



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

**FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS FÍSICAS Y
QUÍMICAS**

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

**TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL**

**“ESTUDIO DEL POTENCIAL HIDRÁULICO DEL RÍO
CONVENTO PARA LA GENERACIÓN DE ENERGIA ELÉCTRICA
EN SUS COMUNIDADES”**

AUTORES:

AVELLÁN RESABALA CARLOS ALBERTO

LITUMA PUGA PAÚL STEFANO

TUTOR:

ING. JORGE LIDER MACIAS RAMOS

PORTOVIEJO-MANABÍ-ECUADOR

2017

DEDICATORIA

A Dios por guiarme en cada paso que doy, a mis padres por apoyarme siempre dotándome de valores y enseñanzas.

A mis hermanos por estar siempre a mi lado y a mis amigos que fueron parte de esta etapa Universitaria.

A mis docentes y autoridades de la Universidad que siempre buscaron formarme con excelencia para contribuir al desarrollo del Ecuador.

Todos de alguna u otra forma son parte de esta meta alcanzada.

Carlos Alberto Avellán Resabala

DEDICATORIA

Este realizado con esfuerzo está dedicado a Dios que me ha dado fuerza para poder realizar mis estudios.

A mis padres que me han sabido guiado para alcanzar este logro tan importante para mi vida.

Un agradecimiento especial a mi madrina Dorila Ramírez, que desempeño su papel de segunda abuela y me apoyo en todas mis etapas educativas.

A todos mis docentes, que con sus enseñanzas son parte fundamental en el desarrollo de mi vida profesional.

Paul Stefano Lituma Puga

AGRADECIMIENTO

Brindamos nuestro inmenso agradecimiento a la Universidad Técnica de Manabí por ser nuestra formadora, la cual nos doto de los conocimientos que hoy nos ayudan a obtener el título de Ingeniero Civil, siempre impartiendo catedra de excelencia.

A cada uno de los profesionales que forman parte de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas, en especial a la Escuela de Ingeniería Civil ya que todos nos brindaron sus conocimientos que forman parte fundamental de nuestra titulación.

En especial le agradecemos a nuestro tutor, Ing. Jorge Líder Macías Ramos, docente que siempre nos guio y estuvo presto a dotarnos de conocimientos junto a su vasta experiencia que nos ayudó de mucho en nuestra formación académica.

Por último y no menos importante, damos las gracias a Dios y a nuestras familias, ya que son parte importante de nuestras vidas

A todos ellos, gracias.

Autores.

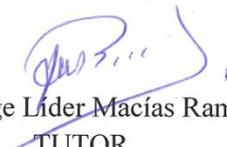
CERTIFICACIÓN

Quien suscribe la presente señor Ing. Líder Macías Ramos, Docente de la Universidad Técnica de Manabí, de la Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Química; en mi calidad de Tutor del trabajo de titulación **“ESTUDIO DEL POTENCIAL HIDRÁULICO DEL RÍO CONVENTO PARA LA GENERACIÓN DE ENERGIA ELÉCTRICA EN SUS COMUNIDADES”** desarrollada por los profesionistas: Señor Carlos Alberto Avellán Rezabala y Paúl Stefano Lituma Puga ; en este contexto, tengo a bien extender la presente certificación en base a lo determinado en el Art. 8 del reglamento de titulación en vigencia, habiendo cumplido con los siguientes procesos:

- Se verificó que el trabajo desarrollado por los profesionistas cumple con el diseño metodológico y rigor científico según la modalidad de titulación aprobada.
- Se asesoró oportunamente a los estudiantes en el desarrollo del trabajo de titulación.
- Presentaron el informe del avance del trabajo de titulación a la Comisión de Titulación Especial de la Facultad.
- Se confirmó la originalidad del trabajo de titulación.
- Se entregó al revisor una certificación de haber concluido el trabajo de titulación.

Cabe mencionar que durante el desarrollo del trabajo de titulación los profesionistas pusieron mucho interés en el desarrollo de cada una de las actividades de acuerdo al cronograma trazado.

Particular que certifico para los fines pertinentes


Ing. Jorge Líder Macías Ramos
TUTOR

INFORME DE REVISOR. TRABAJO DE TITULACIÓN

INFORME DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Luego de haber realizado el trabajo de titulación, en la modalidad de investigación y que lleva por tema: **“ESTUDIO DEL POTENCIAL HIDRÁULICO DEL RÍO CONVENTO PARA LA GENERACIÓN DE ENERGIA ELÉCTRICA EN SUS COMUNIDADES”** desarrollado por los Señores Señor Carlos Alberto Avellán Resabala con Cédula No. 1313071779 y Paúl Stefano Lituma Puga con cédula No. 1313072132, previo a la obtención del título de INGENIERO CIVIL, bajo la tutoría y control del señor Ing. Jorge Líder Macías Ramos, docente de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas y cumpliendo con todos los requisitos del nuevo reglamento de la Unidad de Titulación Especial de la Universidad Técnica de Manabí, aprobada por el H. Consejo Universitario, cumpla con informar que en la ejecución del mencionado trabajo de titulación, sus autores:

- Han respetado los derechos de autor correspondiente a tener menos del 10 % de similitud con otros documentos existentes en el repositorio
- Han aplicado correctamente el manual de estilo de la Universidad Andina Simón Bolívar de Ecuador.
- Las conclusiones guardan estrecha relación con los objetivos planteados
- El trabajo posee suficiente argumentación técnica científica, evidencia en el contenido bibliográfico consultado.
- Mantiene rigor científico en las diferentes etapas de su desarrollo.

Sin más que informar suscribo este documento NO VINCULANTE para los fines legales pertinentes.



PhD. María Rodríguez Gámez
REVISOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

DECLARACIÓN SOBRE DERECHOS DE AUTOR

Carlos Alberto Avellán Resabala y Paúl Stefano Lituma Puga, egresados de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas, DECLARAMOS QUE:

La tesis de grado denominada “**ESTUDIO DEL POTENCIAL HIDRÁULICO DEL RÍO CONVENTO PARA LA GENERACIÓN DE ENERGIA ELÉCTRICA EN SUS COMUNIDADES**” ha sido desarrollada en base a una exhaustiva investigación, respetando derechos intelectuales de terceros, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía, en consecuencia esta tesis es fruto del esfuerzo, entrega y dedicación de los autores.

Carlos Alberto Avellán Resabala

Paúl Stefano Lituma Puga

INDICE

Contenido	
DEDICATORIA.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO	iv
CERTIFICACIÓN	¡Error! Marcador no definido.
INFORME DE REVISOR. TRABAJO DE TITULACIÓN	¡Error! Marcador no definido.
DECLARACIÓN SOBRE DERECHOS DE AUTOR.....	¡Error! Marcador no definido.
CAPITULO UNO	1
1. PROBLEMATIZACIÓN.....	1
1.1. TEMA.....	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	2
1.4. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	2
1.4.1. ESPACIAL.....	2
1.4.2. TEMPORAL.....	2
1.5. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	3
1.5.1. MACRO-LOCALIZACIÓN.....	3
1.5.2. MICRO- LOCALIZACIÓN	4
CAPITULO DOS.....	5
2. MARCO TEÓRICO	5
2.1. ANTECEDENTES	5
2.2. JUSTIFICACIÓN.....	6
2.3. ENERGÍA RENOVABLE.....	7
2.4. CENTRALES HIDROELÉCTRICAS.....	7
2.5. POTENCIAL HIDROELÉCTRICO EN EL ECUADOR.....	8
2.6. PEQUEÑAS CENTRALES HIDROELÉCTRICAS.....	8
2.6.1. NANO O PICO CENTRALES.....	8
2.6.2. MICRO CENTRALES.....	9

2.6.3.	MINI CENTRALES.....	9
2.6.4.	PEQUEÑAS CENTRALES	9
2.7.	POTENCIAL HIDRÁULICO EN LA PROVINCIA DE MANABÍ, RÍO CONVENTO	9
2.8.	MEDICIÓN DEL POTENCIAL HIDRÁULICO	10
2.9.	RÍO CONVENTO	10
2.9.1.	CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS	12
2.9.2.	ACTIVIDAD SOCIOECONÓMICA	12
2.9.3.	PUNTOS PARA LA TOMA DE DATOS Y MEDICIONES	13
2.9.4.	COMUNIDADES CERCANAS A LOS PUNTOS	15
2.9.5.	ZONAS VULNERABLES A INUNDACIONES	24
CAPITULO TRES.....		25
1.	OBJETIVOS	25
1.1.	OBJETIVO GENERAL.....	25
1.2.	OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	25
1.3.	VERIFICACION DE OBJETIVOS.....	25
1.4.	VISUALIZACION DEL ALCANCE DEL ESTUDIO	26
1.	HIPÓTESIS	27
1.1.	HIPÓTESIS GENERAL	27
1.2.	HIPÓTESIS ESPECIFICAS	27
1.3.	COMPROBACION DE HIPOTESIS	27
2.	VARIABLES	28
2.1.	VARIABLE DEPENDIENTE	28
2.2.	VARIABLE INDEPENDIENTE.....	29
CAPITULO CUATRO		30
3.	DISEÑO METODOLÓGICO	30
3.1.	TIPO DE ESTUDIO	30
3.2.	TÉCNICAS	30
3.3.	INSTRUMENTOS TÉCNICOS.....	31
3.4.	POBLACIÓN O MUESTRA	31
CAPITULO CINCO.....		32

4.	DEFINICIÓN Y SELECCIÓN DE LA MUESTRA	32
4.1.	ESTADÍSTICA	32
4.2.	RECURSOS	32
4.2.1.	RECURSOS HUMANOS	32
4.2.2.	RECURSOS MATERIALES	32
4.2.3.	RECURSOS FINANCIEROS	32
5.	RECOLECCIÓN DE DATOS	33
5.1.	PREGUNTA N° 1	33
5.1.1.	REPRESENTACIÓN GRÁFICA PORCENTUAL	33
5.1.2.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN	33
5.2.	PREGUNTA N° 2	34
5.2.1.	REPRESENTACIÓN GRÁFICA PORCENTUAL	34
5.2.2.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN	34
5.3.	PREGUNTA N° 3	35
5.3.1.	REPRESENTACIÓN GRÁFICA PORCENTUAL	35
5.3.2.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN	35
5.4.	PREGUNTA N° 4	36
5.4.1.	REPRESENTACIÓN GRÁFICA PORCENTUAL	36
5.4.2.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN	36
5.5.	PREGUNTA N° 5	37
5.5.1.	REPRESENTACIÓN GRÁFICA PORCENTUAL	37
5.5.2.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN	37
5.6.	PREGUNTA N° 6	38
5.6.1.	REPRESENTACIÓN GRÁFICA PORCENTUAL	38
5.6.2.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN	38
5.7.	PREGUNTA N° 7	39
5.7.1.	REPRESENTACIÓN GRÁFICA PORCENTUAL	39
5.7.2.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN	39
5.8.	PREGUNTA N° 8	40
5.8.1.	REPRESENTACIÓN GRÁFICA PORCENTUAL	40

5.8.2.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN	40
5.9.	PREGUNTA N° 9	41
5.9.1.	REPRESENTACIÓN GRÁFICA PORCENTUAL.....	41
5.9.2.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN	41
5.10.	PREGUNTA N° 10.....	42
5.10.1.	REPRESENTACIÓN GRÁFICA PORCENTUAL.....	42
5.10.2.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN	42
6.	ANÁLISIS DE LOS DATOS	43
6.1.	MEDICIÓN DE CAUDAL EN LOS PUNTOS.....	44
6.1.1.	MEDICIÓN EN LOS PUNTOS DE LA PARROQUIA RICAURTE.....	45
6.1.2.	MEDICIÓN EN LOS PUNTOS DE LA PARROQUIA ELOY ALFARO ...	46
6.1.3.	MEDICIÓN EN LOS PUNTOS DE LA PARROQUIA CONVENTO.....	47
6.1.4.	MEDICIÓN EN LOS PUNTOS DE LA PARROQUIA ZAPALLO	48
7.	ELABORACIÓN DEL REPORTE DE RESULTADOS	49
7.1.	CONCLUSIONES	49
7.2.	RECOMENDACIONES	50
8.	PRESUPUESTO	51
9.	CRONOGRAMA VALORADO.....	51
10.	BIBLIOGRAFIA.....	52
	ANEXOS.....	53
	Encuesta	53

RESUMEN

La dotación de energía eléctrica presente en las poblaciones ecuatorianas simboliza una gran importancia para el desarrollo del país, siempre y cuando el servicio sea óptimo; en la provincia de Manabí se encuentra una seria problemática debido a que en algunos sectores rurales no se posee la óptima calidad requerida del servicio, no cubriendo las necesidades y el desarrollo socioeconómico de estos sectores.

Es de vital importancia buscar fuentes renovables para la generación de energía eléctrica, mediante lo cual en el presente trabajo se estudiaron y analizaron 22 puntos del Mapa Hídrico de la provincia de Manabí, los cuales estuvieron georreferenciados y escogidos de acuerdo a su cercanía e importancia, estando los mismos ubicados en comunidades pertenecientes a los cantones Flavio Alfaro y Chone.

La finalidad fundamental de esta investigación es la de estudiar el potencial hidráulico del río Convento, donde se pueda generar energía eléctrica localizada, cubriendo la demanda existente en las poblaciones y localidades que se encuentran en la Cuenca del mismo, siendo producto de estudio 22 comunidades; de la misma forma se investigó el uso de posibles tecnologías de generación de energía eléctrica renovable; ya que su tendencia de consumo es creciente por lo tanto el Estudio del Potencial Hidráulico del río Convento para la Generación de Energía Eléctrica en sus comunidades posee gran importancia para buscar soluciones a futuros proyectos a realizarse.

SUMMARY

The supply of electric energy present in the Ecuadorian populations symbolizes a great importance for the development of the country, as long as the service is optimal; In the province of Manabí is a serious problem because in some rural sectors the optimal quality of the service is not available, not covering the needs and the socioeconomic development of these sectors.

It is of vital importance to search for renewable sources for the generation of electric energy, whereby in this work 22 points of the Water Map of the province of Manabí were studied and analyzed, which were georeferenced and chosen according to their proximity and importance, being the same located in communities pertaining to the cantons Flavio Alfaro and Chone.

The main purpose of this research is to study the hydraulic potential of the Convent River, where it can generate localized electric power, covering the existing demand in the towns and localities that are in the basin of the same, being a product of study 22 communities; In the same way the use of possible renewable electric energy generation technologies was investigated; Since its tendency of consumption is increasing therefore He studied the Hydraulic Potential of the Convent River for the Generation of Electric Energy in its communities has great importance to look for solutions to future projects to be realized.

CAPITULO UNO

1. PROBLEMATIZACIÓN

1.1. TEMA

“ESTUDIO DEL POTENCIAL HIDRÁULICO DEL RÍO CONVENTO PARA LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN SUS COMUNIDADES”

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Es de vital importancia como nación, el contar con energía eléctrica renovable; conociendo que en la provincia de Manabí la fuente de generación básica es térmica a pesar de que la misma se encuentra bañada de ríos permanentes los cuales deben ser estudiados para definir el potencial hidráulico que aportan para la generación de electricidad, ya que es beneficioso el uso de la energía hidráulica debido a que presenta un menor costo comparándola con la energía térmica, más el beneficio ambiental que representa al ser energía limpia.

En los sectores rurales más del 5% de la población no cuenta con energía eléctrica, agudizándose más la situación para los sectores que están a grandes distancias de los centros de generación de electricidad.

En determinados sectores de las comunidades que son bañadas por el río Convento, presentan deficiencia en el servicio de energía eléctrica, por lo cual la hidrogenación de energía representa significativamente una solución a esta problemática, la cual se presenta más en localidades aisladas.

1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Al considerar lo anteriormente planteado, el problema de la investigación radica en: ¿El potencial hidráulico del Río Convento incide en la generación eléctrica de sus comunidades?

1.4. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

1.4.1. ESPACIAL

La realización del presente trabajo investigativo se efectuará en el cauce del río Convento y sus márgenes ubicados a no más de un kilómetro de distancia de los sitios escogidos estratégicamente; los mismos que están ubicados en la provincia de Manabí, dentro de los cantones Chone y Flavio Alfaro.

1.4.2. TEMPORAL

En el desarrollo de este proyecto, se considerará información existente desde el año 2011 hasta el segundo semestre del año 2016 y su ejecución estará en base al cronograma valorado.

1.5. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

1.5.1. MACRO-LOCALIZACIÓN

Su localización es en el Ecuador, país que se encuentra en la región noroccidental de América del Sur, el cual está ubicado al norte con Colombia, al sur y al este con Perú y al oeste con el Océano Pacífico.

La provincia de Manabí está ubicada en la región costa del Ecuador, constando de una superficie de 18 400 km² y una poblacionales de alrededor de 1'496.366 habitantes.



Figura 1. Mapa Político del Ecuador

<http://www.forosecuador.ec/forum/ecuador/educaci%C3%B3n-y-ciencia/11390-mapa-del-ecuador-con-sus-provincias-y-capitales>

1.5.2. MICRO- LOCALIZACIÓN

Este proyecto se desarrolló en 22 puntos ubicados en la Zona Norte de Manabí, los cuales se encuentran en los cantones de Flavio Alfaro y Chone.

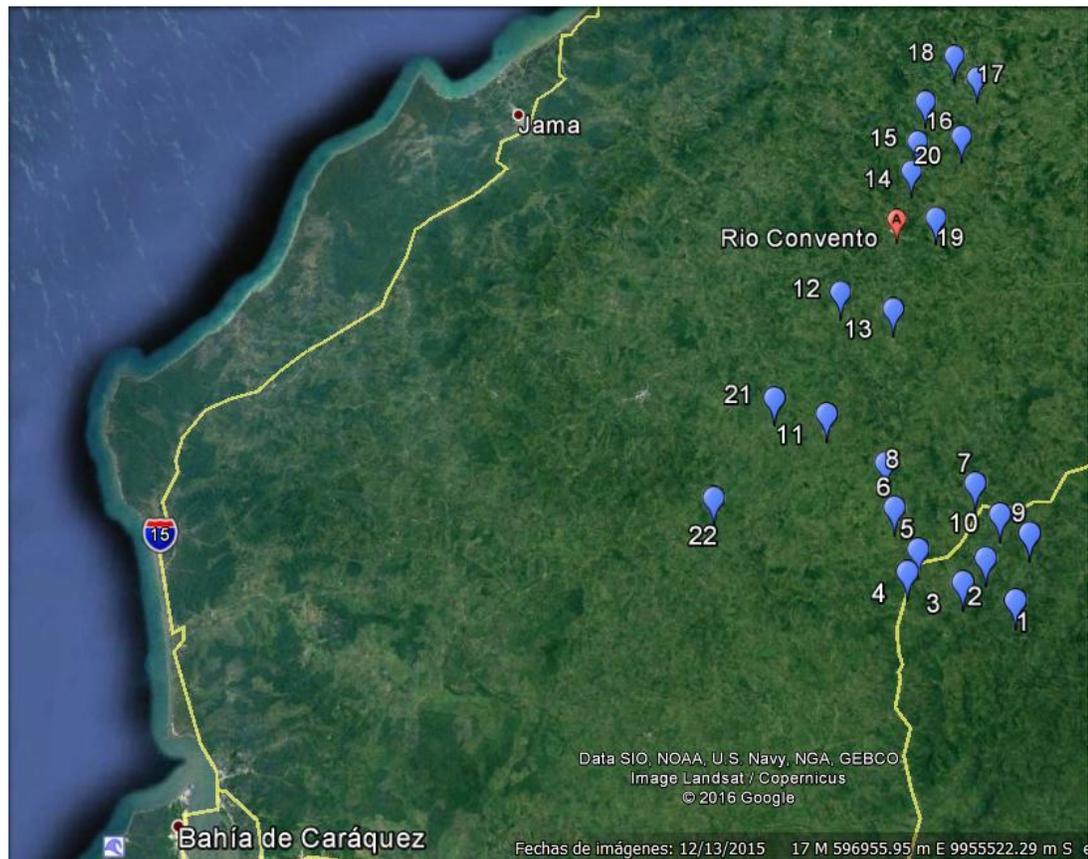


Figura 2.Puntos Georeferenciados

<https://earth.google.es/>

CAPITULO DOS

2. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

La energía hidráulica posee un costo más bajo en relación al precio promedio de la energía térmica, además de esto se debe tomar en cuenta el beneficio ambiental que representa la ejecución de estos proyectos al ser energía limpia.

En el Ecuador la hidrogenación de energía representa una alternativa a la solución del problema del suministro de energía, en gran parte si se la guía a las comunidades aisladas, de la misma forma se aprovecha y mejora al sistema eléctrico del país; con la implementación de proyectos que presentan mini hidroeléctricas se pueden aportar beneficios a las zonas de influencia, aportando técnicamente al Sistema Nacional Interconectado.¹

La Universidad Técnica de Manabí ha dedicado esfuerzos en profundizar el estudio del potencial hidráulico que se presenta en los ríos de la provincia de Manabí, teniendo como objetivo el aprovechar los mismos para la generación de electricidad debido a que en algunos sectores alejados de centros de generación de electricidad, se cuenta con un servicio irregular que retrasa el desarrollo de los pueblos.

El desarrollo de las zonas rurales de Manabí en algunos sectores se ve mermado debido a que el servicio energético es irregular, perjudicando y teniendo que ver directamente con el pobre desarrollo socioeconómico de sus comunidades; es así como en el estudio de las zonas bañadas por el río Convento se pudo observar que en los puntos más alejados de su cabecera parroquial, son en donde el servicio de energía eléctrica es más irregular, provocando serios inconvenientes en su desarrollo.

2.2. JUSTIFICACIÓN

Es de gran relevancia el utilizar nuevas fuentes de generación de energía eléctrica teniendo como origen su uso debido a la geografía del sector, recursos hídricos, costo, técnica e incidencia en la población; teniendo como premisa el derecho al buen vivir, garantizando la sostenibilidad.

Por lo tanto, la presente investigación será factible ya que permitirá conocer el potencial hidráulico que posee el Rio Convento para la generación de energía eléctrica en determinadas parroquias de Chone y Flavio Alfaro; además este estudio nos permitirá buscar otras fuentes de energía renovable.

Conociendo que en el Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones del Ecuador, en el artículo 9.1 se prioriza el desarrollo en las aplicaciones basadas en fuentes renovables de energía.²

La Universidad Técnica de Manabí conjuntamente con los docentes y estudiantes busca soluciones sostenibles al esquema energético y para ello se propone realizar el estudio de los potenciales de las fuentes renovables en la provincia de Manabí, dentro de los que se encuentran los pequeños potenciales hidráulicos.

La implementación y uso de la energía hidráulica representa un punto a favor ya que la misma en relación a la energía térmica posee un menor costo conjuntamente con los beneficios ambientales que posee. En los puntos estudiados del rio Convento, los cuales pertenecen a parte de Flavio Alfaro y Chone podemos enfatizar que existen pequeños potenciales hidráulicos los mismos que pueden ser usados para la generación de electricidad, como referencia constatamos que hasta la actualidad no existía un proyecto que aborde interés alguno para estos proyectos.

2.3. ENERGÍA RENOVABLE

Las energías renovables son energías limpias que contribuyen a cuidar el medio ambiente. Frente a los efectos contaminantes y el agotamiento de los combustibles fósiles, las energías renovables son ya una alternativa, las mismas proceden de fuentes naturales que son inagotables, como lo son el sol, el aire, el agua, biomasa, etc.³

Las fuentes de energía renovable como la solar, hidráulica, eólica, de la biomasa, fotovoltaica entre las principales, están siendo utilizadas cada vez por muchos países. En nuestro país actualmente se están impulsando algunos proyectos, especialmente energía eólica en la provincia de Loja y Galápagos; y en nuestra provincia de Manabí existen planes a futuro para proyectos de energía solar con financiamiento coreano.⁴

2.4. CENTRALES HIDROELÉCTRICAS

En una central hidroeléctrica se utiliza energía hidráulica para la generación de energía, los mismos son el resultado actual de la evolución de los antiguos molinos que aprovechaban la corriente de los ríos para mover una rueda. En general estas centrales aprovechan la energía potencial gravitatoria que posee la masa de agua de un cauce natural en virtud de un desnivel, también conocido como salto geodésico.

El agua en su caída entre dos niveles del cauce se hace pasar por una turbina hidráulica, la cual transmite la energía a un generador donde se transforma en energía eléctrica.⁵

En esta investigación es de gran relevancia el aprovechamiento hidráulico como una fuente de energía renovable que permitirá abastecer a las comunidades que poseen un servicio irregular al ejecutarse centrales o mini centrales.

2.5. POTENCIAL HIDROELÉCTRICO EN EL ECUADOR

En el Ecuador antes del 2007 sólo se utilizaba el 15% del potencial hidroeléctrico y actualmente se está utilizando el 60%, con lo cual la capacidad hidroeléctrica se ha incrementado notablemente en los últimos años, en los que también se ha ido eliminando la generación térmica, con centrales obsoletas altamente contaminantes y bastante costosas.⁵

En nuestro país la ejecución de los ocho proyectos hidroeléctricos (Coca Codo Sinclair, Sopladora, Toachi Pilatón, Minas-San Francisco, Mazar-Dudas, Manduriacu, Delsitanisagua y Quijos) ha requerido una inversión de más de 5 mil millones de dólares que permitirá incrementar 2700 MW al sistema nacional interconectado, que demanda 3100 MW de potencia para atender todas las necesidades de la población.⁶

Esto ha permitido que el país pueda llegar a dejar de ser un importador de energía eléctrica para convertirse en exportador de la misma.

2.6. PEQUEÑAS CENTRALES HIDROELÉCTRICAS

Las encontramos según la capacidad de energía que produce teniendo así una selecta clasificación de las mismas, teniendo que las pequeñas centrales hidroeléctricas según la definición de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo se pueden clasificar de la siguiente forma:⁷

2.6.1. NANO O PICO CENTRALES

Son centrales cuya potencia de generación es inferior a 1kW. Son fundamentalmente usadas para suministro familiar y aplicaciones mecánicas.

2.6.2. MICRO CENTRALES

Aquellas centrales cuya potencia de generación está entre 1kW y 100kW. Su uso principal en el mundo ha sido abastecer redes eléctricas comunales en sectores aislados.

2.6.3. MINI CENTRALES

Aquellas que poseen una capacidad de generación entre los 100kW y los 1.000kW. Estas se han usado en el mundo para abastecer varias comunidades cercanas como también para la conexión a la red de energía nacional.

2.6.4. PEQUEÑAS CENTRALES

Aquellas cuya potencia instalada se encuentra en el rango de 1MW a 5MW. Se han usado para alimentar pequeñas ciudades y sectores aledaños y también para conectarlas a la red eléctrica nacional.

2.7. POTENCIAL HIDRÁULICO EN LA PROVINCIA DE MANABÍ, RÍO CONVENTO

Los ríos de Manabí ofrecen la implementación de proyectos que busquen aprovechar sus caudales para generar energía eléctrica, mediante lo cual se busca estudiar el potencial hidráulico de estos ríos para sí lo amerita y dice su estudio, construir mini hidroeléctricas que lleguen a comunidades lejanas donde es irregular el servicio eléctrico y así cubrir la demanda.

Al ser producto de investigación el potencial hidráulico en el río Convento que baña las comunidades seleccionadas de los cantones Chone y Flavio Alfaro, se busca encontrar soluciones sostenibles al esquema energético, buscando obtener fuentes renovables para su aprovechamiento para generar electricidad.⁸

2.8. MEDICIÓN DEL POTENCIAL HIDRÁULICO

La energía potencial de un cuerpo es la capacidad de un sistema para realizar un trabajo en función a su posición o configuración en relación a un plano de referencia.⁹

La ecuación clave para determinar el potencial hidráulico es la siguiente:¹⁰

$$P = h * Q * G$$

La potencia se mide en vatios, la altura en metros, el caudal en litros por segundo, y la aceleración de la gravedad en metros por segundo

- Potencial Hidráulico = w
- Altura = m
- Caudal = L/s
- Aceleración de la gravedad = m/s

2.9. RÍO CONVENTO

Los hidrogeneradores de energía representan una alternativa de solución al problema del suministro de energía en regiones aisladas, reforzando al sistema eléctrico del país; la implementación de mini hidroeléctricas simboliza un aporte técnico y económico, beneficiando zonas de influencia.

Los puntos del río Convento, los cuales son motivo de nuestro estudio se encuentra ubicado al Norte de la provincia de Manabí; estando localizados en el cauce del río Convento entre los cantones de Flavio Alfaro y Chone.

Estos puntos analizados se encuentran divididos en localidades de 4 parroquias, las cuales son pertenecientes a los cantones de Flavio Alfaro y Chone, en donde formamos parte activa de la comunidad, inmiscuyéndonos en sus actividades, estudiando la problemática que viven en lo relacionado al sistema energético y el aprovechamiento de sistemas de energía renovable que pueda existir en estos sectores de la provincia de Manabí.

De acuerdo a los puntos georreferenciados estratégicamente, los mismos se encuentran formando parte de una parroquia del Cantón Flavio Alfaro y tres parroquias del Cantón Chone, como se lo muestra en la tabla 1.

Tabla 1. División administrativa de puntos estudiados del río Convento.

RÍO CONVENTO (22 puntos georreferenciados)		
PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
MANABÍ	Flavio Alfaro	Zapallo
	Chone	Ricaurte
		Eloy Alfaro
		Convento

En Chone está la cuenca hídrica más grande de la provincia, que la forma el Río Chone y sus afluentes, siendo uno de sus afluentes el Río Convento. La red hidrográfica está constituida por ríos, terrenos sujetos a inundación, lagos y charcos intermitentes, y esteros, entre los principales se encuentran: Chone, con sus afluentes Garrapata, Mosquito, Grande, Santo, Sánchez, La Pulga, Cañitas, Zapallo, Monito, Cucuy, Palalache, Convento, Manta Blanca, Plátano, La Iguana, Yahuila y Quebra Cabeza.

En la actualidad desconocemos de algún estudio realizado sobre el cálculo del potencial de energía hidráulica en el río Convento, de esta manera es complicado definir el potencial existente en sus zonas aledañas para así aportar al mejoramiento y progreso de las comunidades; por lo cual nuestro estudio generara gran relevancia para la ejecución de futuros proyectos donde se aproveche a la energía hidráulica debido a que es más barata que el precio promedio de la energía térmica, a más del beneficio ambiental que presenta por ser energía limpia.

2.9.1. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

Las comunidades que se encuentran bañadas por el Rio Convento, representadas en la parroquia del cantón Flavio Alfaro denominada Zapallo y las parroquias del cantón Chone denominadas Ricaurte, Eloy Alfaro y Convento; presentan y gozan de un clima subtropical de abundante y rica flora y fauna.

El clima predominante es el cálido seco en verano, que va desde junio hasta noviembre, en épocas normales; y el cálido lluvioso en época de invierno, que va de diciembre a mayo. En verano los vientos modifican el clima y su temperatura oscila entre los 23 y 28 grados centígrados, mientras que en invierno alcanza los 34 grados centígrados, considerándose uno de los climas más inestables y desequilibrados de las regiones costeras del Pacífico sudamericano.¹¹

2.9.2. ACTIVIDAD SOCIOECONÓMICA

En su actividad económica predomina la producción pecuaria, avícola, agrícola y forestal; dividiéndose la producción agrícola en cultivos de ciclos cortos como maíz, yuca, arroz, pimiento, tomate, pepino y cultivos perennes como cacao, plátano y frutas como, maracuyá, papaya, melón y sandía; básicamente la economía local subsiste de estas actividades.

También estas comunidades producen cultivos de maíz, arroz, café, maní y cría de aves, cerdos, equinos y bovinos.

Se puede destacar fundamentalmente el rol que desempeña tanto el hombre como la mujer en la mayoría de los sectores rurales que bañan al rio Convento según los puntos georreferenciados, teniendo entonces un alto índice de mujeres mayores a los cuarenta años que se desempeñan labores como encargadas de la alimentación, el cuidado y la educación de sus hijos, además de cuidar a los animales domésticos y ayudar en las labores agropecuarias; las mujeres menores a los 40 años se desempeñan como estudiantes y trabajadoras públicas o privadas en la cabecera cantonal

2.9.3. PUNTOS PARA LA TOMA DE DATOS Y MEDICIONES

Encontramos 22 puntos georreferenciados de una forma estratégica.

Tabla 2. Puntos Georreferenciados

RÍO CONVENTO				COORDENADAS	
PUNTOS	CANTÓN	PARROQUIA	LOCALIDAD	X	Y
1	Chone	Ricaurte	La Isla de Adentro	613878,39	9943256,49
2	Chone	Ricaurte	Turriaga	612181,07	9945854,88
3	Chone	Ricaurte	La Isla	610711,27	9944378,86
4	Chone	Ricaurte	Sesme	607333,73	9945013,65
5	Chone	Ricaurte	El Limón	608034,85	9946401,78
6	Chone	Eloy Alfaro	Yescas	606653,45	9949035,67
7	Flavio Alfaro	Zapallo	García Moreno, Zapallo	611759,76	9950554,44
8	Chone	Eloy Alfaro	Zapallo N.2	606165,46	9951871,75
9	Flavio Alfaro	Zapallo	La Cantera	614988,35	9947403,47
10	Flavio Alfaro	Zapallo	Zapallito	613212,81	9948600,73
11	Chone	Eloy Alfaro	Mira	602519,64	9955036,00
12	Chone	Eloy Alfaro	San Jacinto	603553,10	9963180,29
13	Chone	Eloy Alfaro	Palalache	606953,15	9962040,22
14	Chone	Convento	Rio Convento	608446,09	9971711,18
15	Chone	Convento	Las Anonas	608916,91	9973812,57
16	Chone	Convento	Recinto Los Esterones	609536,64	9976683,58
17	Chone	Convento	La Alianza	613120,99	9978556,23
18	Chone	Convento	El Edén	611623,24	9980113,69
19	Chone	Convento	Rio Jama	609947,20	9968340,17
20	Chone	Convento	Ocho de diciembre	611898,86	9974227,26
21	Chone	Eloy Alfaro	Dislabón, Miraflores	599202,46	9956084,81
22	Chone	Eloy Alfaro	Cucuy	595364,02	9949621,02

Cada uno de los puntos expuestos en la tabla 2 fueron facilitados por el tutor de este proyecto investigativo, Ing. Jorge Líder Macías Ramos; obteniendo además de los mismos, cada una de las coordenadas y referencias para acceder con más facilidad y exactitud a la comunidad y el respectivo punto.

En cada uno de estos puntos se procedió a acceder a las comunidades encontradas en los mismos para así llegar a la realización de la Toma de datos (la cual es guiada hacia algún representante del sector que conozca la comunidad) , también se ejecutó la respectiva encuesta (la misma que está dirigida a cualquiera de los habitantes de las comunidades) y al final se llegó al río Convento que baña cada uno de las 22 comunidades; para ya en el río proceder a realizar el cálculo del caudal a través del método tradicional.



Foto 1. Puntos .Ricaurte, Convento, Eloy Alfaro y Zapallo.

2.9.4. COMUNIDADES CERCANAS A LOS PUNTOS

Las comunidades que se encuentran en los 22 puntos georreferenciados estratégicamente del Río Convento de la provincia de Manabí, están divididas en 4 parroquias, tres parroquias del cantón Chone y una del cantón Flavio Alfaro; siendo estas las parroquias Ricaurte, Eloy Alfaro y Convento, y la parroquia Zapallo de parte de Flavio Alfaro.

El estudio del potencial hidráulico del río Convento para la generación de energía eléctrica, se lo realizó en las comunidades de las parroquias Ricaurte, Eloy Alfaro, Convento y Zapallo, como lo muestra la tabla 3.

Tabla 3. Comunidades del Río Convento.

RÍO CONVENTO			
Se estudió y analizo a 22 puntos georreferenciados estratégicamente			
CANTONES			
CHONE			FLAVIO ALFARO
PARROQUIAS			
Ricaurte	Eloy Alfaro	Convento	Zapallo
COMUNIDADES			
	Yescas	Río Convento	
La Isla de Adentro	Zapallo N.2	Las Anonas	
Turriaga	Mira	Los Esterones	García Moreno, Zapallo
La Isla	San Jacinto	La Alianza	La Cantera
Sesme	Palalache	El Edén	Zapallito
El Limón	Dislabón, Miraflores	Río Jama	
	Cucuy	Ocho de Diciembre	

Para llegar a estas comunidades hay que alejarse de su cabecera cantonal correspondiente, teniendo aproximadamente 1 hora y 30 minutos de viaje en vehículo y en las comunidades más alejadas, en la mayoría de los casos se requería seguir en

bestia (caballo o burro) para poder ingresar, trayecto que duraba 45 minutos aproximadamente.

2.9.4.1. RICAURTE

Consta de una extensión territorial de 361,71 Km²; la parroquia posee una población aproximada de 7800 habitantes, teniendo una densidad poblacional de 20.6 hab/km² . El estudio del potencial hidráulico del río Convento se lo hizo en cinco comunidades de la parroquia Ricaurte ubicadas al norte de Chone, las cuales se pueden observar en la tabla .

Tabla 4. Comunidades de la parroquia Ricaurte, Chone.

CANTÓN CHONE		
PARROQUIA RICAURTE	X	Y
La Isla de Adentro	613878,39	9943256,49
Turriga	612181,07	9945854,88
La Isla	610711,27	9944378,86
Sesme	607333,73	9945013,65
El Limón	608034,85	9946401,78

La máxima precipitación de la zona se registra en el mes de febrero y la mínima en el mes de agosto, con precipitaciones de 295.7 mm y 2.4 mm de lluvia respectivamente.

En estos puntos las mayores actividades productivas son la agricultura y la ganadería; también el cacao predomina pero no todo el año; los puntos estudiados presentan 5 escuelas, en los concerniente a la cobertura de alcantarillado sanitario predomina la conexión a pozo ciego y pozo séptico, letrinas y en menor número la conexión a la red pública de alcantarillado.

PUNTOS DE RICAURTE



Foto 2. Puntos de medición, toma de datos y encuesta de Ricaurte.

2.9.4.2. ELOY ALFARO

La parroquia posee una población aproximada de 8252 habitantes. El estudio del potencial hidráulico del río Convento se lo hizo en siete comunidades de la parroquia Eloy Alfaro, las cuales son Yescas, Zapallo, Mira, San Jacinto, Palalache, Dislabón Miraflores y Cucuy.

Tabla 5. Comunidades de la parroquia Eloy Alfaro, Chone.

CANTÓN CHONE		
PARROQUIA ELOY ALFARO	X	Y
Yescas	606653,45	9949035,67
Zapallo	606165,46	9951871,75
Mira	602519,64	9955036,00
San Jacinto	603553,10	9963180,29
Palalache	606953,15	9962040,22
Dislabón Miraflores	599202,46	9956084,81
Cucuy.	595364,02	9949621,02

En estos puntos las mayores actividades productivas son la avicultura, agricultura y la ganadería; también predomina la producción de naranja; los puntos estudiados presentan 4 escuelas, en lo concerniente a la cobertura de alcantarillado sanitario predomina la conexión a pozo ciego y pozo séptico, letrinas y en menor número la conexión a la red pública de alcantarillado.

PUNTOS DE ELOY ALFARO



Foto 3. Puntos de medición, toma de datos y encuesta de Eloy Alfaro.

2.9.4.3. CONVENTO

La parroquia posee una población aproximada de 7.078 habitantes. El estudio del potencial hidráulico del río Convento se lo hizo en cinco comunidades de la parroquia Convento, las cuales son las Anonas, los Esterones, río Convento, la Alianza, el Edén, río Jama y ocho de diciembre.

Tabla 6. Comunidades de la parroquia Convento, Chone.

CANTÓN CHONE		
PARROQUIA CONVENTO	X	Y
Las Anonas	608916,91	9973812,57
Los Esterones	609536,64	9976683,58
Río Convento	608446,09	9971711,18
La Alianza	613120,99	9978556,23
El Edén	611623,24	9980113,69
Río Jama	609947,20	9968340,17
Ocho de diciembre	611898,86	9974227,26

Se pudo constatar a través de sus habitantes que su producción es agrícola, teniendo cultivos de cacao, café, ciruelo, maíz, mandarina, maracuyá, plátano, tomate riñón, balsa, caña guadua, laurel, teca, entre otros. Se observa que también posee una rica producción de leche y sus derivados como queso, mantequilla, etc.

El medio de abastecimiento de agua que predomina es el de posos someros, el abastecimiento en ríos y vertientes; pocas personas tienen agua a través de la red pública debido al mal estado de sus tuberías. En el alcantarillado sanitario predomina la conexión a pozo ciego y pozo séptico.

La principal dotación de energía eléctrica es la conexión red de la empresa eléctrica representada en un 81% de la población y 17,78% no tiene energía eléctrica y el resto se dota mediante generador



Foto 4. Puntos de medición, toma de datos y encuesta de Convento.

2.9.4.4. ZAPALLO

Esta parroquia rural del cantón Flavio Alfaro tiene una superficie de 112,11 km², así mismo consta de una población aproximada de 3.689 habitantes; teniendo una densidad poblacional de 13 habitantes por kilómetro cuadrado con una tasa de crecimiento poblacional del 0,42% anual.

Zapallo posee 31 comunidades de las cuales serán producto de estudios 3.

Tabla 7. Comunidades de la parroquia Zapallo, Flavio Alfaro.

CANTÓN FLAVIO ALFARO		
PARROQUIA ZAPALLO	X	Y
García Moreno, Zapallo	611759,76	9950554,44
La Cantera	614988,35	9947403,47
Zapallito	613212,81	9948600,73

Su clima es tropical húmedo, con lluvias intensas durante el invierno y garúa durante el verano.

En su producción agrícola, producen arroz, maíz, maní, plátano, hortalizas, yuca y frijoles; también aprovechan como una fuente de ingresos a la comercialización del cedro, laurel y guachapelí.

Prevalece también la ganadería, la producción pecuaria, la complementan con la crianza de animales menores como cerdos y aves; de estas últimas, principalmente gallinas criollas.

Hay un deficiente servicio de energía eléctrica, en algunos casos existe ausencia total del servicio; conjuntamente hay una clara inexistencia de dotación de agua potable.

PUNTOS DE ZAPALLO



Foto 5. Puntos de medición, toma de datos y encuesta de Zapallo.

2.9.5. ZONAS VULNERABLES A INUNDACIONES

En lo relacionado con las zonas vulnerables a inundación en los puntos que estudiamos, podemos definir a través de la comunidad y de estudios ya realizados, que tanto Ricaurte, Convento y Eloy Alfaro sufren inundaciones en épocas de invierno; Zapallo presenta este inconveniente en un menor grado.

- Ricaurte posee cuatro de sus localidades que sufren afectaciones como lo son Chagualu, Garrapatilla, Sesme y La isla; dentro de las cuales dos entran en nuestro estudio como lo son Sesme y La isla.
- Eloy Alfaro posee a cinco de sus localidades que sufren afectaciones como lo son su Cabecera Parroquial, San Jacinto, Chonta I, Valdivia y Las piedras; dentro de las cuales solo San Jacinto entra en nuestro estudio.
- Convento posee a cuatro de sus localidades que sufren afectaciones como lo son Guabo Pérez, Aguas Muertas, La nona y La urbe; dentro de las cuales ninguna entra en nuestro estudio.
- A diferencia de las 3 parroquias de Chone que estudiamos; la única de Flavio Alfaro, Zapallo que forma parte de nuestro análisis, presenta un bajo margen en ser susceptible a inundaciones; aunque en algunas ocasiones si lo ha sufrido según la información rescatada de sus habitantes

CAPITULO TRES

3. OBJETIVOS

3.1.1 OBJETIVO GENERAL

- Ejecutar el estudio del potencial hidráulico que posee el Rio Convento para la generación de energía eléctrica.

3.1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Indagar la realidad socioeconómica de las comunidades bañadas por el rio Convento.
- Realizar el respectivo aforo en los puntos seleccionados del rio Convento.
- Identificar los puntos aptos para la Instalación de Mini-centrales hidroeléctricas.
- Valorar el aprovechamiento hidráulico en los puntos seleccionados del rio Convento.
- Buscar en la comunidad nuevas fuentes de energía renovable.

3.1.3 VERIFICACION DE OBJETIVOS

1. Realizar el respectivo aforo en los puntos seleccionados del Río Convento.

Este objetivo se verifico con la toma de datos respectivas en cada punto referencial del proyecto con la medición de profundidades y áreas como podemos observar en las fotos de los anexos, para posteriormente realizar los cálculos.

2. Valorar el aprovechamiento hidráulico en los puntos seleccionados del Río Convento.

Para la verificación de este objetivo se procedió a hacer cálculos según los datos obtenidos en los puntos seleccionados del Río como podemos observar en las tablas del capítulo 7.

3. Identificar los puntos aptos para la creación de centrales hidroeléctricas.

Este objetivo lo verificamos calculando el caudal en cada punto como vemos en el capítulo 7.1.1 al 7.1.3 y realizando las encuestas a los habitantes del sector.

4. Indagar la realidad socioeconómica de las comunidades bañadas por el Río Convento.

Este objetivo se comprobó en base a los estudios realizados en los GAD parroquiales de cada comunidad, presidentes de las comunas y encuestas a los moradores.

5. Buscar en la comunidad nuevas fuentes de energía renovable.

Para comprobar este objetivo tuvimos que realizar encuestas a los moradores de cada punto donde se realizaron los estudios hidráulicos dichas encuestas están en los anexos preguntas 5 y 10.

3.1.4 VISUALIZACION DEL ALCANCE DEL ESTUDIO

EN LO SOCIAL: Este proyecto ayudara a los habitantes del sector a tener una mejor calidad de vida para que puedan desarrollarse con el paso de los años.

EN LO ECONOMICO: Esta investigación dará la oportunidad a posibles desarrollos de las habitantes una vez realizadas las hidroeléctricas ya que contarán con energía continuas en todo el año.

EN LO CIENTIFICO: Fue de gran importancia los conocimientos adquiridos en todos estos años como estudiante para la elaboración de este proyecto que nos permitió realizar los estudios de campo para poder contribuir mejorando la calidad de vida las comunidades.

3.2 HIPÓTESIS

3.2.1 HIPÓTESIS GENERAL

- El estudio del potencial hidráulico del Río Convento contribuirá a través de datos de campo para la generación de energía eléctrica para así mejorar la calidad de vida de sus comunidades.

3.2.2 HIPÓTESIS ESPECIFICAS

- El conocer la realidad socioeconómica de las comunidades bañadas por el río Conventos nos permitirá conocer sus prioridades, necesidades y carencias.
- El aforo de los puntos en el río Convento nos permitirá conocer el caudal que se poseen en los 19 puntos georreferenciados del río.
- La identificación de los puntos aptos para la creación de centrales hidroeléctricas ayudaran a conocer la factibilidad de estos proyectos en la zona estudiada.
- La valoración del aprovechamiento hidráulico en los puntos seleccionados en el río contribuirá a conocer su potencial.
- El buscar en la comunidad nuevas fuentes de energía renovable ayudara a mejorar el servicio de energía eléctrica en las mismas.

3.3.3 COMPROBACION DE HIPOTESIS

La hipótesis en referencia del estudio hidráulico en el Río Convento, permitirá sectorizar donde es factible ubicar las futuras mini hidroeléctricas que permitirán abastecer con energía eléctrica a las comunidades de esta zona que se ven afectadas gran parte del año por la carencia de este recurso.

3.4 VARIABLES

3.4.1 VARIABLE DEPENDIENTE

- Generación de energía eléctrica.

CONCEPTUALIZACIÓN	La generación de energía eléctrica consiste en la transformación de alguna clase de energía (hídrica, química, cinética, térmica, solar entre otras) en energía eléctrica.
CATEGORÍA	Caudal Energía Hidroeléctrica
INDICADOR	Volumen/Tiempo Oferta/Demanda
ÍTEMS	¿Cómo considera Ud. la vitalidad del caudal del río para generar energía eléctrica? ¿Qué papel Ud. le concede al servicio eléctrico?
TÉCNICA	Entrevistas a profesionales sobre la generación de energía eléctrica. Encuestas de habitantes de los puntos asignadas.

3.4.2 VARIABLE INDEPENDIENTE

- Estudio de Potencial Hidráulico en los puntos georreferenciados del Rio Convento.

CONCEPTUALIZACIÓN	El potencial hidráulico es energía potencial del agua, es decir la energía libre que poseen las moléculas de agua para realizar trabajo. Cuantifica la tendencia del agua de fluir desde un área hacia otra debido a ósmosis, gravedad, presión mecánica o tensión superficial.
CATEGORÍA	Central Hidroeléctrica Potencial hídrico del salto de agua
INDICADOR	Tipos de estructuras. Cálculo del potencial del agua
ÍTEMS	¿Cuál es su noción acerca de la posibilidad de generar electricidad con el agua del río? ¿En qué medidas Ud. considera que el aprovechamiento de la energía hídrica del río puede contribuir al desarrollo social de la zona?
TÉCNICA	Entrevistas a profesionales sobre el potencial hidráulico. Entrevistas a habitantes de las comunidades asignadas.

CAPITULO CUATRO

4 DISEÑO METODOLÓGICO

4.1 TIPO DE ESTUDIO

En este trabajo se detectó que el estudio es descriptivo, de campo y aplicado.

- **Descriptivo**, guiado a determinar y analizar el potencial hidráulico para la generación de energía eléctrica en los puntos georreferenciados de las comunidades del rio Convento
- **De campo**, por ser encaminado a acudir al lugar donde están las comunidades y los puntos georreferenciados para conocer la situación de la zona y realizar las mediciones respectivas.
- **Aplicada**, ya que busca estudiar y analizar el potencial energético del sector para llegar a resolver deficiencias en materia de electricidad, a través de recursos renovables.

4.2 TÉCNICAS

Encontramos la ejecución e implementación de dos técnicas de gran relevancia para nuestro estudios, como los son la encuesta y la entrevista.

- **Encuestas**, dirigidas a los habitantes de las comunidades aledañas a los puntos georreferenciados del rio Convento de la provincia de Manabí.
- **Toma de datos**, dirigidas a los representantes de las Juntas Parroquiales y profesionales encontrados en estas comunidades con información respectiva de los puntos a estudiar.

4.3 INSTRUMENTOS TÉCNICOS

- Cámaras fotográficas.
- Cuadernos de apuntes.
- Datos Estadísticos.
- Computadoras.
- GPS
- Mapas
- Esfera de espuma Flex
- Piola
- Estacas
- Cronometro
- Cinta

4.4 POBLACIÓN O MUESTRA

Encuestas dirigidas a los habitantes de los puntos georreferenciados y escogidos estratégicamente en el río Convento de la provincia de Manabí.

$$n = \frac{Z^2 p q}{E^2}$$

P (proporción esperada)=0.5

q (probabilidad de fracaso)=0.5

E (error máximo admisible, 10%)= 0.1

Z (nivel de confianza, 95%)=1.96

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.5)(0.5)}{(0.1)^2} = 96$$

CAPITULO CINCO

5 DEFINICIÓN Y SELECCIÓN DE LA MUESTRA

5.1 ESTADÍSTICA

La muestra a tomar para la ejecución del este trabajo de titulación se escogió mediante la fórmula para calcular el tamaño de la misma, dándonos la cantidad de 96 habitantes de los puntos georreferenciados del Rio Convento, donde se encuestó.

5.2 RECURSOS

5.2.1 RECURSOS HUMANOS

- Habitantes de los puntos escogidos en el Rio Convento.
- Autores del trabajo de titulación
- Personas interesadas.
- Tutor del trabajo de titulación
- Revisor del trabajo de titulación

5.2.2 RECURSOS MATERIALES

- Cámara.
- Computadora.
- Impresora.
- Internet.
- Libros de consulta.
- Útiles de oficina.

5.2.3 RECURSOS FINANCIEROS

La financiamiento del presente trabajo de titulación se lo efectuó con gestión de parte de los responsables de este proyecto investigativo.

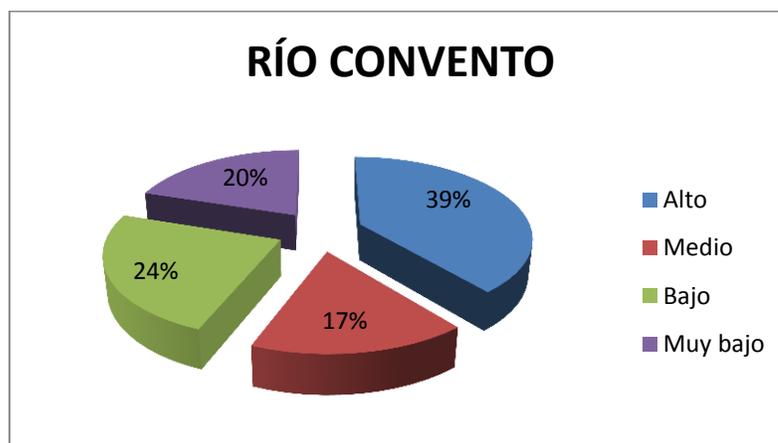
6 RECOLECCIÓN DE DATOS

6.1 PREGUNTA N° 1

- ¿Qué papel usted le concede al servicio eléctrico?

OPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
Alto	38	39%
Medio	16	17%
Bajo	23	24%
Muy bajo	19	20%
TOTAL	96	100%

6.1.1 REPRESENTACIÓN GRÁFICA PORCENTUAL



6.1.2 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

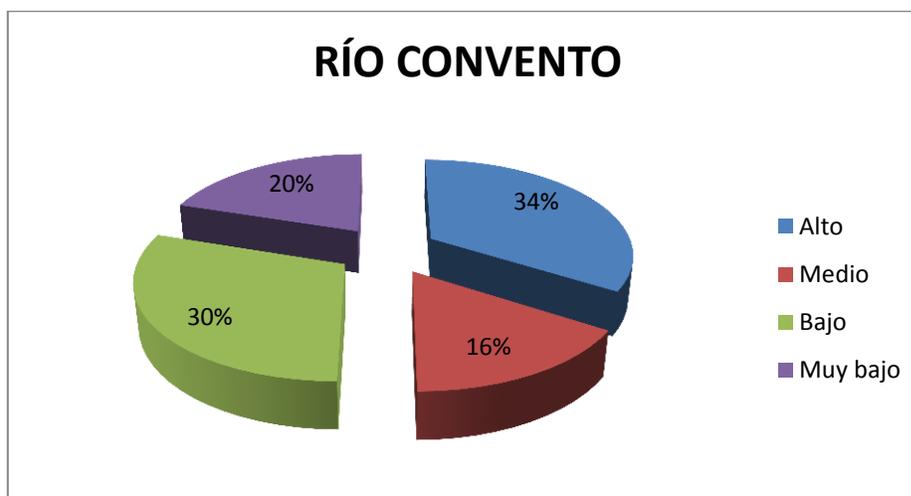
Un total de 38 individuos contestaron que Alto dando un porcentaje de 39 %, 16 individuos que equivale a 17% respondieron que Medio, 23 individuos contestaron Bajo con 24% y 19 personas con un 20 % dijeron que Muy bajo. Demuestra que la población entrevistada no posee una noción adecuada sobre el importante papel que puede jugar el servicio eléctrico relacionándolo con su calidad de vida.

6.2 PREGUNTA N° 2

- ¿En qué nivel usted considera que se encuentra la calidad del servicio eléctrico en la zona que reside?

OPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
Alto	33	34%
Medio	15	16%
Bajo	29	30%
Muy bajo	19	20%
TOTAL	96	100%

6.2.1 REPRESENTACIÓN GRÁFICA PORCENTUAL



6.2.2 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

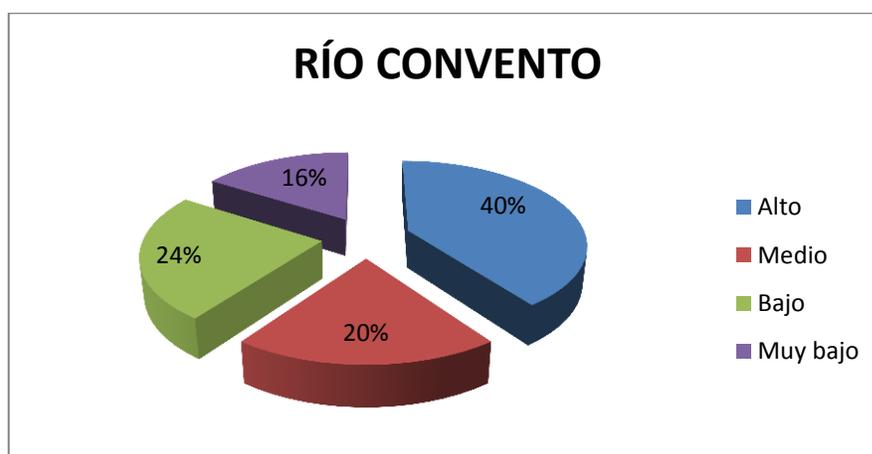
Un total de 33 individuos contestaron que Alto dando un porcentaje de 34 %, 15 individuos que equivale a 16% respondieron que Medio, 29 individuos contestaron Bajo con 30% y 19 personas con un 20 % dijeron que Muy bajo. Demuestra que no en todas las comunidades encontramos un servicio óptimo, en partes de Convento y Ricaurte el servicio es irregular a diferencia de Eloy Alfaro y Zapallo que es algo regular.

6.3 PREGUNTA N° 3

- A su criterio ¿Qué nivel tiene la gestión que presta la empresa eléctrica en el mantenimiento de la calidad del servicio eléctrico?

OPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
Alto	38	40%
Medio	19	20%
Bajo	23	24%
Muy bajo	16	16%
TOTAL	96	100%

6.3.1 REPRESENTACIÓN GRÁFICA PORCENTUAL



6.3.2 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

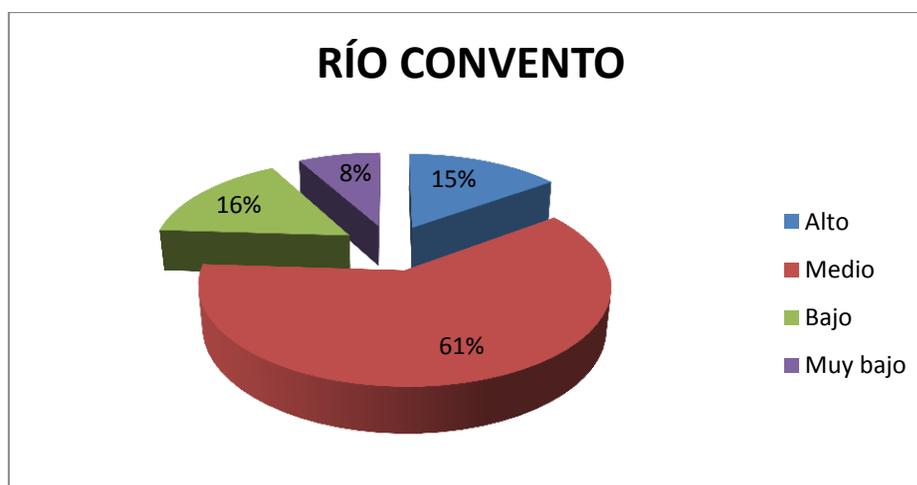
Un total de 38 individuos contestaron que Alto dando un porcentaje de 40 %, 19 individuos que equivale a 20% respondieron que Medio, 23 individuos contestaron Bajo con 24% y 16 personas con un 16 % dijeron que Muy bajo. Demuestra que, no en todas las comunidades hay una buena gestión, en partes de Convento y Ricaurte les toca pagar a sectores privados por un servicio extra, distinto a Eloy Alfaro.

6.4 PREGUNTA N° 4

- ¿Usted considera que se puede mejorar el servicio eléctrico en la zona?

OPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
Alto	14	15%
Medio	59	61%
Bajo	15	16%
Muy bajo	8	8%
TOTAL	96	100%

6.4.1 REPRESENTACIÓN GRÁFICA PORCENTUAL



6.4.2 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

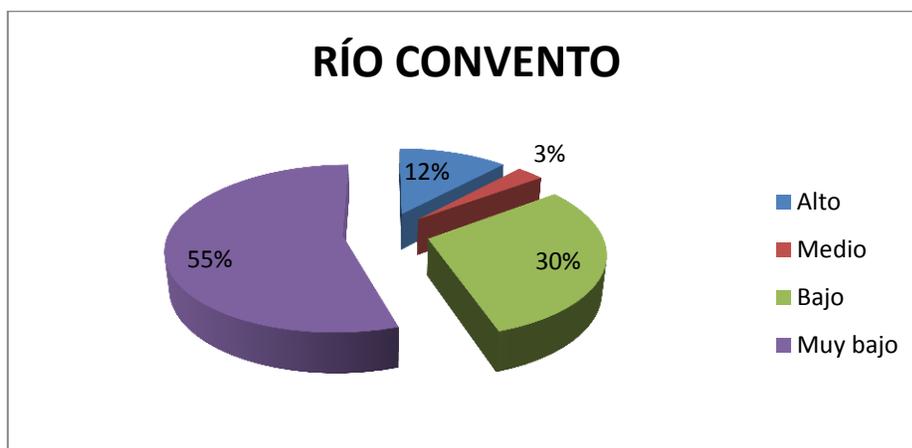
Un total de 14 individuos contestaron que Alto dando un porcentaje de 15 %, 59 individuos que equivale a 61% respondieron que Medio, 15 individuos contestaron Bajo con 16% y 8 personas con un 8 % dijeron que Muy bajo. Demuestra que, en las comunidades más afectadas de la parroquia Convento como las Anonas, los Esterones y Sal si puedes se plantea que se puede hacer algo más ya que en otras comunidades de la parroquia Eloy Alfaro y Ricaurte se ha mejorado el servicio; debido a que no en todas las comunidades hay una buena gestión de la empresa eléctrica.

6.5 PREGUNTA N° 5

- ¿Cuál es su noción acerca de la posibilidad de generar electricidad con el agua del río?

OPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
Alto	11	12%
Medio	3	3%
Bajo	29	30%
Muy bajo	53	55%
TOTAL	96	100%

6.5.1 REPRESENTACIÓN GRÁFICA PORCENTUAL



6.5.2 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

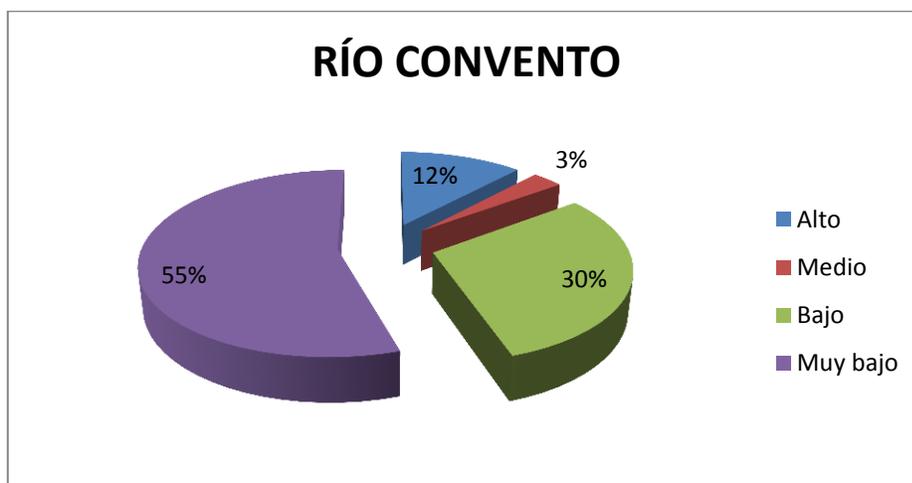
Un total de 11 individuos contestaron que Alto dando un porcentaje de 12 %, 3 individuos que equivale a 3% respondieron que Medio, 29 individuos contestaron Bajo con 30% y 53 personas con un 55 % dijeron que Muy bajo. Demuestra que, la mayoría de las personas de las comunidades encuestadas desconocen sobre la potencialidad en la generación de energía eléctrica que posee el río.

6.6 PREGUNTA N° 6

- ¿En su consideración que papel pudiera jugar el potencial hidráulico del río en el mejoramiento del servicio eléctrico en la zona?

OPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
Alto	11	12%
Medio	3	3%
Bajo	29	30%
Muy bajo	53	55%
TOTAL	96	100%

6.6.1 REPRESENTACIÓN GRÁFICA PORCENTUAL



6.6.2 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

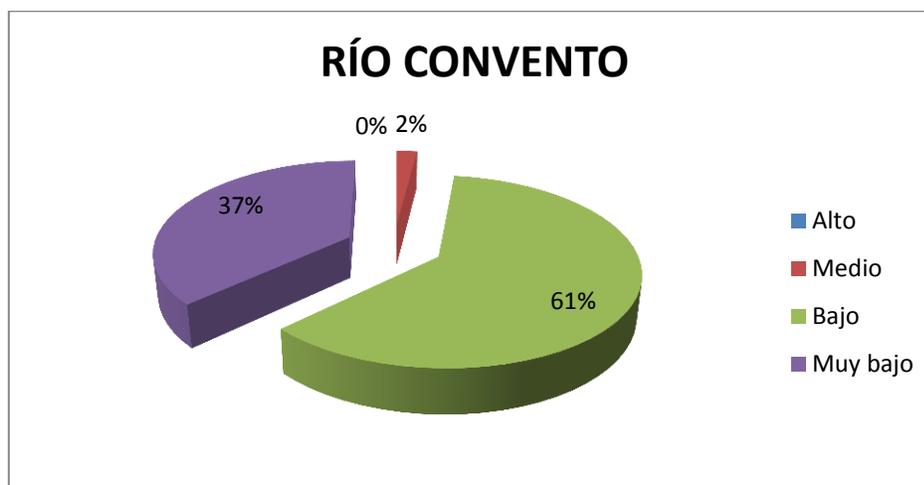
Un total de 11 individuos contestaron que Alto dando un porcentaje de 12 %, 3 individuos que equivale a 3% respondieron que Medio, 29 individuos contestaron Bajo con 30% y 53 personas con un 55 % dijeron que Muy bajo. Demuestra que, igual a la pregunta anterior, poseen desconocimiento sobre el aporte que puede tener el río en la generación de energía eléctrica; pequeños aportes que pueden ser una solución viable para el mejoramiento de la calidad del servicio eléctrico.

6.7 PREGUNTA N° 7

- ¿En qué medidas usted considera que el aprovechamiento de la energía hídrica del río puede contribuir al ahorro de recursos y la eficiencia?

OPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
Alto	0	0%
Medio	2	2%
Bajo	59	61%
Muy bajo	35	37%
TOTAL	96	100%

6.7.1 REPRESENTACIÓN GRÁFICA PORCENTUAL



6.7.2 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

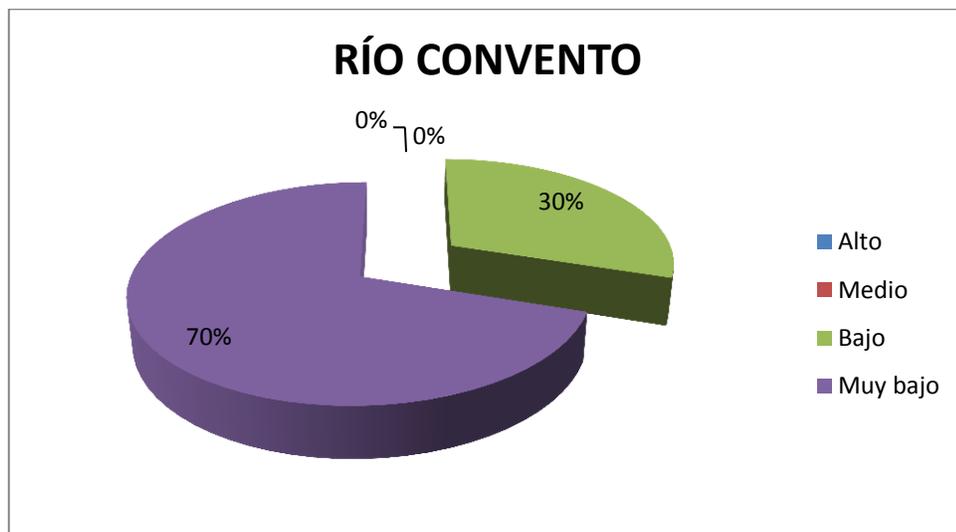
Un total de 0 individuos contestaron que Alto dando un porcentaje de 0 %, 2 individuos que equivale a 2% respondieron que Medio, 59 individuos contestaron Bajo con 61% y 35 personas con un 37 % dijeron que Muy bajo. Demuestra que, los encuestados poseen poco conocimiento sobre el ahorro de recursos y alcance de eficiencia energética a través del aprovechamiento del potencial hidráulico del río Convento de la provincia de Manabí.

6.8 PREGUNTA N° 8

- ¿En qué medidas usted considera que el aprovechamiento de la energía hídrica del río puede contribuir a la protección del ambiente?

OPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
Alto	0	0%
Medio	0	0%
Bajo	29	30%
Muy bajo	67	70%
TOTAL	96	100%

6.8.1 REPRESENTACIÓN GRÁFICA PORCENTUAL



6.8.2 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

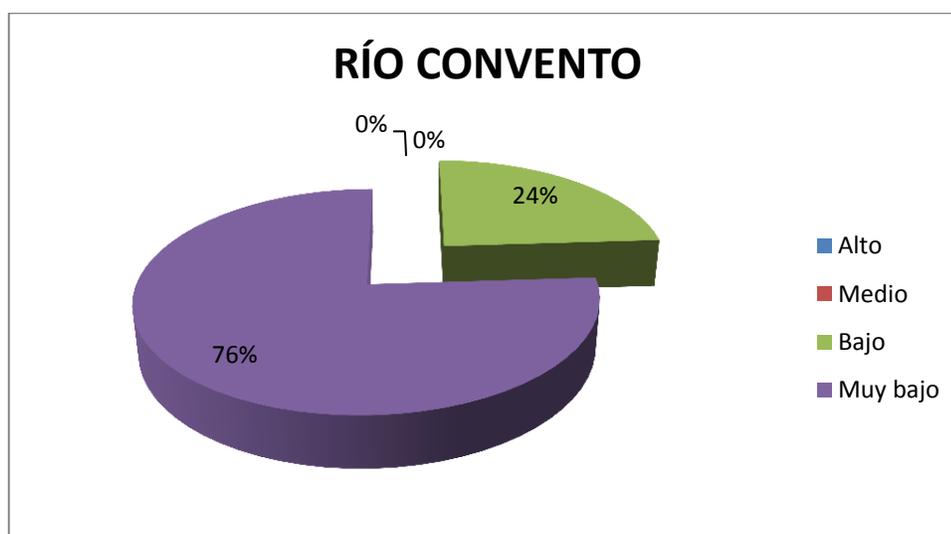
Un total de 29 individuos contestaron Bajo con 30% y 67 personas con un 70% dijeron que Muy bajo. Demuestra que, los encuestados desconocen la ventaja en la preservación del medio ambiente que presenta la generación de energía a través del aprovechamiento del potencial hidráulico del río Convento; ya que esta evitaría emisiones de CO₂.

6.9 PREGUNTA N° 9

- ¿En qué medidas usted considera que el aprovechamiento de la energía hídrica del río puede contribuir al desarrollo social de la zona?

OPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
Alto	0	0%
Medio	0	0%
Bajo	23	24%
Muy bajo	73	76%
TOTAL	96	100%

6.9.1 REPRESENTACIÓN GRÁFICA PORCENTUAL



6.9.2 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

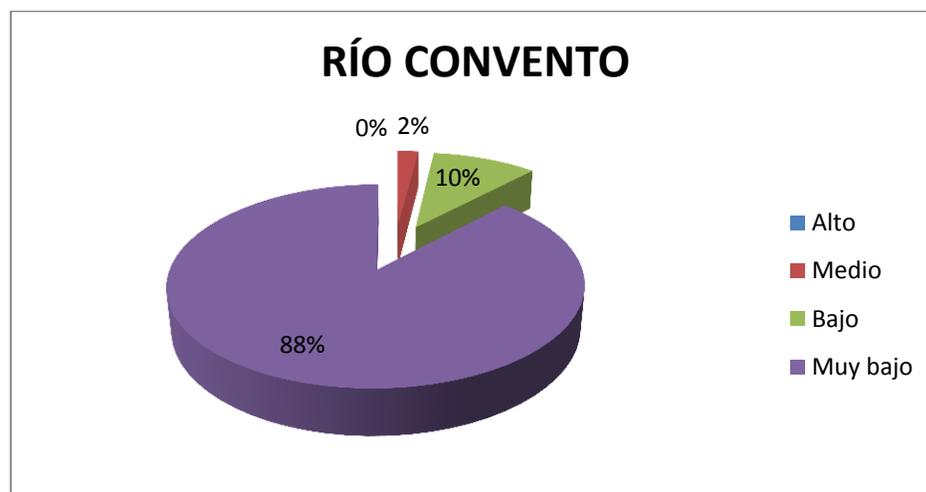
Un total de 23 individuos contestaron Bajo con 24% y 73 personas con un 76 % dijeron que Muy bajo. Demuestra que, los encuestados desconocen en un alto margen el aprovechamiento que puede tener el aprovechamiento del potencial hidráulico del río Convento a pesar de que en algunas comunidades el servicio eléctrico es irregular; nos tocó sociabilizar el tema para que puedan tener un conocimiento más amplio.

6.10 PREGUNTA N° 10

- ¿Cómo considera usted la vitalidad del caudal del río para generar energía eléctrica?

OPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
Alto	0	0%
Medio	2	2%
Bajo	10	10%
Muy bajo	84	88%
TOTAL	96	100%

6.10.1 REPRESENTACIÓN GRÁFICA PORCENTUAL



6.10.2 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Un total de 0 individuos contestaron que Alto, 2 individuos que equivale a 2% respondieron que Medio, 10 individuos contestaron Bajo con 10% y 84 personas con un 88 % dijeron que Muy bajo. Demuestra que, las personas de estas comunidades desconocen absolutamente sobre el aprovechamiento del potencial hidráulico del río Convento para la generación de energía eléctrica; desconocen el uso de pequeños caudales que ayuden al ahorro de recursos.

CAPITULO SIETE

7 ANÁLISIS DE LOS DATOS

En el presente trabajo formaron parte del estudio 22 comunidades aledañas al Rio Convento de la provincia de Manabí, las mismas que estaban divididas en 2 Cantones como lo son Chone y Flavio Alfaro, teniendo por el lado de Chone algunas comunidades de las parroquias Convento, Ricaurte y Eloy Alfaro, así mismo por el lado de Flavio Alfaro algunas comunidades de la parroquia Zapallo; teniendo como finalidad el contribuir al análisis sobre el posible aprovechamiento del potencial hidráulico para la generación de electricidad, debido a que los puntos escogidos estratégicamente están ubicados en sitios cercanos a zonas pobladas, zonas en donde sus comunidades se pueden beneficiar; debido a que en algunas comunidades el servicio de energía es irregular y este estudio colabora estableciendo si es apto el realizar mini centrales que ayuden a mejorar el servicio eléctrico, fomentando así el buen vivir y mejorando estándares de vida.

Las encuestas realizadas a 96 habitantes de las comunidades estudiadas, nos dan resultados que muestran la necesidad de que exista un servicio de energía eléctrica de mejor calidad ,ya que en comunidades de Convento y Ricaurte (Chone) claramente sus habitantes aclaran que el servicio eléctrico es irregular, ocasionándoles problemas; por otro lado los habitantes de las comunidades de Eloy Alfaro (Chone) y Zapallo (Flavio Alfaro) nos aclaran que el servicio de energía eléctrica es regular, presentando inconvenientes mínimos que se solucionan con rapidez.

Los resultados obtenidos nos dicen lo fundamental que es facilitarles a estas comunidades la opción de la generación de energía eléctrica renovable que los logre ayudar a solucionar las deficiencias presentadas.

7.1 MEDICIÓN DE CAUDAL EN LOS PUNTOS

Se procedió al cálculo del caudal, teniendo como uno de los primeros pasos el de calcular la velocidad de los puntos escogidos del río Convento, cogiendo un tramo recto del curso del río a una distancia entre A y B, dejando caer un flotador entre ambos puntos para así sacar el tiempo que demora en recorrerlos.

$$Velocidad = \frac{distancia}{tiempo}$$

Luego para tomar la sección del río, procedemos a medir una profundidad promedio para luego ser multiplicada por el ancho del río y así tener el área del mismo. Así se llega a la fórmula de caudal usada en este proyecto investigativo.

$$Caudal = Area \times Velocidad$$



Foto 6. Medición en los puntos del río Convento.

7.1.1 MEDICIÓN EN LOS PUNTOS DE LA PARROQUIA RICAURTE

UBICACIÓN			DIST	TIEMPO				VELOCIDAD
			m	Sg	Sg	Sg	PROM	m/sg
COMUNIDADES	CANTÓN	PARROQUIA	<u>d</u>	<u>t₁</u>	<u>t₂</u>	<u>t₃</u>	<u>t</u>	<u>V= d/ t</u>
La Isla de Adentro	Chone	Ricaurte	25	55,24	52,06	51,71	53,00	0,47
Turriaga	Chone	Ricaurte	25	49,22	51,08	49,47	49,92	0,50
Sesme	Chone	Ricaurte	25	62,06	62,19	63,02	62,42	0,40
La Isla	Chone	Ricaurte	25	60,77	60,01	59,63	60,14	0,42
El Limón	Chone	Ricaurte	15	58,04	57,86	57,90	57,93	0,26

Tabla 8. Cálculos para la medición de caudales (velocidad).

Tabla 9. Cálculos para la medición de caudales (área).

PROFUNDIDAD DEL RÍO					Pm	ANCHO	AREA	CAUDAL
M	m	m	M	m		M	m ²	m ³ /sg
h ₁	h ₂	h ₃	h ₄	h ₅	A	A = Pm * a	Q = V*A	
0,54	0,60	0,55	0,57	0,59	0,57	6,00	3,42	1,61
0,48	0,45	0,42	0,54	0,58	0,49	5,70	2,82	1,41
0,50	0,54	0,55	0,50	0,53	0,52	6,00	3,14	1,26
0,59	0,57	0,68	0,60	0,67	0,62	5,20	3,23	1,34
0,60	0,55	0,66	0,57	0,59	0,59	6,20	3,68	0,95

7.1.2 MEDICIÓN EN LOS PUNTOS DE LA PARROQUIA ELOY ALFARO

Tabla 10. Cálculos para la medición de caudales (velocidad).

UBICACIÓN			DIST	TIEMPO				VELOCIDAD
			m	Sg	Sg	Sg	PROM	m/sg
COMUNIDADES	CANTÓN	PARROQUIA	<u>d</u>	t ₁	t ₂	t ₃	<u>t</u>	<u>V= d/ t</u>
Yescas	Chone	Eloy Alfaro	25	72,04	69,33	68,92	70,10	0,36
Zapallo N2	Chone	Eloy Alfaro	15	80,05	79,77	78,86	79,56	0,19
Mira	Chone	Eloy Alfaro	25	73,70	73,51	72,89	73,37	0,34
San Jacinto	Chone	Eloy Alfaro	25	75,22	75,78	76,09	75,70	0,33
Palalache	Chone	Eloy Alfaro	25	73,70	74,21	73,90	73,94	0,34
Dislabon								
Miraflores	Chone	Eloy Alfaro	15	80,24	80,47	80,02	80,24	0,19
Cucuy	Chone	Eloy Alfaro	15	85,55	85,48	84,08	85,04	0,18

Tabla 11. Cálculos para la medición de caudales (área).

PROFUNDIDAD DEL RÍO						ANCHO	ÁREA	CAUDAL
m	m	m	m	m	Pm	M	m ²	m ³ /sg
h ₁	h ₂	h ₃	h ₄	h ₅		A	A= Pm * a	Q= V*A
0,74	0,70	0,72	0,71	0,62	0,70	9,40	6,56	2,34
1,00	0,95	0,88	1,30	0,99	1,02	7,50	7,68	1,45
0,72	1,50	0,74	0,76	0,63	0,87	7,00	6,09	2,08
0,86	0,97	0,89	1,00	1,20	0,98	12,30	12,10	4,00
1,40	0,98	1,25	1,50	0,90	1,21	10,50	12,66	4,28
1,00	1,40	1,00	1,30	0,98	1,14	16,50	18,74	3,50
1,25	1,40	0,95	1,47	0,90	1,19	12,00	14,33	2,53

7.1.3 MEDICIÓN EN LOS PUNTOS DE LA PARROQUIA CONVENTO

Tabla 12. Cálculos para la medición de caudales (velocidad).

UBICACIÓN			DIST	TIEMPO				VELOCIDAD
			m	Sg	Sg	Sg	PROM	m/sg
COMUNIDADES	CANTÓN	PARROQUIA	d	t ₁	t ₂	t ₃	t	V= d/ t
Río Convento	Chone	Convento	25	34,08	33,93	33,74	33,92	0,74
Las Anonas	Chone	Convento	25	36,18	36,81	36,90	36,63	0,68
Los Esterones	Chone	Convento	15	80,22	79,41	79,96	79,86	0,19
La Alianza	Chone	Convento	15	81,11	80,90	80,82	80,94	0,19
El Edén	Chone	Convento	15	79,40	79,05	80,07	79,51	0,19
Río Jama	Chone	Convento	25	33,87	33,09	32,20	32,07	0,78
Ocho de Diciembre	Chone	Convento	25	30,23	28,76	28,91	30,03	0,83

Tabla 13. Cálculos para la medición de caudales (área).

PROFUNDIDAD DEL RÍO						ANCHO	ÁREA	CAUDAL
m	m	m	m	m	Pm	M	m ²	m ³ /sg
h ₁	h ₂	h ₃	h ₄	h ₅		A	A= Pm * a	Q= V*A
0,45	0,40	0,50	0,48	0,40	0,45	6,00	2,68	1,97
0,54	0,50	0,52	0,51	0,59	0,53	5,10	2,71	1,85
0,52	0,50	0,55	0,52	0,58	0,53	5,70	3,04	0,57
0,51	0,58	0,51	0,53	0,57	0,54	7,00	3,78	0,70
0,55	0,59	0,60	0,48	0,42	0,53	8,60	4,54	0,86
0,65	0,72	0,64	0,73	0,71	0,69	7,80	5,38	4,20
0,34	0,40	0,45	0,34	0,40	0,39	5,00	1,93	1,61

7.1.4 MEDICIÓN EN LOS PUNTOS DE LA PARROQUIA ZAPALLO

Tabla 14. Cálculos para la medición de caudales (velocidad).

UBICACIÓN			DIST	TIEMPO				VELOCIDAD
			m	Sg	Sg	Sg	PROM	m/sg
COMUNIDADES	CANTÓN	PARROQUIA	<u>d</u>	<u>t₁</u>	<u>t₂</u>	<u>t₃</u>	<u>T</u>	<u>V= d/ t</u>
García Moreno	Flavio Alfaro	Zapallo	25	22,05	21,97	22,08	22,03	1,13
La Cantera	Flavio Alfaro	Zapallo	15	27,02	21,55	26,73	25,10	0,60
Zapallito	Flavio Alfaro	Zapallo	15	35,27	30,89	33,41	33,19	0,45

Tabla 15. Cálculos para la medición de caudales (área).

PROFUNDIDAD DEL RÍO					Pm	ANCHO	ÁREA	CAUDAL
m	m	m	m	m		M	m ²	m ³ /sg
h ₁	h ₂	h ₃	h ₄	h ₅		A	A = Pm * a	Q= V*A
0,08	0,14	0,12	0,15	0,05	0,11	4,00	0,43	0,49
0,16	0,11	0,09	0,10	0,07	0,11	5,70	0,61	0,36
0,10	0,14	0,13	0,15	0,20	0,14	4,00	0,58	0,26

CAPITULO OCHO

8 ELABORACIÓN DEL REPORTE DE RESULTADOS

8.1 CONCLUSIONES

- La generación de energía renovable es uno de los principales puntales del desarrollo del Ecuador, por lo tanto se busca brindar soluciones prácticas para a futuro corregir deficiencias presentes en el servicio de energía eléctrica, uno de estos recursos a tomar en cuenta son los ríos de la provincia de Manabí; mediante lo cual en el Rio Convento se marcó estratégicamente 22 puntos, con el fin de estudiar su caudal y analizar su potencial hidráulico para la generación de energía eléctrica.
- El rio Convento en la mayoría de los puntos estudiados y analizados, presento poco caudal, existiendo algunos puntos en las comunidades de Ricaurte y Eloy Alfaro (Chone) que se prestan para el aprovechamiento de su potencial de energía hidráulica en la generación de electricidad, para así colaborar a mejorar el servicio de energía eléctrica.
- Las encuestas y toma de datos nos permitió comprobar que estas comunidades a pesar de contar con el servicio de energía eléctrica, algunas no cuentan con un servicio óptimo ni de calidad por lo que en comunidades de Convento y Ricaurte (Chone) según los encuestados el servicio es irregular; situaciones que empeoran en el invierno, por lo que existe deficiencia en el servicio eléctrico que avalen los parámetros de calidad del mismo.
- Es importante el destacar el ahorro que existe comparando la generación térmica que prevalece en Manabí junto a la generación de energía mediante el aprovechamiento del potencial hidráulico del río, ya que por cada MWh de electricidad hidráulica se llega a ahorrar 0,4 MWh de pérdidas, por cada MWh se puede ahorrar hasta 0,35 ton de petróleo usado en la generación térmica.

- Llevándolo al punto de vista ambiental, la implementación de estos proyectos poseen gran relevancia y factibilidad, precautelando el medio ambiente; debido a que por cada MWh de electricidad hidráulica incorporado a la red eléctrica se llega a evitar la emisión de 0,90 Ton de CO₂.

8.2 RECOMENDACIONES

- Se debe buscar el brindar a los habitantes de los 22 puntos escogidos de las comunidades de Convento, Ricaurte, Eloy Alfaro (Chone) y Zapallo (Flavio Alfaro), la opción de que se genere energía eléctrica renovable, la cual ayude a cubrir sus necesidades, siempre y cuando se cuide al medio ambiente al hacerlo.
- Es fundamental que las autoridades sociabilicen con las comunidades estudiadas, lo importante que es el uso de energía renovable para que así se pueden crear nuevas fuentes y de la misma ahorrarle recursos al país; solucionando problemáticas energéticas vigentes en algunas de estas comunidades.
- No muy guiado a lo referente a nuestro tema de tesis pero no menos importante, se recomienda fundamentalmente a las autoridades el implementar más la infraestructura educativa y vial en localidades como La Isla de Adentro, Las Anonas, Miraflores; debido a que los CNH y Escuelas no cuentan con un óptimo servicio.
- Se recomienda el seguir ejecutando estos tipos de proyectos investigativos, en este caso se debe complementar con los demás puntos referentes al río Convento, los cuales no entraron en nuestro análisis; para así llegar a conocer el potencial hidráulico que puede ser aprovechado para la generación de electricidad.

9 PRESUPUESTO

PRESUPUESTO	
MOVILIZACION	\$240
ALIMENTACION	\$40
IMPRECIONES	\$40
INTERNET	\$10
ALQUILER DE GPS	\$60
EQUIPOS	\$20
FOTOCOPIAS	\$10
	\$420

10 CRONOGRAMA VALORADO

ACTIVIDADES	TIEMPOS										RECURSOS			
	Semanas										HUMANOS	MATERIALES	OTROS	COSTOS UDS.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
	oct		nov				dic							
Recopilación de información	x										Autores	Libros, folletos, vehiculo e internet	Movilizacion	280
Aplicación de las técnicas		x									Autores	Libros e internet	Varios	10
Encuestas tabulación y análisis de datos			x								Autores	Cuadernos, fotocopias, carpetas, lapices, laptops.	Vehiculos	40
Tema y planteamiento de problema				x							Autores y tutor	Laptop, Internet	Varios	10
Desarrollo del marco teórico					x						Autores	Laptop, Internet, libros, apuntes	Varios	40
Visualización del alcance de estudio						x					Autores	Laptops, Internet	Varios	20
Desarrollo y diseño de la investigación							x	x			Autores y tutor	Laptop, cuadernos, carpetas, impresiones, fotocopias.	Varios	80
Definición y selección de la muestra y recolección y análisis de datos									x		Autores	Fotocopias, vehiculos, carpetas, hojas	Varios	40
Reporte de los resultados (conclusiones y recomendaciones)										x	Autores	Impresiones, laptops, fotocopias	Varios	20
													TOTAL	540

11 BIBLIOGRAFIA

- 1 MEER, 'Construcción De Pequeñas Centrales Hidroeléctricas', *Consultado el 6 de septiembre de 2016. Disponible en: <http://www.energia.gob.ec/construccion-de-pequenas-centrales-hidroelectricas/#>* (2014).
- 2 Asamblea Nacional, 'Código Orgánico De La Producción, Comercio E Inversiones', *Registro oficial del Órgano de Gobierno del Ecuador., Disponible en: <http://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/ec/ec050es.pdf>* (2010).
- 3 Energías Renovables, *Consultado el 6 de enero del 2017. Disponible en: <http://erenovable.com/energias-renovables/>* (2005).
- 4 Marcos Lituma Ramirez, Energías Renovables, *Consultado el 5 de enero de 2017. Disponible en: <http://www.eldiario.ec/noticias-manabi-ecuador/238428-energias-renovables/>*
- 5 Lincango Mateo, 'Ecuador. Sus Principales Centrales Hidroeléctricas', *Consultado el 6 de septiembre de 2016. Disponible en: <http://ecuadorprincipalescentrales.blogspot.com/>* (2013).
- 6 ———, 'El Potencial Hidroeléctrico Del Ecuador Se Duplicó En 6 Años', *Consultado el 6 de septiembre de 2016. Disponible en: <http://www.energia.gob.ec/el-potencial-hidroelectrico-del-ecuador-se-duplico-en-6-anos/>* (2013).
- 7 Ulloa Hernan, 'Energía De Pequeñas Centrales Hidráulicas', *Ley de fomento a las ERNC en Chile. IEE3372, Consultado el 7 de septiembre de 2016. Disponible en: <http://power.sitios.ing.uc.cl/alumno08/renewables/index.html>* (2008).
- 8 Ulloa Hernan, 'Energía De Pequeñas Centrales Hidráulicas', *Ley de fomento a las ERNC en Chile. IEE3372, Consultado el 7 de septiembre de 2016. Disponible en: <http://www.ec.viajandox.com/puerto-lopez/ayampe'A255renewables/index.html>*
- 9 ABANCAY, 'Diseño De Una Mini Central De Energía Hidroeléctrica En La Planta De Tratamiento De Aguas Residuales De La Ciudad De Abancay-Apurímac', *Universidad Alas Peruanas. Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Carrera Profesional de Ingeniería Ambiental, Consultado el 7 de septiembre de 2016. Disponible en: <http://html.rincondelvago.com/disenio-de-una-minicentral-de-energia-hidroelectrica.html>* (2007).
- 10 Atom, 'Cálculo Fácil De La Energía Que Podemos Obtener De Un Salto De Agua', *Consultado el 7 de septiembre de 2016. Disponible en: <http://todoproductividad.blogspot.com/2011/11/calculo-facil-de-la-energia-que-podemos.html>* (2011).
- 11 Chone, clima *Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Chone#Hidrograf.C3.ADA>* (2011).

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta

Lugar: _____

Objeto de la encuesta: Definir una aproximación respecto a la noción que tiene la comunidad de la importancia del servicio eléctrico, la eficiencia y el ahorro de energía, así como el papel que puede jugar el potencial hidráulico para cubrir la demanda de energía, mejorar el servicio eléctrico y contribuir con la protección del medio ambiente.

- 1 - ¿Qué papel usted le concede al servicio eléctrico?
Alto (), Medio (), Bajo (), Muy bajo ().
- 2 - ¿En que nivel usted considera que se encuentra la calidad del servicio eléctrico en la zona donde reside?
Alto (), Medio (), Bajo (), Muy bajo ().
- 3 - ¿A su criterio. Qué nivel tiene la gestión que presta la empresa eléctrica en el mantenimiento de la calidad del servicio eléctrico?
Alto (), Medio (), Bajo (), Muy bajo ().
- 4 - ¿Usted considera que se puede mejorar el servicio eléctrico en la zona?
Alto (), Medio (), Bajo (), Muy bajo ().
- 5 - ¿Cuál es su noción acerca de la posibilidad de generar electricidad con el agua del río?
Alto (), Medio (), Bajo (), Muy bajo ().
- 6 - ¿En su consideración qué papel pudiera jugar el potencial hidráulico del río en el mejoramiento del servicio eléctrico en la zona?
Alto (), Medio (), Bajo (), Muy bajo ().
- 7 - ¿En qué medidas usted considera que el aprovechamiento de la energía hídrica del río puede contribuir al ahorro de recursos y la eficiencia?
Alto (), Medio (), Bajo (), Muy bajo ().
- 8 - ¿En qué medidas usted considera que el aprovechamiento de la energía hídrica del río puede contribuir a la protección del ambiente?
Alto (), Medio (), Bajo (), Muy bajo ().
- 9 - ¿En qué medidas usted considera que el aprovechamiento de la energía hídrica del río puede contribuir al desarrollo social de la zona?
Alto (), Medio (), Bajo (), Muy bajo ().
- 10 - ¿Cómo considera usted la vitalidad del caudal del río para generar energía eléctrica?
Alto (), Medio (), Bajo (), Muy bajo ().

FECHA: _____ ENCUESTADOR: _____

Anexo 2. Toma de datos.

Toma de datos

Nombre del sitio: _____

Coordenadas: LS _____ LO _____

El potencial se encuentra a _____ metros de la comunidad.

El potencial se encuentra a _____ metros de la línea eléctrica.

Nombre de la comunidad: _____

Dependencia económica de la comunidad: _____

Cantidad de casas: _____, Cantidad de personas: _____ De 0-12 años. _____ De 12-35 años
_____.

De 36-60 años _____, Mayor de 60 años _____.

Tiendas: _____ Escuelas: _____ Fábricas: _____ Otros: _____

Cuenta con servicio eléctrico SI () NO ().

Calidad del servicio eléctrico: Malo (), Regular (), Bueno ().

Caso de confrontar problemas con el servicio, cuales:

Cálculo de la demanda de la comunidad: _____ kW.

Reciben el servicio de agua potable en sus casas: (), otra modalidad (). Cuál: _____

_____.

Qué métodos y productos se utilizan en la zona para el mejoramiento de los suelos: _____

Qué producto: _____

Cada que tiempo lo aplican: _____.

Qué residuales de biomasa se generan en la comunidad: _____

_____.



Foto 7.-Comunidad de Ricaurte



Foto 8.- Comunidad de Eloy Alfaro



Foto 9.- Comunidad de Convento



Foto 10.-El Limón, Ricaurte



Foto 11.- Mira, Eloy Alfaro



Foto 12.- Yescas, Eloy Alfaro



Foto 13.- Rio Convento, Convento



Foto 14.- Turruaga, Ricaurte



Foto 15.- Palache, Eloy Alfaro