

**UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA  
DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
(ULACIT)**

Seminario de Graduación

Facultad de Ingeniería Industrial

**Generación de Energía Alternativa en Costa Rica**

**PROFESOR:**

**Lic. Antonio Tamargo**

**ESTUDIANTE:**

Errol E. Hanson Watson

**Agosto del 2011**



**ÍNDICE**

Resumen ..... 3

Introducción..... 4

    Tema ..... 5

    Objetivo..... 5

    Objetivos Específicos..... 5

    Problema..... 5

Revisión Bibliográfica ..... 5

Marco Teórico ..... 5

Ingeniería Ambiental..... 7

Método ..... 8

    Tipo de Investigación ..... 8

    Instrumento ..... 9

    Población, muestra y descripción de los sujetos en estudio ..... 10

    Aplicación ..... 10

    Resultados..... 11

    Limitaciones ..... 19

Conclusiones ..... 19

Recomendaciones..... 22

Bibliografía ..... 23

Anexos..... 23

    Encuesta (Anexo A) ..... 23

    Fotos proyectos de energía alternativa (Anexo B)..... 27

    Summary (Anexo C) ..... 29

## Resumen

El tema de energía alternativa o renovable es nuevo para algunos, conocido en un sector de la población e inclusive desconocido para otras personas, sin embargo es un tema de interés general, debido a que en el corto a mediano plazo, todos los habitantes del planeta estarán, directamente afectados, por los cambios que se presenten en la tierra. En materia de energía alternativa el objetivo es lograr una reducción de un 23% del consumo de energía primaria para 2030; actualmente, los retos climáticos en factor de energías alternativas planteadas internacionalmente incluyen cubrir el 20% del consumo energético con fuentes renovables además de una reducción en el dióxido de carbono hasta un 20%. En contraparte, se estima que para el año 2050, el calentamiento global supere los 2<sup>o</sup> grados.

El conocimiento por parte de los costarricenses en el tema de generación de energías limpias incide, directamente, en el uso y aprovechamiento de la energía renovable o alternativa. Actualmente, el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) aprovecha las fuentes de energías alternativas o renovables que presentan la principal fuente energética de uso en Costa Rica para la producción de electricidad, el 84.6% de total<sup>1</sup>, sin embargo, constituyen, únicamente, el 30% de la factura, el 70% faltante del resto de la factura que desembolsa el ICE, corresponde a hidrocarburos que se emplean en la generación de energía eléctrica.

Mediante esta investigación se pretende presentar el grado de conocimiento de un sector de la población adulta costarricense sobre el tema de generación de energía alternativa en el país; las preguntas que se utilizaron buscan señalar áreas de conocimiento general sobre el tema, tratando de despertar interés que permita crear una conciencia sobre el problema que enfrentamos en nuestro diario vivir, el cual aumenta sin que muchas personas lo tomen en cuenta en sus acciones cotidianas.

El tipo de investigación realizado fue cuantitativo, se planteó un problema de estudio, se realizó revisión de literatura y de proyectos concretados que construyen el marco teórico.

La falta de comunicación entre las empresas y consumidores representa una variable importante en cuanto a la difamación sobre el tema de energía alternativa, riesgos contra beneficios.

---

<sup>1</sup> Fuente: [www.grupoice.com](http://www.grupoice.com)

## Introducción

La palabra energía es pronunciada, diariamente, por economistas, físicos, químicos, biólogos, políticos y todas aquellas personas que se han preguntado cómo afrontar la crisis energética y la problemática por la conservación de los recursos naturales. Casi toda la energía que utilizan las personas, se originó por la radiación solar que llega a la tierra.

La energía eléctrica se debe a la existencia de una diferencia potencial entre dos puntos, que permite establecer una corriente eléctrica entre ambos, su uso es la base de la tecnología utilizada por la mayor parte de la población costarricense. La generación de energía eléctrica consiste en transformar algún tipo de energía química, térmica, mecánica o luminosa, entre otras, en energía eléctrica.

El Instituto Costarricense de Electricidad fue creado el 8 de abril de 1949, por decreto ley No. 499, durante el gobierno del entonces presidente José Figueres Ferrer, con el fin de solucionar problemas de la escasez eléctrica que se presentaba en Costa Rica, en la década de 1940.

El Instituto Costarricense de Electricidad se creó como una institución autónoma encargada del desarrollo de las fuentes productoras de energía eléctrica en el país, algunas de las funciones encomendadas son: **Promover** el desarrollo del país con la utilización de la energía eléctrica, solucionar el problema de escasez de energía eléctrica, **conservar y defender** los recursos hidráulicos del país, procurando proteger las cuencas, fuentes, corrientes de agua y cauces de los ríos.

La primera planta que generaba electricidad en Costa Rica se ubicó en Aranjuez, aproximadamente 50 metros al oeste de la esquina suroeste donde está ubicado el hospital Calderón Guardia, en San José, la planta hidroeléctrica tenía una potencia de 50 Kw. Fue inaugurada el 9 de Agosto de 1884, se utilizó para abastecer de energía al alumbrado público de San José; lo que sucedió dos años después de que la primera planta de electricidad ,en el mundo, comenzara a operar en Nueva York, Estados Unidos.

En Costa Rica también se genera energía térmica aprovechando la energía química de los combustibles, especialmente diesel o búnker C, en la producción de energía eléctrica. Actualmente, el Instituto Costarricense de Electricidad cuenta con 5 plantas termoeléctricas que utilizan de respaldo para las plantas hidroeléctricas que durante el verano presentan gran disminución en el caudal de agua.

## Tema

Generación de Energía Alternativa; percepción de los adultos costarricenses

## Objetivo

- ✓ Determinar la percepción y el grado de conocimiento de las personas adultas costarricenses sobre generación de la energía alternativa.

## Objetivos Específicos

- ✓ Identificar los factores que limitan o motivan el uso de energía alternativa.
- ✓ Determinar el grado de conocimiento de la población en estudio sobre la generación de la energía alternativa.

## Problema

Percepción de la generación de la energía alternativa o renovable por parte de los costarricenses adultos.

## Revisión Bibliográfica

## Marco Teórico

Algunas fuentes de energía que se pueden mencionar son: petróleo, sol, carbón, caídas de agua, viento, desechos orgánicos, sonido, átomos, reacciones químicas, entre otras. Como tipo de energía destacan la solar, la atómica o nuclear, la eólica, la hidráulica, la eléctrica, la química, la geotérmica, la térmica y la mecánica (cinética y potencial).

Tipos de energía alternativa aprovechadas en el país:

Las plantas hidroeléctricas funcionan basadas en las caídas de agua, debido a que los caudales de los ríos varían dependiendo de la época del año, debido a esto se necesita crear un embalse que permita mantener la generación, aunque se disminuya el caudal para generar energía **hidroeléctrica**.

Los primeros estudios de los campos geotérmicos en Costa Rica, se realizaron en los años setenta, durante esa época descubrieron el campo geotérmico en Miravalles. La energía **geotérmica** se obtiene

mediante el calor del interior de la tierra. En algunas aéreas donde existen aguas termales a poca profundidad, se logra aprovechar el calor que genera el interior de la tierra. En Costa Rica se cuenta con dos plantas de generación de energía geotérmica Miravalles y Pailas, denominados campos geotérmicos. En la actualidad, en Centroamérica solo se explota un 16% de la energía geotérmica a pesar de la gran potencia disponible. Ventajas de la energía geotérmica:

- Fuente casi inagotable para generar electricidad mediante un buen manejo
- Impacto visual bajo
- Contaminación sónica baja
- Poca contaminación, baja producción de CO<sub>2</sub>
- Sustituye generación térmica

Durante la década de 1980, el Instituto Costarricense de Electricidad inicio estudios sobre el potencial **eólico** del país, con el único fin de utilizar esta fuente de energía para generar electricidad, se identificó el extremo oeste del Embalse Arenal en Tejona, ubicada en el cantón de Tilarán, Guanacaste, como el sitio ideal para este proyecto. Una de las ventajas de la energía eólica es que su potencial es mayor durante el día, lo cual coincide con el periodo de mayor demanda de electricidad diaria. En Costa Rica, durante el verano se genera mayor electricidad utilizando la fuente de energía eólica, que sirve como complemento para las plantas hidroeléctricas, las cuales, durante esta época, trabajan con el mínimo de agua requerido.

Al procesar la materia orgánica es posible obtener energía, una empresa privada de Costa Rica está realizando estudios para contar con la primera planta de energía de fuente **biomasa** en Centroamérica, esta empresa busca crear la primera planta de producción energética, cuyo insumo será la cascarilla de arroz, en principio la planta privada se abastecerá de los residuos generados durante la producción de arroz. Debido a su alto contenido energético, la planta podrá producir suficiente energía para abastecer las necesidades de la empresa productora de arroz en los procesos de recibir arroz, secado, empaque y despacho.

La energía **solar** no solo es aprovechada por las plantas, también es utilizada por el ser humano mediante dos sistemas, uno de ellos es el sistema térmico, que aprovecha la energía mediante colectores, los colectores constan de una superficie que expuesta a la radiación solar permite absorber calor y transmitirlo a un fluido. El otro sistema es el fotovoltaico, en donde la energía electromagnética

de los fotones se acumula en plantas fotovoltaicas, por medio de un efecto fotoeléctrico produciendo electricidad. En el país, el Instituto Costarricense de Electricidad implementó un programa de instalación de paneles fotovoltaicos conocidos como paneles solares, este proyecto se desarrolla en zonas rurales donde aún no se ha podido abastecer de electricidad continua a la población y permite abastecer de un servicio limitado a cada casa. Algunas zonas donde se han instalado sistemas solares son: Reserva Pacuare, Alto Coen, Isla Coen, Jabuy, Calveri, entre otros.

## Ingeniería Ambiental

Desde los comienzos del humano en la Tierra, todas las actividades han logrado dejar huella en el medio ambiente. De todos los seres vivos, es el único que durante las distintas épocas ha logrado, de una manera notable, cambiar su entorno natural, adaptándolo a todas sus necesidades, esto por su capacidad de raciocinio, con el pasar de los años la población mundial ha aumentado, y también los avances tecnológicos.

En el párrafo anterior, se refiere a la constante modificación que ha sufrido el planeta Tierra, Costa Rica no está exenta de esto, innumerable cantidad de cambios tecnológicos repercuten en el medio ambiente, han generado alteraciones y daños en ocasiones irreversibles, en otras no tan severos, a medida que los procesos se desarrollan, la población en las ciudades crece sin orden, en la mayoría de los casos los recursos son explotados sin planificación, se da la introducción de grandes cantidades de tóxico, sustancias químicas para la agricultura, a medida que se avanza en el ámbito tecnológico, se da el crecimiento urbano, estos cambios se marcan cada vez más en el entorno.

En la actualidad, los derivados del petróleo presentan gran demanda, en el ámbito de transporte, generación de energía, procesos industriales para la manufactura de una variedad de productos, que adoptamos en nuestro diario vivir, que tienen un impacto negativo en los recursos naturales, si dichos derivados no son tratados adecuadamente. Esta situación ha generado que personas y empresas hayan desarrollado estudios de impacto ambiental, para medir la contaminación que se provoca, dicho estudio se desarrolla en casi todo el mundo, el propósito de los estudios son identificar, pronosticar el impacto que se da, ya sea intencionalmente o sin pensar en que se está dañando el medio ambiente.

Muchos de los problemas presentes en el medio ambiente, por contaminación, son efecto de prácticas pasadas y actuales, que no se han cambiado, y siguen siendo aceptadas debido al escaso conocimiento en energías renovables o alternativas, o el simple beneficio que se busca para algunas empresas

petroleras. Cabe destacar que los avances en cuanto a generación de energía alternativa se han incrementado, y se siguen buscando nuevas formas de cómo generar, y almacenar dicha energía, esto permitiría una reducción en cuanto a la contaminación que existe.

Con la finalidad de evitar problemas por contaminación, desde hace algunos años se trabaja en la generación de energías limpias o renovables, mediante la fabricación de represas hidroeléctricas, plantas geotérmicas, proyectos eólicos, e inclusive, recientemente, el Instituto Costarricense de Electricidad está desarrollando proyectos de paneles solares, en comunidades rurales, para la generación de electricidad. Este campo corresponde a la Ingeniería Ambiental.

El estudio de los problemas ambientales en el ámbito de la Ingeniería, se define como Ingeniería Ambiental, esta rama estudia los problemas ambientales. Toma en consideración dimensiones sociales, económicas, tecnologías y ecológicas. Cuyo objetivo es promover un desarrollo sostenible. Se considera que este pensamiento no es nuevo, sino data de la antigua Roma, cuando los ciudadanos comenzaron a relacionar los problemas de salud con la contaminación en la ciudad.

## Método

### Tipo de Investigación

El objetivo es determinar el grado de conocimiento y de percepción de los adultos costarricenses, en cuanto a la generación de energía alternativa que se produce en el país, principal uso que se le da a este tipo de energía.

El tipo de investigación realizado fue cuantitativo, se planteó un problema de estudio, existe revisión de literatura y de proyectos concretados, que construyen el marco teórico. Mediante una encuesta se recopiló la información necesaria. Dicha encuesta se realizó a costarricenses adultos, se analizó la edad y escolaridad de los mismos, con el fin de segmentar las respuestas obtenidas. Se considera que la investigación pretende determinar, conocimiento, rasgos, características principales del fenómeno por analizar, por lo que se puede afirmar que la orientación es cuantitativa descriptiva.

**Instrumento**

La encuesta diseñada incluía interrogantes de tipo jerarquización, y preguntas cerradas. El instrumento de medición (Anexo # A) se aplicó a un sector de la población costarricense que habita en el valle central, esta población presenta diversas características, jóvenes adultos, adultos, adulto mayor, también está presente diversidad de escolaridad con el fin de determinar si la edad y el grado de estudios alcanzados, son factores que inciden en el grado de percepción de las personas acerca de la generación de energía alternativa.

Tabla # 1

VARIABLE	DEFINICIÓN	DEFINICIÓN
	CONCEPTUAL	OPERATIVA
Generación energía alternativa	Desarrollo nacional para la generación de la energía alternativa mediante fuentes renovables	Cambios en el medio ambiente, aprovechamiento de las fuentes renovables
Economía nacional	Cambio en la facturación por la compra de combustibles para generar electricidad	Cambios en la economía, aprovechamiento de los recursos naturales para beneficio nacional.
Efecto social	Conocimiento sobre la generación de energía alternativa por parte de los costarricenses en el valle central	Cambios en el sistema educativo nacional, cambio en el operar de las instituciones gubernamentales a informar a la población

Fuente: autor del presente trabajo de investigación

Dado lo anterior, el proyecto pretende identificar el grado de conocimiento que tienen los adultos costarricenses residentes del valle central, en cuanto a la generación de energía alternativa.

## **Población, muestra y descripción de los sujetos en estudio**

La población se compuso por jóvenes adultos, adultos y adultos mayores que habitan en el Área Metropolitana, esta muestra se considera como no probabilística, debido a que se contemplo un subgrupo de la población en el que todos los elementos presentan la misma posibilidad de ser elegidos, se logró efectuar 124 encuestas, de las cuales se obtuvo 119 validas, lo cual superó el mínimo establecido por la Universidad de 50 encuestas.

La mayoría de la población del valle metropolitano es urbana. La zona metropolitana está compuesta por el cantón central de San José, actualmente con 349.152 habitantes; Alajuela con aproximadamente 250.843 habitantes; Cartago con 152.906 habitantes y Heredia con 138.996; en resumen, la Gran Área Metropolitana cuenta con alrededor de 891.897 habitantes<sup>2</sup>, al aplicar la encuesta y lograr obtener 119 encuestas completas, la población o muestra representa un 0.0133% del total de los habitantes.

## **Aplicación**

La encuesta se aplicó en entre el 15 y 21 de Julio de 2011, por medios electrónicos.

---

<sup>2</sup> Fuente: [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)

## Resultados

### Resumen de respuestas

En el cuadro número uno, se realiza una síntesis de las respuestas que presentaron mayor participación. En el análisis de las preguntas recalcaremos la importancia, sobre cada una de las respuestas, y su relevancia para el trabajo de investigación. En general, la población muestra, en su mayoría, que conoce del tema de investigación, lo cual nos permite realizar una mejor evaluación del estado actual.

Cuadro # 1

Respuestas con mayor puntuación	Porcentaje	Cantidad de respuestas
a. Si, conozco un poco sobre el tema	79.0%	98
b. Eólica, Hidroeléctrica, Geotérmica, Biomasa, Solar	72.6%	90
a. Escuela, Colegio, Universidad	42.7%	53
e. Todas las anteriores	41.9%	52
d. Todas las anteriores	51.6%	64
c. Construcción de plantas nucleares	29.0%	36
b. Instituto Costarricense de Electricidad	87.9%	109
e. Todas las anteriores	46.0%	57
b. De 21 a 30 años	55.6%	69

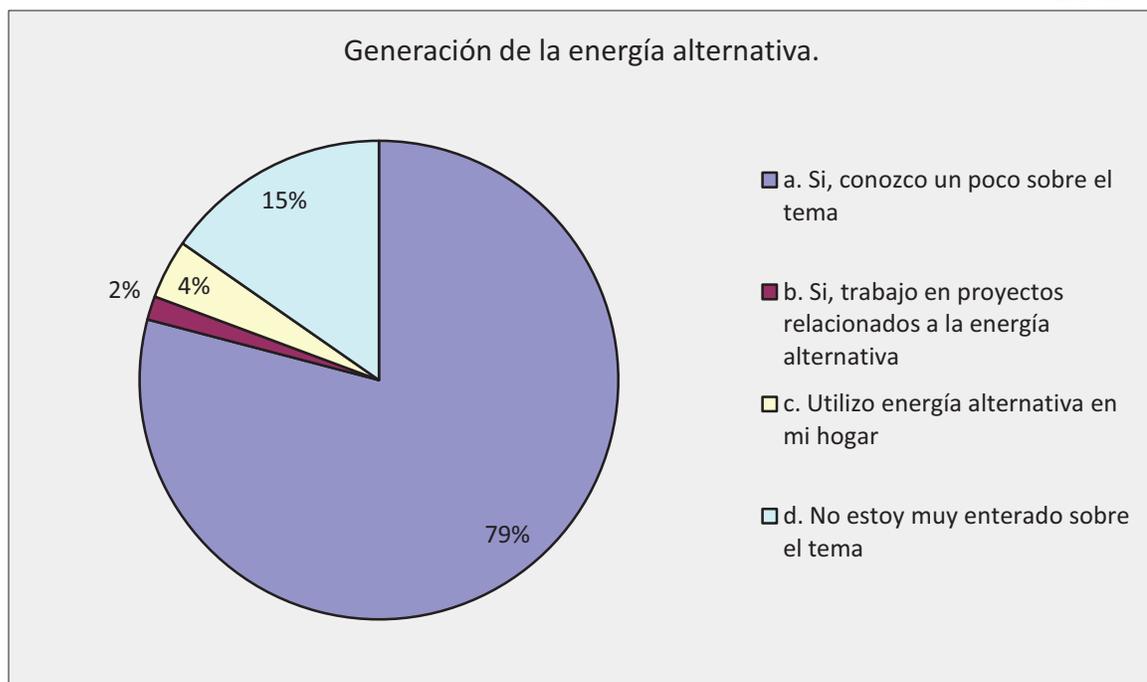
Fuente: autor del presente trabajo de investigación

La primera interrogante planteada fue: ¿Conoce a qué se le denomina energía alternativa o renovable y su uso en Costa Rica?

Un 79% de las personas encuestadas consideran tener conocimiento sobre la energía alternativa, y sus usos en el país. Gracias a las campañas publicitarias efectuadas en relación con el tema, se ha logrado que cierta parte de la población conozca sobre la energía alternativa. No obstante, el resultado de la primera pregunta evidenció que solo un 4% de las personas encuestadas saben que utilizan energía alternativa en sus hogares; el instituto costarricense de electricidad, actualmente produce un 84.6% del total de electricidad necesaria para el país, mediante medios o fuentes renovables.

En el gráfico también podemos observar el porcentaje de personas encuestas, que desconocen sobre el tema, este 15% de la población desconoce sobre la utilización y aprovechamiento de las fuentes de energía renovables.

Gráfico # 1



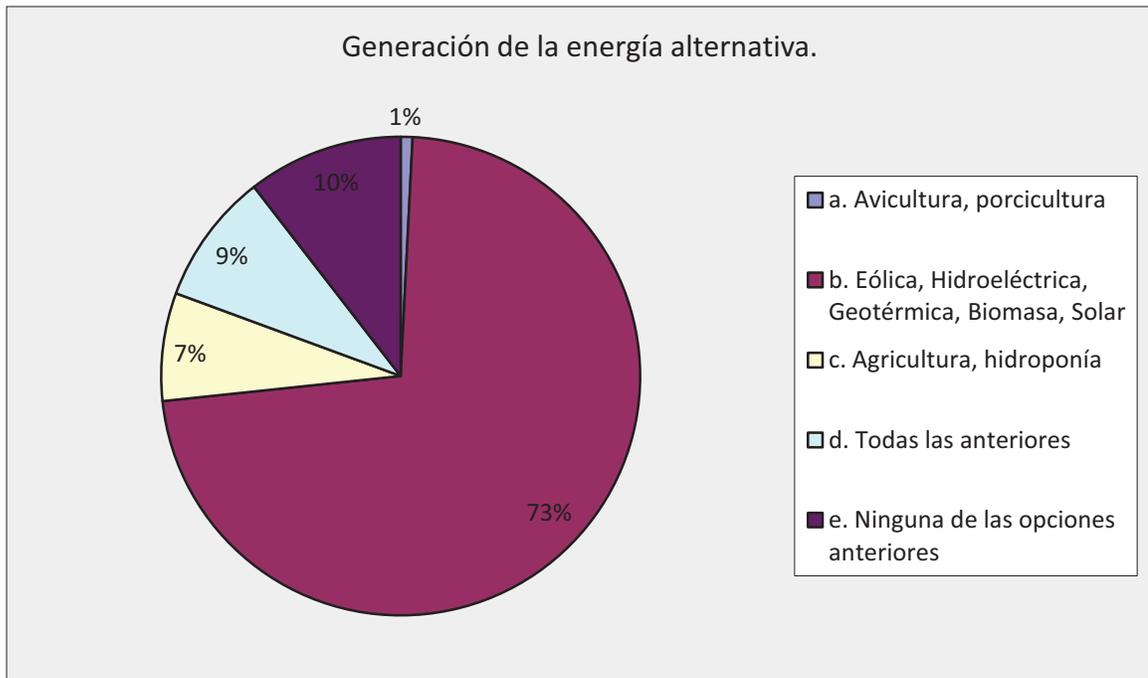
Fuente: gráfica generada mediante la herramienta surveymonkey.

El objetivo de la primera pregunta es el de conocer, qué porcentaje de personas están familiarizados con el tema de investigación, el 79% de personas que manifestaron tener conocimiento sobre del tema, permite obtener resultados óptimos, debido a que la mayoría de personas podrán responder de manera adecuada interrogantes específicas del proyecto.

La segunda pregunta plantea conocer si las personas encuestadas realmente saben cuáles son los tipos de energía alternativa que tenemos en el medio (Los tipos de energía alternativa que se aprovechan en Costa Rica son: Eólica, Hidroeléctrica, Geotérmica, Biomasa y Solar, que fueron descritos en el marco teórico del presente trabajo).

Un 73% de las personas encuestadas contestaron correctamente, lo cual coincide en el nivel de conocimiento presente sobre el tema de percepción de energía alternativa.

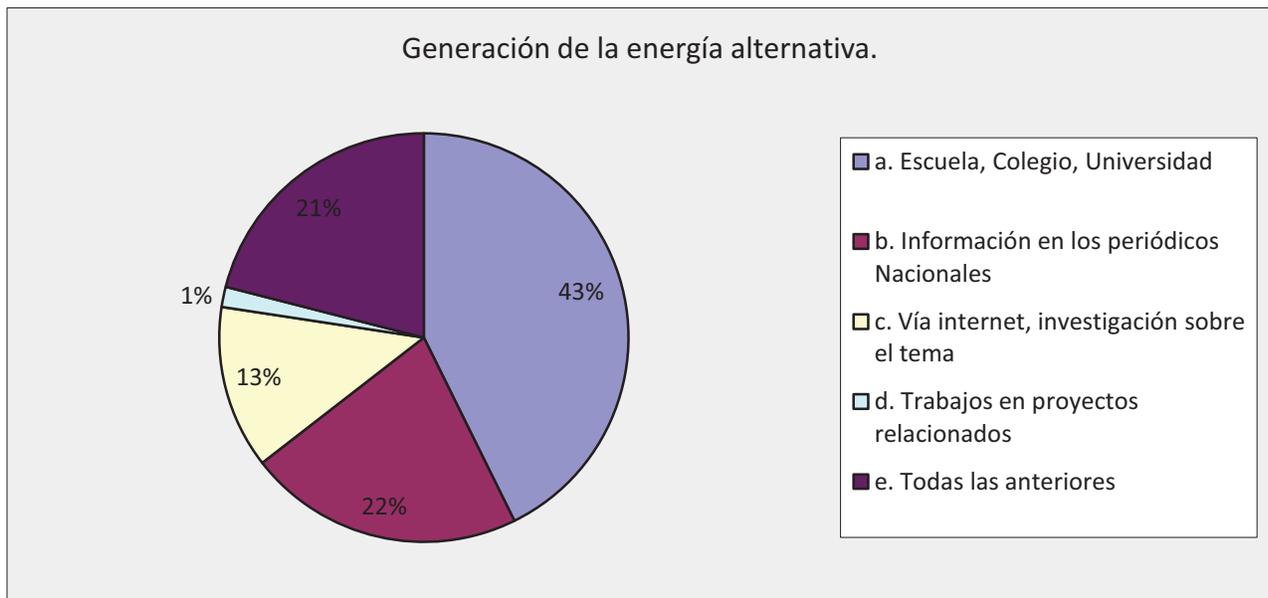
Gráfico # 2



Fuente: gráfica generada mediante la herramienta surveymonkey.

Con las respuestas obtenidas en la pregunta número tres y graficadas, se pretende identificar cómo la población llega a conocer sobre la energía alternativa y la importancia de la educación.

Gráfico # 3

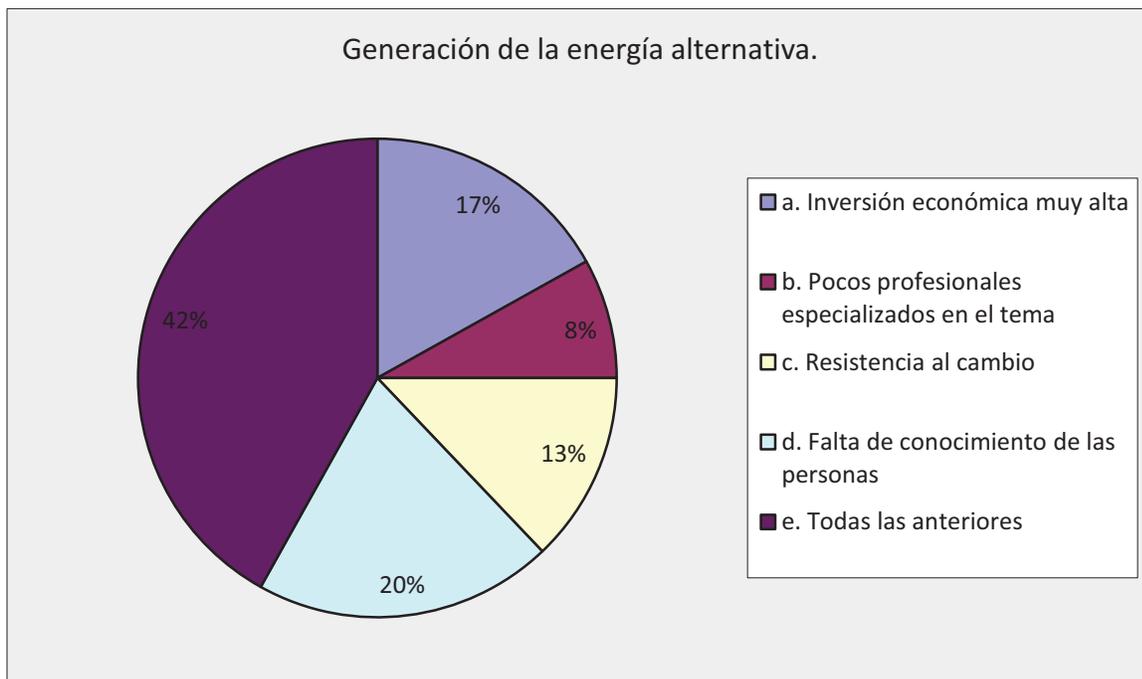


Fuente: gráfica generada mediante la herramienta surveymonkey.

En la gráfica anterior, se evidencia que la mayor parte del conocimiento sobre el tema de generación de energía alternativa, es adquirido durante la formación académica, que se imparte desde la escuela, colegio y universidad. Un 43% de los encuestados confirman que lo que conocen acerca del tema fue adquirido durante la fase de formación académica de su vida, esto recalca la importancia de temas de bienestar social con que deben contar las escuelas, colegios y universidades.

En la encuesta también se considero los elementos que la población visualizan como piedras en el camino para que se logre el cambio de energía tradicional a generarla energía mediante fuentes renovables.

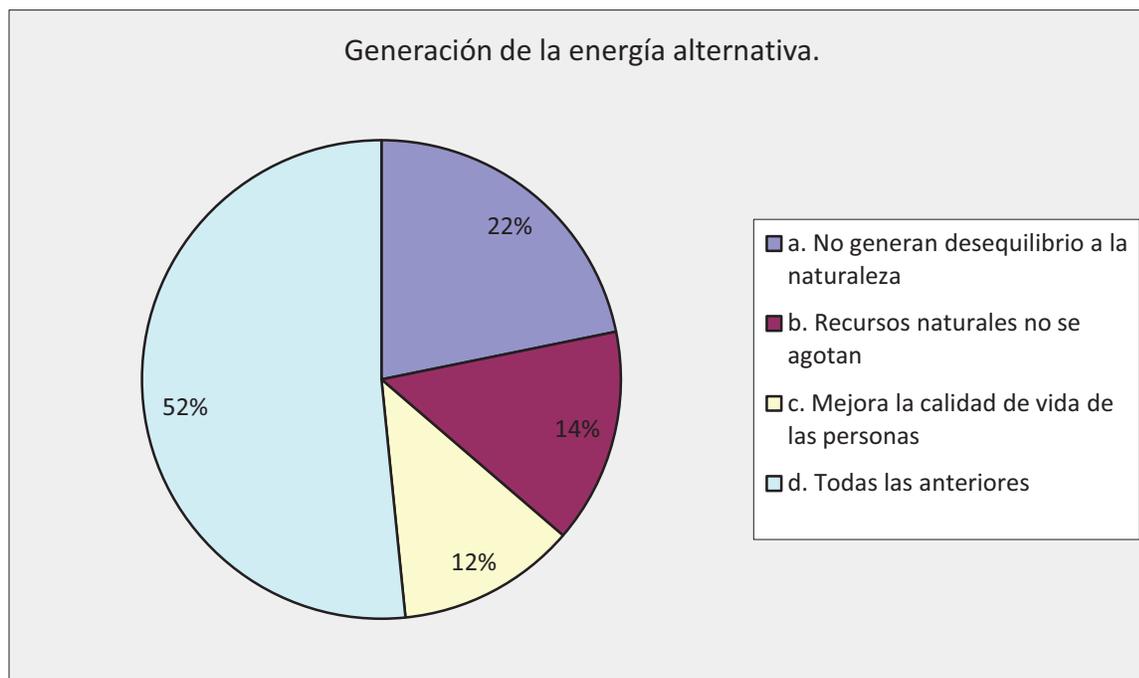
Gráfico # 4



Fuente: gráfica generada mediante la herramienta surveymonkey.

Como se logra detallar en la gráfica número cuatro, un 42% de la población encuestada asume, que diversos factores se entrelazan y forman un impedimento para lograr el cambio. Entre estos factores, encontramos que la inversión económica, es el que muchas personas llegan a considerar como obstáculo.

En las opciones, el segundo factor al que las personas encuestadas adjudicaron mayor importancia, es la falta de conocimiento en cuanto al tema de generación de energía alternativa. En esta respuesta se determina que por motivos de conocimiento las personas no aprovechan, los recursos disponibles.

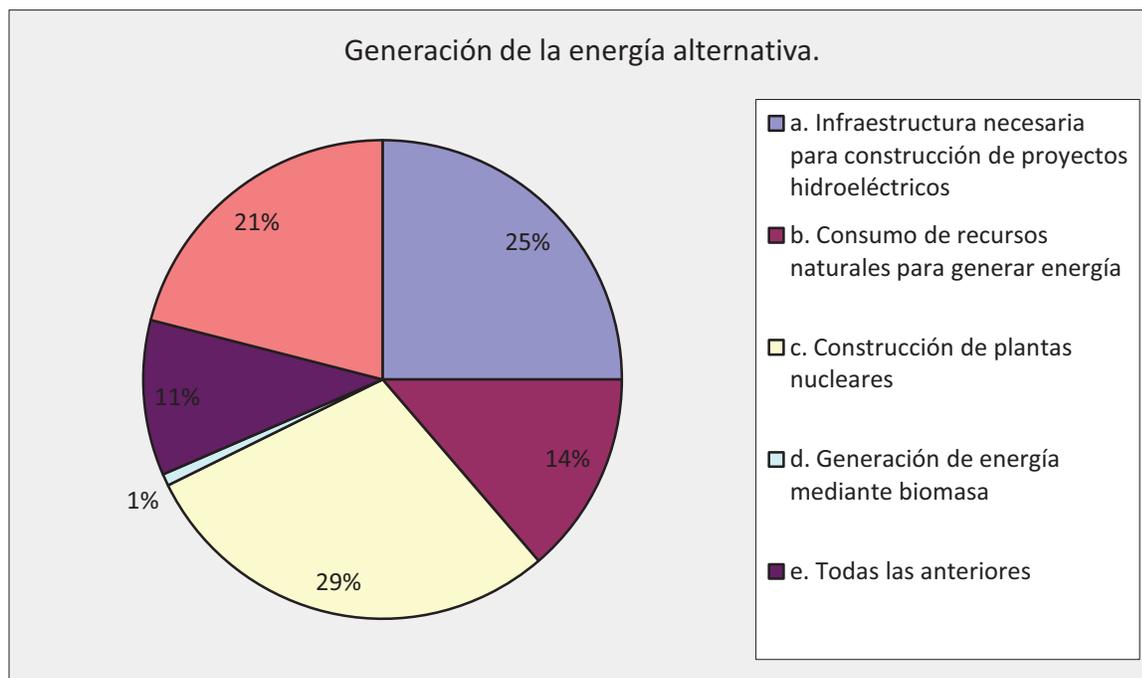


Fuente: gráfica generada mediante la herramienta surveymonkey.

En la gráfica número cinco se establece que la mayoría de personas consideran que generar energía alternativa permite tener un equilibrio con la naturaleza, los recursos naturales no se agotan, existe una mejoría en la calidad de vida de las personas. Con un 52%, la mayor cantidad de personas, consideran que generar energía renovable, permitiría un desarrollo en armonía con la naturaleza.

Dentro de los diferentes tipos de energía alternativa que existen, también están presentes los medios por los cuales estos pueden ser generados. En el gráfico número 6, un 25% de las personas consideran que las represas hidroeléctricas son un riesgo para el ecosistema; no obstante, un 21% de los encuestados, están en desacuerdo y opinan que ninguna de las opciones representa un peligro si se desarrollan adecuadamente. Un total de 36 respuestas que representan un 29%, consideran que las plantas nucleares, son el principal riesgo que existe al desarrollar energía mediante este método; sin embargo en Costa Rica no existen plantas de este tipo.

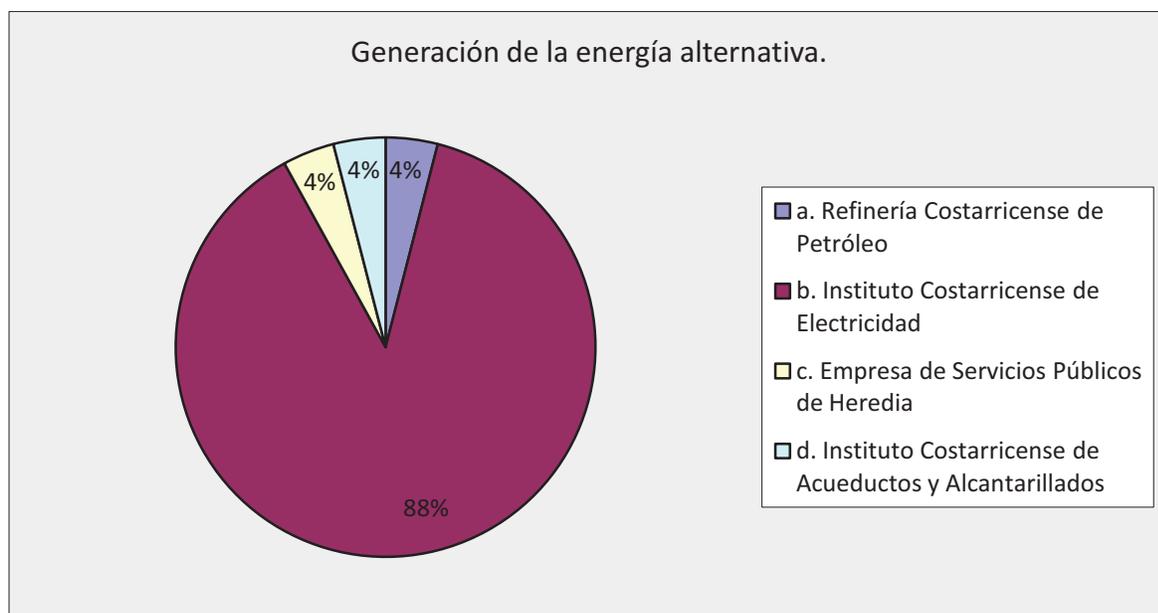
Gráfico # 6



Fuente: gráfica generada mediante la herramienta surveymonkey.

En la pregunta número siete se identifica el porcentaje de personas que realmente conocen, cuál empresa costarricense es encargada de la generación de energía eléctrica

Gráfico # 7

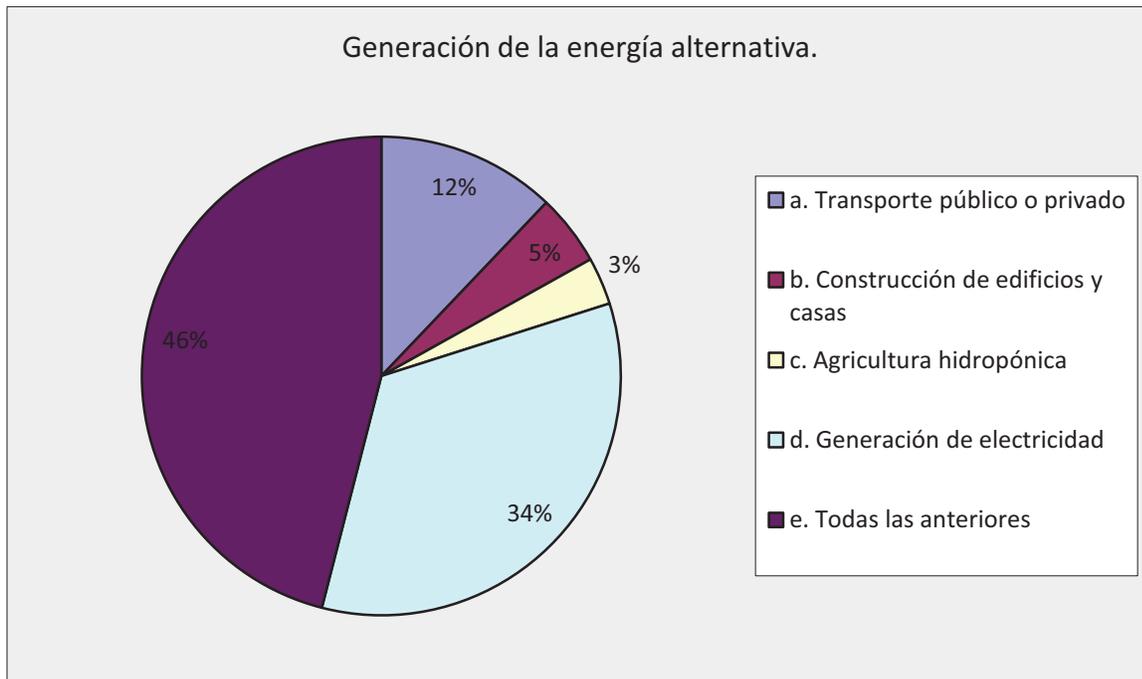


Fuente: gráfica generada mediante la herramienta surveymonkey.

El instituto costarricense de electricidad es la única institución encargada de desarrollar proyectos que generen electricidad para consumo nacional, un 88% de los entrevistados así lo confirman, esto permite ver que la mayor cantidad de personas tienen un grado mínimo de conocimiento en cuanto a la generación de energía alternativa mediante fuentes renovables.

La energía alternativa no solo soporta generación de electricidad, también es aprovechada en distintos ámbitos, como construcción, transporte mediante vehículos, que utilizan paneles solares, o paneles que absorben calor del motor, incluso en la agricultura existen beneficios al permitir la aprovechar calor y luz artificial para el cultivo de las plantas.

Gráfico # 8

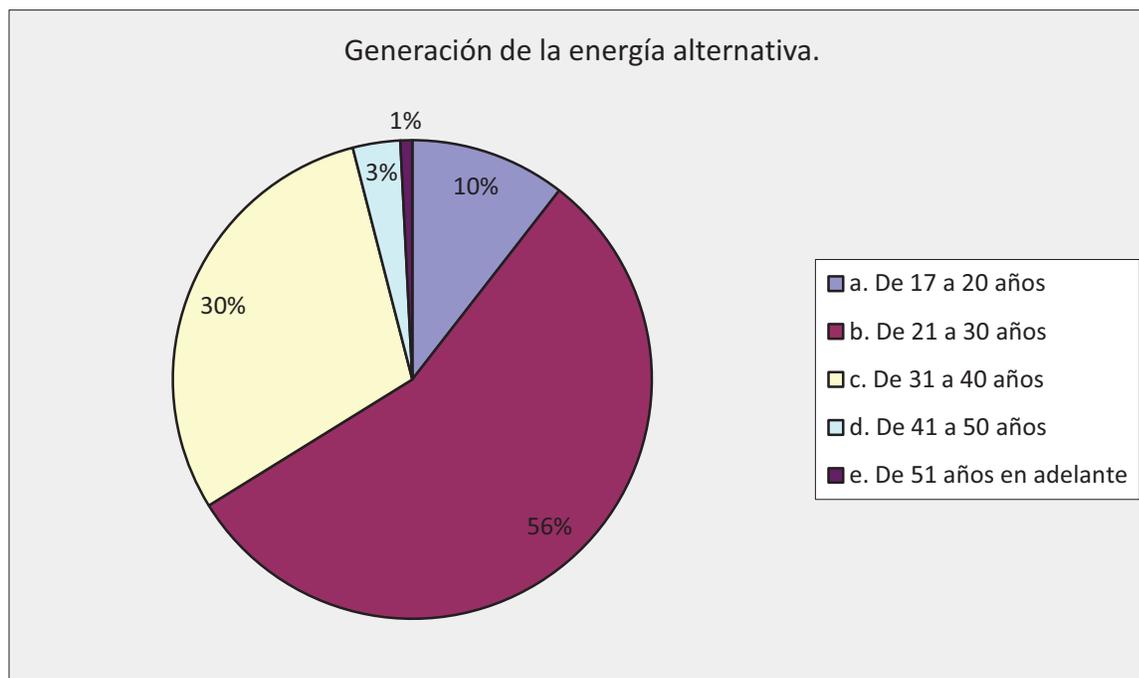


Fuente: gráfica generada mediante la herramienta surveymonkey.

En la gráfica número nueve, se identifica que un 46% de la población muestra, considera que las fuentes de energía renovables o limpias pueden ser aprovechadas en mucho más que solo la generación de electricidad.

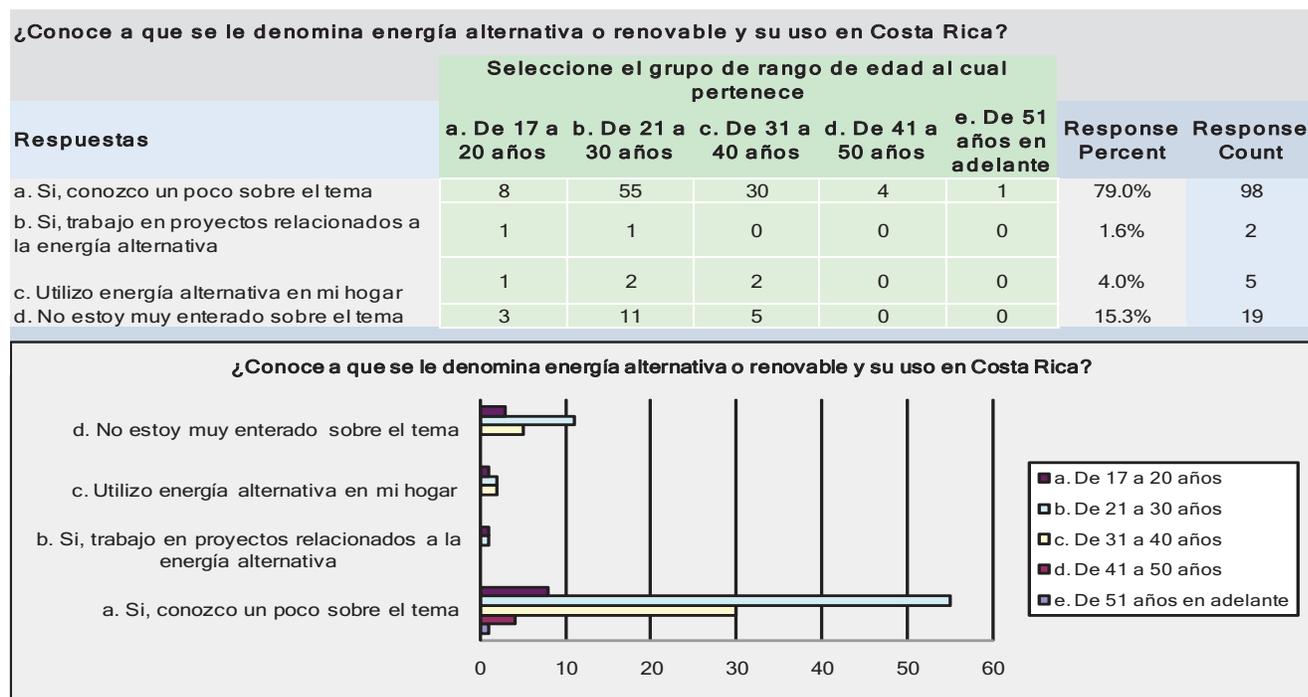
En la pregunta número nueve se identifica la que con un 55.6% la mayor cantidad de personas encuestadas) están en el rango de edad de 21 a 30 años, el segundo grupo de importancia debido a la cantidad de respuestas esta en el rango de edad de 31 a 40 años.

Gráfico # 9



Fuente: gráfica generada mediante la herramienta surveymonkey.

Al realizar relaciones entre las respuestas número nueve y número uno, los dos grupos de rango de edad anteriores representan el mayor conocimiento, en cuanto a la generación de energía alternativa



Fuente: gráfica generada mediante la herramienta surveymonkey.

## Limitaciones

Algunas de las limitaciones que se presentaron en la investigación fue el recelo con que se guarda la información denominada “pública”, por parte de entes gubernamentales. La información para que sea útil debe ser compartida, distribuida entre la población, actualmente se cuentan con herramientas para garantizar el adecuado uso de la información, por ejemplo, las patentes; sin embargo, obtener información de algunos funcionarios públicos puede llegar a convertirse en un verdadero reto. Este problema puede llegar a ser la raíz de otro problema identificado, como lo es el conocimiento general por parte de los costarricenses, en el tema de generación de energía eléctrica mediante el aprovechamiento de fuentes renovables, si la información se distribuye para que la sociedad entienda y forme conciencia entre la población para el adecuado aprovechamiento de los recursos, se formaría conciencia al respecto.

## Conclusiones

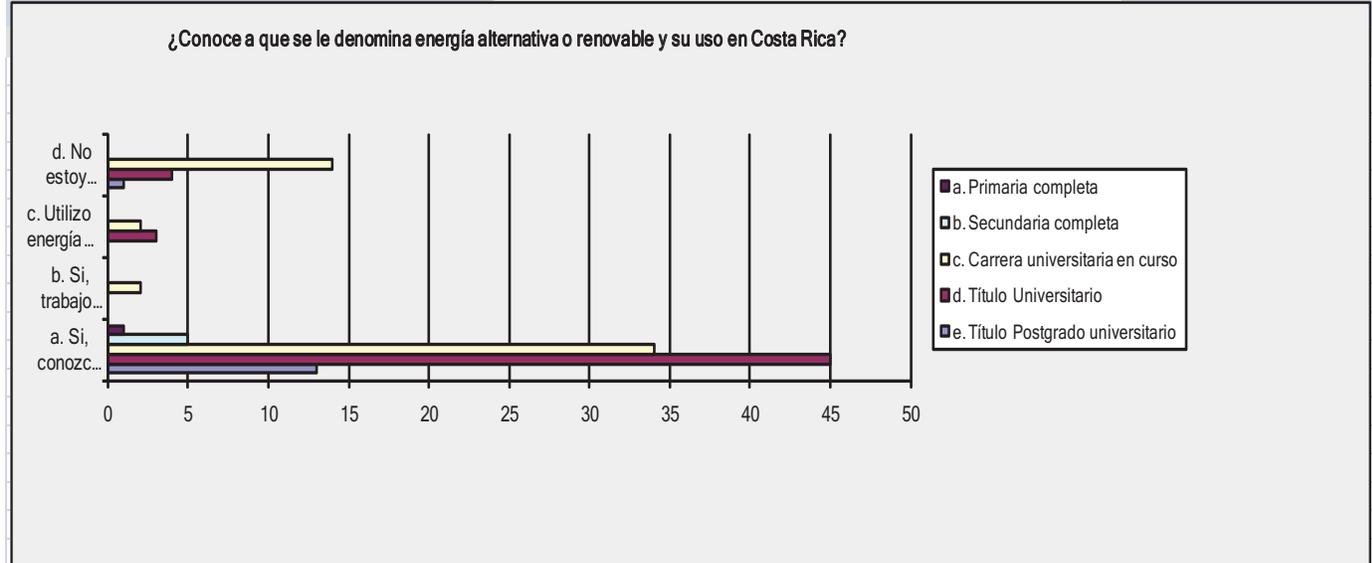
La escasa comunicación por parte de las instituciones encargadas, del desarrollo de proyectos, que generen energía renovable, hace que la población en general desconozca sobre importantes obras que se han estado desarrollando en el país, como proyectos eólicos, represas hidroeléctricas.

Se esperaba que el 98% de la población encuestada, conociera sobre la labor que realiza el instituto costarricense de electricidad, que genera, en la actualidad un 84.6% de electricidad a base de fuentes renovables. No obstante, un grupo importante alrededor de 13% de las personas encuestadas no saben que esto es así.

El nivel de educación también incide en el conocimiento, que puede ser adquirido acerca del tema, las personas que cuentan con un título universitario, dicen conocer más del tema, en el siguiente gráfico se representa, a medida que la persona logre mayor educación mayor será la oportunidad de conocer del tema.

## ¿Conoce a que se le denomina energía alternativa o renovable y su uso en Costa Rica?

Respuestas	Seleccione en el grado de estudios completo o en que se encuentre actualmente					Response Percent	Response Count
	a. Primaria completa	b. Secundaria completa	c. Carrera universitaria en curso	d. Título Universitario	e. Título Postgrado universitario		
a. Si, conozco un poco sobre el tema	1	5	34	45	13	79.0%	98
b. Si, trabajo en proyectos relacionados a la energía alternativa	0	0	2	0	0	1.6%	2
c. Utilizo energía alternativa en mi hogar	0	0	2	3	0	4.0%	5
d. No estoy muy enterado sobre el tema	0	0	14	4	1	15.3%	19



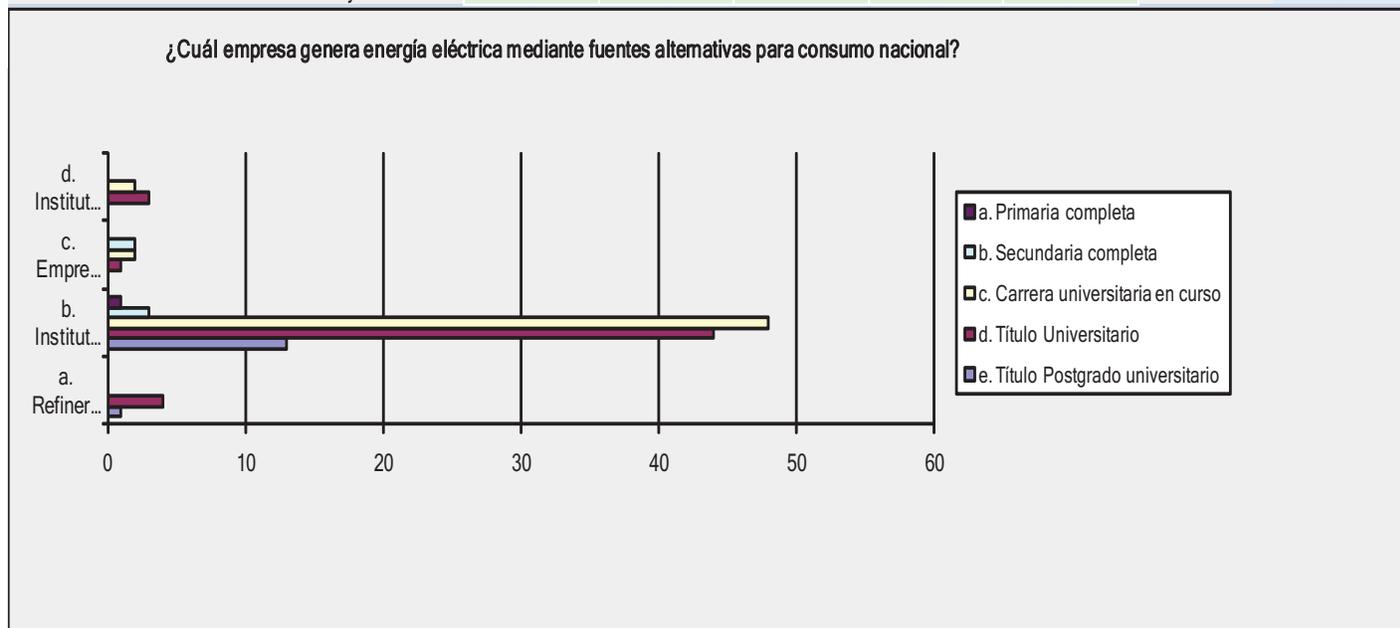
Fuente: gráfica generada mediante la herramienta surveymonkey.

El 87% de las personas que completaron o actualmente están cursando una carrera universitaria si saben cual empresa es la encargada de la generación de energía eléctrica en el país, y saben que esta energía es a base fuentes renovables.

La educación es el pilar de la sociedad, para lograr tener ciudadanos conscientes de temas de importancia actual es necesario que tengan formación académica, como fue identificado en la gráfica número tres, la mayor cantidad de personas se informa de temas sociales gracias a la formación académica. El tener un mayor grupo de personas que conozcan del tema, permite que la sociedad avance y no haya tanta resistencia al cambio, que buscaría tener una sociedad más sana, y en armonía con el ambiente

¿Cuál empresa genera energía eléctrica mediante fuentes alternativas para consumo nacional?

Respuestas	Seleccione en el grado de estudios completo o en que se encuentre actualmente					Response Percent	Response Count
	a. Primaria completa	b. Secundaria completa	c. Carrera universitaria en curso	d. Título Universitario	e. Título Postgrado universitario		
a. Refinería Costarricense de Petróleo	0	0	0	4	1	4.0%	5
b. Instituto Costarricense de Electricidad	1	3	48	44	13	87.9%	109
c. Empresa de Servicios Públicos de Heredia	0	2	2	1	0	4.0%	5
d. Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillad	0	0	2	3	0	4.0%	5

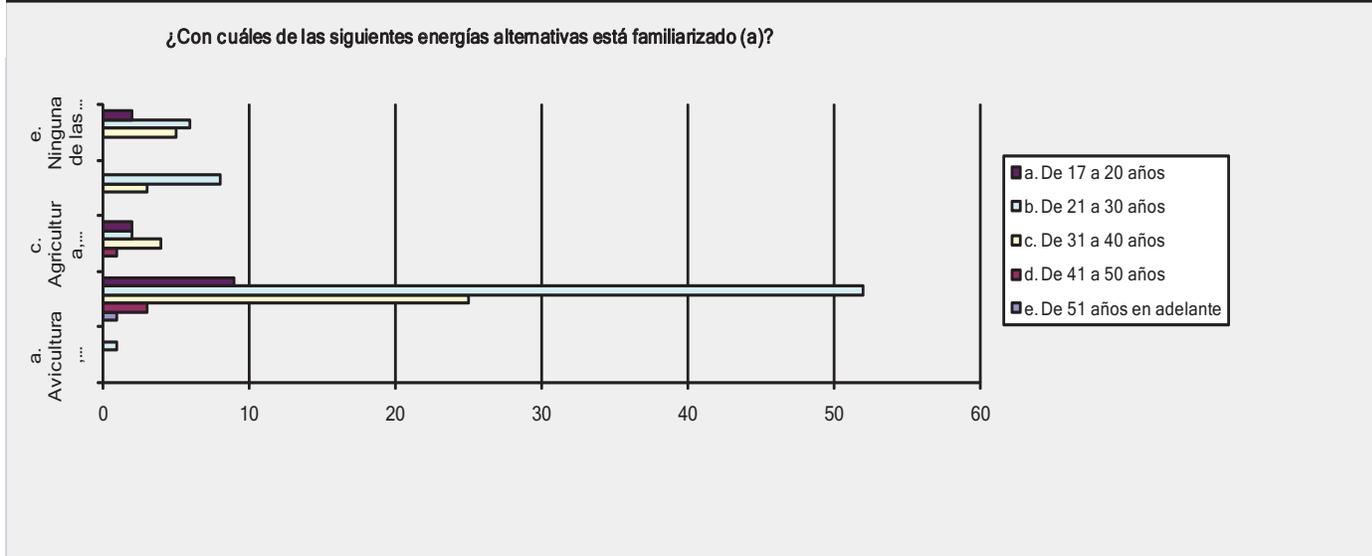


Fuente: gráfica generada mediante la herramienta surveymonkey.

El porcentaje más alto sabe identificar cuáles son los diferentes tipos de energía alternativa que se desarrollan en el país. Un 72.6% de las personas encuestas así lo confirman, se obtuvieron 90 respuestas acertadas, si bien la mayoría de la población sabe cuáles son los tipos de energía alternativa, queda un restante de casi un 28% que no saben o cuáles son los tipos de energía alternativa en el medio costarricense.

¿Con cuáles de las siguientes energías alternativas está familiarizado (a)?

Respuestas	Seleccione el grupo de rango de edad al cual pertenece					Response Percent	Response Count
	a. De 17 a 20 años	b. De 21 a 30 años	c. De 31 a 40 años	d. De 41 a 50 años	e. De 51 años en adelante		
a. Avicultura, porcicultura	0	1	0	0	0	0.8%	1
b. Eólica, Hidroeléctrica, Geotérmica, Biomasa, Solar	9	52	25	3	1	72.6%	90
c. Agricultura, hidroponía	2	2	4	1	0	7.3%	9
d. Todas las anteriores	0	8	3	0	0	8.9%	11
e. Ninguna de las opciones anteriores	2	6	5	0	0	10.5%	13



Fuente: gráfica generada mediante la herramienta surveymonkey.

## Recomendaciones

- ✓ Implementación de talleres en las escuelas y colegios del país, que busquen enseñar temas como el de energía alternativa, no solo se buscaría enseñar, sino crear juicio sobre métodos alternativos para poder generar energía, reutilizar la energía, lograr un equilibrio con la naturaleza y a su vez ahorrar dinero con la utilización de energías limpias.
- ✓ Gobierno, debe existir una voluntad política, que permita el desarrollo sostenible del país, no solo en el ámbito económico sino también en cuanto a la armonía con la naturaleza, de esta formar se garantizaría recursos necesarios para el desarrollo de actividades diarias.
- ✓ Certificaciones a las empresas que logren obtener una huella de carbono cero, esto garantiza que las empresas busquen tratar sus desechos, lo cual beneficia a todos los residentes.
- ✓ Fomentar la comunicación de las empresas encargadas, la información solo es útil cuando se comparte, en la medida que más personas conozcan sobre el tema de generación de energía alternativa, su aprovechamiento será mayor y el consumo de combustibles para actividades diarias en el vivir de los costarricenses será mayor.

## Bibliografía

- ✓ Presentación Desarrollo de la energía geotérmica : caso de Costa Rica, Ing. Gravin Mayorga Jiménez Subgerente Sector Electricidad ICE, gmayorga@ice.go.cr
- ✓ [www.grupoice.com](http://www.grupoice.com)
- ✓ <http://www.cientec.or.cr/ciencias/en...articulo3.html>
- ✓ Nacion.com El Periodico de Costa Rica - <http://www.nacion.com>
- ✓ <http://es.wikipedia.org>
- ✓ <http://www.cientec.or.cr/ciencias/energia/articulo2.html>

## Paginas consultadas

- ✓ <http://www.google.co.cr>
- ✓ <http://es.wikipedia.org>
- ✓ <http://www.anacondacarbon.com/>

Link para acceder la encuesta: <https://www.surveymonkey.com/s/JJPZNSZ>

## Anexos

### Encuesta (Anexo A)

1. ¿Conoce a qué se le denomina energía alternativa o renovable y su uso en Costa Rica?

- a. Sí, conozco un poco sobre el tema
- b. Sí, trabajo en proyectos relacionados a la energía alternativa
- c. Utilizo energía alternativa en mi hogar
- d. No estoy muy enterado sobre el tema

2. ¿Con cuáles de las siguientes energías alternativas está familiarizado (a)?

- a. Avicultura, porcicultura

- b. Eólica, Hidroeléctrica, Geotérmica, Biomasa, Solar
- c. Agricultura, hidroponía
- d. Todas las anteriores
- e. Ninguna de las opciones anteriores

**3. ¿Por qué medio llego a conocer sobre la generación de energía alternativa?**

- a. Escuela, Colegio, Universidad
- b. Información en los periódicos Nacionales
- c. Vía internet, investigación sobre el tema
- d. Trabajos en proyectos relacionados
- e. Todas las anteriores

**4. ¿Qué elementos considera como impedimentos en el cambio de energía tradicional al uso de energía alternativa?**

- a. Inversión económica muy alta
- b. Pocos profesionales especializados en el tema
- c. Resistencia al cambio
- d. Falta de conocimiento de las personas
- e. Todas las anteriores

**5. ¿Cual opción considera de mayor beneficio al generar energía alternativa?**

- a. No generan desequilibrio a la naturaleza

- b. Recursos naturales no se agotan
- c. Mejora la calidad de vida de las personas
- d. Todas las anteriores

**6. ¿Cuál opción considera que presenta un riesgo al medio ambiente con la generación de energía alternativa?**

- a. Infraestructura necesaria para construcción de proyectos hidroeléctricos
- b. Consumo de recursos naturales para generar energía
- c. Construcción de plantas nucleares
- d. Generación de energía mediante biomasa
- e. Todas las anteriores
- f. Ninguna de las anteriores

**7. ¿Cuál empresa genera energía eléctrica mediante fuentes alternativas para consumo nacional?**

- a. Refinería Costarricense de Petróleo
- b. Instituto Costarricense de Electricidad
- c. Empresa de Servicios Públicos de Heredia
- d. Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados

**8. ¿Qué actividades considera que se puedan ser soportadas por la generación de energía alternativa?**

- a. Transporte público o privado

- b. Construcción de edificios y casas
- c. Agricultura hidropónica
- d. Generación de electricidad
- e. Todas las anteriores

**9. Seleccione el grupo de rango de edad al cual pertenece**

- a. De 17 a 20 años
- b. De 21 a 30 años
- c. De 31 a 40 años
- d. De 41 a 50 años
- e. De 51 años en adelante

**10. Seleccione en el grado de estudios completo o en que se encuentre actualmente**

- a. Primaria completa
- b. Secundaria completa
- c. Carrera universitaria en curso
- d. Título Universitario
- e. Título Postgrado universitario

Gracias por la ayuda brindada a este proyecto de investigación, si tiene algún comentario o sugerencia acerca de la encuesta o si desea saber algo respecto de la investigación, siéntase en la libertad de escribirlo a la dirección electrónica: eehansonw@hotmail.com

**Fotos proyectos de energía alternativa (Anexo B)**

**Planta eólica Tillarán, Guanacaste**



Central geotérmica Miravalles



Reserva biológica Durica, Buenos Aires, Puntarenas



## Summary (Anexo C)

The topic of alternative or renewable energy is new to a sector of our population, and even unknown to others. It is a topic of general interest, because in a short to medium term all inhabitants of the planet will be directly affected by changes that will occur in the earth.

The global target by 2030 is to reduce in a 23% the consumption of conventional energy. Alternative energy needs to cover 20% of energy with renewable sources, and create a reduction in carbon dioxide up to 20%. In counterpart, it is estimated that by 2050, global warming will be greater than 2 degrees.

The knowledge of Costa Ricans in the area of clean energy generation falls directly in taking advantage of alternative energy. Currently, the Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) uses alternative energy sources, for its energy production which represents the main energy source in Costa Rica for the production of electricity, an 84.6% total of the national consumption. However, it covers only 30% of the bill; the 70% missing is what ICE spends on the use of hydrocarbons that are used in generating electricity.

Through this research is intended to present the level of knowledge on a sector of the adult population in Costa Rica on the topic of alternative energy generation in the country. The questions used are in order to identify areas seeking general knowledge on the subject, trying to arouse interest and create awareness of the problem we face in our daily lives; which increases without many people taking into consideration their daily actions.

The research was based on a quantitative analysis, a problem of study was raised, literature review was conducted and specific projects that built the framework.

The lack of communication between businesses and consumers is an important variable, in terms of sharing information on the topic of alternative energy, risks versus benefits.