

**UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO**

**UNIDAD ACADEMICA LAS PIEDRAS**

**ÁREA CIENCIAS BIOLÓGICAS NATURALES**

**PROGRAMA DE INGENIERIA AMBIENTAL**



**RESTAURACIÓN DE SUELO DEGRADADO CON MUCUNA (*Mucuna Pruriens*) EN EL PREDIO PURA VIDA DE LA COMUNIDAD PUERTO HAMBURGO DEL MUNICIPIO DE RIBERALTA.**

**PROYECTO DE GRADO PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA AMBIENTAL.**

**AUTOR: Univ. Alex Novoa Telleria**

**ASESOR: Ing. Klewer Banzer Domínguez**

**Las Piedras- Pando-Bolivia**

**Gestión: 2018**

## **DEDICATORIA**

Por la meta alcanzada dedico este trabajo  
De investigación a dios por  
Guiarme siempre en mi sendero, por darme  
Sabiduría en la elaboración de mi carrera  
Estudio a mis familiares por brindarme su  
Apoyo incondicional en la formación de mí  
Vida profesional.

## **AGRADECIMIENTO**

**A DIOS.** Por darme la vida, la salud y cuidarme en todo los momentos más difíciles de mis estudios lo cual nada hubiera sido posible.

**A MI FAMILIA.** Por su compañía, su apoyo durante mi carrera de estudio, por brindarme su apoyo incondicional.

**A mis docentes.** Por brindarme sus conocimientos y saberes en la formación de mi vida profesional.

**A mis compañeros.** Por los años de compañía por los momentos de a mitad de alegría y de tristeza que compartimos muchas veces en clase.

**A MI TUTOR.** Por haberme brindado, sus conocimientos, enseñanza y regalarme su valioso tiempo y apoyo en la elaboración de mi Proyecto de Grado.

**Gracias de corazón a todos.**

<b>INDICE</b>	<b>Nº Pág.</b>
<b>1 CAPITULO I. INTRODUCCION</b> .....	<b>1</b>
<b>1 Antecedentes generales del Proyecto de Grado</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Antecedentes</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 El planteamiento del problema</b> .....	<b>2</b>
<b>1.2.1 Formulación del problema</b> .....	<b>2</b>
<b>1.3 Objetivos</b> .....	<b>2</b>
<b>1.3.1 Objetivo general</b> .....	<b>2</b>
<b>1.3.2 Objetivos específicos</b> .....	<b>2</b>
<b>1.4 Justificación</b> .....	<b>3</b>
<b>1.4.1 Justificación socioeconómica</b> .....	<b>3</b>
<b>1.4.2 Justificación técnica</b> .....	<b>3</b>
<b>1.4.3 Justificación ambiental</b> .....	<b>3</b>
<b>1.5 Limitaciones del estudio</b> .....	<b>4</b>
<b>1.5.1 Límites del estudio</b> .....	<b>4</b>
<b>1.5.2 Alcances del estudio</b> .....	<b>4</b>
<b>2 CAPITULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA</b> .....	<b>5</b>
<b>2.1 Suelo</b> .....	<b>5</b>
<b>2.2 Degradación del suelo</b> .....	<b>5</b>
<b>2.3 Fertilizante químico</b> .....	<b>5</b>
<b>2.4 Efectos ambientales de los fertilizantes químicos</b> .....	<b>6</b>
<b>2.4.1 Infertilidad de los suelos</b> .....	<b>6</b>
<b>2.4.2 Suelos ácidos</b> .....	<b>6</b>
<b>2.4.3 Aumento de los microorganismos</b> .....	<b>6</b>
<b>2.4.4 Contaminación de las aguas subterráneas</b> .....	<b>6</b>
<b>2.4.5 Exceso de crecimiento</b> .....	<b>7</b>
<b>2.5 La Mucuna</b> .....	<b>7</b>
<b>2.6 Variedades</b> .....	<b>8</b>
<b>2.6.1 Arbusto</b> .....	<b>8</b>
<b>2.6.2 Bejuco 90 Días</b> .....	<b>8</b>
<b>2.6.3 Tropical</b> .....	<b>8</b>

2.7	Producción de semillas .....	8
2.8	Principales agentes de degradación de los suelos .....	9
2.9	Ventajas que tiene la mucuna .....	10
2.9.1	Aporta nitrógeno al suelo.....	10
2.9.2	Ayuda a conservar el suelo .....	10
2.9.3	Combate las malezas y facilita la preparación del terreno .....	10
3	Marco Legal .....	11
3.1	Constitución Política del Estado.....	11
3.2	Ley del medio ambiente 1333.....	11
3.3	Del recurso suelo artículo 43º .....	11
3.3.1	Plan de uso forestal y suelo .....	12
3.4	Ley N° 300, 2012 Ley Marco de la Madre Tierra y desarrollo integral para vivir bien. 12	
3.5	Reglamento a la Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos. ....	13
4	CAPITULO III. MARCO METODOLOGICO .....	14
4.1	Tipo de investigación .....	14
4.1.1	Investigación Descriptiva.....	14
4.2	Enfoque de investigación .....	14
4.2.1	Enfoque Cuantitativo.....	14
4.2.2	Enfoque Cualitativo .....	14
4.3	Participantes.....	15
4.4	Técnicas.....	15
4.4.1	Entrevista.....	15
4.4.2	Observación directa .....	15
4.5	Instrumento.....	15
4.5.1	Lista de Cotejo .....	15
4.6	Procedimiento .....	16
5	CAPITULO IV. MARCO CONTEXTUAL.....	17
6	CAPITULO V. DIAGNOSTICO .....	18
7	CAPITULO VI. DETERMINACION DE MODELOS, ANALISIS DE MODELOS: REAL E IDEAL.....	19
7.1	Real .....	19
7.2	Ideal.....	20

<b>8</b>	<b>CAPITULO VII. PRESENTACION DE RESULTADOS</b> .....	22
8.1	¿Tiene algún conocimiento sobre los suelos degradados? .....	22
8.2	¿Sabía usted que los fertilizantes químicos afectan al suelo? .....	24
8.3	¿Tiene algún conocimiento de la Mucuna? .....	26
8.4	¿Conoce usted los beneficios de la Mucuna? .....	28
8.5	¿Usted estaría de acuerdo en participar en la concienciación de la restauración de los suelos degradados? .....	30
<b>9</b>	<b>CAPITULO VIII. PROPUESTA</b> .....	32
9.1	Método de siembra .....	32
9.2	Cultivo de Mucuna en cobertura muerta.....	33
9.3	Sembrado del cultivo .....	34
9.4	Uso de cobertura como abono .....	35
9.5	Beneficios de la Mucuna para el Agricultor .....	35
<b>10</b>	<b>CAPITULO IX. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	38
10.1	CONCLUSIONES.....	38
10.2	Recomendaciones.....	39
	<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	40

**ÍNDICE DE TABLAS**

<b>Tabla 1: datos y resultados de la encuesta 1</b> .....	22
<b>Tabla 2: datos y resultados de la encuesta 1</b> .....	22
<b>Tabla 3: datos y resultados de la encuesta 2</b> .....	24
<b>Tabla 4: datos y resultados de la encuesta 2</b> .....	24
<b>Tabla 5: datos y resultados de la encuesta 3</b> .....	26
<b>Tabla 6: datos y resultados de la encuesta 3</b> .....	26
<b>Tabla 7: datos y resultados de la encuesta 4</b> .....	28
<b>Tabla 8: datos y resultados de la encuesta 4</b> .....	28
<b>Tabla 9: datos y resultados de la encuesta 5</b> .....	30
<b>Tabla 10: datos y resultados de la encuesta 5</b> .....	30

**ÍNDICE DE GRAFICAS**

<b>Grafica 1: La Mucuna.....</b>	<b>7</b>
<b>Grafica 2: Mapa de la comunidad Puerto Hamburgo.....</b>	<b>17</b>
<b>Grafica 3: Producción en mal estado por la poca fertilidad del suelo.....</b>	<b>18</b>
<b>Grafica 4: Suelos infértiles.....</b>	<b>19</b>
<b>Grafica 5: deforestación del bosque.....</b>	<b>20</b>
<b>Grafica 6: Plantación de mucuna.....</b>	<b>21</b>
<b>Grafica 7: la degradación de los suelos.....</b>	<b>23</b>
<b>Grafica 8: fertilizantes químicos.....</b>	<b>25</b>
<b>Grafica 9: conocimiento acerca de la Mucuna.....</b>	<b>27</b>
<b>Grafica 10: beneficios de la Mucuna.....</b>	<b>29</b>
<b>Grafica 11: concienciación de la restauración de los suelos degradados.....</b>	<b>31</b>

## RESUMEN

El predio Pura Vida en la comunidad de puerto Hamburgo municipio de Riberalta Provincia Vaca Diez se encuentra actualmente en muy malas condiciones debido al descuido y deterioro a consecuencia del uso excesivo de los fertilizantes químicos para contrarrestar las plagas y obtener una buena producción de buena calidad

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo la restauración del suelo degradado con Mucuna en el predio Pura Vida de la comunidad Puerto Hamburgo del municipio de Riberalta, procura ser una contribución al conocimiento de un tema, que requiere de mayor propagación, comprensión y estudio respecto a las potencialidades del ser humano, sobre el entorno en que se desenvuelven sus actividades diarias de trabajo y humanas para desarrollar con visión de futuro, una sociedad próspera, justa y productiva.

La propuesta de la restauración de suelo con mucuna promete mejorar la producción de agrícola del predio con una mejor calidad en tamaño peso, protegeremos y cuidaremos los suelos de una manera amigable con nuestro medio ambiente

## **ABSTRACT**

The Pura Vida estate in the community of Puerto Hamburgo municipality of Riberalta Provincia Vaca Diez is currently in very poor condition due to carelessness and deterioration as a result of excessive use of chemical fertilizers to counteract pests and obtain a good quality production.

The objective of this research work is the restoration of degraded soil with Mucuna in the Pura Vida estate of the Puerto Hamburgo community in the municipality of Riberalta. It seeks to contribute to the knowledge of a subject, which requires greater propagation, understanding and study to the potentialities of the human being, on the environment in which their daily work and human activities unfold to develop, with a vision of the future, a prosperous, just and productive society.

The proposal of the restoration of soil with mucuna promises to improve the agricultural production of the property with a better quality in weight size, we will protect and take care of the soil in a friendly way with our environment.

# **1 CAPITULO I. INTRODUCCION**

## **1 Antecedentes generales del Proyecto de Grado**

### **1.1 Antecedentes**

El presente Proyecto de investigación Restauración de suelo degradado con Mucuna en el predio Pura Vida de la comunidad Puerto Hamburgo del municipio de Riberalta, procura ser una contribución al conocimiento de un tema, que requiere de mayor propagación, comprensión y estudio respecto a las potencialidades del ser humano, sobre el entorno en que se desenvuelven sus actividades diarias de trabajo y humanas para desarrollar con visión de futuro, una sociedad próspera, justa y productiva.

El ser humano en su disputa con la naturaleza para poder satisfacer plenamente sus necesidades principalmente alimenticias, ha forjado el incremento de los cultivos con el objetivo de lograr una alta producción y una mayor rentabilidad económica.

El engrandecimiento de la Agricultura, motivada por proveer productos rurales a una población progresiva día a día esto nos trae como consecuencia la multiplicación de diferentes tipos de enfermedades y plagas.

Sabemos que en la actualidad es muy difícil una agricultura con altos rendimientos sin la utilización de técnicas de defensa de plantas, entre los problemas más relevantes de la productividad se encuentran los insectos, patógenos o malezas las cuales son responsables de las pérdidas en la agricultura mundial y el ser humano en su búsqueda por contrarrestar o eliminar estas pérdidas ha implementados programas de control.

## **1.2 El planteamiento del problema**

La Agricultura en el predio Pura Vida en la comunidad de puerto Hamburgo es la actividad económica principal para el sostén de esta familia. Pero la agricultura ha tenido problemas debido a los diferentes tipos de plagas tales como insectos, hongos malezas lo cual ha afectado de manera considerable a la producción de cultivos.

Esto ha obligado a los agricultores al uso de los fertilizantes químicos para contrarrestar o eliminar las enfermedades y plagas que afectan a la producción sin darse cuenta que causan un efecto al suelo, al medio ambiente e incrementa la deforestación.

### **1.2.1 Formulación del problema**

¿De qué manera podemos restaurar los suelos degradados de manera natural sin utilizar fertilizantes químicos?

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo general**

Proponer la Restauración del suelo degradado con Mucuna en el Predio Pura Vida de la comunidad Puerto Hamburgo del municipio de Riberalta.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- ❖ Estudiar el manejo de los productos químicos (fertilizantes químicos) utilizados en las áreas de producción del predio Pura Vida.
- ❖ Describir las propiedades físicas de la mucuna frente a los fertilizantes químicos.

- ❖ Evaluar las características para el uso de la mucuna a ser utilizado en el predio Pura Vida.
- ❖ Presentar una propuesta para la restauración de los suelos degradados

## **1.4 Justificación**

### **1.4.1 Justificación socioeconómica**

El proyecto mejorará la situación económica, debido a la disminución de costos (transporte, implementación, chequeo, desmonte) costos que al disminuir pueden aprovechar estos recursos en otras necesidades que tengan para sustentar a las familias.

### **1.4.2 Justificación técnica**

Realizar la sustitución de un método natural para restaurar los suelos degradados y así reducir los posibles daños por la incorporación en el suelo de fertilizantes químicos como ser: los plaguicidas, herbicidas.

### **1.4.3 Justificación ambiental**

La necesidad de solucionar la problemática ambiental, debido al uso de fertilizantes químicos en la producción las cuales provocan, deforestación de bosques, contaminación en las plantas los animales, el suelo y puede causar diferentes enfermedades y afectar la salud de las personas.

## 1.5 Limitaciones del estudio

### 1.5.1 Límites del estudio

- ✚ Desarrollar una propuesta innovadora con un nuevo fertilizante natural.
- ✚ Contribuirá a que no se deforeste más bosques.

### 1.5.2 Alcances del estudio

- El presente proyecto de investigación será solo una propuesta debido al poco tiempo del calendario académico
- Necesidad de un método natural para restaurar los suelos degradados en las áreas de cultivos.

## **2 CAPITULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **2.1 Suelo**

El suelo es el lugar donde crecen las plantas, es un ecosistema formado por parte bien diferenciado que constituye la estructura del medio agrícola siendo la base para la vida de las plantas y fuente fundamental de los elementos nutritivos<sup>1</sup>

### **2.2 Degradación del suelo**

La degradación del suelo es el proceso degenerativo que reduce la capacidad de los suelos para desempeñar sus funciones. Esto puede obedecer a causas naturales o a consecuencias de las actividades humanas.<sup>2</sup>

### **2.3 Fertilizante químico**

También conocido como abono químico es un producto que contiene, por los menos, un elemento químico que la planta necesita para su ciclo de vida. La característica más importante de cualquier fertilizante es que debe tener una solubilidad mínima en agua, para que, de este modo pueda disolverse en el agua de riego, ya que la mayoría de los nutrientes entran en forma pasiva en la planta, a través del flujo del agua.<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> Agricultureros, importancia de la estructura del suelo en la agricultura, 20 de Enero del año 2017

<sup>2</sup> ABC, La degradación del suelo, 01 de julio de 2018

<sup>3</sup> Ecured, Fertilizante Químico, domingo, 1 de julio de 2018

## **2.4 Efectos ambientales de los fertilizantes químicos**

### **2.4.1 Infertilidad de los suelos**

Los fabricantes de materiales sintetizados utilizan los fertilizantes químicos para ayudar a las plantas a crecer, pero dichos fertilizantes no ayudan al suelo en el que crecen, al contrario pueden causarle un gran daño, algunos fertilizantes químicos contienen pueden saturar el suelo y anular la eficacia de otros nutrientes vitales.

### **2.4.2 Suelos ácidos**

Otro efecto que los fertilizantes químicos, es que pueden causar la infertilidad del suelo a través del aumento de la acidez de los mismos. Muchos fertilizantes químicos contienen ácido sulfúrico y clorhídrico, que si se usan en exceso pueden causar un grave daño a los microorganismos. Esto puede tener un grave impacto en el pH del suelo y afectar negativamente el crecimiento de la planta.

### **2.4.3 Aumento de los microorganismos**

Los fertilizantes químicos ricos en nitrógeno pueden tener el efecto contrario en los suelos, en comparación con los fertilizantes más ácidos. El exceso de nitrógeno puede generar un aumento de la población de microorganismos. En cantidades suficientes, estos microorganismos, en lugar de ayudar a las plantas les harán daño, ya que se consume toda la materia orgánica y los nutrientes en el suelo circundante.

### **2.4.4 Contaminación de las aguas subterráneas**

Las plantas sólo pueden absorber una cierta cantidad de nutrientes. Así que si aplica en exceso un fertilizante químico, no todos los nutrientes sintéticos del fertilizante contribuirán a la salud y al crecimiento de la planta. Por el contrario, el fertilizante que no será utilizado por las plantas, se filtrará en el suelo y podría desplazarse con la lluvia y a través de los diques hasta los arroyos, ríos, lagos, embalses y océanos. Los

compuestos químicos de los fertilizantes pueden contaminar los suministros de agua potable y alterar los ecosistemas.

#### 2.4.5 Exceso de crecimiento

Debido a la alta potencia de los fertilizantes químicos, a veces pueden hacer que las plantas sean demasiado grandes para su propia salud. Las extremidades más grandes y más gruesas pueden afectar el follaje y a un considerable aumento de peso, lo que puede poner presión sobre las raíces de la planta.<sup>4</sup>

#### 2.5 La Mucuna

La mucuna pruriens, es una planta leguminosa (como los frijoles y guisantes) que pertenece a la familia de las fabaceae. Puedes encontrarla con diversos nombres como chiporro, frijol abono, frijol terciopelo, cowhage, haba de terciopelo, picapica, pica, fogoraté, ojo de venado, grano del mar, yerepe, alkushi y ojo de buey.<sup>5</sup>

#### Grafica 1: La Mucuna



**Fuente:** Revista Ahora salud y bienestar, Mucuna pruriens

---

<sup>4</sup> Sacsa, Conozca los efectos ambientales de los fertilizantes químicos, 2015

<sup>5</sup> Ahora salud y bienestar, Mucuna pruriens: una planta estimulante que nos brinda energía

## **2.6 Variedades**

Hay muchas variedades en uso por los agricultores en varios países tropicales. Se han ensayado varias selecciones y se recomiendan las siguientes:

### **2.6.1 Arbusto**

Esta variedad tiene bejucos cortos de aproximadamente 6 pies (1.8 m) de largo, y es determinada, lo que significa que deja de crecer cuando florece a los 55-60 días después de la siembra. Debido a esta característica, se presta para la siembra como cultivo de cobertura entre plantas de plátano y guineo o entre árboles frutales. En Puerto Rico, esta variedad ha producido hasta 2,648 lb/acre (2,965 kg/ha) de biomasa fresca a los 120 días. Las flores son de color púrpura y las semillas son moteadas, de color café y crema

### **2.6.2 Bejuco 90 Días**

Aunque esta variedad es indeterminada y sigue su crecimiento vegetativo después que florece a los 75-80 días después de la siembra, los bejucos se quedan relativamente cortos, de 6 a 15 pies (1.8 a 4.6 m) debido a su madurez temprana (alrededor de los 130 días). Es más vigorosa que Arbusto, lo que la hace menos apropiada para la siembra intercalada con otros cultivos, pero se puede sembrar sola como un estiércol verde. También se presta para la siembra como forraje o ensilaje en asociación con el maíz, lo que aumenta el contenido de proteína y el rendimiento sobre el maíz solo. Las flores son de color púrpura y las semillas son moteadas.

### **2.6.3 Tropical**

Una variedad indeterminada, de bejuco largo, que se presta para la siembra en monocultivo como estiércol verde. Tiene las flores blancas y las semillas son de color crema.

## **2.7 Producción de semillas**

La producción de semillas del frijol terciopelo es relativamente fácil debido a la ausencia de plagas, la facilidad de la cosecha de las vainas y los altos rendimientos.

Las flores son auto polinizadas, lo que disminuye considerablemente la posibilidad de la polinización cruzada con la especie indeseable *M. pruriens* var. *Pruriens* (pica pica). Aunque la mucuna tiene un ciclo de vida bastante largo (de aproximadamente 100 a 300 días, dependiendo de la variedad), florece bajo los días cortos de otoño y si se siembra demasiado tarde, el rendimiento de semillas sufrirá. Los bejucos producen más vainas cuando tienen algún tipo de soporte. Además, sin soportes las vainas que tocan el suelo pueden pudrirse. El soporte puede ser otro cultivo, tal como el maíz o el sorgo, o puede ser una verja o un trípode hecho de estacas de varilla, bambú o madera.<sup>6</sup>

## 2.8 Principales agentes de degradación de los suelos

- Desmonte
- Acción mecánica del agua o el viento
- Falta de cobertura vegetal protectora
- Monocultivos
- Periodos de descanso muy cortos o nulos
- Uso de fuego
- Mecanización inadecuada
- Desaparición de materia orgánica
- Reducción de la vida microbiana y de lombrices
- Pastoreo excesivo
- Uso de agro tóxicos y abonos solubles

---

<sup>6</sup> Proyecto de Agricultura Orgánica

## **2.9 Ventajas que tiene la mucuna**

### **2.9.1 Aporta nitrógeno al suelo**

La mucuna puede atrapar el nitrógeno del aire y almacenarlo en sus hojas, gracias a las bacterias que viven en los nódulos que se forman en sus raíces. Rozando la mucuna después de cuatro meses, el nitrógeno se libera durante la descomposición de la hojarasca y queda disponible para ser aprovechado por el cultivo. La mucuna puede aportar alrededor de 150 kg. De nitrógeno por año por hectárea al suelo, lo que significa un incremento notable de la producción del cultivo.

### **2.9.2 Ayuda a conservar el suelo**

La gran cantidad de follaje que produce forma una cobertura que evita el salpiqueo de la lluvia, disminuyendo la erosión y adicionando entre 10 y 15 toneladas de materia verde al suelo por año.

### **2.9.3 Combate las malezas y facilita la preparación del terreno**

La rapidez con que se desarrollan las plantas ahoga casi todas las malezas y, además, es muy fácil de cortar. En dos ciclos de siembra de mucuna es posible disminuir considerablemente la presencia de malezas de hoja ancha y gramínea.

### **3 Marco Legal**

#### **3.1 Constitución Política del Estado**

El artículo 33 establece que las personas tienen derecho a un medio ambiente saludable, protegido y equilibrado. El ejercicio de este derecho debe permitir a los individuos y colectividades y colectividades de las presentes y futuras generaciones, además de otros seres vivos, desarrollarse de manera normal y permanente.<sup>7</sup>

#### **3.2 Ley del medio ambiente 1333**

La presente Ley en su artículo primero tiene por objeto la protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales, regulando las acciones del hombre con relación a la naturaleza y promoviendo el desarrollo sostenible con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población.

En su artículo 103, nos dice que Todo el que realice acciones que lesionen deterioren, degraden, destruyan el medio ambiente o realice actos descritos en el artículo 20º, según la gravedad del hecho comete una contravención o falta que merecerá la sanción que fija la Ley

#### **3.3 Del recurso suelo artículo 43º**

El uso de los suelos para actividades agropecuarias forestales deberá efectuarse manteniendo su capacidad productiva, aplicándose técnicas de manejo que eviten la pérdida o degradación de los mismos, asegurando de esta manera su conservación y recuperación. Las personas y empresas públicas o privadas que realicen actividades de uso de suelos que alteren su capacidad productiva, están obligados a cumplir con las normas y prácticas de conservación y recuperación.

---

<sup>7</sup> Constitución Política del Estado (CPE) (7-Febrero-2009)

### 3.3.1 Plan de uso forestal y suelo

El uso de los suelos para actividades agropecuarias forestales deberá efectuarse manteniendo su capacidad productiva, aplicándose técnicas de manejo que eviten la pérdida o degradación de los mismos, asegurado de esta manera su conservación y recuperación, y que las personas así como empresas públicas o privadas, que realizan actividades de uso del suelo que alteren su capacidad productiva, están obligadas a cumplir las normas y prácticas de preservación recuperación.<sup>8</sup>

### 3.4 Ley N° 300, 2012 Ley Marco de la Madre Tierra y desarrollo integral para vivir bien.

dice: Identificar, actualizar, clasificar y delimitar la superficie agrícola total en base a la vocación de uso de suelo para promover mayor productividad de las actividades agropecuarias, evitando la ampliación de la frontera agrícola en el marco de la soberanía con seguridad alimentaria.

Es el resultado de las interacciones entre las especies de flora y fauna de los ecosistemas, de la dinámica propia de los mismos, del espacio o ambiente físico (o abiótico) y de la energía solar. Son ejemplos de las funciones ambientales los siguientes: el ciclo hidrológico, los ciclos de nutrientes, la retención de sedimentos, la polinización (provisión de polinizadores para reproducción de poblaciones de plantas y dispersión de semillas), la filtración, purificación y desintoxicación (aire, agua y suelo), el control biológico (regulación de la dinámica de poblaciones, control de plagas y enfermedades), el reciclado de nutrientes (fijación de nitrógeno, fósforo, potasio), la formación de suelos (meteorización de rocas y acumulación de materia orgánica), la regulación de gases con efecto invernadero (reducción de emisiones de carbono

---

<sup>8</sup> Ley N° 1333, R. (1992). *Ley del Medio Ambiente*. Bolivia: Gaceta Oficial de Bolivia.

captación o fijación de carbono), la provisión de belleza escénica o paisajística (paisaje).<sup>9</sup>

### **3.5 Reglamento a la Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos.**

De la contaminación de suelos y aguas; El Ministerio de Salud, en coordinación con el Ministerio de Ambiente y Energía y el Ministerio de Agricultura y Ganadería, dictarán las disposiciones técnicas a las que deberán sujetarse todas las personas físicas o jurídicas, públicas o privadas, cuyas actividades puedan causar contaminación de los suelos, conforme lo indica el Artículo 28 de la Ley que aquí se reglamenta.

Reglamento Nacional, 1998 indica que: en caso de no existir información disponible de los niveles permisibles y no permisibles para la clasificación de los suelos relacionados con indicadores ambientales exclusivamente a productos utilizados para la fertilización y demás agro tóxicos, se adoptarán momentáneamente las normas internacionales establecidas. Para este efecto se conformará una Comisión integrada por representantes de MAG, MINAE y MS, la cual compilará lo estipulado en esas normas internacionales.<sup>10</sup>

---

<sup>9</sup> Ley N° 300, M. (2012). *Ley Marco de la Madre Tierra y desarrollo integral para vivir bien*. Bolivia: Vicepresidencia del Estado.

<sup>10</sup> Reglamento Nacional. (1998). *Reglamento a la Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos*. Bolivia.

## **4 CAPITULO III. MARCO METODOLOGICO**

### **4.1 Tipo de investigación**

#### **4.1.1 Investigación Descriptiva**

Es la capacidad para seleccionar las características fundamentales del objeto de estudio y su descripción detallada de las partes, categorías o clases de dicho objeto.<sup>11</sup>

La presente investigación es de tipo descriptiva ya que enmarcaremos la restauración de los suelos degradados a consecuencia de la utilización de los fertilizantes químicos en las áreas de cultivos del predio Pura Vida de la comunidad de puerto Hamburgo.

### **4.2 Enfoque de investigación**

#### **4.2.1 Enfoque Cuantitativo**

El Enfoque cuantitativo analiza el comportamiento de una serie de causas y efectos, a partir de datos números y base a estudios probabilísticos.<sup>12</sup>

El enfoque cuantitativo se aplicará en el presente proyecto para calcular las cantidades de mucuna necesaria para poder restaurar el predio Pura Vida.

#### **4.2.2 Enfoque Cualitativo**

Es el de proporcionar una metodología de investigación que permita comprender el complejo mundo de la experiencia vivida desde el punto de vista de las personas que la viven.<sup>13</sup>

---

<sup>11</sup> Bernal Augusto Cesar, metodología de la investigación, para administración, economía, humanidades y ciencias sociales, editorial Pearson, segunda edición, 2006, Pág. 112.

<sup>12</sup> Sinnaps, Características del método cuantitativo, 2018

<sup>13</sup> Universidad del Jaren, Metodología Cualitativa

Mediante este enfoque analizaremos el estado de los suelos degradados por los diferentes tipos de fertilizantes químicos que actualmente están utilizando en el predio Pura Vida

### **4.3 Participantes**

Los participantes serán: investigador y el propietario del predio Pura Vida

### **4.4 Técnicas**

#### **4.4.1 Entrevista**

La entrevista es la herramienta fundamental para obtener un testimonio oral, a partir del cual podrás reconstruir un suceso histórico, o explorar diferentes aspectos de la vida cotidiana.<sup>14</sup>

Con el uso de la entrevista podemos explicar el propósito del estudio y especificar claramente la información, interpretación que necesito sobre el predio Pura Vida comunidad de Puerto Hamburgo del Municipio de Riberalta.

#### **4.4.2 Observación directa**

La observación directa es una técnica que consiste en observar atentamente el fenómeno tomar información y registrarla para su posterior análisis.<sup>15</sup>

Esta técnica me ayudara a tener una información acerca de cómo se encuentra el lugar las condiciones y analizar la información.

### **4.5 Instrumento**

#### **4.5.1 Lista de Cotejo**

La lista de control o de cotejo (*check-list*), consiste en una serie de ítems referidos a características, realizaciones y actividades que requieren que el observador indique simplemente si se realizó o no una conducta, si una determinada característica aparece o no en la actuación observada, etc.<sup>16</sup>

---

<sup>14</sup> La entrevista como herramienta de investigación. 28 Mayo 2016

<sup>15</sup> Prezi Inc. 9 de octubre 2018

<sup>16</sup> [http://www.cca.org.mx/profesores/cursos/hmfbc\\_p\\_ut/html/m5/ventanas/u3/lista.html](http://www.cca.org.mx/profesores/cursos/hmfbc_p_ut/html/m5/ventanas/u3/lista.html)

Mediante este instrumento nos permitirá registrar la observación realizada durante un periodo determinado.

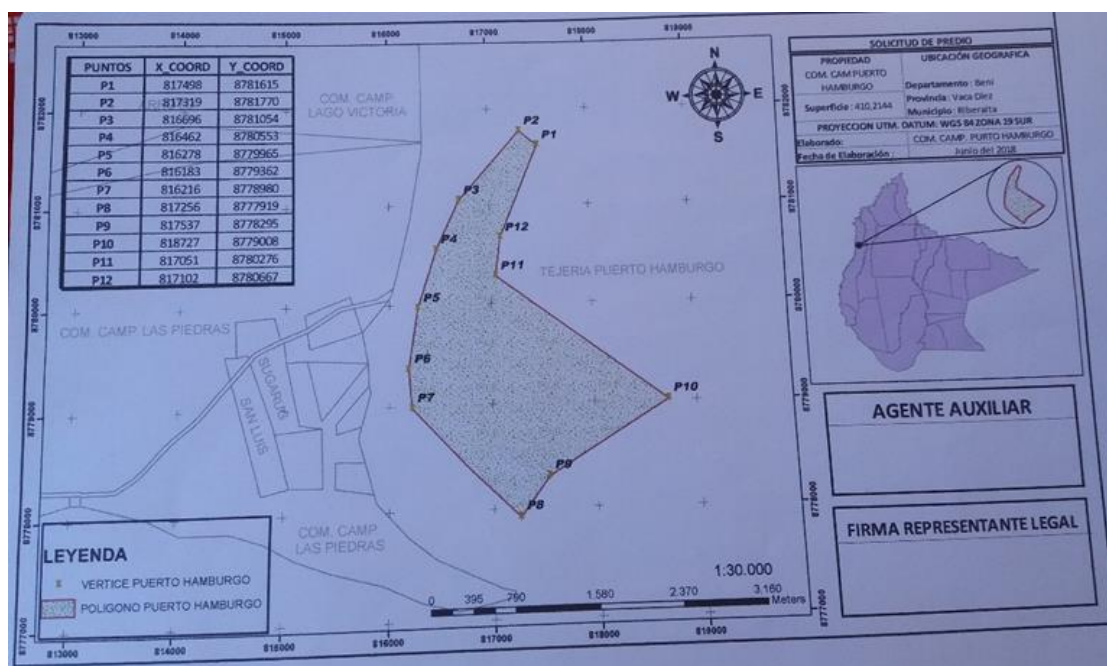
#### **4.6 Procedimiento**

- Recopilación de información es mediante la observación directa como técnica, y con el instrumento Lista de Cotejo para la evaluación de resultados.
- Recopilación de información de fuentes primarias mediante Entrevista en la Encuesta a los trabajadores del predio pura vida de la comunidad Puerto Hamburgo del municipio de Riberalta provincia Vaca Diez departamento Beni
- Análisis de resultados recopilados en la observación y encuesta a las personas que trabajan en el predio Pura Vida.
- Diseñar una propuesta de Restauración de suelo degradado con mucuna en el predio Pura Vida comunidad Puerto Hamburgo del municipio de Riberalta provincia Vaca Diez departamento Beni.

## 5 CAPITULO IV. MARCO CONTEXTUAL

Geográficamente el predio Pura Vida se encuentra ubicado en la comunidad de Puerto Hamburgo a 2 kilómetros del municipio de Riberalta Provincia Vaca Díez a coordenadas 816462 y 8780553.

**Grafica 2: Mapa de la comunidad Puerto Hamburgo**



Fuente: COEM

## 6 CAPITULO V. DIAGNOSTICO

En el predio Pura Vida, de la comunidad puerto Hamburgo los suelos se encuentran olvidados deteriorados, degradados y con poca fertilidad de potencial hidrogeno (P.H.) por tal motivo no se están dando la producción con altos beneficios como ser frutos de buena calidad en tamaño y peso si no que provoca un bajo rendimiento..

### **Grafica 3: Producción en mal estado por la poca fertilidad del suelo**



**Fuente:** elaboración propia

Los suelos del predio Pura Vida se encuentran, degradados por el uso excesivo de los fertilizantes químicos y esto ha contribuido que el suelo pierda los nutrientes que necesita para tener una buena producción en otras palabras perdida de la fertilidad y se está volviendo cada vez más estéril.

## 7 CAPITULO VI. DETERMINACION DE MODELOS, ANALISIS DE MODELOS: REAL E IDEAL

### 7.1 Real

En el predio Pura Vida se está ocasionando la infertilidad del suelo a través del uso excesivo de los fertilizantes químicos, el cual está causando un gran impacto en la acides y en la pérdida constante del potencial de hidrogeno (PH) del suelo y afecta negativamente en el crecimiento de las plantas y de los cultivos en general que se encuentran en la comunidad de puerto Hamburgo.

**Grafica 4: Suelos infértiles**



**Fuente:** Elaboración propia

Al no tener fertilidad los suelos del predio Pura Vida ubicada en la comunidad de puerto Hamburgo, está ocasionando la deforestación constante de los bosques provocando la perdida de flora y fauna de la comunidad.

**Grafica 5: deforestación del bosque**



**Fuente:** Elaboración propia

## **7.2 Ideal**

Con el uso de la mucuna en el predio Pura Vida se lograra la restauración del suelo degradado de una forma natural el cual no causara impacto al medio ambiente ya que la mucuna aporta muchos beneficios al suelo, incorpora nitrógeno al suelo, conserva la humedad y ayuda a que el suelo no se degrade, combate las malezas facilita la preparación del terreno, y sobre todo tiene beneficios favorables para el agricultor ya que hace que la actividad agrícola sea más rentable debido a la disminución de costos e insumos (fertilizantes químicos), permitirá el mejoramiento el rendimiento de los cultivos en tamaño peso y calidad de los frutos y lo más importante que será de una manera amigable con nuestro medio ambiente.

**Grafica 6: Plantación de mucuna**



**Fuente:** Elaboración propia

## 8 CAPITULO VII. PRESENTACION DE RESULTADOS

### 8.1 ¿Tiene algún conocimiento sobre los suelos degradados?

Tabla 1: datos y resultados de la encuesta 1

DESCRIPCION	RESULTADOS
SI	2
NO	3

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2: datos y resultados de la encuesta 1

PREG.	Nº DE PREG.	%
SI	2	40%
NO	3	60%
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

**Grafica 7: la degradación de los suelos**

**Fuente:** Elaboración propia

### **Interpretación**

Según la gráfica podemos interpretar que Dos de cinco personas que trabajan en el predio pura vida, tienen conocimiento acerca de los suelos degradados y las otras 3 no tienen conocimiento

## 8.2 ¿Sabía usted que los fertilizantes químicos afectan al suelo?

**Tabla 3: datos y resultados de la encuesta 2**

DESCRIPCION	RESULTADOS
SI	1
NO	4

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 4: datos y resultados de la encuesta 2**

PREG.	Nº DE PREG.	%
SI	1	20%
NO	4	80%
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Elaboración propia

**Grafica 8: fertilizantes químicos**

**Fuente:** Elaboración propia

### **Interpretación**

Según la gráfica podemos observar que el 20% de las personas tienen conocimiento sobre los fertilizantes químicos y su contaminación a los suelos y 80% personas dicen no tener conocimiento.

### 8.3 ¿Tiene algún conocimiento de la Mucuna?

**Tabla 5: datos y resultados de la encuesta 3**

DESCRIPCION	RESULTADOS
SI	5
NO	0

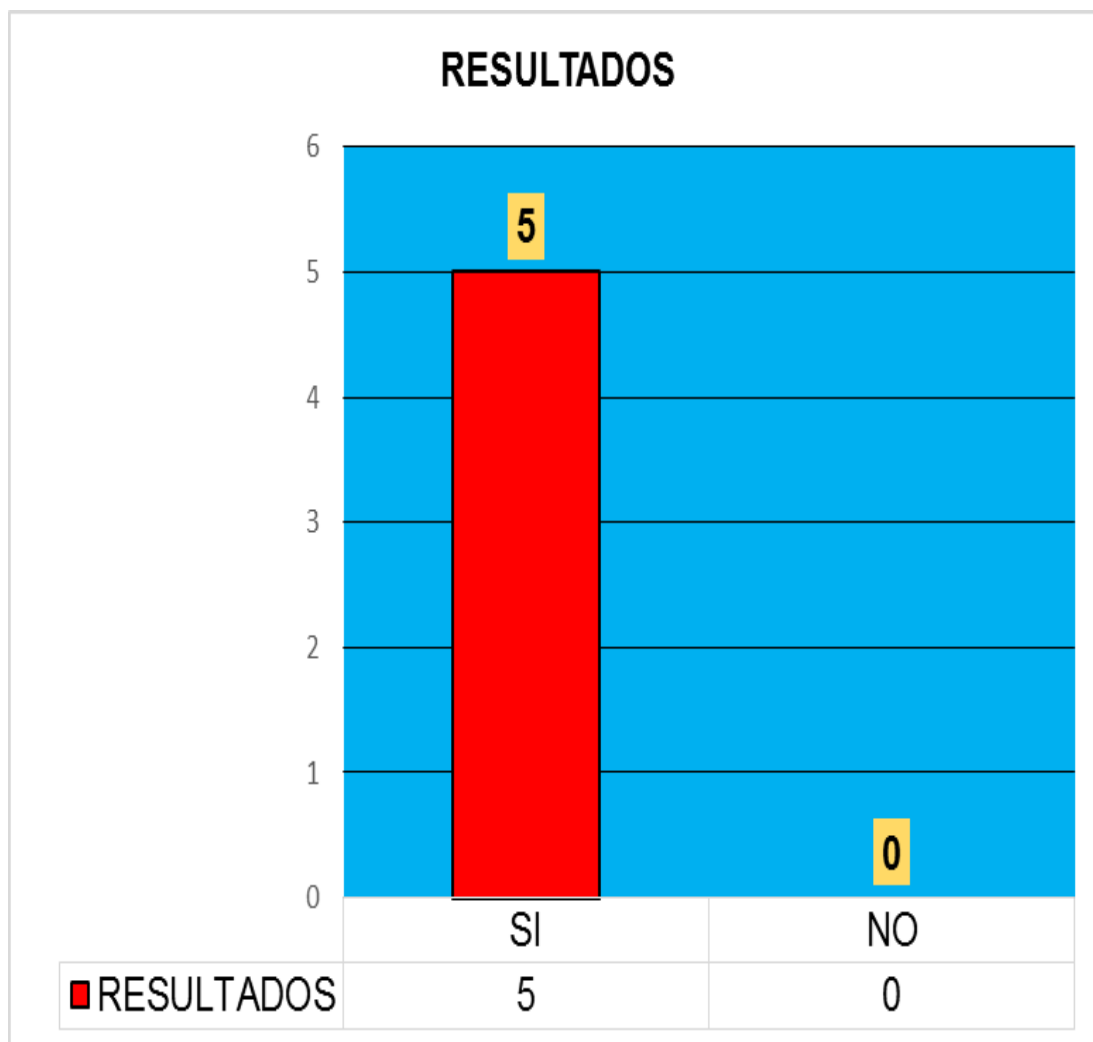
**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 6: datos y resultados de la encuesta 3**

PREG.	Nº DE PREG.	%
SI	5	100%
NO	0	0%
<b>TOTAL</b>		100%

Fuente: Elaboración propia

**Grafica 9: conocimiento acerca de la Mucuna**



Fuente: Elaboración propia

### Interpretación

Según la gráfica todas las personas que trabajan en el predio pura vida tienen conocimiento acerca de la mucuna, en total cinco personas fueron encuestadas en dicho predio

#### 8.4 ¿Conoce usted los beneficios de la Mucuna?

Tabla 7: datos y resultados de la encuesta 4

DESCRIPCION	RESULTADOS
SI	4
NO	1

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8: datos y resultados de la encuesta 4

PREG.	Nº DE PREG.	%
SI	4	80%
NO	1	20%
<b>TOTAL</b>		100%

Fuente: Elaboración propia

**Grafica 10: beneficios de la Mucuna**

**Fuente:** Elaboración propia

### **Interpretación**

Según la Grafica el 80% de las personas tienen conocimiento sobre los beneficios de la mucuna, y solo una persona no tiene conocimiento, en total cinco personas fueron encuestadas en el predio pura vida.

**8.5 ¿Usted estaría de acuerdo en participar en la concienciación de la restauración de los suelos degradados?**

**Tabla 9: datos y resultados de la encuesta 5**

DESCRIPCION	RESULTADOS
SI	5
NO	0

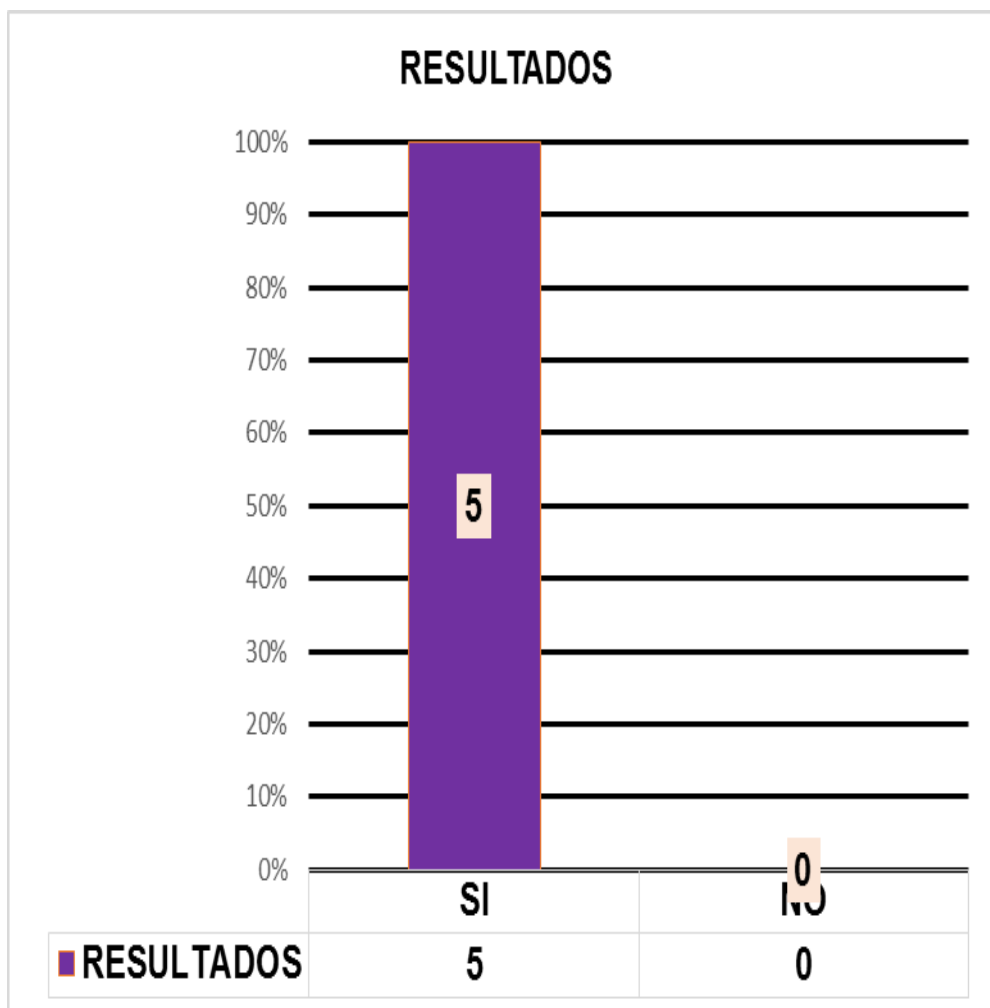
**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 10: datos y resultados de la encuesta 5**

PREG.	Nº DE PREG.	%
SI	5	100%
NO	0	0%
<b>TOTAL</b>		100%

**Fuente:** Elaboración propia

**Grafica 11: concienciación de la restauración de los suelos degradados**



**Fuente:** elaboración propia

### **Interpretación**

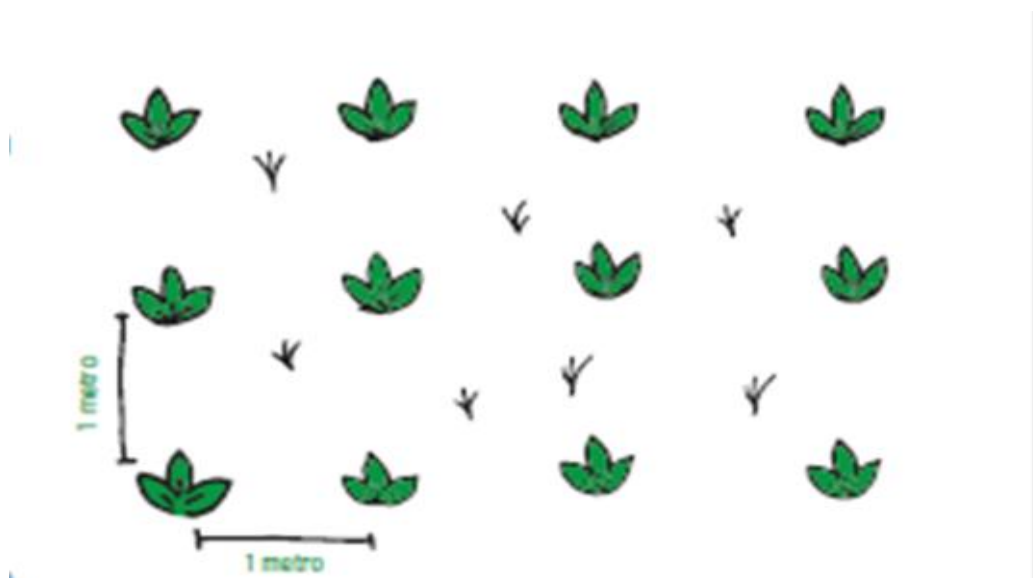
Según la gráfica Cinco personas aceptaron participar en la concienciación de la restauración de los suelos degradados, en total cinco personas fueron encuestadas en el predio pura vida

## 9 CAPITULO VIII. PROPUESTA

El presente trabajo de investigación consistirá en una propuesta de restauración de suelos degradados con la mucuna porque gracias a la planta podremos atrapar el nitrógeno del aire y almacenarlo en sus hojas, gracias a las bacterias que viven en los nódulos que se forman en sus raíces luego el nitrógeno se libera durante la descomposición de las hojas secas y queda disponible para ser aprovechado por el cultivo, Usando la mucuna abonaremos el suelo para que optimice la cobertura del cultivo.

### 9.1 Método de siembra

Se siembra a mano, con punzón o con machete haciendo huecos de 2,5 a 3 centímetros de profundidad. Se requieren aproximadamente 1kg de mucuna por tarea. La mucuna se siembra a una distancia de 1 metro, con 2 a 3 semillas por hueco. Se siembra cuando empieza el período de lluvias o incluso un poco antes. Se desarrolla bien cuando hay bastante humedad, pero no crece en terrenos que se inundan de vez en cuando.



## 9.2 Cultivo de Mucuna en cobertura muerta

Después de 4 o 5 meses de haber sido sembrada, el predio está totalmente cubierto y la mucuna empieza a florecer, éste es el momento para rozar la mucuna. Las hojas y tallos se secan en 3 a 4 días y forman una cama o capa de masa seca sobre el suelo.



### 9.3 Sembrado del cultivo

El agricultor abre hoyos y siembra en este caso será el cultivo de maíz. La cama formada conserva la humedad del suelo. De esta forma las plantas tampoco se secan cuando no llueve un tiempo. Esta técnica funciona bien con el maíz pero también con hortalizas, por ejemplo con el repollo.



#### 9.4 Uso de cobertura como abono

Para el cultivo de maíz utilizamos la cobertura como abono verde: reduce la necesidad de mano de obra en 25%, evita la quema tradicional del chaco y así se puede rozar en el periodo con mayor precipitación, aumenta la producción de maíz en 80% sin costos adicionales, por el incremento potencial del suelo, reduce el impacto negativo a la biodiversidad y el ecosistema por ausencia de la quema



#### 9.5 Beneficios de la Mucuna para el Agricultor

Los beneficios que tiene la Mucuna para el agricultor: Le permite mejorar el rendimiento de sus cultivos. Después de dos años de rotación, parcelas que tuvieron mucuna producen hasta el doble. Hace la actividad agrícola más rentable, ya que disminuye los gastos en insumos (herbicidas y fertilizantes). Se ahorra mano de obra. Cuando pasa la época de lluvia se roza la mucuna, sus tallos son muy tiernos, por eso

es fácil de eliminarla. Se puede machetear mucho más rápido un terreno de mucuna que uno del mismo tamaño de la maleza. Disminuye la contaminación por agroquímicos en el suelo y el agua, permitiendo obtener una producción más sana y amigable con el medio. Con el transcurso del tiempo se mejora la calidad de la tierra gracias a la mucuna. Sin mucuna los suelos se degradan como consecuencia del cultivo continuo durante períodos largos, la quema, el uso de agroquímicos y la producción en monocultivo.





## 10 CAPITULO IX. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 10.1 CONCLUSIONES

- Durante el desarrollo del proyecto se pudo evidenciar los tipos de productos químicos que se están utilizando en el predio pura vida ya que al utilizarlos se está ocasionando la degradación de los suelos y la pérdida de nutrientes.
- Al describir las propiedades físicas de la mucuna frente a los fertilizantes químicos se justificó que es mucho mejor el uso de la mucuna ya que aporta muchos beneficios al suelo y lo más importante que es de manera natural en comparación con los fertilizantes químicos dañan no solo al suelo sino que también daña al medio ambiente.
- Al evaluar las características de la mucuna se concluyó que la mucuna es una planta que se puede utilizar para la restauración de los suelos degradados (controla las plagas, las malezas y abona al suelo).
- El presente trabajo de investigación consistirá en una propuesta de restauración de suelos degradados con la mucuna porque gracias a la planta podremos atrapar el nitrógeno del aire y almacenarlo en sus hojas, gracias a las bacterias que viven en los nódulos que se forman en sus raíces luego el nitrógeno se libera durante la descomposición de las hojas secas y queda disponible para ser aprovechado por el cultivo, Usando la mucuna abonaremos el suelo para que optimice la cobertura del cultivo.

## 10.2 Recomendaciones

- Se recomienda a las autoridades a que presten y le den una mayor importancia referente a la temática del cuidado del suelo ya que es un recurso muy importante para las personas ya que del suelo obtenemos muchos beneficios, que impulsen y promuevan programas y proyectos que tengan mucho que ver con esta temática.
- Fomentar en las personas que se dedican a las actividades agrícolas a que tomen conciencia sobre el cuidado y protección de los suelos, promoviendo para que dejen de utilizar los diferentes productos químicos que hay para contrarrestar las plagas, ya que al utilizarlas no solo dañan al suelo también dañan el agua sino que busquen, obtén por métodos naturales que ayuden a restaurar los suelos degradados y a obtener una producción más sana y amigable con el medio ambiente.
- Se recomienda que este trabajo aporte como base para la elaboración de proyectos de restauración de suelos en otras partes del mundo el cual mejorara las condiciones, los nutrientes del suelo y se lo realizara de una manera natural el cual no causara daños al Medio Ambiente

## **BIBLIOGRAFIA**

ABC, La degradación del suelo, 01 de julio de 2018

Agricultureros, importancia de la estructura del suelo en la agricultura, 20 de Enero del año 2017

Ahora salud y bienestar, *Mucuna pruriens*: una planta estimulante que nos brinda energía

Constitución Política del Estado (CPE) (7-Febrero-2009)

Ecured, Fertilizante Químico, domingo, 1 de julio de 2018

La entrevista como herramienta de investigación, 28 Mayo 2016

Ley N° 1333, R. (1992). *Ley del Medio Ambiente*. Bolivia: Gaceta Oficial de Bolivia.

Ley N° 300, M. (2012). Ley Marco de la Madre Tierra y desarrollo integral para vivir bien. Bolivia: Vicepresidencia del Estado.

Ministerio de Medio Ambiente y Agua, Cuadernillo de *Mucuna* Negra

Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura, Portal de suelos de la FAO, 2018

Prezi Inc. 9 de octubre 2018

Proyecto de Agricultura Orgánica

Reglamento Nacional. (1998). Reglamento a la Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos. Bolivia.

Sacsa, Conozca los efectos ambientales de los fertilizantes químicos, 2015

Sinnaps, Características del método cuantitativo, 2018

Universidad de Jaén, Metodología cualitativa

## **Web grafía**

[http://www.cca.org.mx/profesores/cursos/hmfbc\\_p\\_ut/html/m5/ventanas/u3/lista.html](http://www.cca.org.mx/profesores/cursos/hmfbc_p_ut/html/m5/ventanas/u3/lista.html)

## Encuesta para los trabajadores del predio Pura Vida

**Nombre Apellido:**

**Comunidad:**

1. ¿Tiene algún conocimiento sobre los suelos degradados?

SI

NO

2. ¿Sabía usted que los fertilizantes químicos afectan al suelo?

SI

NO

3. ¿Tiene algún conocimiento de la mucuna?

SI

NO

4. ¿Conoce usted los beneficios de la mucuna?

SI

NO

5. ¿Estaría usted de acuerdo en participar en la concientización de la restauración de los suelos degradados?

SI

NO

## Anexos

### Anexo 1: Entrada al predio Pura vida



**Fuente:** Elaboración propia

**Anexo 2:** Predio donde se plantara la mucuna



**Fuente:** Elaboración Propia

### Anexo 3: Producción mucuna



Fuente: Elaboración Propia