



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA
AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMÍA**



ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL

**“USO DE BIOMASA LEÑOSA COMO FUENTE DE
ENERGIA DOMESTICA EN LOS CENTROS
POBLADOS DE LLANCHAMA – NINA RUMI –
DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA - LORETO –
PERU – 2015”**

TESIS

Para Optar el Título Profesional de

INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL

Presentado por

ROSARIO DE FATIMA LARRAÑAGA PANDURO

Bachiller en Gestión Ambiental

IQUITOS - PERÚ

2015

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL

Tesis aprobada en sustentación pública el día 03 de Octubre del 2015 por el jurado Ad-Hoc nombrado por la Dirección de la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería en Gestión Ambiental, para optar el título de:

INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL

Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.
Presidente

Ing. MIGUEL ARISTIDES PÉREZ MARÍN, M.Sc.
Miembro

Ing. JULIO PINEDO JIMÉNEZ
Miembro

Ing. JORGE ENRIQUE BARDALES MANRIQUE, M.Sc.
Asesor

Ing. DARVIN NAVARRO TORRES, Dr.
Decano

DEDICATORIA

A mi Madre, Laura Rosa Panduro Vásquez, por ser el pilar fundamental de mi vida, por toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo, por su amor y por hacer de mí una mejor persona.

A mis abuelos Miguel Panduro García y Laura Vásquez Meza, que desde el cielo sé que están conmigo en todo momento, porque después de mi madre, fueron los que me enseñaron cosas vitales de la vida y me encaminaron por el buen sendero

A mi tío Víctor Raúl Vásquez Meza, por haberme dado su apoyo incondicional en toda mi formación Académica, por su inmenso cariño y por ser una pieza fundamental en mi crecimiento personal y profesional.

A mi tío, el Ing. Magno Zagaceta Guevara, por sus consejos, por su amor, por ser un padre para mí, por motivarme a ser mejor cada día y enseñarme a amar lo que uno hace.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a **Dios**, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

Doy gracias a mi **Madre**, porque su apoyo y amor incondicional, por ser el motor para lograr esta meta.

Gracias a mis mamás **Sara Panduro Vásquez y Eva Panduro Vásquez**, por ser piezas fundamentales en mi crecimiento personal, porque sin sus cuidados y su amor no podría haber sido tan feliz

A mi **Gran Familia** por su apoyo, colaboración e inspiración, por motivarme a ser mejor cada día, por apoyarme a cumplir cada una de las metas que me tracé.

Gracias a mi tío **Víctor Hugo Orbe Sánchez**, por sus consejos, por su amor, por ser un padre para mí, por ser el ejemplo de perseverancia y superación.

Quiero agradecer a la **Universidad Nacional de la Amazonía Peruana** y a cada uno de sus docentes por brindarme los conocimientos que me ayudan a desarrollar mi carrera profesional.

Quiero agradecer al **Ing. Jorge Bardales Manrique** por su apoyo, paciencia; comprensión y por brindarme sus conocimientos para el adecuado desarrollo de este Proyecto de Tesis.

A **Mario Alejandro Rengifo Vela** por su apoyo incondicional, por su comprensión y paciencia, por estar en las buenas y en las malas, por ser un motivo de felicidad en mi vida.

A la Sra. **Patricia Arirama** por sus cuidados, por estar conmigo en los momentos más importantes para mí, aconsejándome y protegiéndome siempre

INDICE GENERAL

	Pág.
INTRODUCCIÓN	08
CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
1.1 PROBLEMA, HIPÓTESIS Y VARIABLES	10
1.1.1 Problema.....	10
1.1.2 Hipótesis	11
1.1.3 Identificación de las variables.....	11
1.2 OBJETIVOS DE LA INVENTIGACION	12
1.2.1 Objetivo general	12
1.2.2 Objetivos específicos	12
1.3 JUSTIFICACION E IMPORTANCIA	12
1.3.1 Justificación	12
1.3.2 Importancia	12
CAPITULO II: METODOLOGÍA	13
2.1 CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA ZONA	13
2.1.1 Ubicación del campo experimental	13
2.1.2 Clima y Ecología	14
2.2 MÉTODOS	15
2.2.1 Tipo de Investigación	15
2.2.2 Diseño de la Investigación.....	15
2.2.3 Población y Muestra.....	16
2.2.4 Procesamiento de la información.....	17
2.2.5 Estadística a Emplear	17
CAPITULO III: REVISION DE LITERATURA	18
3.1 MARCO TEÓRICO	18
3.2 MARCO CONCEPTUAL	27
CAPITULO IV: ANALISIS Y PRESENTACION DE LOS RESULTADOS	30
4.1 CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN EN ESTUDIO	30
4.2 USO DE ENERGÍA EN EL HOGAR	36
4.3 RELACIÓN DE VARIABLES CON EL FIN DE OBSERVAR EL NIVEL DE RELACIÓN ENTRE ELLAS	49
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	51
5.1 CONCLUSIONES	51

5.2 RECOMENDACIONES.....	52
BIBLIOGRAFIA	53
ANEXOS	55

INDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro N° 01. Edad de la población entrevistada	30
Cuadro N° 02. Sexo de la población entrevistada	32
Cuadro N° 03. Grado de Instrucción de la población entrevistada	32
Cuadro N° 04. Tipo de material como están construido las casas	34
Cuadro N° 05. Número de personas que integran una familia.....	34
Cuadro N° 06. Tipos de recurso que utilizan para generar energía doméstica en las viviendas	36
Cuadro N° 07. Tabla de contingencia de qué manera transforma los recursos forestales en energía doméstica * Comunidades encuestadas	36
Cuadro N° 08. De dónde obtienen los pobladores la leña	37
Cuadro N° 09. Cantidad de leña que usan a diario los pobladores de ambas comunidades ...	37
Cuadro N° 10. Lugar de donde extraen la biomasa leñosa.....	39
Cuadro N° 11. Aspectos que toman en cuenta para cortar un árbol	40
Cuadro N° 12. Especies utilizadas como biomasa leñosa por los pobladores	42
Cuadro N° 13. Tiempo utilizado para llegar a la zona de dónde extraen la biomasa leñosa....	44
Cuadro N° 14. Frecuencia de ingreso al bosque para obtener la biomasa leñosa * Comunidades encuestadas	45
Cuadro N° 15. Conoce usted qué es deforestación * Comunidades encuestadas.....	45
Cuadro N° 16. La deforestación se genera por * Comunidades encuestadas.....	46
Cuadro N° 17. Cree usted que de alguna forma genera deforestación en sus bosques de dónde extrae la biomasa leñosa * Comunidades encuestadas	47

INDICES DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico N° 01. Barras de la distribución de edades de ambas comunidades	31
Gráfico N° 02. Histograma del nivel de grado de instrucción educativa	33
Gráfico N° 03. Histograma del número de personas que integran una familia	35
Gráfica N° 04. Histograma de la cantidad de leña que usa diario	38
Gráfica N° 05. Histograma del lugar de donde extraen la biomasa leñosa	40
Gráfica N° 06. Histogramas de los aspectos que se toma para cortar un árbol	41
Gráfica N° 07. Muestra de las especies más usadas como biomasa leñosa	43
Gráfica N° 08. Tiempo que lleva llegar a la zona de donde extraen la biomasa leñosa	44
Gráfica N° 09. Conocimiento sobre Deforestación	46
Gráfica N° 10. Acción que genera deforestación en su comunidad	47

INTRODUCCIÓN

La Amazonía peruana cuenta con una gran diversidad de recursos naturales, siendo estos muy importantes, ya que generan a la población, bienestar económico y contribuyen con un ambiente mucho más saludable. Los recursos forestales, al referirnos al tema del aprovechamiento local actual y la importancia que puede tener sobre la población de las comunidades de Lanchama y Nina Rumi, es importante ya que éstas utilizan los recursos de biomasa leñosa del bosque local de manera permanente, siendo esto un problema ya que la sobre explotación de este recursos natural puede constituir un peligro a corto o largo plazo, ya que puede conllevar a la extinción de dicho recurso natural. Es importante entender el papel de los bosques, en cuanto a su importantes usos como pozos terrestres (y fuentes) de dióxido de carbono, estos recibieron considerable y mayor atención desde que fuera adoptado el Protocolo de Kyoto del Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) de 1997

La biomasa leñosa y su conversión a bioenergía es un nuevo e importante mercado de la energía. Muchas economías rurales podrían potencialmente beneficiarse del desarrollo de la bioenergía a partir de uso de la biomasa leñosa, residuos y abastecer de energía a comunidades de pocos recursos que no tienen acceso a la energía. Sin embargo, a causa del potencial para el uso de la biomasa leñosa y residuos con fines energéticos que existe en algunas regiones de Perú, es necesario conocer el compromiso del gobierno nacional y de los gobiernos regionales para aprovechar estas oportunidades.

Es así, que en el presente trabajo de investigación, los resultados generados mostrarán un diagnóstico de la situación actual del uso de la biomasa leñosa de las comunidades Lanchama y Ninarumi – Distrito de San Juan Bautista, a partir de su uso local, así como el nivel de responsabilidad

en conocer la importancia de su bosque y como vienen manejando o realizando acciones que conlleven a conservar sus recursos del mismo.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 PROBLEMA, HIPÓTESIS Y VARIABLES

1.1.1 Problema

Debido a que los bosques vivos capturan y retienen grandes cantidades de carbono en su biomasa leñosa, estos también han sido identificados como importantes reguladores potenciales del clima del planeta. Los niveles del volumen de madera y de la biomasa leñosa son indicadores importantes del potencial que tienen los bosques para proporcionar madera y capturar carbono. La madera es necesaria como material de construcción, para la fabricación de pulpa y papel, como combustible y producción de energía, y para una amplia gama de usos; al contrario, los bosques también pueden ser fuente de emisiones de carbono cuando son quemados o cuando la madera u otra materia orgánica se descompone, liberando así dióxido de carbono en la atmósfera.

El papel de los bosques, en cuanto a importantes pozos terrestres (y fuentes) de dióxido de carbono recibieron considerable y mayor atención desde que fuera adoptado el Protocolo de Kyoto del Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) de 1997.

Los recursos forestales, al referirnos al tema del aprovechamiento local actual y la importancia que puede tener sobre la población de la comunidad de Llanchama y Ninarurmi es importante ya que esta utiliza los recursos de biomasa leñosa del bosque local de manera permanente, siendo esto un problema ya que la sobre explotación de este recursos natural puede constituir un peligro a corto o largo plazo, ya que puede conllevar a la extinción de dicho recurso natural.

En este sentido, el presente trabajo de investigación busca realizar una evaluación preliminar del uso que dan los pobladores de la comunidad de **Llanchama y Nina rumi – distrito de San Juan**

Bautista de los recursos de biomasa leñosa en la generación de energía doméstica, con el fin de conocer cuáles son aquellos recursos forestales más utilizados y que daños puede generar sobre estos.

1.1.2 Hipótesis

Hipótesis general

El conocer la forma de uso de especies leñosas para la generación de energía doméstica que extrae del bosque local circundante permitirá mejorar su uso y formas de extracción.

1.1.3 Identificación de las variables

Las variables en estudio para el desarrollo del presente trabajo de investigación son definidas de la siguiente manera:

✓ Variables independientes (x):

X1. Especies Leñosas utilizados para la generación de energía

✓ Variables dependientes (Y):

Y1: Especies.

Y2. Volumen/especie.

Y3: Formas de uso/especie leñosa.

Y4: Precios/transformación.

Y5: Orientación del producto.

1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1 Objetivo general

Evaluar la situación actual del uso del recurso leñoso del bosque en la generación de energía doméstica en las comunidades de Llanchama y Nina Rumi Distrito de San Juan Bautista – Rio Nanay.

1.2.2 Objetivos específicos

- Elaborarla línea base local sobre el uso de recursos leñosos del bosque para la generación de energía doméstica.
- Evaluar las especies leñosas más utilizadas.
- Conocer las formas de transformación de las especies leñosas para la generación de energía.

1.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

1.3.1 Justificación

El presente trabajo de investigación tiene por justificación, realizar una evaluación preliminar de cuáles son los recursos de biomasa leñosa más utilizados del bosque circundante a los centros poblados en las comunidades de Llanchama y Nina Rumi – Rio Nanay.

1.3.2 Importancia

La importancia del presente trabajo de investigación, está basada en conocer de qué manera la explotación de los recursos de biomasa leñosa puede afectar en la capacidad productiva de los bosques.

CAPITULO II

METODOLOGÍA

2.1 CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA ZONA

2.1.1 Ubicación del campo experimental

El presente trabajo de investigación se desarrollara en las comunidades de Llanchama y Nina Rumi en el Distrito de San Juan Bautista – Ubicada a orillas del Río Nanay, a 4 Horas bote motor de la Ciudad de Iquitos, puerto de Moronacocho, y a 45 minutos en carro, cuya población basa su actividad en la agricultura, comercio y actividades de transformación de recursos del bosque como base principal de su sustento se armoniza entre otras actividades de importancia como la caza, pesca, etc.(**Anexo 1**).

Políticamente está ubicado en:

Distrito : San Juan Bautista.
Provincia : Maynas.
Región : Loreto.
Centro poblado : Nina Rumi y Llanchama

Geográficamente: Coordenadas UTM

Nina Rumi 679177.26mE 9575042.81mN

Llanchama 676604.54mE 9573451.00mN

Altitud 88, 00 m.s.n.m

Región Geográfica Selva

2.1.2 Clima y Ecología:

Climáticamente la zona se caracteriza por ser cálida, tropical y húmeda durante todo el año. El régimen de precipitación presenta valores de 2600 a 3000 mm/año¹, distribuidos de tal forma que no hay un período seco extenso, y casi ningún mes con precipitación menor de 100 m.m.

Las mayores precipitaciones ocurren en el mes de abril y las menores en julio-agosto. En cuanto a las temperaturas, los meses más calientes ocurren a finales del invierno, con mínimas medias de 20-23°C y máximas entre 30 - 33°C. Las medias anuales oscilan en torno a los 27°C, y las máximas absolutas históricas llegan a alcanzar los 40°C. La variación diaria de la temperatura oscila entre 10 y 12°C, lo que es mucho mayor que la variación anual, que apenas llega a ser de 1 a 2°C. (Paredes, 2012).

Suelos

De acuerdo a su origen existe cuatro grupos de suelo: aluviales recientes, derivados de sedimentos fluviónicos recientes y ubicados en terrazas bajas, distribuidos a lo largo de los ríos principales; aluviales antiguos, ubicados en terrazas altas y medias, lomadas y colinas bajas denudacionales. (Escobedo 2012).

Taxonómicamente están identificados cuatro órdenes de suelos entisoles, inceptisoles y spodosoles e histosoles; de las cuales se determinaron siete subórdenes, 10 grandes grupos y 10 subgrupos de suelo.

Edáficamente se identificaron 30 series de suelos divididos en 24 consociaciones y 5 asociaciones de suelos, además se ha reconocido una unidad de áreas misceláneas. (Escobedo 2012).



Imagen: Fuente Google

2.2 MÉTODOS

2.2.1 Tipo de Investigación

De acuerdo al tipo de investigación corresponde a una investigación descriptiva no experimental es decir aquella que corresponde al registro, análisis e interpretación de la realidad problemática composición o proceso de los fenómenos, el enfoque se realizó sobre condiciones o fenómenos dominantes.

En la metodología que se empleó para ejecutar el presente estudio se ha considerado los aspectos de diseño de las encuestas.

2.2.2 Diseño de la Investigación

El diseño de la investigación utilizado en el trabajo es de tipo CUASI-EXPERIMENTAL ya que corresponde a una investigación de tipo cualitativo con variables que intervendrán del tipo cuantitativo, los cuales no tendrán a modificar o variar el problema de estudio, es decir que tanto

las variables independientes como dependientes tendrán componentes cualitativos y cuantitativos.

2.2.3 Población y Muestra

Para efectos del trabajo, se tomaron como fuente de información a familias asentadas en la comunidad, a las cuales se realizaron las encuestas. Esto para obtener una información más detallada de los recursos de biomasa leñosa que utilizan como fuente de energía doméstica.

Se entrevistará 98 familias de ambas comunidades en estudio de un total conformada por 800 familias, para efecto del cálculo de la muestra se utilizó el método de Proporciones que determina mediante la siguiente fórmula:

$$n = \frac{\frac{4PQ}{d^2}}{\frac{\frac{4PQ}{d^2} - 1}{N} + 1}$$

Con una probabilidad de error y de acierto del 0.5%.

Para el recojo de la información primaria se realizaron talleres participativos, se realizaron visitas in situ a sus bosque local de los pobladores con la finalidad de verificar la autenticidad de las respuestas.

Para la aplicación de las entrevistas, se tomara solo a las familias que componen la muestra:

Comunidad	Nº	Nº Encuestas
Nina Rumi	600	60
Llanchama	200	38

2.2.4 Procesamiento de la información

Toda la información obtenida en el presente trabajo de investigación se procesó en el programa de hoja de Excel con la cual se elaboró la base de datos, la cual luego se procesó a través del programa estadístico SPSS21.

Para el recojo de la información, se realizó entrevistas personales mediante encuestas, la información primaria está fundamentada en las visitas in situ a sus bosque local con la finalidad de verificar la autenticidad de las respuestas.

2.2.5 Estadística a Emplear

En el presente trabajo de investigación se utilizó la estadística descriptiva no paramétrica, pruebas de tendencia central como MEDIA, MODA, y pruebas de X^2 así como otra tipo de análisis dependiendo del trabajo de investigación y si lo amerita.

CAPÍTULO III

REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 MARCO TEÓRICO

PATIÑO ET AL. (2008). Los sistemas energéticos basados en biomasa, en especial la biomasa leñosa y sus derivados, se diferencian de otros sistemas debido al recurso primario utilizado adoptado. En este caso es la capacidad natural que posee la fitomasa de almacenar la energía solar lo que diferencia la bioenergía y, así mismo, la dendroenergía, de otras formas de energía renovables considerada esta última como la de mayor diversidad y complejidad (IEA Bionergy, 2005). Son diversas las aplicaciones y actores que pueden tener los dendroenergeticos, producción de biocombustible para la generación de calor en hornos y calderas.

KLASS (1988). Históricamente, la biomasa forestal ha sido una fuente importante de energía, usándose en forma directa como leña, o convertida masivamente, mediante diferentes procesos, a otras formas aprovechables por el hombre, bien sea en estado líquido, gaseoso o solido

FAO (2001); KLASS (1988). Dicen que el combustible en forma de leña, fue sin duda el primer recurso energético empleado por el hombre, cuando aparecieron las primeras hogueras en las cuevas donde Vivian nuestros antepasados. Posteriormente fueron apareciendo tecnologías como la fermentación alcohólica, aproximadamente hace 28000 años en Egipto, seguidas del perfeccionamiento de los sistemas de combustión de biomasa leñosa y el progresivo uso del carbón vegetal, constituyéndose así la biomasa forestal como la base energética de la civilización en la antigüedad.

FAO (2001), los sistemas energéticos basados en biomasa, en especial la biomasa leñosa y sus derivados, se diferencian de otros sistemas debido al recurso primario adoptado. En este caso es

la capacidad natural que posee la fitomasa de almacenar la energía solar, lo que diferencia la bioenergía y, así mismo, la dendroenergía, de otras formas de energía renovables considerada esta última como la de mayor diversidad y complejidad.

Hoffman (2005), actualmente gran parte de la biomasa leñosa usada con fines energéticos proviene de residuos forestales y aserríos, sin embargo se espera que la creciente demanda por dendrocumbustibles, solo pueda ser satisfecha incrementando la producción de biomasa leñosa, en plantaciones de corta rotación destinadas al uso energético.

ZOBEL (1980), resalta algunos de los aspectos que representan un reto para el uso efectivo de la biomasa leñosa como fuente de energética, entre ellos: los altos costos y el consumo energético necesario para transportar la madera, pues es un material voluminoso y pesado debido a su alto contenido de humedad.

La biomasa es cualquier materia orgánica obtenida a partir de vegetales o de animales. En ámbito doméstico los recursos de la biomasa son los obtenidos de residuos agrícolas y forestales, los desechos sólidos municipales, residuos industriales, terrestres y acuáticos y los productos que se cultivan únicamente con fines energéticos.

La biomasa puede ser convertida a otras formas de energía utilizable y es una atractiva alternativa de petróleo por varias razones. En primer lugar, es un recurso renovable que este más uniformemente distribuido sobre la superficie de la Tierra y son fuentes de energía, y que podrían ser explotados usando tecnologías más favorables al medio ambiente.

A. Generalidades del uso de la leña

OLADE (2008). La leña se considera una fuente de energía primaria, lo que significa que se obtiene directamente de la naturaleza, específicamente de los recursos forestales. Incluye los troncos y ramas de los árboles, pero excluye los desechos de la actividad maderera.

De acuerdo con **(SINGER S.F)**. “La leña es la fuente más antigua de calor utilizada por el hombre, lo que quizás se debe al hecho de que es mucho más accesible que otros combustibles y a que prende fácilmente. A esa accesibilidad se debe el que aún hoy día se siga quemando en hogares primitivos de acuerdo con métodos tradicionales. El resultado no puede ser otro que un intenso consumo equivalente a un verdadero despilfarro.

BOYLE (2004). La composición aproximada de la madera es: 49% Carbono, 6% Hidrógeno y 45% Oxígeno, con ligeras variaciones. La energía contenida en la madera, con un 20% de humedad, es de 15GJ/ton o 10GJ/m³.

González-Martínez (2007). La leña se reconoce como parte de los recursos de los ecosistemas que prestan servicios básicos a las sociedades. El consumo de leña está determinado por variables técnicas, económicas, ecosistémica, sociales y culturales. La leña es considerada un servicio de suministro y que tiene implicaciones a nivel de bienes de materiales para una buena vida y para la salud, por ser recurso que sirve para cocción y calefacción y también por tener incidencia en las buenas relaciones sociales; esto puede evidenciarse en las casas campesinas, en las que la visita se realiza muchas veces en la cocina, dependiendo de la confianza de la visita, por ser este el sitio más acogedor

De acuerdo con la Food and Agricultural Organization **FAO (2008)**: “La producción total de madera en 2000 alcanzó aproximadamente 3900 millones de metros cúbicos, de los cuales 2300 millones se utilizaron como combustible. Esto significa que alrededor del 60 por ciento de las extracciones mundiales totales de madera de los bosques y de los árboles fuera del bosque se utilizan con fines energéticos. Dicho de otra manera, la energía es la principal aplicación de la biomasa forestal obtenida de los bosques y de los árboles fuera del bosque”.

B. Producción de Biomasa Leñosa

Klass (1998). La fabricación de productos energéticos a partir de biomasa requiere que las cantidades adecuadas del tipo de biomasa escogida crezca, sea aprovechada y transportada al usuario final o planta de conversión. Para hacer de un sistema dendroenergético una fuente renovable de energía, el suministro de materia prima debe ser tal que logre mantener la planta de conversión en operación de acuerdo con la demanda específica del producto. El tipo de biomasa para aplicaciones de energía, en el caso ideal, debe ser de alto rendimiento, con periodos de rotación cortos y que se adapte bien al sitio donde se localiza el sistema dendroenergético.

Existen diversos sistemas de producción forestal que puede ser útil para la obtención de biomasa leñosa con fines energéticos.

Elauria et al (2003) y Koh& Hoy (2003), resumen en tres las estrategias forestales empleadas para la producción de energía a partir de biomasa:

- **Plantaciones forestales de larga rotación:** Tienen el potencial de producir biomasa para energía principalmente, como subproducto de la producción maderera, aunque en algunos casos pueden producir principalmente dendrocombustibles. Cualquier operación de aprovechamiento, bien sea aclareo de rodales jóvenes o la tala de rodales maduros para madera o pulpa, puede producir, pequeños trozas, copas y ramas utilizables como

recurso energético, aunque normalmente tienen poca densidad y valores bajos de combustibilidad.

- **Plantaciones forestales de corta rotación:** Son estrategias empleadas para la producción de dendrocombustibles donde se interesa obtener la mayor cantidad de energía por hectárea en el menor tiempo posible. Mediante diversas técnicas silviculturales y mejoramientos genéticos, en los sistemas de corta rotación se han logrado tiempos de cosecha que van desde 3 hasta 15 años, que los diferencian de otros sistemas forestales, los sistemas de corta rotación se diferencian de los sistemas tradicionales por sus altas densidades de establecimiento, con un espaciamiento entre arboles generalmente inferior a 2 x 2 m, los que representa más de 2500 árboles por hectárea
- **Sistemas agroforestales:** Las especies forestales para aplicaciones de energía, deben maximizar características tales como la eficiencia en la utilización de agua y nutrientes, rendimiento en materia seca por unidad de área al año.

C. Método de Obtención de Carbón

Gonzáles (2001), menciona tres métodos de carbonización a nivel comercial:

- **El método de fosas**, consiste en realizar excavaciones sobre la cual se deposita la madera seca y se cubre con material vegetal seco y tierra de textura franco arenosa. Al emplear este método existe una reabsorción de los gases condensables al interior de la estructura del carbón ya que no existe una buena liberación de estos gases al exterior originando un carbón con alto porcentaje de material volátil 15-25%, esta reabsorción aumenta la acidez en el carbón afectando las bolsas que se usan como empaque. Bajo este método se obtiene un carbón con altos valores de cenizas, de mala calidad y alto

porcentaje de carbonilla por la dificultad en la manipulación del carbón durante la descarga.

- **El método de parvas;** se construye una pila de madera que luego es cubierta por material seco. Al igual que en el método de fosas el carbón obtenido tiene alto porcentaje de material volátil, de cenizas y de carbonilla, este método presenta dificultad en la circulación de aire y evacuación de los gases de la carbonización.
- **Los hornos de carbonización,** el metálico y de ladrillo, son instalaciones fijas por las cuales se obtienen carbón de mejor calidad. En este método si existe una carbonización homogénea, producto de una mejor circulación del aire y de los gases de carbonización; el contenido de material volátil es menor al 15%.

PROCESO DE CARBONIZACIÓN

HIRAOKA (1985); examina las estrategias de subsistencia en una comunidad mestiza del río Amazonas, dentro del contexto cultural y ecológico. Sostiene que la economía ribereña deriva de técnicas tradicionales de utilización de recursos y consiste en un sistemático uso de diversos biotopos que han sido formados por la dinámica lateral y vertical de los ríos. Describe cuatro estrategias identificadas en su estudio: agricultura de producción sostenida, producción de alimento, densidad establecida y balance ecológico.

Gonzáles (2001); Earl (1975); Beall (1972), distinguen en el proceso de combustión etapas que corresponde a diferentes ambientes de temperatura:

Primera etapa: Se cataloga como etapa endotérmica o de secado con una temperatura de la madera alrededor de 100°C, en esta etapa ocurre la eliminación de agua y extractivos

volátiles de punto de ebullición menor a 100°C aproximadamente. **Beall (1972)** nombra a esta etapa de deshidratación (hasta 200°C).

Segunda etapa: Etapa endotérmica con una temperatura de la madera alrededor de los 275°C. En esta etapa se inicia la descomposición térmica de la madera en ausencia de oxígeno degradándose los carbohidratos de bajo peso molecular, principalmente las hemicelulosas, dando lugar a la formación de ácido acético y agua de reacción (componentes del licor piroleñoso). Se inicia la formación de gases no condensables CO y CO₂; la eliminación de agua fuertemente retenida y extractivos volátiles de la madera. En esta etapa, mayormente la lignina se transforma en brea primaria. **Beall (1972)** nombra a esta etapa de formación del carbón (200°-280° C) además menciona que en las dos primeras etapas la madera pierde el 35% de su peso total en forma de vapor, de gases incombustibles y de compuestos orgánicos.

Tercera etapa: En esta etapa la temperatura de madera es alrededor de los 350°C. La descomposición térmica es mucho más rápida como resultado de las reacciones exotérmicas que se generan al interior de la madera. Los componentes celulosa y lignina se degradan con mayor facilidad. En esta etapa se forma con mayor intensidad el licor piroleñoso que contienen principalmente ácido acético, alcohol metílico y alquitrán. La brea primaria obtenida en la etapa anterior se transforma en brea secundaria o codificada que viene a ser el carbón.

D. Selección de especies para Biomasa Leñosa

Las especies forestales para aplicaciones de energía, deben maximizar características tales como la eficiencia en la utilización de agua y nutrientes, rendimiento en materia seca por unidad de área al año.

Zobel (1980). El mayor criterio de selección debe estar basado en el balance energético y los costos; donde las especies que posean el mejor balance de energía neta producida con los menores costos serán las especies más indicadas para uso en dendroenergía.

FAO (2004). Es importante conocer las características técnicas más importantes de las especies de biomasa, pues estas determinarán su potencial energético y la factibilidad de ser convertidas a otras formas de energía mediante los diferentes procesos físicos, termoquímicos y biológicos.

Klass (1998). Entre las más importantes se encuentra la composición química, humedad y poder calorífico; particularmente las dos últimas propiedades pueden tener profundos efectos sobre la verdadera utilidad de determinadas especies de biomasa.

Córdova (1986). Es importante conocer acerca del poder calorífico de la madera y los factores que lo influyen cuando se van a elegir especies forestales para ser usadas como combustible, con el fin de obtener el mejor provecho de la energía almacenada.

Earl (1975). Uno de los factores que puede afectar al poder calorífico y, por ende, la eficiencia y el proceso de conversión, es el contenido de humedad. La presencia de humedad significa una disminución del poder calorífico de la madera, ya que se requiere un consumo de calor para evaporarla, sin embargo la humedad es el factor controlable más importante que influye en la eficiencia de la biomasa leñosa como combustible.

Panel of the Advisory Committee on Technology Innovation (1980), ha sugerido que las especies más aptas para ser usadas en plantaciones para leña son las llamadas especies

pioneras que colonizan espontáneamente áreas deforestadas, muchas son leguminosas de crecimiento rápido, fijadoras de nitrógeno, adaptables y vigorosas en terrenos degradados

Según FAO (2001). Las especies más adaptadas a las condiciones de las llamadas plantaciones energéticas, son las de los generos Eucalyptus y Pinus. Sin embargo, en función de las características edafoclimáticas, se pueden utilizar otras especies como las de los géneros Acacia, Mimosa y Leucaena de la familia de las Leguminosas (Fabaceae), siempre que sean de crecimiento rápido

E. Aspectos Socio ambientales en el uso de Biomasa Leñosa

Reiche (1984) y Córdova (1986). Son numerosas las formas existentes de utilización de la dendroenergía, estas van desde las más primitivas y tradicionales hasta las más modernas con alto nivel tecnológico. Adicional a los productos energéticos que suministra, también tiene beneficios socioeconómicos, como la generación de empleos e ingresos para las poblaciones rurales, impacto ecológico favorable ya que puede ayudar a disminuir la presión sobre los bosques e incorporar suelos marginales a la producción.

Según IPCC (1996) Y Ranney (1992). La utilización en gran escala de biomasa leñosa para fines energéticos puede aportar al desarrollo rural en los países en desarrollo.

3.2 MARCO CONCEPTUAL

- a) **Bosque.** Extensión de terreno poblado de árboles y matas (mata: planta perenne de tallo bajo, leñoso y más o menos ramificado).

Asociación vegetal con predominio de plantas arbóreas. Las hierbas, las matas y arbustos que se encuentran en él, constituyen el sotobosque. Los bosques son comunidades que están presentes en todas las latitudes y tipos de climas, es decir, tanto en zonas tropicales, templadas y frías, como los bosques de Coníferas de Canadá y Europa. Los bosques de Araucaria de Chile y otros. (FONT QUER, 2000).

- b) **Biomasa.** Según la **FAO (1980)**, la biomasa se define como el conjunto de plantas terrestres y acuáticas, junto con sus derivados, subproductos y residuos producidos en su transformación. Según Jiménez Gómez (1991) el “término biomasa comprende, pues, a las materias hidrocarbonadas, no fósiles, en las que mediante el proceso básico de la fotosíntesis, se ha producido la reducción y fijación del CO₂”, es una energía renovable, pues procede del sol.
- c) **Leña.** Según la **FAO (1980)** la leña es “la madera en bruto (de troncos y ramas de los árboles) utilizada como combustible con fines tales como cocinar, calentarse o producir electricidad (de coníferas y otras especies)”.
- d) **El carbón vegetal.** Es un material combustible sólido, frágil y poroso con un alto contenido en carbono (del orden del 80%). Se produce por calentamiento de madera y residuos vegetales, hasta temperaturas que oscilan entre 400 y 700°C, en ausencia de aire. El poder calorífico del carbón vegetal oscila entre 29.000 y 35.000 kJ/kg, y es muy superior al de la madera, que oscila entre 12.000 y 21.000 kJ/kg.

- e) **Uso de energía por combustión de leña.** Consiste en la utilización de la energía térmica útil que se obtiene por degradación química de la madera llamada pirolisis que conlleva la combinación de carbón e hidrógeno con oxígeno para producir calor con cierta eficiencia. Cuando cesa el flujo de gases el carbón empieza a quemarse y los subproductos de su combustión son principalmente la emisión de bióxido de carbono y carbono.
- f) **Cocina tradicional.** Es un dispositivo que nos permite cocinar los alimentos con leña de un modo sumamente ineficiente, ya que nos ofrece una serie de desventajas, permitiendo de un lado, un consumo excesivo de combustible. La cocina tradicional empleada para la cocción de alimentos es el fogón abierto, de tres o más piedras, tipo U o doble U. Su uso es generalizado, tanto en climas cálido como fríos; en los últimos, además, se usa para el calentamiento interior de las viviendas.

El principio de funcionamiento de la cocina tradicional se basa de la combustión incompleta de la leña por medio de las cuales convierte la energía potencial del combustible en energía calorífica por procesos de transferencia de calor, transfiriendo esta energía de calor a la olla o recinto donde se encuentran los alimentos, y expulsando el humo hacia sus alrededores. Se continúa usando porque tienen las ventajas siguientes: Son económicos o no tienen ningún costo, fáciles de construir, usar y cambiar de lugar, se pueden utilizar diferentes especies de combustibles y se adaptan a las formas de los recipientes. Sin embargo, su principal problema es la baja eficiencia, la cual oscila entre el 5% y el 15% (Dutt et al., 1987). Por otro lado, la combustión de la leña es incompleta e incontrolada y genera una gran cantidad de partículas y gases contaminantes, ocasionado también un elevado consumo de leña.

- g) **Impacto ambiental.** Un impacto ambiental es el efecto que alguna actividad natural o de origen antrópico causa sobre el medio ambiente natural o artificial. Un impacto puede ser positivo o negativo, dependiendo si produce daño o beneficio sobre el ambiente. Pueden ser determinados cualitativa o cuantitativamente.
- h) **Indicador de impacto ambiental.** Llamaremos indicador de Impacto Ambiental, al elemento o concepto asociado a un factor que proporciona la medida de la magnitud del impacto en sus aspectos cualitativo y cuantitativo. Algunos indicadores pueden expresarse numéricamente, mientras que otros emplean conceptos de valoración calificativos, tales como excelente, muy bueno, bueno, regular, deficiente, nulo, etc. Para cada indicador de impacto, es preciso disponer de una función de valores asociada, que permita establecer la Calidad Ambiental en función de la magnitud de aquel.

CAPITULO IV

ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

Luego de concluido el trabajo de campo, con los datos obtenidos se procede a realizar el análisis respectivo de los mismos, los cuales se presentan a continuación:

4.1 CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN EN ESTUDIO

En la presente se muestra la caracterización de la población con la cual se trabajó en la ciudad de Llanchama y Nina Rumi quienes nos ayudaron en la generación de la información objetivo del trabajo.

4.1.1 Edad de la población entrevistada

En el cuadro N°01, se muestra la edad de la población a la cual se entrevistó y se tomó los datos necesarios para poder realizar el presente trabajo en las dos comunidades intervenidas.

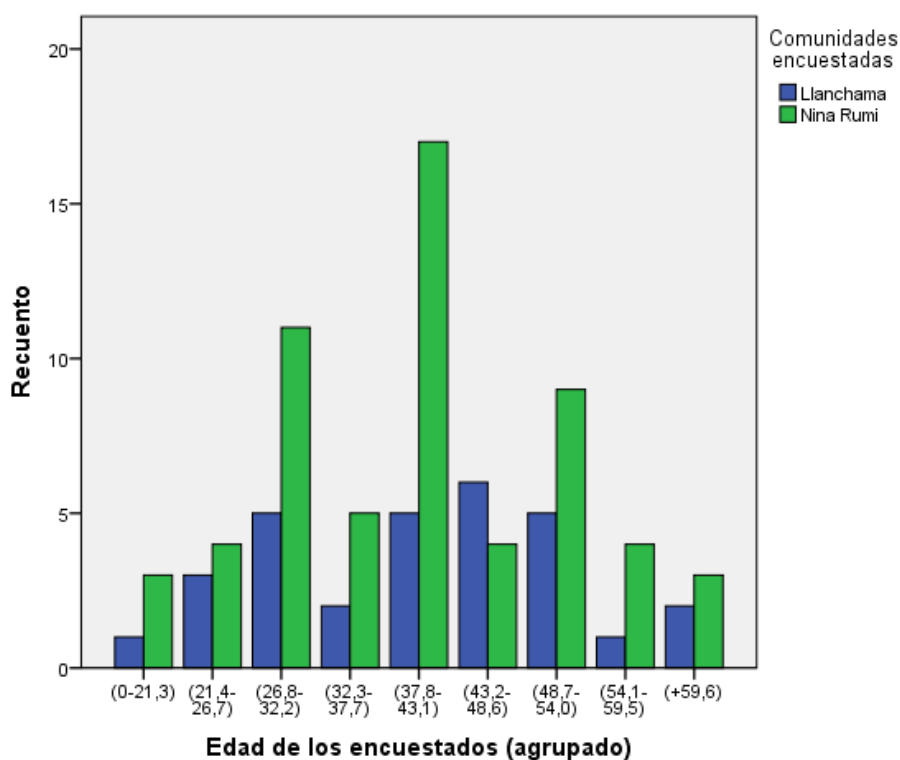
Cuadro N° 01. Edad de la población entrevistada

Edad de los Entrevistados	Comunidades encuestadas		Total
	Llanchama	Nina Rumi	
(0-21,3)	1,1%	3,3%	4,4%
(21,4-26,7)	3,3%	4,4%	7,8%
(26,8-32,2)	5,6%	12,2%	17,8%
(32,3-37,7)	2,2%	5,6%	7,8%
(37,8-43,1)	5,6%	18,9%	24,4%
(43,2-48,6)	6,7%	4,4%	11,1%
(48,7-54,0)	5,6%	10,0%	15,6%
(54,1-59,5)	1,1%	4,4%	5,6%
(+59,6)	2,2%	3,3%	5,6%
Total	33,3%	66,7%	100,0%

Fuente: Tesis 2015.

En el cuadro N° 01, se muestra la distribución de edades del grupo muestra, en ella se puede ver la existencia de tres grupos de edades más representativas dentro de la población entrevistada, el primer grupo con el rango de edades de 38-43 años con el 24%; seguido por el segundo grupo entre rango de edades 27-32 años con el 18% y el tercer grupo entre 49-54 años con el 17%; esto nos permite obtener una información próxima a la que necesitamos, ya que los jóvenes son la pieza fundamental hoy en día en el mantenimiento de la casa y los más preocupados por el desarrollo económico y social de su comunidad.

Gráfico N° 01. Barras de la distribución de edades en ambas comunidades



En la gráfica N° 01 se observa la distribución de las edades de los encuestados que está muy próxima a la curva normal, con una media de 40 años, mediana de 41 años, la edad más común es 32 años y una simetría de 0.056 es decir de una tendencia planicúrtica y Curtosis -0.598 es decir los datos se agrupan hacia la izquierda.

4.1.2 Sexo de los entrevistados

Cuadro N° 02. Sexo de la población entrevistada

Género de los entrevistados	Comunidades encuestadas		Total
	Llanchama	Nina Rumi	
Masculino	15,6%	32,2%	47,8%
Femenino	17,8%	34,4%	52,2%
Total	33,3%	66,7%	100,0%

Fuente: Tesis 2015.

El cuadro N° 02, se muestra la distribución de sexo de la población entrevistada en Ambas comunidades. Siendo el sexo femenino el que presenta el mayor índice de frecuencia de personas encuestadas con un total de 52.2%. Y el sexo masculino en menor proporción con un total de 47,8%. Este resultado nos da a conocer que son las mujeres las que se dedican a realizar más los trabajos domésticos en el hogar mientras que los hombres se encuentran realizando sus trabajos en las chacras.

4.1.3 Grado de instrucción.

Cuadro N° 03. Grado de Instrucción de la población entrevistada

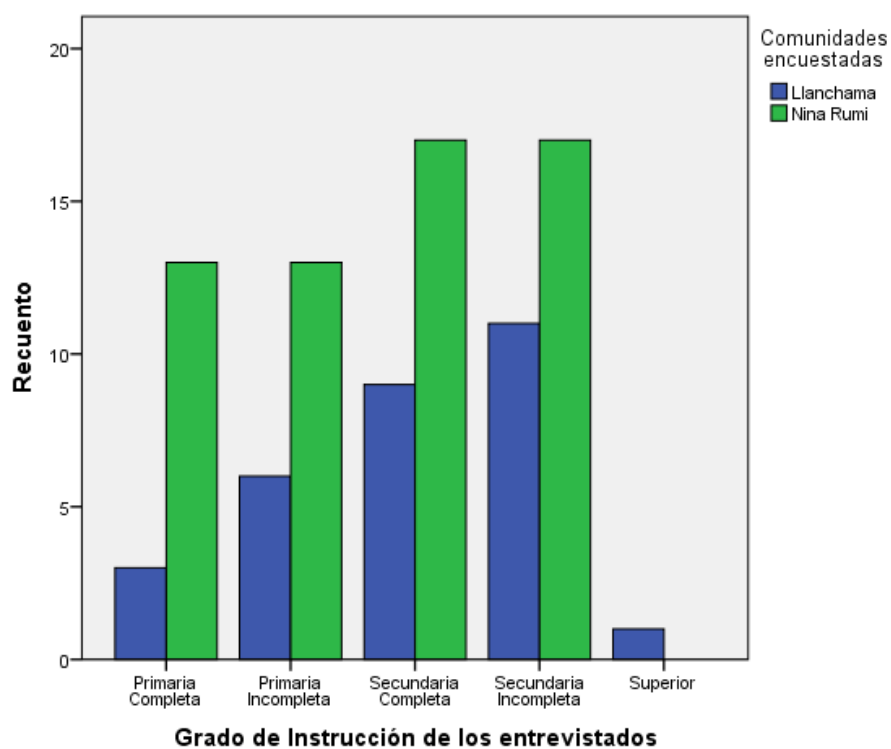
Grado de Instrucción	Comunidades encuestadas		Total
	Llanchama	Nina Rumi	
Primaria Completa	3,3%	14,4%	17,8%
Primaria Incompleta	6,7%	14,4%	21,1%
Secundaria Completa	10,0%	18,9%	28,9%
Secundaria Incompleta	12,2%	18,9%	31,1%
Superior	1,1%		1,1%
Total	33,3%	66,7%	100,0%

Fuente: Tesis 2015.

El cuadro N° 03 nos da a conocer cuál es el grado de instrucción educativa que tienen los pobladores de la comunidades estudiadas, en el cual observamos que las personas poseen desde primaria incompleta con el 21% a primaria completa con el 19%, así como secundaria

incompleta con el 31% a secundaria completa con el 29%, hasta en la comunidad de Llanchama encontramos personas con estudios superiores con el 1,1% , observamos entonces y estamos ante un grupo de personas que poseen cierto nivel de conocimiento y tienen la capacidad de conocer el nivel de daño que pueden realizar con sus actividades al ambiente local.

Gráfico N° 02. Histograma del nivel de grado de instrucción educativa



Grafica N° 02, en la gráfica se observa la distribución de grado de instrucción en el histograma, en donde la curva normal no muestra una similitud en relación a la distribución normal, es decir sigue un patrón muy diferente a ella.

4.1.4 Características de la vivienda.

Cuadro N° 04. Tipo de material como están construido las casas

	Comunidades encuestadas		Total
	Llanchama	Nina Rumi	
Material Rustico	33,3%	57,8%	91,1%
Material Noble		8,9%	8,9%
Total	33,3%	66,7%	100,0%

Fuente: Tesis 2015.

El cuadro N° 04 nos muestra cuales son las características de las viviendas en cuanto al tipo de material del que están construidas. Dándonos como resultado que el 91,1% de las viviendas presentes en la localidad son hechas de material rustico (madera), y solo el 8,9% son de material noble. Esto nos indica que la madera es un recurso natural bastante aprovechado por los pobladores para la construcción de sus hogares.

4.1.5 Número de personas que viven en la casa

Cuadro N° 05. Número de personas que integran una familia

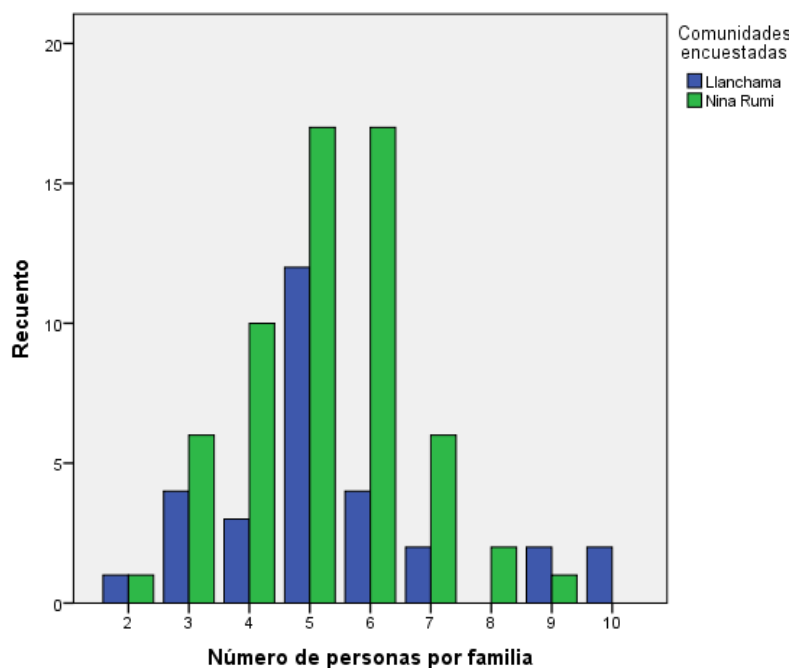
Número de personas por familia	Comunidades encuestadas		Total
	Llanchama	Nina Rumi	
2	1,1%	1,1%	2,2%
3	4,4%	6,7%	11,1%
4	3,3%	11,1%	14,4%
5	13,3%	18,9%	32,2%
6	4,4%	18,9%	23,3%
7	2,2%	6,7%	8,9%
8		2,2%	2,2%
9	2,2%	1,1%	3,3%
10	2,2%		2,2%
Total	33,3%	66,7%	100,0%

Fuente: Tesis 2015.

El cuadro N° 05, nos señala la distribución del número de integrantes que conforma la familia en las comunidades en estudio y cuyo resultado en las encuestas realizadas muestra que la mayor frecuencia se encuentra en el rango de 5 a 6 integrantes por familia con el 32 y 23%, y en menor proporción están los rangos con 2, 8 y 10 miembros con un 2%. Siendo este resultado un

indicador de que la población de ambas comunidades podría seguir en aumento, generando así un mayor impacto en el uso de recursos naturales de su localidad.

Gráfico N° 03. Histograma del número de personas que integran una familia



Gráfica N° 03, en la siguiente gráfica se puede observar la distribución de la cantidad de personas que integran las familias en ambas comunidades, con un media de 5 personas, mediana de 5.22 y siendo el número de familias con igual número de integrantes de 5 personas; muestra una asimetría de 0,627 del tipo leptocurtica y una Curtosis de 0.914, es decir todos los datos se agrupan hacia la derecha de la gráfica.

4.2 USO DE ENERGÍA EN EL HOGAR

En la presente se muestra la caracterización de la población con la cual se trabajó en los centros poblados de Llanchama y Nina Rumi quienes nos ayudaron a la generación de la información objetivo del trabajo.

4.2.1 Que medios usa para generar energía en su vivienda

Cuadro N° 06. Tipo de recurso que utilizan para generar energía doméstica en las viviendas

	Comunidades encuestadas		Total
	Llanchama	Nina Rumi	
Gas	3,3%	16,7%	20,0%
Leña	30,0%	50,0%	80,0%
Total	33,3%	66,7%	100,0%

Fuente: Tesis 2015.

En el cuadro N° 06, se da a conocer cuáles son los recursos que ambas comunidades utilizan para generar energía en su vivienda, y cuyo resultado nos muestra que en primer lugar y con una mayor frecuencia se encuentra el uso de leña con un total de 80%, en segundo lugar tenemos al uso de gas 20%. Esta información es muy útil ya que nos permite conocer datos que son muy útiles para saber cuál es el grado de influencia que tienen los pobladores hacia el uso de biomasa leñosa extraída y si esta acción está afectando los bosques de la comunidad.

Cuadro N° 07. Tabla de contingencia de qué manera transforma los recursos forestales en energía doméstica * Comunidades encuestadas

	Comunidades encuestadas		Total
	Llanchama	Nina Rumi	
Como leña	33,3%	66,7%	100,0%
Total	33,3%	66,7%	100,0%

Fuente: Tesis 2015.

Como se puede observar en el cuadro n° 07, ambas comunidades utilizan los recursos del bosque para transformarlo en materia prima para el uso en la cocina en la preparación de los alimentos.

4.2.2 De dónde obtiene la leña.

Cuadro N° 08. De dónde obtienen los pobladores la leña

De qué forma usted obtiene la leña para cocinar	Comunidades encuestadas		Total
	Llanchama	Nina Rumi	
Compra	5,6%	18,9%	24,4%
Del bosque	27,8%	47,8%	75,6%
Total	33,3%	66,7%	100,0%

Fuente: Tesis 2015.

En el cuadro N° 08, se encuentran los datos en el cual se indica como los pobladores obtienen la leña que utilizan para generar energía doméstica en sus hogares, siendo la variable más predominante y con mayor frecuencia del bosque local con un total de 75,6%". Esta información es muy importante para la resolución de la tesis ya que nos permite conocer que la leña si bien es cierto es usado por una gran parte de la comunidad del bosque, existe una pequeña parte de la población que lo compra con el 24% siendo ellos los que se encargan de comercializar alrededor de la comunidad.

4.2.3 Cantidad de leña que usan por día (Kg/día)

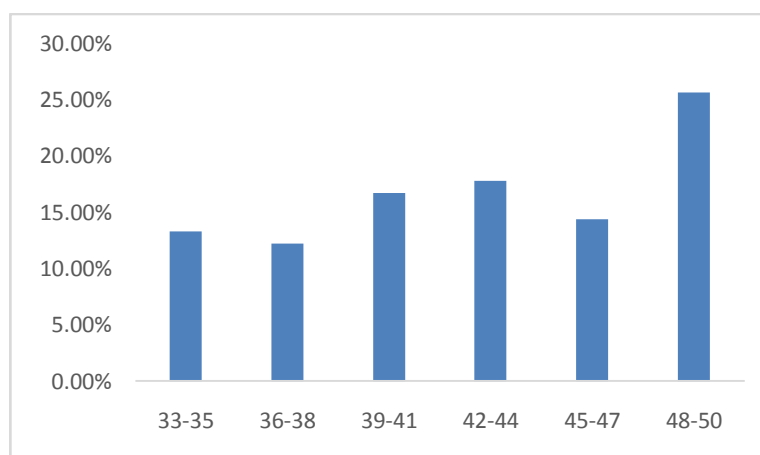
Cuadro N° 09. Cantidad de leña que usan a diario los pobladores de ambas comunidades

CONGLOMERADO DE PESO MENSUAL	
33 - 35 Kilos	13.3%
36 - 38 Kilos	12.2%
39 - 41 Kilos	16.7%
42 - 44 Kilos	17.8%
45 - 47 Kilos	14.4%
48 - 50 Kilos	25.6%
Total	100%

Fuente Tesis 2015.

En el cuadro N° 09, se muestra la distribución de leña que usan por día los pobladores de ambas comunidades de forma conglomerada. En este cuadro la variable con mayor frecuencia se da de 48- 50 Kg con un total de 26% en segundo lugar tenemos que los pobladores usan en un rango de 42-44 kg leña por mes con un total del 18%, en tercer lugar se encuentra el rango de 39 – 41Kg con 17%,. Este información da a conocer que es la leña es el principal recurso de biomasa leñosa y el de mayor cantidad que utilizan los pobladores de ambas comunidades, el cual puede afectar a los bosques de la localidad por la deforestación que puede estar causando esta actividad.

Gráfico N° 04. Histograma de la cantidad de leña que usa diario



La Gráfica N° 04, muestra la distribución de la cantidad de leña que usan en la comunidad para generar energía doméstica y en la cual se muestra el histograma con una tendencia a incrementarse en base a la cantidad que usan por mes, donde la mayor cantidad se encuentra entre los parámetros de 48 – 50 kilos con el 26% y siendo la menor cantidad de 36 – 38 kilos.

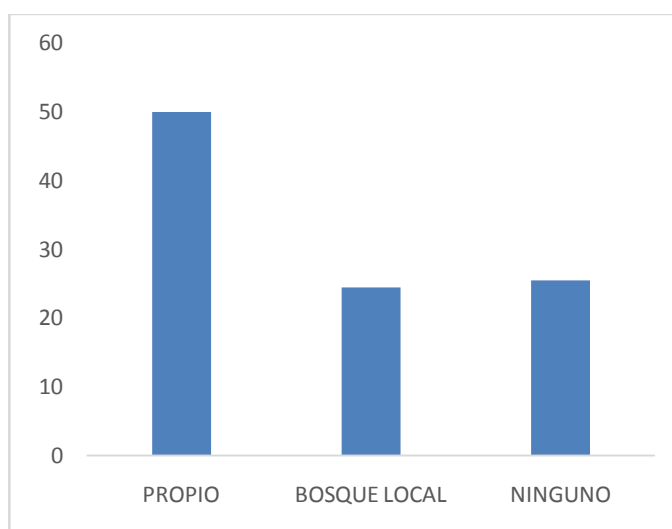
4.2.4 El lugar de donde extraen la biomasa leñosa.

Cuadro N° 10. Lugar de donde extraen la biomasa leñosa.

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Propio	49	50,0
Bosque Local	24	24,5
Ninguno	25	25,5
Total	98	100,0

Fuente: Tesis 2015.

En el cuadro N° 10, se muestra la distribución de lugares de donde extraen la biomasa leñosa, en ella se puede observar que la mayor frecuencia se encuentra en la variable que indica que los pobladores con un 50% del total de los encuestados extraen la biomasa leñosa de un lugar propio es decir de sus propias parcelas, y en menor proporción se encuentran las personas que extraen la biomasa leñosa del bosque local con un 24,5%, y un grupo que indica ninguno quienes compran ya que no poseen parcelas o están muy lejos de la comunidad; esto nos permite obtener una información próxima a la que necesitamos, ya que así podemos constatar si los pobladores están realizando prácticas correctas del uso y extracción de la biomasa leñosa para la generación de energía en sus hogares. Con prácticas como la reforestación de los arboles más usados para leña o carbón

Grafico N° 05. Histograma del lugar de donde extraen la biomasa leñosa

En la Grafica N° 05, se observa la distribución del lugar de donde las personas de ambas comunidades extraen la biomasa leñosa que utilizan en la generación de energía doméstica, siendo de sus propias chacras y/o parcelas de donde obtienen este recurso con el 50%, seguido por los que extraen del bosque local, es decir de las zonas periféricas a la comunidad con el 25% y los que manifiestan que no extraen de ningún lugar, sino que compran este recurso con el 26%.

4.2.5 Que aspectos toman en cuenta para tumbar el árbol y aprovecharlo para leña o carbón

Cuadro N° 11. Aspectos que toman en cuenta para cortar un árbol

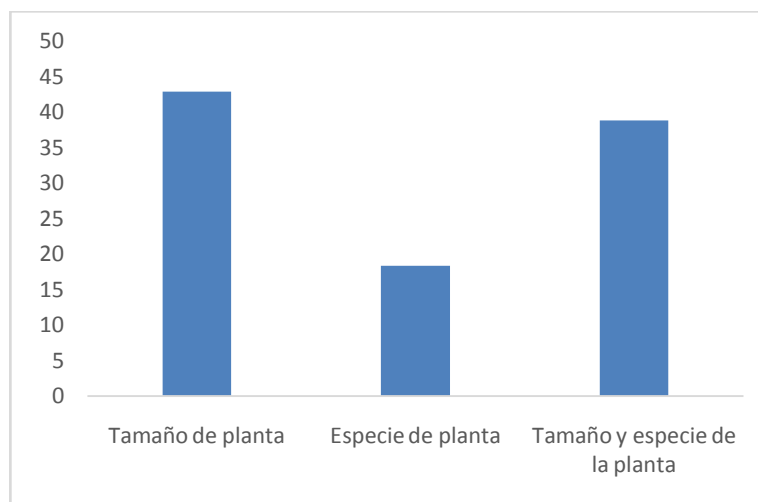
Variables		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Tamaño de planta	42	42,9
	Especie de planta	18	18,4
	tamaño y especie de la planta	38	38,8
	Total	98	100,0

Fuente: Tesis 2015.

En el cuadro N° 11, se muestra la distribución de los aspectos que tienen en consideración los pobladores para extraer la biomasa leñosa de los bosques, de la cual obtuvimos como resultado

que la mayor frecuencia se encuentra en la variable que tiene como aspecto a tamaño de la planta con un 42,9%, seguido por la variable tamaño y especie de la planta con un 38,8% y finalmente y con una menor frecuencia se encuentra a la variable especie de la planta con el 18,4% del total de los encuestados. Este resultado nos permite obtener la información de que si bien es cierto a la población le interesa el tamaño de la planta porque dará una mayor cantidad de recurso que será utilizado, a los pobladores también les interesa la especie de la planta ya que son algunas plantas específicas las que dan un mejor producto para la fabricación de leña o carbón, lo cual quiere decir que son esas plantas las que estarían siendo explotadas para obtener el recurso.

Gráfico N° 06. Histogramas de los aspectos que se toma para cortar un árbol



La Gráfica N° 06, se observa la distribución de los aspectos que toman los pobladores para cortar un árbol y así fabricar la leña y el cual muestra que no hay ninguna similitud con los resultados obtenidos, donde las personas se basan en la planta, tamaño y precio que también va a considerar la extracción del tipo de planta

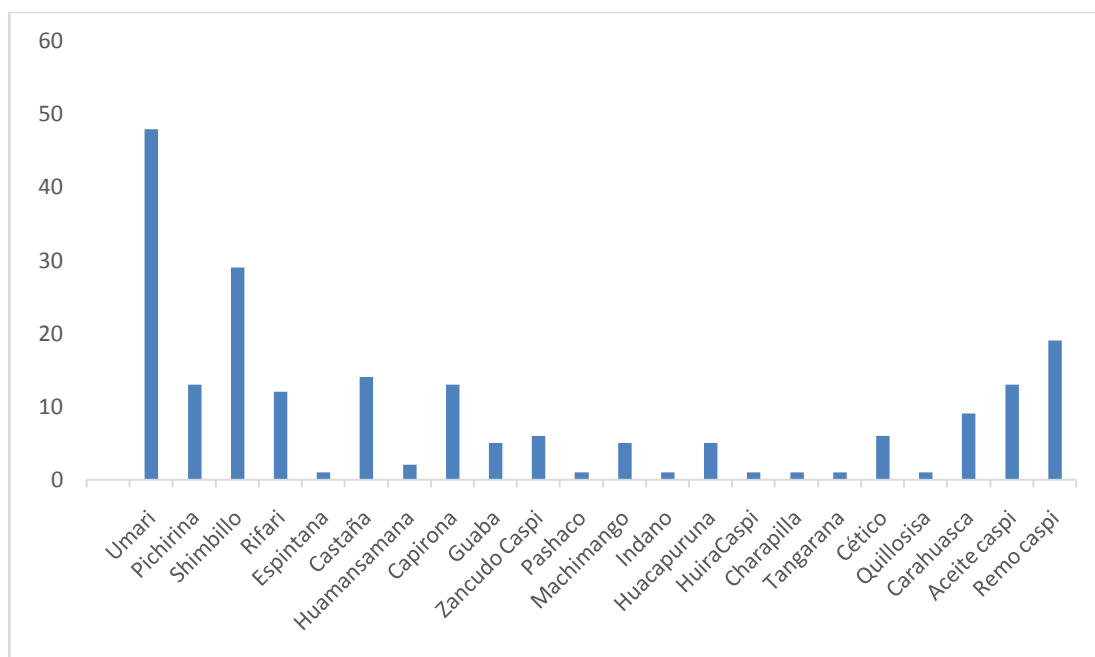
4.2.6 Que especies son las más utilizadas para leña o carbón

Cuadro N° 12. Especies utilizadas como biomasa leñosa por los pobladores

ESPECIES	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	NUMERO DE FAMILIAS	%
Umari	<i>Poraqueiba sericea</i>	ICACINÁCEAS	48	23.30097087
Pichirina	<i>Miconia ampezans</i>	MELASTOMATACEAE	13	6.310679612
Shimbillo	<i>Inga oerstediana</i>	FABACEA	29	14.0776699
Rifari	<i>Miconiaklungii</i>	MELASTOMATACEAE	12	5.825242718
Espintana	<i>Guatteriasp.</i>	ANNONACEAE	1	0.485436893
Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i>	LECYTHIDACEAE	14	6.796116505
Huamansamana	<i>Jacaranda copaia</i>	BIGNONIACEAE	2	0.970873786
Capirona	<i>Calycophyllum spruceanum</i>	RUBIACEAE	13	6.310679612
Guaba	<i>Inga edulis</i>	FABACEAE	5	2.427184466
Zancudo Caspi	<i>Alchornea triplinervia</i>	EUPHORBIACEAE	6	2.912621359
Pashaco	<i>Schizolobium amazonicum</i>	CAESALPINACEAE	1	0.485436893
Machimango	<i>Eschweilerao valifolia</i>	LECYTHIDACEAE	5	2.427184466
Indano	<i>Byrsonimas picata</i>	MALPIGEACEAE	1	0.485436893
Huacapuruna	<i>Micrandaspruceana</i>	FABACEA	5	2.427184466
HuairaCaspi	<i>Tapiriraguianensis</i>	ANACARDIACEAE	1	0.485436893
Charapilla	<i>Dipteryx odorata</i>	FABACEAE	1	0.485436893
Tangarana	<i>Sclerolobium sp</i>	FABACEAE	1	0.485436893
Cético	<i>Cecropiasp</i>	CECROPIACEAE	6	2.912621359
Quillosisa	<i>Vochysiaferru ginea Mart.</i>	VOCHYSIACEAE	1	0.485436893
Carahuasca	<i>Guatteria hyposericea</i>	ANNONACEAE	9	4.368932039
Aceite caspi	<i>Caraipa tereticaulis Tulasne</i>	CLUSIACEAE	13	6.310679612
Remo caspi	<i>Aspidosperma rigidum Rusby</i>	APOCYNACEAE	19	9.223300971
TOTAL			206	100.00

Fuente: Tesis 2015.

Grafico N° 07. Muestra de las especies más usadas en biomasa leñosa



Fuente: Tesis 2015

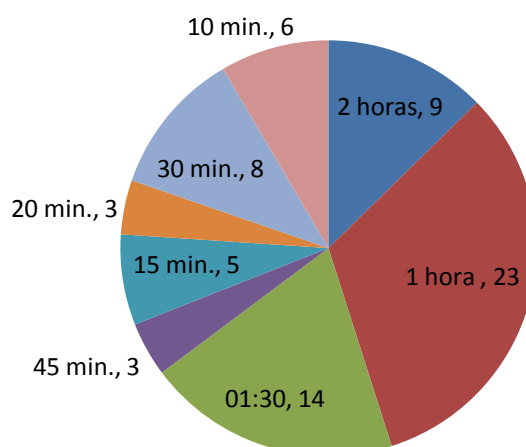
El gráfico N° 07, nos muestra la distribución del uso de especies más utilizadas para generar biomasa leñosa, teniendo como resultado que las especies más usadas son el Umari y Shimbillo con un 23 y 14% respectivamente y menores cantidades los pobladores utilizan otras especies de plantas como Huairacaspi, charapilla, etc. Este grafico nos demuestra que la población está utilizando estas dos especies con mayor frecuencia para generar biomasa leñosa en sus hogares teniendo en cuenta seguro que estas especies dan un mejor resultado en cuanto al producto final obtenido como leña o carbón, siendo esto un problema ya que podría acabar con esta especie si no recibe aprovechamiento sostenible.

4.2.7 Tiempo que invierte en obtener sus fuentes de energía

Cuadro N° 13. Tiempo utilizado para llegar a la zona de donde extraen la biomasa leñosa

tiempo en llega al lugar de donde extraen la biomasa (HORAS)	
2 horas	13%
1 hora	32%
01:30	20%
45 min.	4%
15 min.	7%
20 min.	4%
30 min.	11%
10 min.	9%

Grafico N° 8. Tiempo que lleva llegar a la zona de donde extraen la biomasa



En el gráfico N° 08, se muestra la variedad de tiempos que se toman los pobladores para llegar al lugar de donde van a extraer la biomasa que utilizarán para generar energía en sus hogares, obtuvimos como resultado que son tres los tiempos más utilizados por los pobladores para llegar caminando a la zona de donde extraerán el recurso siendo estos tres tiempos de 1 hora con un 32%, 1 hora y 30 minutos con un 20% y 2 horas, donde 23 familias respondieron que 1 hora, 14 familias respondieron 1 hora y 30 minutos, y en tercer lugar 9 familias respondieron 2 horas como tiempo utilizado para llegar a la zona de donde extraerán el recurso.

**Cuadro N° 14. Frecuencia de ingreso al bosque para obtener la biomasa leñosa *
Comunidades encuestadas**

Cada cuánto tiempo usted ingresa al bosque para obtener la biomasa leñosa	Comunidades encuestadas		Total
	Llanchama	Nina Rumi	
Diario	7,8%	13,3%	21,1%
Semanal	13,3%	33,3%	46,7%
Mensual	12,2%	20,0%	32,2%
Total	33,3%	66,7%	100,0%

Fuente: Tesis 2015

En el cuadro N° 14, se muestra que la frecuencia de ingreso al bosque para obtener la biomasa leñosa es del tipo semanal para ambas comunidades con el 47%, seguido a los que indican que lo hacen de forma mensual con el 32% y los que obtienen de forma diaria con el 21%.

Esto nos muestra que el nivel de uso de leña va a estar determinado por el tipo de actividad de las personas, es decir que existe grupo que apila gran cantidad de leña, para usar durante el mes.

4.2.8 Conocimiento sobre los procesos de Deforestación.

Cuadro N° 15. Conoce usted que es deforestación * Comunidades encuestadas

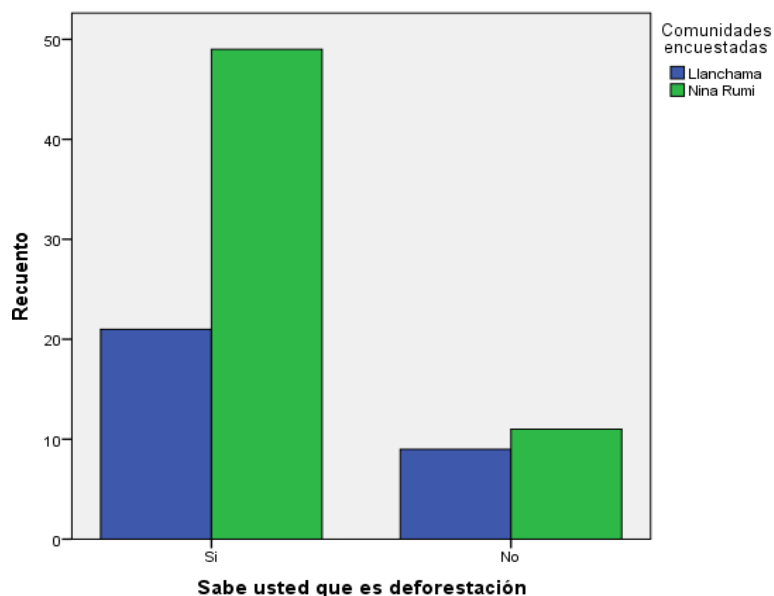
Sabe usted que es deforestación	Comunidades encuestadas		Total
	Llanchama	Nina Rumi	
Si	23,3%	54,4%	77,8%
No	10,0%	12,2%	22,2%
Total	33,3%	66,7%	100,0%

Fuente: Tesis 2015.

Se observa en el cuadro 15, que el 78% de la población encuestada en ambas comunidades indican conocer que es deforestación, versus el 22% que indica no conocer, aspecto muy

importante ya que permite conocer la percepción de las personas de lo que piensan sobre sus recursos del bosque, si ellos son conscientes de los problemas por las población de las pernal.

Gráfica N° 09. Conocimiento sobre Deforestación



Fuente: Tesis 2015

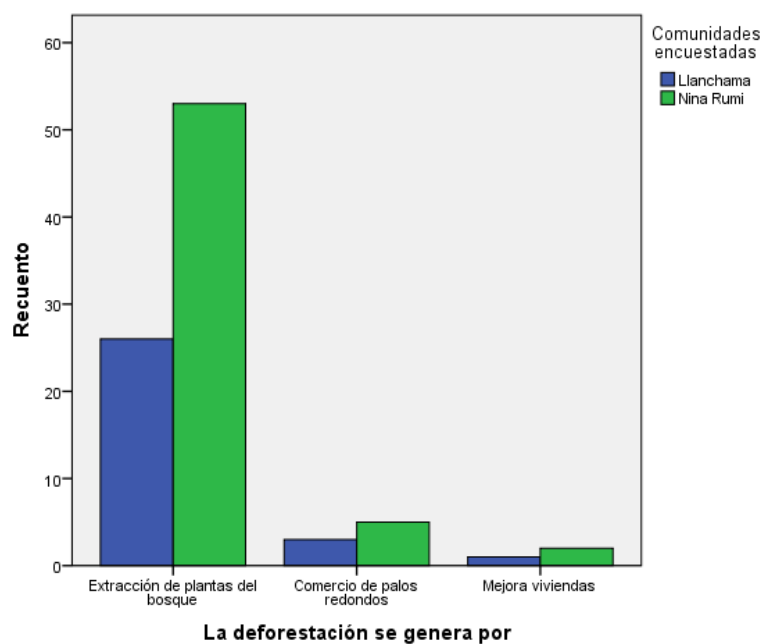
Como se muestra en la gráfica N° 09, la población de ambas comunidades si conoce lo que es el significado de deforestación, sabe que la presión sobre el bosque, son un gran problema que a futuro les puede afectar, debiéndose tomar medidas correctivas en el uso de este recurso.

Cuadro N° 16. La deforestación se genera por * Comunidades encuestadas

La deforestación se genera por	Comunidades encuestadas		Total
	Llanchama	Nina Rumi	
Extracción de plantas del bosque	28,9%	58,9%	87,8%
Comercio de palos redondos	3,3%	5,6%	8,9%
Mejora viviendas	1,1%	2,2%	3,3%
Total	33,3%	66,7%	100,0%

Ambas comunidades coinciden que el incremento de la deforestación en su bosque local es debido a la extracción de los árboles siendo un problema a dar solución mediante procesos de manejo de sus recursos maderables y no maderables en su bosque Local.

Grafica N° 10. Acción que genera deforestación en su comunidad



La grafica N° 10 corrobora lo indicado por el cuadro N° 16, en ella se observa que la extracción de plantas del Bosque es una de las actividades que las personas relación con el proceso de deforestación en su comunidad.

Cuadro N° 17. Cree usted que de alguna forma genera deforestación en sus bosques de donde extrae la biomasa leñosa * Comunidades encuestadas.

	Comunidades encuestadas		Total
	Llanchama	Nina Rumi	
Si	15,6%	34,4%	50,0%
No	17,8%	32,2%	50,0%
Total	33,3%	66,7%	100,0%

Fuente: Tesis 2015.

Aquí las respuesta de la población de ambas comunidades es diferente, donde los pobladores de Llanchama indican que sus prácticas no generan deforestación con el 18%, mientras que los de Nina rumi indican que sus actividades si generan deforestación con el 34%, esto más que todo está ligado a que existe un grupo de pobladores de Nina rumi que se dedica a la comercialización de leña dentro de su comunidad a terceras personas de la ciudad para empresas como panaderías, ladrilleras, etc., esto puede estar asociando el poblador a su respuesta muy diferente a la de Llanchama que esta con acceso más restringido y que los limita a estas actividades.

4.3 RELACIÓN DE VARIABLES CON EL FIN DE OBSERVAR EL NIVEL DE RELACIÓN ENTRE ELLAS

4.3.1 Relación de edad y el género de los entrevistados

Comunidades encuestadas			Edad de los encuestados (agrupado)									Total
			(-21,3)	(21,4-26,7)	(26,8-32,2)	(32,3-37,7)	(37,8-43,1)	(43,2-48,6)	(48,7-54,0)	(54,1-59,5)	(+59,6)	
Llanchama	Género de los	Masculino		3,3%	10,0%	3,3%	6,7%	13,3%	10,0%			46,7%
	entrevistados	Femenino	3,3%	6,7%	6,7%	3,3%	10,0%	6,7%	6,7%	3,3%	6,7%	53,3%
	Total		3,3%	10,0%	16,7%	6,7%	16,7%	20,0%	16,7%	3,3%	6,7%	100,0%
Nina Rumi	Género de los	Masculino			11,7%	3,3%	16,7%	1,7%	11,7%	1,7%	1,7%	48,3%
	entrevistados	Femenino	5,0%	6,7%	6,7%	5,0%	11,7%	5,0%	3,3%	5,0%	3,3%	51,7%
	Total		5,0%	6,7%	18,3%	8,3%	28,3%	6,7%	15,0%	6,7%	5,0%	100,0%
Total	Género de los	Masculino		1,1%	11,1%	3,3%	13,3%	5,6%	11,1%	1,1%	1,1%	47,8%
	entrevistados	Femenino	4,4%	6,7%	6,7%	4,4%	11,1%	5,6%	4,4%	4,4%	4,4%	52,2%
	Total		4,4%	7,8%	17,8%	7,8%	24,4%	11,1%	15,6%	5,6%	5,6%	100,0%

Al relacionar la variable edad con el sexo (genero), se buscó observar el nivel de participación de la mujer dentro de la muestra y el nivel de edades, aquí se observa que para Llanchama existe una mayor participación de la mujer en estas actividades con el 53%, para rangos de edades que van de 26 a 43 años; en comparación a Nina Rumi donde se encontró una mayor participación de los mujeres en igual proporción que en Llanchama con el 52%,

Con un valor $X^2= 2.59$, con una **significancia estadística** de 0.628 para un **alfa** de 0.05, nos muestra que la relación entre ambas variables no es significativa, es decir que una no condiciona a la otra.

4.3.2 Relación grado de instrucción y edad del entrevistado

Comunidades encuestadas		Edad de los encuestados (agrupado)								Total		
		(-21,3)	(21,4-26,7)	(26,8-32,2)	(32,3-37,7)	(37,8-43,1)	(43,2-48,6)	(48,7-54,0)	(54,1-59,5)		(+59,6)	
Llanchama	Grado de Instrucción de los entrevistados	Primaria Completa			3,3%		6,7%					10,0%
		Primaria Incompleta			6,7%			6,7%	3,3%		3,3%	20,0%
		Secundaria Completa		6,7%				10,0%	6,7%	3,3%	3,3%	30,0%
		Secundaria Incompleta	3,3%	3,3%	6,7%	6,7%	6,7%	3,3%	6,7%			36,7%
		Superior						3,3%				3,3%
	Total	3,3%	10,0%	16,7%	6,7%	16,7%	20,0%	16,7%	3,3%	6,7%	100,0%	
Nina Rumi	Grado de Instrucción de los entrevistados	Primaria Completa	1,7%		3,3%	3,3%	10,0%	1,7%		1,7%		21,7%
		Primaria Incompleta		1,7%	1,7%	1,7%	3,3%	1,7%	6,7%		5,0%	21,7%
		Secundaria Completa	3,3%	3,3%	6,7%	6,7%	6,7%	6,7%	5,0%	3,3%		28,3%
		Secundaria Incompleta		1,7%	6,7%	3,3%	8,3%	3,3%	3,3%	1,7%		28,3%
		Total	5,0%	6,7%	18,3%	8,3%	28,3%	6,7%	15,0%	6,7%	5,0%	100,0%
Total	Grado de Instrucción de los entrevistados	Primaria Completa	1,1%		3,3%	2,2%	8,9%	1,1%		1,1%		17,8%
		Primaria Incompleta		1,1%	3,3%	1,1%	2,2%	3,3%	5,6%		4,4%	21,1%
		Secundaria Completa	2,2%	4,4%	4,4%	4,4%	4,4%	3,3%	5,6%	3,3%	1,1%	28,9%
		Secundaria Incompleta	1,1%	2,2%	6,7%	4,4%	7,8%	3,3%	4,4%	1,1%		31,1%
		Superior					1,1%					1,1%
	Total	4,4%	7,8%	17,8%	7,8%	24,4%	11,1%	15,6%	5,6%	5,6%	100,0%	

Al relacionar la variable edad con nivel de estudio, se buscó observar el nivel de estudio con relación a las edades de los pobladores.

Se observa que el mayor porcentaje de personas que cuentan con los estudios tanto de primaria, secundaria y superior se da en el rango de 26 a 54 años con el 77% tanto para el nivel primario como secundario y es el único rango de edades que muestra que los pobladores cuentan con nivel de estudio superior con un 1,1%. Con un valor $X^2=22.54$, con una significancia estadística de 0,004 para una alfa de 0,05 nos muestra que la relación entre variables si es significativa, es decir que las edades de los pobladores están íntegramente relacionada con el nivel de estudio de los pobladores, esto permite ver el comportamiento de las personas en relación a las conservación de sus recursos.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Las formas de generar energía de los pobladores de las comunidades de Llanchama y Nina Rumi son en base a leña, que es el recurso más utilizado con el 30% para Llanchama y 50% para Nina Rumi, el uso de gas propano está en segundo lugar pero en proporciones bajas que va del 3 al 16,7%.
- Siendo la leña el recurso más utilizado para generar energía en los hogares en las comunidades en estudio, se concluye que la cantidad mensual que utilizan los pobladores va de 33 a 50 kg, que representa el 100% de la muestra.
- El tiempo de recorrido para llegar a los lugares de donde extraerá la biomasa leñosa se estima entre 1 hora y 1 hora y 30 minutos, observándose que las mejores especies leñosas cada día están más alejadas de las comunidades.
- De acuerdo al ritmo que se viene aprovechando estos recursos como biomasa leñosa en un futuro cercano se mostrara que nada es eterno, mucho menos si se realiza actividades de extracción de biomasa leñosa sin pensar en un aprovechamiento sostenible.
- Las especies de biomasa leñosa más utilizadas son Umari, Remo caspi, Shimbillo, Castaña, Capirona, Rifari, Pichirina, guaba, zancudo caspi entre otras especies.

5.2 RECOMENDACIONES

- Los pobladores de ambas comunidades deben realizar procesos de extracción de leña de especies de rápido crecimiento caso “Guaba”, shimbillo, entre otras especies de rápido crecimiento pero de forma sostenible, evitando así la extracción inadecuada de recursos del bosque de crecimiento lento y que a futuro les pueden generar mejores ingresos.
- Probar y desarrollar un modelo de cocinas mejoradas para uso doméstico y evaluar el potencial ahorro de la leña en las comunidades en estudio, para lo cual se deben buscar financiamiento con instituciones nacionales e internacionales.
- Desarrollar capacitaciones a los pobladores de ambas Comunidades en temas de deforestación y extracción de especies maderables, así mismo desarrollar talleres de aprendizaje para el manejo correcto de sus predios y de las especies que se encuentren en ellos.
- Uso de especies de mayor densidad en propuesta de manejo como alternativa al uso como leña (velocidad de crecimiento, densidad de la madera) ejemplo: zancudo caspi, capirona, etc.

BIBLIOGRAFÍA

1. **CORDOBA, D., 1986.** La madera en la generación de energía eléctrica. Seminario Agronómico. Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín. Colombia. 41 p.
2. **EARL, D. E., 1975.** Forest energy and economic development. University Press. USA. 128 P.
3. **ELAURIA, J. C., CASTRO, M. L. Y RACELIS, D. A., 2003.** Sustainable biomass production for energy in the philippines. Biomass and Bioenergy. ELSEVIER. Reino Unido. Vol. 25 N°. 5. Pp. 531-540.
4. **ENCARNACIÓN, F. 1985.** Introducción a la flora y vegetación de la Amazonía peruana: estado actual de los estudios, medio natural y ensayo de claves de determinación de las formaciones vegetales en la llanura Amazónica. Candollea 40: 37-252.
5. **ESCOBEDO, R. TORRES, G. 2012.** Fisiografía, documento temático. Proyecto Microzonificación Ecológica y Económica del Área de Influencia de la Carretera Iquitos-Nauta, convenio entre el IIAP y DEVIDA. Iquitos – Perú.
6. **FAO, 2001.** UWET-Unified wood energy terminology. Wood energy Programme, FAO Forestry Department. FAO. Italy. 24 P.
7. **GONZALES – MARTINES, Ana Citlañic 2006.** La extracción y consume de biomasa en México 1970 – Bogotá : s.n.,
8. **HIRAOKA, M. 1986.** Zonation of mestizo riverine farming systems en northeast peru. national geographic research 2(3):354-371.
9. **HOFFMANN, D. Y WEIH, M., 2005.** Limitattions and improvement of the potential utilization of woody biomass for energy derived from short rotation woody crops in Sweden and Germany. Biomass and Bioenergy. Elsevier. Reino Unido. Vol. 28 No. 3. pp 267-279
10. **KLASS, D., 1998.** Biomass for renewable energy, fuel, and chemical Press. USA. 649 P.

11. **KOH, M. P. Y HOY, W. K., 2003.** Sustainable biomass production for energy in Malaysia. Biomass and Bioenergy. Elsevier. Reino Unido. Vol. 25 N°. 5. pp 17 – 529.
12. **OLADE (2008).** Informe de estadísticas energéticas. Quito.
13. **PANEL OF THE ADVISORY COMMITTEE ON TECHNOLOGY INNOVATION, 1980.** Firewood crops: shrub and tree species for energy production National Academy of Sciences. Estados Unidos. 237 P.
14. **PAREDES, M. (2012).** Clima, documento temático. Proyecto Microzonificación Ecológica y Económica del Área de Influencia de la Carretera Iquitos-Nauta, convenio entre el IIAP y DEVIDA. Iquitos – Perú.
15. **VAN DEN BROEK, R., VAN WIJK, A. Y TURKENBURG, W., 2000.** Farm-based versus industrial eucalyptus plantations for electricity generation in Nicaragua. Biomass and bioenergy. Elsevier. Reino Unido. Vol. 19 NO. 5. PP. 295-310.
16. **ZOBEL, B., 1980.** The forest as an energy resource. Investigation forestall. Research Report N°. 51. Carton de Colombia. S.A. 14 P.

ANEXOS

ANEXO 01.

CUESTIONARIO DEL TIPO DE RECURSOS FORESTALES QUE USAN COMO BIOMASA LEÑOSA PARA OBTENCION DE ENERGIA DOMESTICA.

I. DATOS GENERALES.

Comunidad.....

Nombre y apellidos del Entrevistado.....

Tipo de Vivienda: Material rustico (). Materia Noble ().

Distrito.....

Provincia.....

II. DATOS SOCIOECONÓMICO DEL ENCUESTADO

1. Edad _____

2. Sexo _____

3. Grado, Sección:

Grado	Completo 1; incompleto 2.

4. ¿Cuántas personas integran tu familia?

Hombres _____

b) Mujeres _____

III. ASPECTOS DE LA OBTENCION DE BIOMSA LEÑOSA EN LA COMUNIDAD:

1. ¿Sabe usted que es la deforestación?

Si () No ()

2. ¿Qué tipo de cocina tiene usted en su hogar?

Gas () leña () carbón ()

3. ¿De qué forma usted obtiene la leña para cocinar?

.....

4. ¿Cuáles son los recursos forestales (arboles) más utilizados por ustedes como biomasa leñosa?

.....

5. ¿Cada cuanto tiempo usted ingresa a su bosque para obtener la biomasa leñosa?

6. ¿De qué manera transforma los recursos forestales en energía domestica?

.....

7. ¿Practica usted la reforestación en sus bosques de donde extrae la biomasa leñosa?

.....

ANEXO N° 02

Fotos de la zona en Estudio



Foto 01
Cocinas caseras hechas por los pobladores

Fotos 02
Pobladores usando la biomasa leñosa como fuente de energía para cocinar.



Foto 03
Cocinas caseras hechas por los pobladores de la comunidad Llanchama.



Foto 04
Pobladores usando la leña para generar energía doméstica en sus hogares



Foto 05
Pesado de la leña para obtener los datos de la cantidad que usan mensual.



Foto 06
Extracción de leña por parte de los pobladores para su uso diario.

Foto 07

Transporte de la leña extraída de los bosques hacia los hogares para generar energía.



Foto 08

Secado de la leña para uso diario y para su comercialización.



Foto 09

Zancudo caspi listo para ser cortada y vendida como leña en Nina Rumi.



Foto 10
Maderas del bosque local lista para su venta en Llanchama.

Foto 11
Maderas del bosque local lista para su venta en Nina Rumi.



Foto 12
Tesisista entrevistando a pobladora de la comunidad de Nina Rumi donde existe más comercialización de leña.

