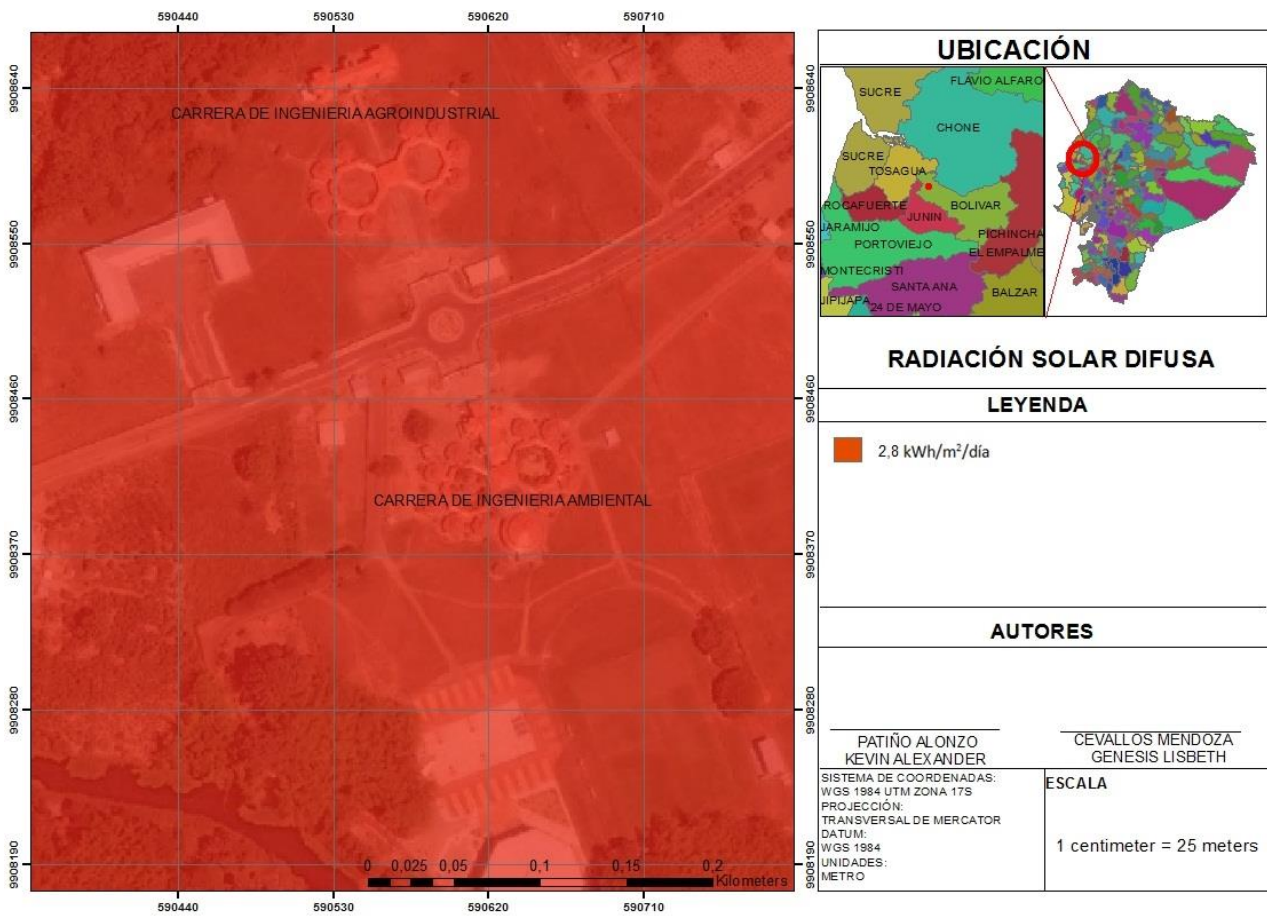
 <b>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ “MANUEL FÉLIX LÓPEZ”</b>	
<b>TEMA:</b> IMPLEMENTACIÓN DE UNA ECO-PARADA PARA EL ÁREA AGROINDUSTRIAL DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ ESPAM “MFL”	
Marque con una X la respuesta que usted considere	
PREGUNTA	Opciones
1) ¿Qué medio de transporte utiliza para llegar y salir de la institución?	Auto particular ( ) Bus en general ( ) Motocicleta ( ) Bicicleta ( ) Otros ( )
2) ¿Usualmente en donde espera el transporte que utiliza para salir de la institución?	Parqueadero de la carrera ( ) Redondel de la carrera ( ) Dentro de la carrera ( ) Otros ( )
3) ¿Usualmente en qué condiciones físicas espera al transporte para salir de la institución?	De pie ( ) Sentado en la vereda ( ) Recostado a la pared ( ) Bajo sombra ( ) Otros ( )
4) ¿Cree ud que se debe implantar una parada de bus para el área agroindustrial?	Si ( ) No ( )
5) ¿Conoce ud el significado y los beneficios de una parada de bus ecológica o eco-parada?	Si ( ) No ( )
6) ¿Qué tipo de parada de bus prefiere ud que se debe implantar en el área agroindustrial?	Parada de bus tradicional ( ) Parada de bus ecológica ( )
7) De las siguientes características enumere del 1 al 6 siendo desde la 1 la característica más importante hasta la 6 siendo la característica menos importante, el orden de importancia que considera usted que se debe incluir en la eco-parada	Que brinde alumbramiento en las noches ( ) Que brinde sombra ( ) Que disponga de recipiente de desechos ( ) Información del horario de los buses ( ) Accesibilidad a personas con discapacidad ( ) Que disponga de tomacorriente ( )
8) ¿Usted le daría uso a la eco-parada una vez construida?	Si ( ) No ( )

Anexo 3. Mapas de la irradiación solar de la zona de estudio

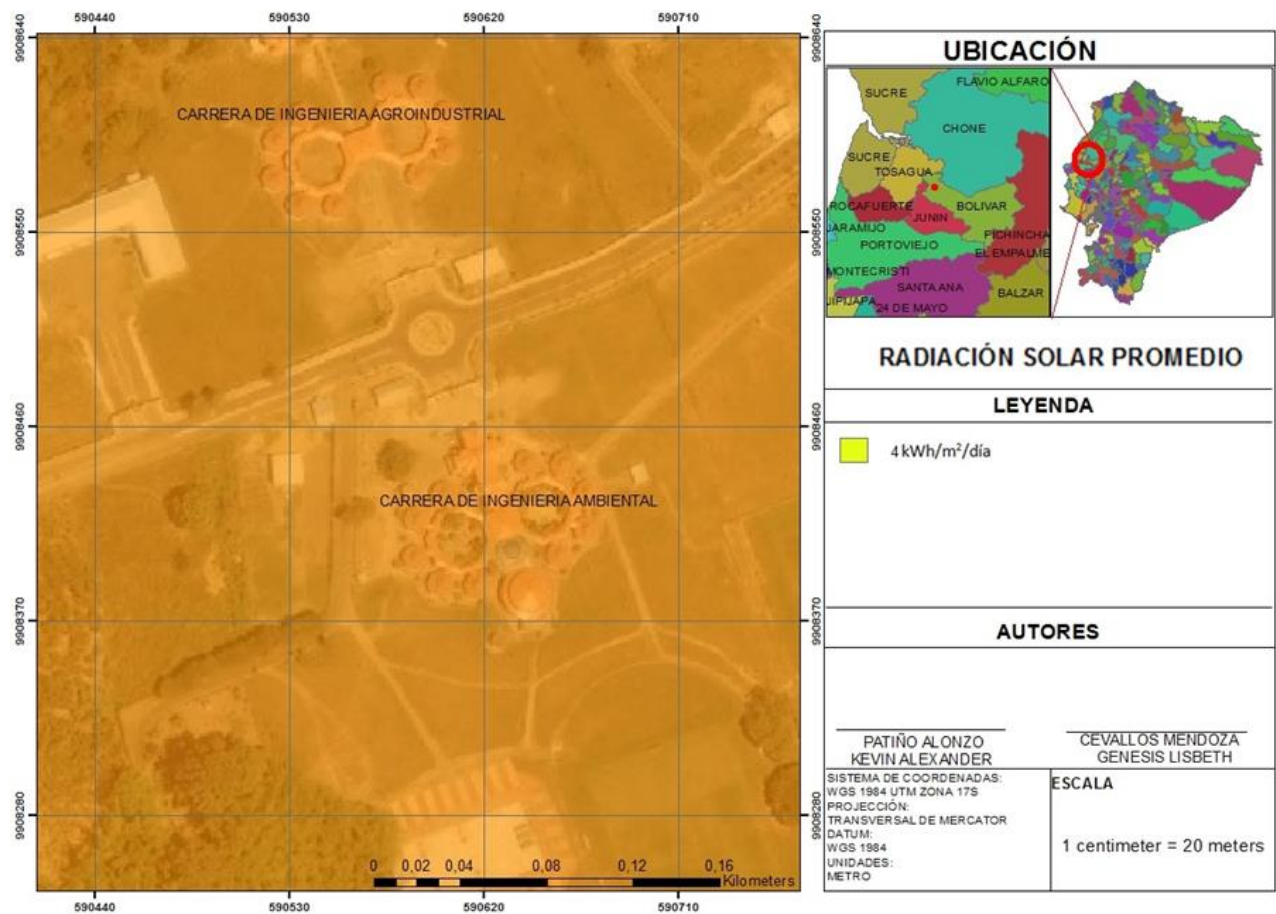


Anexo 3.1. Mapa de la irradiación solar directa de la zona de estudio (CONELEC.2016).





Anexo 3.2. Mapa de la irradiación solar difusa de la zona de estudio (CONELEC.2016).



Anexo 3.3. Mapa de la irradiación solar promedio de la zona de estudio (CONELEC.2016).

## Anexo 4. Oficio del permiso para la implementación de la eco-parada

República del Ecuador



**ESPAM MFL**  
 ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA  
 AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ

RECTORADO

Oficio N°: ESPAM MFL-R -2016-266A-OF  
 Calceta, 18 de agosto de 2016

**Asunto:** Autorización para construcción de eco-parada.

Señores  
 Génesis Cevallos Mendoza  
 Kevin Patiño Alonzo  
**ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE MEDIO AMBIENTE – ESPAM MFL**  
 Presente.-

De mis consideraciones:

Reciba cordial saludo en nombre de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López y deseos de éxitos en sus funciones.

Acuso recibo del Oficio SN de fecha 18 de agosto de 2016, en el que solicitan permiso para la construcción de la eco-parada en la acera del área Agroindustrial de la institución, mobiliario que contará con características amigables al medio ambiente como parte del trabajo de tesis denominado: **IMPLEMENTACIÓN DE UNA ECO-PARADA PARA EL ÁREA AGROINDUSTRIAL DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ "MFL"**.

Por medio del presente, comunico a ustedes señores estudiantes, que una vez analizada su petición, se concede la respectiva autorización para la elaboración dicho mobiliario público (paradero de bus) en la institución.

Me suscribo, expresando mis sentimientos de consideración y amistad.

Atentamente,

*Miryam Félix López*  
 Ec/ Miryam Félix López: Ph.D.  
**RECTORA**



MFL/dzm

**Anexo 5.** Comunicado de la entrega del mobiliario público

Calceta, 12 de Junio, 2017

Economista  
Myriam Félix López  
**Rectora de la ESPAM "MFL"**  
Presente.

De nuestras consideraciones:


Reciba un cordial saludo y éxitos en sus labores diarias.

Cevallos Mendoza Genesis Lisbeth con número de cédula 131665274-0 y Patiño Alonzo Kevin Alexander con número de cédula 131323111-8; egresados de la Carrera de Ingeniería Ambiental de la Escuela Superior Politécnica de Manabí Manuel Félix López, se le comunica que la **IMPLEMENTACIÓN DE UNA ECO-PARADA PARA EL ÁREA AGROINDUSTRIAL DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ "MFL"** ya culminó satisfactoriamente.

El **mobiliario público** (paradero de bus), cuenta con características amigables con el medio ambiente, se implantó en la vía pública en la acera del área Agroindustrial en la ESPAM "MFL", cuenta con su respectiva señalética (NORMA RTE INEN 004-2:2011) y sistema fotovoltaico para la iluminación; la cual queda al servicio de la comunidad politécnica. La construcción culminó el mes de Marzo del presente año.

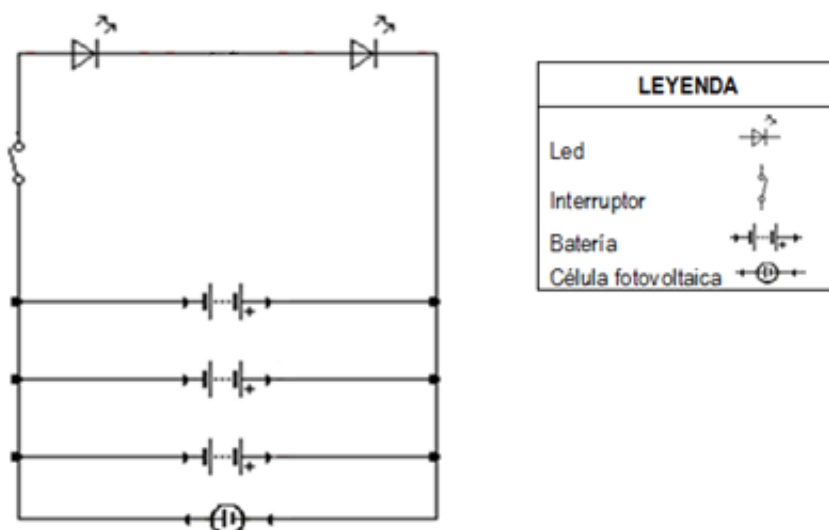
Por ello, le solicitamos de manera muy respetuosamente, que usted como la máxima autoridad de la institución delegue a un personal para el cuidado y la protección del mobiliario público del área agroindustrial. Esperando contar con su ayuda, desde ya le quedamos muy agradecidos.

Atentamente.


  
Cevallos Mendoza Genesis

  
Patiño Alonzo Kevin

### Anexo 6. Diagrama unifilar de la instalación fotovoltaica



### Anexo 7. Encuesta personal de satisfacción

 <b>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ "MANUEL FÉLIX LÓPEZ"</b>						
<b>TEMA: IMPLEMENTACIÓN DE UNA ECO-PARADA PARA EL ÁREA AGROINDUSTRIAL DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ ESPAM "MFL"</b>						
<b>Responda con una X según su grado de satisfacción</b>						
4	3	2	1	0		
Muy satisfecho	Bastante satisfecho	Ni satisfecho ni insatisfecho	Poco satisfecho	Nada satisfecho		
Satisfacción		Opciones				
		Muy satisfecho	Bastante satisfecho	Ni satisfecho ni insatisfecho	Poco satisfecho	Nada satisfecho
1) Con el mobiliario público						
2) Con la ubicación de la eco-parada						
3) Con los materiales y equipos de la parada						
4) Con la seguridad que ofrece la eco-parada						
5) Con el confort que ofrece la eco-parada						
6) Con el espacio para las personas con discapacidad						
7) Con la iluminación que brinda en las noches						

**Anexo 8.** Proforma de los materiales utilizados para la implementación de parada tradicional

CUADRO DE CANTIDADES Y PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:	CONSTRUCCION DE PARADERO CON ESTRUCTURA METALICA				
FECHA:	FEBRERO DE 2017				
ITEM	DESCRIPCION DE RUBROS	Unid	Cant.	P. Unit	P. Total
1	CORTE DE CONTRAPISO Y ACERA	ML	7,80	2,08	16,22
2	ROTURA Y DESALOJO DE CONTRAPISO de 10 CM DE ESPESOR	M2	0,60	6,71	4,03
3	EXCAVACION MANUAL Y DESALOJO	M3	0,25	10,86	2,72
4	HORMIGON SIMPLE EN CIMENTACION	M3	0,35	212,15	74,25
5	ACERO DE REFUERZO	KG	5,76	2,25	12,96
6	ENLUCIDO DE APOYO DE HORMIGON	Unid	6,00	5,12	30,72
7	TUBO NEGRO DE 3" X 2MM DE ESPESOR	ML	58,22	12,22	711,45
8	TUBO NEGRO DE 1" X 2MM DE ESPESOR	ML	12,60	7,97	100,42
9	LAMINAS DE DIPANEL DE 0,35 MM . DE 1,00 MT DE ANCHO POR 2,50 MT DE LARGO INCLUIDO CURVATURA	Unid	6,00	26,36	158,16
10	CANALON RECOLECTOR DE AGUAS LLUVIAS DE 5,70 ML DE P.V.C. INCLUIDO BAJANTE	Unid	1,00	111,94	111,94
11	ILUMINACION SOLAR	GLOB.	1,00	415,30	415,30
				<b>TOTAL</b>	<b>1.638,17</b>

**Anexo 9.** Proforma de los materiales utilizados para la implementación de la eco-parada

CUADRO DE CANTIDADES Y PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:	CONSTRUCCION DE PARADERO ECOLOGICO EN CAÑA				
FECHA:	FEBRERO DE 2017				
ITEM	DESCRIPCION DE RUBROS	Unid	Cant.	P. Unit	P. Total
1	CORTE DE CONTRAPISO Y ACERA	ML	7,80	2,08	16,22
2	ROTURA Y DESALOJO DE CONTRAPISO de 10 CM DE ESPESOR	M2	0,60	6,71	4,03
3	EXCAVACION MANUAL Y DESALOJO	M3	0,25	10,86	2,72
4	HORMIGON SIMPLE EN CIMENTACION	M3	0,35	212,15	74,25
5	ACERO DE REFUERZO	KG	5,76	2,25	12,96
6	ENLUCIDO DE APOYO DE HORMIGON	Unid	6,00	5,12	30,72
7	CAÑA TRATADA , CURADA O PRESERVADA	ML	98,10	6,57	644,52
8	LIMPIEZA Y BARNIZADA DE CAÑA	ML	98,10	0,47	46,11
9	TECHO DE CAÑA EN CUBIERTA (5,60 X 1,90)	M2	10,64	6,36	67,67
10	LAMINAS DE DIPANEL DE 0,35 MM . DE 1,00 MT DE ANCHO POR 2,50 MT DE LARGO INCLUIDO CURVATURA	Unid	6,00	26,36	158,16
11	CANALON RECOLECTOR DE AGUAS LLUVIAS DE 5,70 ML DE P.V.C. INCLUIDO BAJANTE	Unid	1,00	111,94	111,94
12	ILUMINACION SOLAR	GLOB.	1,00	415,30	415,30
				<b>TOTAL</b>	<b>1.584,60</b>



**Anexo 10. Registro fotográfico**

**Anexo 10.1.** Entrevista al personal de dirección de planificación



**Anexo 10.2.** Entrevista al director de la dirección de planificación



**Anexo 10.3.** Aplicación de encuesta a los estudiantes de Ingeniería Ambiental



**Anexo 10.4.** Aplicación de las encuesta a los estudiantes de la carrera de Agroindustrias





**Anexo 10.5.** Aplicación de encuesta a los estudiantes de Turismo



**Anexo 10.6.** Definición de la ubicación



**Anexo 10.7.** Delimitando el área de construcción



**Anexo 10.8.** Base de la estructura



**Anexo 10.9.** Construcción de la estructura



**Anexo 10.10.** Estructura de la eco-parada



**Anexo 10.11.** Instalación de los equipos



**Anexo 10.12.** Instalación del sistema fotovoltaico



**Anexo 10.13.** Incorporación del sistema fotovoltaico



**Anexo 10.14.** Adecuación del panel solar



**Anexo 10.15.** Estudiantes utilizando la parada en horario diurno



**Anexo 10.16.** Estudiantes utilizando la parada en horario nocturno.