



Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Escuela de Estudios de Posgrado

Maestría en Gestión de la Planificación para el Desarrollo

**RECUPERACIÓN DE LA CUBIERTA BOScosa Y LOS EFECTOS DEL CAMBIO
CLIMÁTICO EN EL CORREDOR SECO Y SUS CONSECUENCIAS ECONÓMICO-SOCIALES
EN EL MUNICIPIO DE PALENCIA**

Ing. Mauricio Orlando Cuque Rafael

Asesorado por la M.A. Arq. Karla Ivonne Rodríguez

Guatemala, febrero de 2023

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**RECUPERACIÓN DE LA CUBIERTA BOScosa Y LOS EFECTOS DEL CAMBIO
CLIMÁTICO EN EL CORREDOR SECO Y SUS CONSECUENCIAS ECONÓMICO-SOCIALES
EN EL MUNICIPIO DE PALENCIA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

ING. MAURICIO ORLANDO CUQUE RAFAEL
ASESORADO POR LA M.A. ARQ. KARLA IVONNE RODRÍGUEZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
MAESTRO EN GESTIÓN DE LA PLANIFICACIÓN PARA EL DESARROLLO

GUATEMALA, FEBRERO DE 2023

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Kevin Vladimir Cruz Lorente
VOCAL V	Br. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
DIRECTOR	Mtro. Ing. Edgar Darío Alvarez Coti
EXAMINADOR	Mtro. Ing. Juan Carlos Fuentes Montepeque
EXAMINADOR	Mtro. Lic. Luis Alberto Santos Quiñonez
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**RECUPERACIÓN DE LA CUBIERTA BOScosa Y LOS EFECTOS DEL CAMBIO
CLIMÁTICO EN EL CORREDOR SECO Y SUS CONSECUENCIAS ECONÓMICO-SOCIALES
EN EL MUNICIPIO DE PALENCIA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de Escuela de Estudios de Postgrado con fecha 29 de enero de 2022.



Ing. Mauricio Orlando Cuque Rafael


Decanato
Facultad de Ingeniería
24189101- 24189102
secretariadecanato@ingenieria.usac.edu.gt

LNG.DECANATO.OI.152.2023

La Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Estudios de Posgrado, al Trabajo de Graduación titulado: **RECUPERACIÓN DE LA CUBIERTA BOScosa Y LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL CORREDOR SECO Y SUS CONSECUENCIAS ECONÓMICO-SOCIALES EN EL MUNICIPIO DE PALENCIA**, presentado por: **Ing. Mauricio Orlando Cuque Rafael**, que pertenece al programa de Maestría en artes en Gestión de la planificación para el desarrollo después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:


Inga. Aurelia Anabeia Cordova Estrada
Decana



Guatemala, febrero de 2023

AACE/gaoc



Guatemala, febrero de 2023

LNG.EEP.OI.152.2023

En mi calidad de Director de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del asesor, verificar la aprobación del Coordinador de Maestría y la aprobación del Área de Lingüística al trabajo de graduación titulado:

“RECUPERACIÓN DE LA CUBIERTA BOScosa Y LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL CORREDOR SECO Y SUS CONSECUENCIAS ECONÓMICO-SOCIALES EN EL MUNICIPIO DE PALENCIA”

presentado por **Ing. Mauricio Orlando Cuque Rafael** correspondiente al programa de **Maestría en artes en Gestión de la planificación para el desarrollo** ; apruebo y autorizo el mismo.

Atentamente,

“Id y Enseñad a Todos”



Mtro. Ing. Edgar Darío Álvarez Cotí
Director

Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería



Guatemala, 05 de julio de 2022.

M.Sc. Edgar Darío Álvarez Cotí
Director
Escuela de Estudios de Postgrado
Presente


M.Sc. Ingeniero Álvarez Cotí:

Por este medio informo que he revisado y aprobado el **INFORME FINAL** del trabajo de graduación titulado: **“RECUPERACIÓN DE LA CUBIERTA BOScosa Y LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMATICO EN EL CORREDOR SECO Y SUS CONSECUENCIAS ECONOMICO SOCIALES EN EL MUNICIPIO DE PALENCIA”** del estudiante **Mauricio Orlando Cuque Rafael** quien se identifica con número de carné **8511260** del programa de **Maestría en Gestión de la Planificación para el Desarrollo**.

Con base en la evaluación realizada hago constar que he evaluado la calidad, validez, pertinencia y coherencia de los resultados obtenidos en el trabajo presentado y según lo establecido en el **Normativo de Tesis y Trabajos de Graduación aprobado por Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería Punto Sexto inciso 6.10 del Acta 04-2014 de sesión celebrada el 04 de febrero de 2014**. Por lo cual el trabajo evaluado cuenta con mi aprobación.

Agradeciendo su atención y deseándole éxitos en sus actividades profesionales me suscribo.

Atentamente,


M.Sc. Ing. Juan Carlos Fuentes Montepeque
Coordinador
Área de Desarrollo Socio Ambiental y Energético
Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería USAC



Guatemala, 21 mayo 2022.

Ingeniero M.Sc.
Edgar Álvarez Cotí
Director
Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería USAC
Ciudad Universitaria, Zona 12


Distinguido Ingeniero Álvarez:

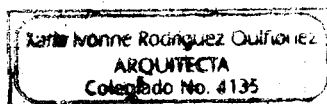
Atentamente me dirijo a usted para hacer de su conocimiento que como asesor de trabajo de graduación del estudiante Mauricio Orlando Cuque Rafael, Carné número 8511260, cuyo título es "**RECUPERACIÓN DE LA CUBIERTA BOScosa Y LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMATICO EN EL CORREDOR SECO Y SUS CONSECUENCIAS ECONOMICO SOCIALES EN EL MUNICIPIO DE PALENCIA**", para optar al grado académico de Maestro en Gestión de Mercados Eléctricos Regulados, he procedido a la revisión de este.

En tal sentido, en calidad de asesor doy mi anuencia y aprobación para que el estudiante Cuque Rafael, continúe con los trámites correspondientes.

Sin otro particular, me es grato suscribirme de usted.

Atentamente,


Arq. Karla Ivonne Rodríguez
M.A. Ingeniería Para el Desarrollo Municipal
Asesor



ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Porque de él viene el conocimiento y la sabiduría.
Mis padres	Por traerme al mundo y guiarme a través de él, mi eterno agradecimiento por su apoyo incondicional en el diario transcurrir de la vida.
Mis hermanos	Enrique e Hilda Cuque Rafael, por su apoyo y compañía durante mi vida
Mi esposa	Greis Ramírez Espinoza de Cuque por su apoyo y compañía en todo momento.
Familia y amigos	Por su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por ser el camino que permitió nutrirme de conocimientos.
Facultad de Ingeniería	Por proporcionarme los conocimientos que me permitieron realizar este trabajo de graduación.
SEGEPLAN	Por brindarme la oportunidad de acrecentar mis conocimientos.
Mis amigos	Por apoyarme para seguir en los momentos que más difíciles.
Mi asesor	M.A. Arq. Karla Ivonne Rodríguez, por haberme guiado durante el trabajo de graduación.
Familia y amigos en general	Por su apoyo incondicional durante la vida.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
LISTA DE SÍMBOLOS.....	VII
GLOSARIO.....	IX
RESUMEN.....	XI
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	XIII
OBJETIVOS	XVII
RESUMEN DEL MARCO METODOLÓGICO	XIX
INTRODUCCIÓN.....	XXIII
1. MARCO REFERENCIAL.....	1
1.1. Estudios previos	1
1.2. Antecedentes.....	2
2. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. El calentamiento global.....	5
2.2. El aumento de la temperatura y los efectos en el clima	8
2.3. La organización comunitaria y el cambio climático.....	10
2.4. El bambú como un aliado del cambio climático.....	13
2.5. Los impactos económico-sociales del bambú	14
2.6. Clasificación científica del bambú	16
2.7. Importancia de la siembra y utilización de rizoma o tallos.....	18
2.8. El bambú como una fuente de alimento.....	20
2.9. La utilización del bambú en las artesanías	21
2.10. Usos del bambú maduro.....	22
2.11. El bambú seco.....	22

2.12.	La importancia en la construcción	22
3.	DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN	25
3.1.	Características del estudio	25
3.2.	Diseño.....	25
3.3.	Enfoque.....	25
3.4.	Alcance	26
3.5.	Unidad de análisis	26
3.6.	Variables	28
3.7.	Fases del diseño de investigación.....	30
3.8.	Fase 1: información bibliográfica	30
3.9.	Fase 2: gestión o recolección de la información	31
3.10.	Análisis de información	31
3.11.	Interpretación de la información	31
3.12.	Técnicas de análisis de información.....	32
4.	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	35
4.1.	Análisis de la información.....	35
4.2.	Informe de lluvias y condiciones climáticas	36
4.3.	Encuesta realizada.....	38
5.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	45
5.1.	Pregunta auxiliar 1	45
5.2.	Pregunta auxiliar No.2.....	46
5.3.	Pregunta auxiliar No.3.....	47
5.4.	Pregunta central.....	47
6.	PLAN DE REFORESTACIÓN.....	51
6.1.	Características del plan.....	51

6.2.	Objetivo del plan de reforestación.....	52
6.3.	Procedimiento para la reforestación	52
CONCLUSIONES		55
RECOMENDACIONES.....		57
REFERENCIAS		59
APÉNDICES.....		63

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Árbol de problemas	XVI
2.	Bambú en producción	16
3.	Brotes de bambú.....	18
4.	Rizoma o tallos de bambú	19
5.	Retoños para consumo humano	21
6.	Puente de bambú.....	24
7.	Comedor hecho a base de madera de bambú	24
8.	Gráfica promedio mensual de lluvias.....	37
9.	Gráficas promedio de lluvias,viento y temperatura	37
10.	Gráfica aceptación para siembra de bambú	39
11.	Gráfica conocimiento sobre usos del bambú.....	39
12.	Aportes del bambú a la mitigación del cambio climatico	41
13.	Conoce un centro de procesamiento del bambú	42
14.	El bambú como un aliado del cambio climatico	43

TABLAS

I.	Variable reforestar	28
II.	Variable capacitar	29
III.	Variable clima	29
IV.	Variable tiempo	30
V.	Promedios de lluvias, tiempo y temperatura	36
VI.	Conocimientos de bambú.....	40

VII.	Aportes del bambú al cambio climático.....	41
VIII.	No se conoce centro de procesamiento del bambú	42
IX.	Alternativa para combatir el cambio climático	43
X.	Presupuesto Palencia verde	53
XI.	Actividades programáticas del plan de reforestación	54

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
H	Altura
C.C	Cambio climático
C.G	Calentamiento global
CO ₂	Dióxido de carbono
\$	dólar estadounidense
E	Este
°C	Grados Celsius
HA	Hectáreas
km	Kilómetro
m	Metro
m ³	Metro cúbico
msnm	Metros sobre el nivel del mar
mm	Milímetro
N	Norte
O	Oeste
O ₂	Oxígeno
%	Porcentaje
Q	Quetzales
S	Sur
°T	Temperatura

GLOSARIO

CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
COCODE	Concejo Comunitario de Desarrollo
COMUDE	Consejo Municipal de Desarrollo.
FAO	Organización de las Naciones Unidas Para la Agricultura y la Alimentación
GEI	Gases efecto invernadero.
INAB	Instituto Nacional de Bosques
INCAP	Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá.
IVA	Impuesto al valor agregado
MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.
MAGA	Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación.
ONU	Organización de las Naciones Unidas.
PGG	Política General de Gobierno.

SEGEPLAN	Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia
Recurso hídrico	Cuerpo de agua que existen en las masas continentales.
UTM	Sistema de coordenadas universal transversal de Mercator.

RESUMEN

La presente investigación tiene por objetivo mostrar que el calentamiento global afecta peligrosamente la república de Guatemala, y que dentro de ello se le pondrá especial atención al corredor seco que afecta varios municipios del departamento de Guatemala entre ellos el municipio de Palencia, es por ello que se investiga acerca de los daños que ocurren de forma cíclica, tormentas tropicales, terremotos, huracanes, que en los últimos años ha dejado una secuela de destrucción a lo largo del tiempo.

La pérdida de bosques, la tala indiscriminada que hace del recurso forestal se pierda es uno de los factores que influye en forma directa en la modificación del clima a su vez tiene consecuencias económicas y sociales en la región ya que actúa de forma directa en las economías locales, la pérdida de tierras para el cultivo, la ausencia de lluvias y las lluvias excesivas provocan desastres en la agricultura local. Se investiga sobre las características del bambú con el propósito de cultivar y generar una matriz boscosa que puede dar resultados de forma rápida en las economías locales que puedan generar desarrollo.

En el desarrollo de la investigación, se pudo realizar encuestas virtuales a personal técnico de la municipalidad de Palencia, así como entrevista con el alcalde municipal, de acuerdo con los datos obtenidos se puede concluir que se puede iniciar un proyecto de cultivo de bambú en el municipio de Palencia.

Se espera reforestar con bambú de crecimiento rápido que permita recuperar de forma acelerada los bosques que se han perdido en el transcurso del tiempo, por lo que en el presente estudio se investigará y se propondrá cultivar

bambú de la especie *Guadua angustifolia*, que sea utilizado como materia prima para la fabricación de productos o para la construcción, dentro de sus características principales esta , absorción de cantidades de CO₂, disminuye la temperatura en más o menos 2 °C, se autogenera por lo que lo convierte en un aliado importante para combatir los efectos negativos del cambio climático, en un tiempo promedio de tres años puede crecer y prosperar.

Aparte de mejorar las condiciones de vida de los habitantes tiene una infinidad de aplicaciones que en el transcurso del tiempo pueden favorecer el establecimiento de industrias locales que se dediquen a la transformación y comercialización de productos provenientes de esta maravillosa planta.

La presente investigación busca establecer procedimientos que permitan planificar, prevenir y establecer una alternativa que ayude a combatir el cambio climático a través del cultivo mencionado y que las comunidades que puedan salir beneficiadas y tener acceso a otras fuentes de trabajo que les dé oportunidad desarrollarse en forma sostenible y con conciencia ecológica.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Contexto general

La pérdida de la cubierta boscosa y los efectos del cambio climático en el corredor seco y sus consecuencias económicas-sociales en el municipio de Palencia es necesario actuar y tomar las medidas necesarias para frenar el avance del corredor seco.

Se corre el riesgo de perder extensiones de tierra muy grandes que modifican el entorno ecológico y se corre el riesgo de empezar con procesos de desertificación perjudiciales para el desarrollo de los habitantes por lo que necesario tomar medidas urgentes para recuperar de zonas altamente vulnerables. (Comisión económica para América Latina y el Caribe, 2018 pp. 22-31)

En el contexto actual se deberá actuar con prontitud para mitigar los efectos del carbono atmosférico y el calentamiento global que ha provocado perdida recursos naturales, desequilibrios ecológicos y pérdidas de vidas humanas que nunca podrán recuperarse. (UNIDAS-ONU-, 2012) Este fenómeno provoca pérdidas económicas para los agricultores, perdida de mantos acuíferos, perdida de bosques, los gases de efecto invernadero intervienen en el aumento de la temperatura, disminución de las lluvias, sequias, así como la migración interna y externa en busca de trabajo y acceso a la tierra, lo que pone en riesgo a un sector de la población.

Descripción del problema

Ante la situación del calentamiento global y el cambio climático asociado al efecto invernadero esta provoca que ciertas regiones del departamento de Guatemala estén en riesgo de sufrir cambio drásticos ambientales que repercuten de forma directa en la niñez en lo relacionado a la desnutrición crónica y aguda, y en la población la pérdida de empleos, recursos hídricos, boscosos y especialmente la agricultura lo que pone en riesgo la seguridad alimentaria por lo que es necesario tomar medidas de mitigación que frenen gradualmente las consecuencias del cambio climático y calentamiento global, para lo cual se implementará medidas urgentes de recuperación de la cubierta boscosa con plantas de rápido crecimiento a través del bambú y su aprovechamiento industrial. (INCAP, 2017)

Formulación del problema

¿Cómo recuperar la cubierta boscosa para disminuir el consumo de leña y reforestar con bambú de crecimiento rápido en el área rural para contrarrestar los efectos del cambio climático en el Municipio de Palencia?

Preguntas auxiliares

Para responder a esta interrogante se deberán contestar las siguientes preguntas auxiliares:

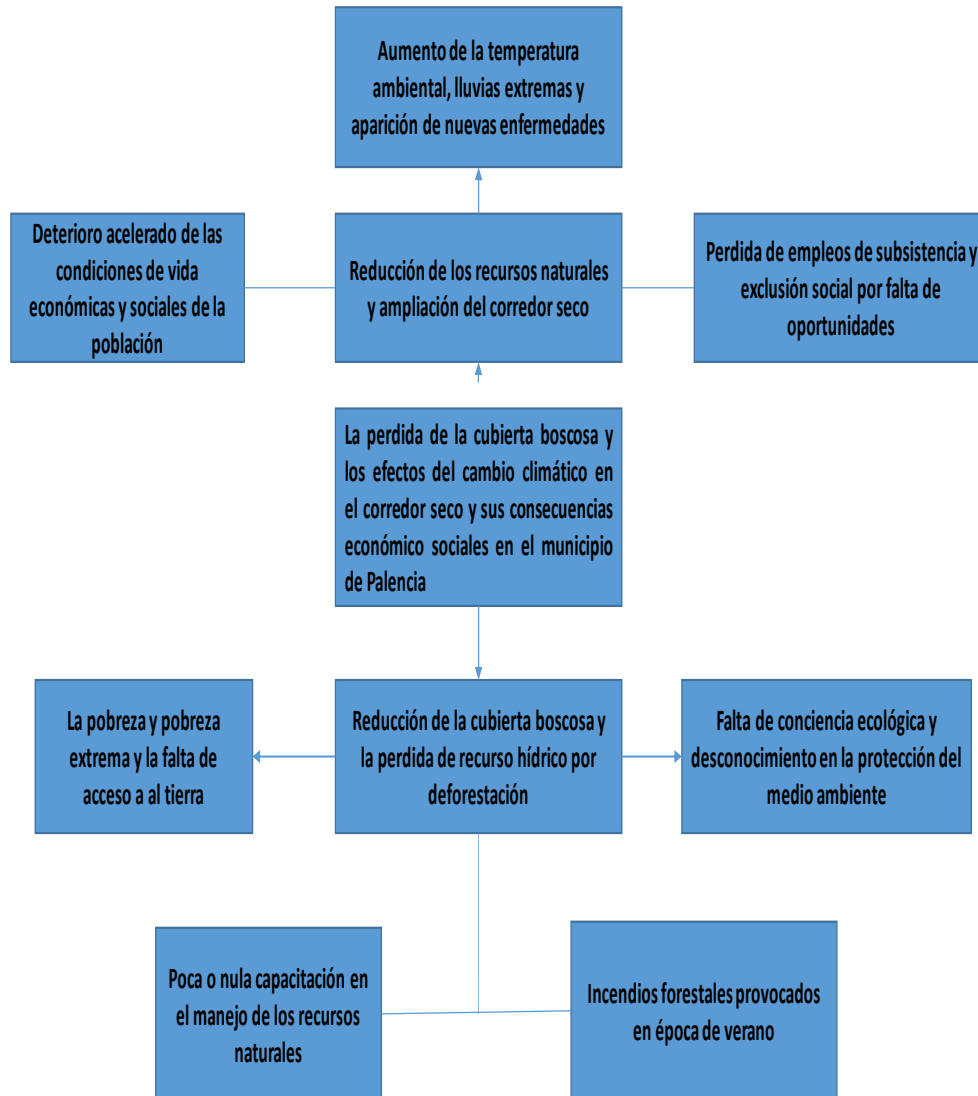
- ¿En qué medida afectará el cultivo de bambú y cuál será su aporte al cambio climático, así como de producción y cosecha, a las comunidades que se dediquen a este cultivo?

- ¿Cuál es el tiempo de crecimiento óptimo para el aprovechamiento del bambú para empezar a ver áreas reforestadas?
- ¿Cómo motivar la participación a través de las capacitaciones en el manejo de los recursos naturales, con el cultivo de bambú de crecimiento rápido al crear viveros para su cultivo y transformación de la materia prima sin perder la esencia que es mitigar los efectos del cambio climático?

Delimitación del problema

La línea de investigación de la maestría se basa en los cambios climáticos y los efectos que provoca el calentamiento global y consecuencias en el municipio de Palencia y para lo cual se ha detectado comunidades que están afectadas por este fenómeno para lo cual se describirá a grandes rasgos su topografía y sus características principales las pendientes suaves y pronunciadas, se localizan áreas con menos precipitación pluvial en donde la agricultura ha perdido terreno haciéndose cada vez más difícil obtener buenos resultados, las comunidades La Culebra, Jocotales y el Morrito, el corredor seco empieza a ampliarse por lo que los suelos se erosionan con facilidad con un bajo potencial agrícola. (SEGEPLAN, s.f.)

Figura 1. **Árbol de problemas**



Fuente: elaboración propia.

OBJETIVOS

General

Implementar un plan de desarrollo que permita iniciar la recuperación de la cubierta boscosa y disminución de los efectos del cambio climático en el corredor seco, así como sus mejoras económico-sociales de desarrollo en el municipio de Palencia.

Específicos

1. Establecer un plan de desarrollo enfocado en la organización participativa con enfoque en la siembra y cosecha de bambú, que sea incluyente que permita desarrollar una conciencia ecológica enfocada en el manejo los recursos naturales para su propio desarrollo.
2. Analizar las consecuencias que trae la reducción de la cubierta boscosa al identificar los factores que se afecten este recurso natural e identificar especies de bambú maderable de crecimiento rápido y de beneficio al medio ambiente.
3. Identificar las mejores especies de bambú que ayuden a mejorar las condiciones de vida, mejore las condiciones climáticas, económicas y sociales de que afectan en gran medida a los habitantes del corredor seco.

RESUMEN DEL MARCO METODOLÓGICO

La presente investigación es de tipo cualitativo y cuantitativo, no se comprobará hipótesis, se estudia las consecuencias del cambio climático y efectos en el corredor seco, así como sus consecuencias económico-sociales en el municipio de Palencia, se estudia desarrolla y justifica una posible alternativa de solución. El diseño adoptado será no experimental, se estudiará y justificará la información científica existente para el presente tema en su estado original sin ninguna manipulación.

En un principio se consideró describir tres poblaciones que sufren directamente las consecuencias del cambio climático en el corredor seco en el municipio de Palencia, de las que se tiene conocimiento, en la actualidad se ha extendido por todo el municipio de Palencia, la ausencia de lluvias, aumento de la temperatura, la deforestación, la degradación de los suelos son fenómenos que afectan en gran medida a toda la población en general, la pérdida de tierras para la agricultura y desertificación de amplias zonas que provocan una serie de problemas internos como la migración, pérdida de empleo, incremento de la desnutrición crónica y aguda así como otros fenómenos sociales.

El hacer un análisis del comportamiento del clima y especialmente en de las lluvias, viento y temperatura con el objetivo de tener parámetros que permitan tomar decisiones adecuadas y poder llevar a cabo un posible plan de reforestación en los meses de mayor concentración de lluvias.

Las variables por considerar son capacitación, reforestación, clima y tiempo. Es muy importante la capacitación desde el punto de vista del

empoderamiento, esto permitirá que los comunitarios adquieran conciencia ecológica y cuiden el medio ambiente en el que se desarrollan, la reforestación es el objetivo primordial de este estudio, por lo que se propone el cultivo de bambú de crecimiento rápido, especialmente de la especie *Guadua angustifolia*, por sus características especiales a favor del medio ambiente, por ejemplo: absorbe el CO₂ más que cualquier otra planta, libera más oxígeno, es una fuente de biomasa que ayuda a recuperar los suelos, filtra el agua y la almacena, es una barrera natural contra los vientos.

El clima y el tiempo son muy importantes, se tiene que considerar en qué época empieza y termina el invierno, este dato es necesario para el cultivo que se propone, este se puede sembrar en los meses de mayor lluvia, esto se relaciona con el tiempo, ya que se tienen los meses de mayor lluvia en lo que se tiene que aprovechar para la siembra.

Se describirá el desarrollo del presente estudio, se indican las técnicas que se aplican y las actividades a desarrollar, en la primera fase se realizará consultas bibliográficas relacionadas al tema con el propósito de enriquecer los conocimientos sobre los efectos del cambio climático y sus consecuencias económico sociales así como las variables que influyen en este fenómeno, se reunir datos estadísticos del clima así como su comportamiento, se realizarán encuestas y entrevistas con autoridades de la Municipalidad de Palencia y técnicos con conocimientos en el tema.

Del análisis de la información relacionada con el tema, se empezará a plantear una posible solución al problema bajo estudio, se tabula toda información relacionada con el tema del cultivo del bambú.

Una vez ordenada y tabulada la información recolectada se procede a hacer el análisis de los datos, hacia donde orienta la información y concluyente con lo relacionado al cultivo del bambú de bambú con el propósito de la recuperación de cubierta boscosa y obtener materia prima para aprovecharla desde el punto de vista industrial o local, por último, la propuesta.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación tiene por objeto dar a conocer la problemática que causa el efectos del calentamiento global en el corredor seco guatemalteco principalmente un municipio que es Palencia, se detectó que existen varias comunidades que están expuestas directamente a los efectos del corredor seco como lo son la siguientes, el Morrito, la Culebra y Jocotal, que fueron los que de forma gradual fueron absorbidas, en la actualidad es el municipio en su totalidad que sufre las consecuencias del calentamiento global, el proceso de perdida de bosques en el área rural se debe que gran parte se utiliza para el consumo en el hogar principalmente en la cocción de los alimentos.

La falta de recursos económicos para la adquisición de estufas a gas y por la pobreza en que se encuentran dichas zonas provoca la tala de árboles para leña principalmente y la tala descontrolada ha hecho perder gran este recurso, existen muchos estudio acerca del cultivo del bambú, pero la información no llega a los territorios que sufren las consecuencias de la deforestación, por lo que hace necesario hacer énfasis en la recuperación de la cubierta boscosa y de los beneficios que se pueden obtener al realizar el cultivo de este.

La recuperación del recurso boscoso, a través de la siembra de árboles maderables, es muy lenta por su crecimiento, para lo cual se hace los estudios correspondientes a la siembra de bambú de crecimiento rápido con especie de bambú *Guadua Angustifolia* por tener características especiales de crecimiento relativamente rápido, en un término de tres años después de la siembra se puede obtener resultados positivos, por crecer muy rápido y una vez establecida la planta seguirá regenerándose de forma continuada, sus aportes a la mejora del

medio ambiente radica en la absorción del CO₂, almacenamiento del agua que gradualmente la libera, su capacidad para generar oxígeno, estabilizar taludes, ser barreras contra el viento.

Dentro de sus características principales esta la autogeneración, es decir, se corta y vuelve a crecer, con lo que se obtiene materia orgánica que mejora las condiciones del suelo, tiende a filtrar el agua, por su versatilidad puede ser utilizado para la construcción, puentes peatonales, viviendas, elaboración de artesanías, muebles. De acuerdo con lo expuesto el bambú puede ser un elemento indispensable para el desarrollo si se le presta la adecuada atención, también puede ser utilizado para consumo humano ya que posee un gran valor nutritivo y fibras naturales que puede ser utilizado de forma local o de exportación debido a que en nuestro país no existe cultura para el consumo de este producto se necesita capacitar y dar a conocer los beneficios de esta planta.

De acuerdo con lo conversado con alcalde municipal de Palencia, se podrá hacer intervención directa en las cuencas y microcuencas del municipio con el propósito de mejorar las condiciones ambientales y el cuidado de los mantos acuíferos, así como la creación de reservorios que serán de gran ayuda al municipio, con lo que se espera que este estudio pueda ser replicado en los municipios que forman parte del corredor seco y puedan tener bosques auto sostenibles y sustentables desde el punto de vista económico y se pueda mitigar los efectos negativos del calentamiento global.

1. MARCO REFERENCIAL

1.1. Estudios previos

Según, Hernández, (2012), el calentamiento global es un fenómeno provocado por avance tecnológico por el que ha pasado la humanidad a través del tiempo que ha provocado alteraciones al clima que da como resultado un incremento gradual de los desastres naturales cíclicos cada más destructivos y con mayor intensidad, los registros históricos se miden en décadas o en periodos más largos, la variación natural del clima y las provocadas por el desarrollo humano junto la emisión de gases GEI desencadena una serie de desastres naturales que nuestro país no se escapa ante los efectos negativos provocados por la alteración del ambiente, nos convierte en una zona de alta exposición a desastres. (p. 8)

Guatemala es afectada de forma constante por el paso de tormentas tropicales, huracanes y otros fenómenos naturales que coloca al país como el segundo más vulnerable a inundaciones, terremotos, deslizamientos, erupciones volcánicas para lo cual se debe de actuar y tomar medidas inmediatas que permitan implementar planes y políticas con el fin de disminuir las amenazas presentes y futuras derivadas de las alteraciones del clima que cada vez son más destructivos, es el cuarto país de América con altos índices de pobreza y pobreza extrema, deja más expuestas a zonas periféricas a sufrir las consecuencias del cambio climático que afecta de forma directa a las poblaciones que viven en esas zonas que son muy expuestas a desastres y están excluidas del

desarrollo, por ende son las más propensas a sufrir los embates de la naturaleza. (Flacso-Quetzaltenango-Guatemala,2017, pp. 61 - 63)

Diaz, (2016), menciona que el resultado de las sequias periódicas afectan a toda Centroamérica, y sobre todo a Guatemala, que ha sufrido las consecuencias de sequias severas muy recurrentes que han sido registradas en los últimos 10 años, perjudica de forma directa a personas que viven en zonas de riesgo, los pequeños productores que se dedican a la agricultura en pequeña escala que no obtienen los recursos necesarios para la subsistencia condenándolos a sufrir de desnutrición crónica y aguda, lo que repercutirá en su desarrollo intelectual a lo largo su vida , convirtiéndola en un fenómeno ambiental, social y económico.

Martin, Rivera y Castillo Robles (2018), señalan que desde la década de los años sesenta, se tiene registros históricos de los daños ocasionados por los desastres relacionados con el cambio climático que han sido registrados año con año como se refleja un incremento en el frecuente y regular fenómeno del niño y la niña, que incide de forma directa en la disminución de la lluvia, perdida de las cosechas agrícolas, el aumento de las lluvias ha destruido la infraestructura e incrementado la pobreza y la desigualdad social. (p. 45)

1.2. Antecedentes

CEPAL, (2009) Asegura que el desafío que se tiene en las regiones semiáridas, sometidas al estrés del climático y las condiciones de pobreza y pobreza extrema de los habitantes repercute directamente y los expone grados de vulnerabilidad extrema, se hacen esfuerzos para mejorar la situación a través de políticas, leyes y programas para mitigar esta

problemática, se coordinan acciones necesarias que permitan una mayor coordinación y lograr compromisos que permitan atacar este problema que es muy complejo, por ejemplo: el incremento del promedio de las temperaturas anuales constituye un desafío adicional para afrontar el desequilibrio climático que disminuye el rendimiento de las cosechas por falta de agua, disminuye los ingresos económicos, la desaparición de los bosques y el aumento de las migraciones lo que constituye un problema que contiene muchas variables. (pp. 44-45)

FAO, (2016) Asevera que la acumulación de los efectos de los desastres ambientales, especialmente los ocurridos durante los últimos años, han evidenciado el riesgo a que están expuestos los residentes de las zonas periféricas que son afectadas por sequías y el aumento de la temperatura, hace decaer el desarrollo y crecimiento económico, salud, infraestructura, agricultura y los obliga a migrar esto evidencia la poca capacidad de respuesta del estado ante estos fenómenos recurrentes que cada vez son más destructivos, deja secuelas de muerte y destrucción a lo largo del país.

Para la presente investigación se localiza una parte del corredor seco en el departamento de Guatemala se mencionará los municipios que empiezan a sufrir las consecuencias del calentamiento global asociado al cambio climático y sus consecuencias los siguientes municipios: Guatemala, Palencia, San Pedro Ayampuc, San José del Golfo, Chuarrancho, parte de San Raymundo y san Juan Sacatepéquez.

Trujillo, (2004) menciona que se debe considerar realizar una investigación sobre las características del bambú de crecimiento rápido especialmente de la especie *Guadua angustifolia* como un aliado para combatir las consecuencias del cambio climático en el municipio de

Palencia, se mencionará las característica del bambú que actúa como un depósito de agua al absorber en grandes cantidades durante el invierno para luego liberarla durante el verano, contribuye al ecosistema a través de lo que llamaremos vasos comunicantes, llega a almacenar hasta 30 metros cúbicos por hectárea en época de invierno, aparte de regular el clima, protege el suelo con sombra y humedad, puede reducir la temperatura uno 3 grados centígrados, aparte de absorber grandes cantidades de CO₂, aproximadamente 17 toneladas de carbono atmosférico al año. (p. 1)

Giraldo (2008) asegura que, al plantarlos en los cauces de ríos, hacen que funcionen como muros de contención biológicos, al estabilizar el suelo controla los peligros potenciales de los derrumbes o deslizamiento, también son muy eficientes para la prevención, inundaciones, barreras contra el viento y depura las aguas contaminadas también puede ser consumido como alimento.

2. MARCO TEÓRICO

Hernández, (2012) asevera que el cambio climático en Guatemala ha causado importantes efectos devastadores en menos de una década, ha tenido consecuencias negativas en todo el territorio nacional tales como: el huracán Mitch en 1998, sequias en 2001 y 2005, la devastación provocada por la tormenta tropical Stan y la tormenta Agatha la recurrencia de dichos eventos son cada vez más cíclicos y extremos, a pesar de que Guatemala contribuye muy poco en las emisiones globales de las emisiones de carbono que provocan el efecto invernadero, no deberíamos recibir impactos tan negativos y extremos como los reportados por ser un país que las condiciones topográficas lo hacen un país sometido a un riesgo constante. (p. 8)

Se puede decir que los eventos naturales son cada vez más destructivos sumado a las malas prácticas agrícolas, forestales y los malos usos del suelo aceleran y deterioran las condiciones ambientales, la calidad de vida de los habitantes, afecta directa la calidad y cantidad de los bienes, así como espacios naturales, se le tiene que atención especial a los recursos hídricos, la pérdida de bosques, aumento de la degradación y erosión de los suelos, es por ello que se necesita tener comunidades que estén preparadas para afrontar los problemas actuales de la humanidad.

2.1. El calentamiento global

Greenpeace, (2018) asegura el calentamiento global Es la alteración del clima como resultado del avance industrial de la humanidad, afecta y modifica las

características del clima, el aporte de CO₂ la atmosfera modifica de forma gradual y continua la fuerza de los fenómenos hidrometeoro lógicos, por ejemplo: los inviernos irregulares, los días más calurosos y las noches frías, además de los cambio naturales del clima, esto genera una serie de problemas como el aumento y aparición de enfermedades, la perdida y reducción de mantos freáticos, perdidas en la producción agrícola, destrucción de la infraestructura, aumento de la desnutrición crónica y aguda, los impactos negativos que sufre la economía y una serie de problemas y sociales.

SEGEPLAN, (2014) indica que el plan k'atún como su nombre lo indica se plantea un plan de desarrollo para el año 2032, es una política de desarrollo del estado, donde se planifican las acciones a desarrollar, se contempla un plan para reducir los efectos del CO₂ en Guatemala, recuperar los bosques, mejora y tecnificación de la agricultura, disponibilidad de tierras para la seguridad alimentaria, establecer infraestructura para el tratamiento aguas negras y los desechos sólidos , proteger y recuperar áreas costeras, con diferentes prioridades, metas, resultados de acuerdo con los lineamientos de las PGG. (p. 238)

Hernández (2012) Indica que en la república de Guatemala es una región de alta vulnerabilidad donde convergen tres placas tectónicas con muchas micro fallas, afectado también por el Anillo de Fuego del Pacífico. Es un país bordeado por océanos al sur, el Pacifico y al noreste por el Océano Atlántico, con un territorio diverso formado por valles y altas montañas de alturas fluctuantes entre tres mil seiscientos m.s.n.m, la atraviesa un serie de volcanes, en lo que sobresale el volcán Tajumulco se encuentran a unos cuatro mil doscientos veinte m.s.n.m y otros, valles, llanuras sedimentarias y costeras, con una ubicación geográfica que la hace

vulnerable a desastres naturales, terremotos, tormentas, huracanes y deslizamientos. (p.8)

Estas condiciones aglutinadas con las temporadas fuertes de lluvias alternados con periodos secos, y los efectos intermitentes del fenómeno del Niño y la Niña, brindan fenómenos no muy halagadores, inundaciones, deslizamientos, sequias, estos fenómenos naturales se han vuelto tan frecuentes, que exponen a comunidades a estados extremos de vulnerabilidad como se ha visto desde la última década del siglo veinte y aumentado su frecuencia en las primeras dos décadas del siglo veintiuno.

Hernández, (2012) recalca que los eventos que afectan negativamente los procesos económicos del país, la infraestructura, medios de producción agrícola y de forma directa a las comunidades que viven en regiones expuestas a los efectos de eventos naturales, desde el siglo pasado el país fue afectado por sequias e inviernos irregulares, en el 2014 se registró unos \$82 millones en daños a la agricultura debido a la variabilidad del invierno de esa época, perjudico de forma directa a los agricultores y a la población que reflejo un aumento en la desnutrición crónica y aguda. (p.10)

Asegura que el impacto no solo persiste en la agricultura, existen otras amenazas como la seguridad hídrica, lo que permite distinguir uno de los fenómenos derivado del aumento del CO₂ en la atmosfera y que se repite en diferentes regiones del país, el impacto es directo y actúa sobre el entorno y la vida propia de cada sistema ecológico, la disminución de los bosques, los bosques áridos y secos que en la actualidad cubren el 20 % de la república de Guatemala, para el año dos mil cincuenta se espera que estos puedan llegar a cubrir cerca del 40 %, por lo que las sequias se pronostican con mayor frecuencia

lo que afectará de manera crítica a todo el territorio, especialmente el corredor seco. (Hernández, 2012)

Las amenazas por inundaciones de las zonas costeras del sur de Guatemala, los valles central y bajo del río Motagua, los deslizamientos en laderas montañosas con pendientes pronunciadas, este fenómeno está asociado a la temporada de lluvias, y es muy frecuente en el altiplano central, el occidente de Guatemala que sufre las consecuencias directas las comunidades marginadas y en la actualidad sufren estragos por todo el país, se deberá planificar y estar preparados con planes de contingencia para el auxilio de los damnificados.

2.2. El aumento de la temperatura y los efectos en el clima

Hernández, (2012) expone que en Guatemala se observa una tendencia variable de la temperatura desde la década de 1970 con un incremento gradual de 0.6 °C, al alza esperada para el año 2020 de mantenerse estas tendencias la temperatura puede fácilmente incrementarse de 0.4 a 0,9 °C en los años venideros, de acuerdo con lo indicado por la CEPAL, por consecuencia la comunidad científica cada vez está más convencida que los efectos producidos por el carbono atmosférico pasados y presentes afectan de forma constante, la seguridad alimentaria, incrementa la pobreza, inundaciones, pérdida de vidas conflictos sociales y desplazamiento de comunidades. (p. 10)

Si no se hacen esfuerzos para mitigar los efectos de los cambios bruscos de temperatura, se alterará el equilibrio de los ecosistemas mundiales, traerá impactos significativos en los factores climáticos, tales como la intensidad de las lluvias, la redistribución de las precipitaciones, la evaporación, la humedad, perdida de áreas costeras, pérdida de cosechas agrícolas, que afectarán de

manera significativa a las comunidades más vulnerables y excluidas del desarrollo.

En las regiones más afectadas por el cambio climático, encontramos que la niñez y los adolescentes son las más afectados por la inseguridad alimentaria y el acceso a la educación y un mejor nivel vida, estos fenómenos que están fuertemente interrelacionados por el fenómeno provocados los GEI que causan estragos que afectan al país, la vulnerabilidad y la resiliencia ambiental están relacionadas con la exposición, la adaptabilidad deberá orientarse a la capacitación para el desarrollo colectivo, la organización es necesaria para hacer frente a las necesidades más urgentes de una comunidad.

Hernández, (2012) Asegura que los usos múltiples de estos términos pueden generar confusión sobre quien sufre la acumulación del CO₂ atmosférico, así como las causas y consecuencias de la vulnerabilidad, en este estudio diremos que la vulnerabilidad se refiere a las características y condiciones que sufre una persona, comunidad o lugar densamente poblado que es muy sensible a los efectos destructivos de los fenómenos atmosféricos y a otros eventos relacionados con los GEI.

Se puede expresar de forma general y definirse de la siguiente manera, es la exposición física a los peligros y la capacidad de adaptarse a diversas situaciones de riesgo, donde el acceso y disponibilidad de los servicios de emergencia son determinantes, para afrontar y mitigar acontecimientos de riesgo, la vulnerabilidad también se puede definir con la sensibilidad física, social y económica de un país a los efectos del GEI incluida su capacidad para predecir y adaptarse a los desastres, está estrechamente relacionado con el nivel de desarrollo, los que tienen menos diversificada su economía depende de la explotación agrícola.

Según este autor el desempleo, el subempleo o los trabajos de subsistencia se caracterizan por los bajos ingresos y la falta de ahorros, así como la falta de educación, acceso a la tierra, servicios de salud, saneamiento y autosuficiencia agrícola hacen que los hogares pobres sean los más vulnerables a los efectos generalizados por los cambios bruscos del clima, el grado de vulnerabilidad está íntimamente relacionado con los factores económicos y la diversidad política y social, la población más afectada será siempre la que está en zonas marginales, sin acceso a servicios básicos lo que lo hace estar en un alto grado de constante riesgo.

2.3. La organización comunitaria y el cambio climático

Fernando, (2013) dice que en un sistema muy degradado, las emisiones de carbono atmosférico (GEI), provoca cambios bruscos en los ecosistemas, desequilibrios generalizados e impredecibles en el mundo, se aumentan en gran medida los fenómenos de climáticos, las precipitaciones, tormentas tropicales, huracanes, la humedad relativa, la fuerza del viento y la exposición, los individuos tienden a desanimarse ante la exposición de estos patrones climáticos recurrentes, y da como resultado el aumento de sucesos en un tiempo cada vez más corto, es necesario prepararse para tener acceso al recurso hídrico, alimentación, el aumento del nivel del mar, y la pérdida de áreas habitables. (pp. 2-3)

La alteración clima afecta gran parte del país y no se toman las medidas para combatir las variaciones del climáticas y los problemas que causa los GEI, como el desempleo, la migración, la pérdida de tierras productivas, pérdida de los recursos hídricos, de grandes extensiones de bosques, para lo cual se estudiará y evaluará la reforestación a través del bambú por sus características especiales de crecimiento y aportes en la captura del carbono, al utilizarlo para

rehabilitar áreas que han sido deforestadas, se hará la selección de especies que den mejor respuesta.

La gestión de riesgos, es un campo diferente que lo podríamos definir como la adecuación a los cambios del clima, la implementación de estrategias, políticas, económicas y sociales, medidas con un alto impacto para reducir riesgos, no debemos olvidar la gestión comunitaria muy importante para aumentar la resiliencia climática y una organización que le de afiliación, esto será muy importante para reducir el riesgo colectivo, el apoyo a sus necesidades colectivas e individuales mejorar el sentido de pertenencia en una comunidad con el objetivo de buscar una autonomía comunitaria, donde la comunicación social y la acción colectiva son los impulsores de resiliencia comunitaria ante el cambiante clima que afecta a todos. (Maestría en Relaciones Internacionales, 2016)

La organización comunitaria debe permitir que actores externos la cooperación activa en el trabajo comunitario para que les permita buscar mejores oportunidades y convertir las nuevas debilidades en oportunidades de crecimiento, un mayor sentido de comunidad donde la participación es básica para restablecer las relaciones sociales, el intercambio de ideas, invitar a personas que visiten estos lugares, la creación de espacios de convivencia que potencialicen la identidad local, que de forma y sentido comunitario y contribuir a realizar los ideales comunitarios y dar respuestas colectiva a los peligros de su entorno.

Otro concepto teórico de un pensamiento relacionado al respeto del medio ambiente, el respeto a cuatro elementos como el sol, agua, tierra, aire, dentro de la cultura maya y entenderemos formas de percibir e interpretar el mundo, de tal manera que sea un acto inherente al hombre, constituye el marco

de referencia de todas las ideas, sobre como el hombre se comporta en la vida, determina el comportamiento personal y actitud ante la vida, el sentir y comportamiento con ellos mismos y la tierra como punto de origen, la naturaleza, el universo, en donde todo está interconectado entre sí, por lo que podemos decir que la cosmovisión Maya es una aliada estratégica.

El COCODE, está íntimamente relacionado con la participación ciudadana y la organización comunitaria, según la ley de Consejos Departamentales de Desarrollo (CODEDE), el objetivo es organizar y coordinar la Administración Pública de propuestas, planes y programas que se originan desde la misma población a través de la participación ciudadana.

Las Oficinas Técnicas Municipales de Planificación, El Consejo Municipal tendrá una oficina de planificación que coordina y consolida diagnósticos, planes, programas y proyectos de desarrollo del municipio, esta contará con el apoyo sectorial de los ministerios y secretarías del Estado que integran el Organismo Ejecutivo.

La Unidad de Gestión Ambiental Municipal para la Adaptación y Mitigación al Cambio Climático (UGAM), de carácter técnico administrativo que coordina funciones administrativas, supervisa y da seguimiento a los diagnósticos socio ambientales municipales.

La oficina de riesgos. El Plan Municipal de Riesgo de Desastres, es un instrumento mediante el cual se prioriza, formula, programa y se da seguimiento a la ejecución de las acciones.

La Oficina de Servicios Públicos, coordina con Dirección Municipal de Planificación (DMP), para determinar la capacidad de la municipalidad para

prestar los servicios públicos municipales, en proporción a la demanda ciudadana.

2.4. El bambú como un aliado del cambio climático

FIDA, (2020) indique que los bosques de bambú crecen y regeneran muy rápido, son renovables, capturan y almacenan el carbono en su biomasa que supera a muchas especies de árboles, y la gama de productos que se pueden producir y con una durabilidad aceptable, puede generar ingresos económicos a las personas que se dediquen a este tipo de cultivo, también pueden mejorar el ambiente al capturar el CO₂ ya que actúan como sumideros, encerrados en sí mismos estimulan y son de gran ayuda a la adaptación del cambio climático, al recuperar muy rápidamente áreas deforestadas al lograr a ayudar a expandir y restaurar los bosques.

Sustentarte, (2020) indica que es un sustituto de las maderas duras, incluso podrá certificarse, su menor huella de carbono atmosférico y menores costos, hacen del bambú un aliado para contrarrestar los efectos erráticos del clima y como un medio que genere ingresos económicos, el acelerado desarrollo y regeneración se podrá crear bosques en un menor tiempo, para ello requeriremos crear acciones que den paso el desarrollo local enfocados en la micro planificación y organización comunitaria como un medio de desarrollo haciéndolos expandir de forma controlada.

INBAR, (2020), Asegura que ayudará a reducir el consumo de combustibles y mitigar los resultados negativos de la disminución de los bosques, al proporcionar fuentes alternativas para la creación de empleo, las personas que necesitan de la leña para cocinar, las briquetas de carbón, al ser procesado se puede convertir en gas para la calefacción y otros usos, debido a su rápida

regeneración y acelerado crecimiento en un promedio de tres años puede ser cosechado de forma continua, superar las especies de árboles que necesitan mucho tiempo para crecer, es un aliado perfecto para aliviar y reducir la presión sobre los recursos forestales.

Asevera que el proceso de combustión que produce el carbón y derivados del proceso de transformación es similar a otras formas de bioenergía utilizadas: una comunidad de 250 hogares, se utiliza 180 kilogramos de bambú seco para generar electricidad, el rápido establecimiento y crecimiento permite una recolección periódica permitida a cada tres años, esto permitirá a los agricultores adaptar de manera flexible sus prácticas de manejo y cosecha esto conlleva a nuevas condiciones de desarrollo y crecimiento económico a medida que se desarrollan.

Es una fuente de recursos e ingresos económicos para toda una vida, se regenera con facilidad y una vez procesado puede transformarse en una infinidad de productos, que van desde la construcción, productos para el hogar, puentes, artesanías, da un valor agregado mejora y potencializa las condiciones de vida de los habitantes, se adapta con facilidad a muchos ecosistemas, muy útil para mejorar las condiciones del suelo, que ha sufrido las consecuencias de las acciones humanas y climáticas, crece en suelos problemáticos que no son adecuados para otros cultivos, funciona como barreras de protección y sus raíces fuertes regulan y filtran el agua proveniente de la lluvia y evitan la erosión.

2.5. Los impactos económico-sociales del bambú

ICTA, (2013) dice que los efectos económico-sociales y la importancia que puede representar, al ser procesada de forma industrial, se transforma en una infinidad de productos como, pisos, artesanías, enseres para el hogar,

construcción, ornato, alimento, conducción de agua, es un aliado perfecto para el desarrollo económico social y como y elemento que disminuye los efectos producidos por el clima. (p. 2)

Se puede decir que es una planta que satisface las necesidades más urgentes de una población en especial el área rural, que puede ser explotado de manera sostenible y contribuye a mejorar la calidad de vida de los habitantes, si es aprovechado por las comunidades contribuirá a mejorar las condiciones de vida en todo el país, en las regiones donde se establezca el cultivo, uno de los impactos más relevante es el ámbito económico y más notorio, es el beneficiario al obtener madera a bajo costo, la cual se podrá comercializar o procesar y así obtener recursos económicos que favorece a las comunidades beneficiadas.

ICTA, (2013) Asevera que en el presente estudio se hace mención a reforestar a través del cultivo del bambú es fundamental para recuperar áreas deforestadas que sufren los efectos del corredor seco y de forma específica el municipio de Palencia, las que presenta procesos de desertificación del área rural, se propone y reforestar con especies de bambú de crecimiento rápido que existen en la región se hace énfasis en aquellas que presenten mejores características de crecimiento, que favorezcan la recuperación de los bosques y mejoren el entorno. (p. 23)

Se propondrá tomar una comunidad piloto para la siembra y cultivo del bambú, se tendrá que capacitar y orientar sobre las diferentes especies existentes en Guatemala y algunas especies que sobresalen y son muy utilizadas en otros países por sus características de crecimiento se estudian para ser introducidas en Guatemala, también se podrán cultivar especies de bambú comestibles que pueden mitigar los efectos negativos generados por el corredor

seco en los escasos de alimentos para consumo local o con fines puramente comerciales.

Figura 2. **Bambú en producción**



Fuente: [Fotografía de Mauricio Cuque]. (Palencia. 2022). Colección particular. Guatemala.

2.6. **Clasificación científica del bambú**

Según el ICTA, (2013) la clasificación de los bambúes de la familia de las gramíneas y sub familia *Banbusoidea*, se dividen en dos grupos básicos: los leñosos o herbáceos u *olyrodae* que es una tribu de hierbas, en el continente Americano existen cerca de veinte grupos y 130 especies, igual al 80 % de la diversidad genética global, en el mundo hay tres regiones poseedoras de especies de bambú, la región de la bahía en el oriente y norte de Brasil, la regiones fronterizas entre el Choco en Panamá y Colombia. (p. 4)

Las especies de *Bambusodae* en las Américas se caracterizan por el bambú leñoso y tienen una diversidad de especies del 87 %. Según

investigaciones estas especies tienen mayor diversidad a medida que aumenta la altura piezométrica lo que da como origen a concentraciones de varias especies entre altitudes de 2000 y 3000 m.s.n.m, y a una menor altitud disminuye de forma gradual el número de especies. (ICTA, 2013, p.8)

ICTA, (2013) Indica que las especies más comerciales y existentes en Guatemala son: *Guadua angustifolia*, *Asper*, *Dendrocalamus*, *Gigantocloa verticillata*. La *Guadua Angustifolia*, es una planta tropical de característica leñosa de la cual existen en el mundo cerca de 1000 especies, 500 de ellas en América, por lo que se puede tomar la decisión de cultivar estas especies que tiene un rendimiento adecuado de crecimiento y características especiales.

ICTA, (2013) Asevera que de estas 20 conforman la principales especies de bambú y dentro de ellas sobresale, Colombia tiene especies que poseen propiedades físicas de gran resistencia mecánica, flexión y compresión y tienen una durabilidad extraordinaria: la *Guadua Angustifolia*, tiene características que sobresalen entre esta especie de bambú no solo por sus propiedades físico-mecánicas sino por el crecimiento de sus tallos pueden alcanzar una altura de 30 metros y diámetro aproximado de 25 centímetros de crecimiento acelerado. (p.8)

Es una clase de bambú que presenta una de las mejores características físico-mecánicas del mundo su límite de fluencia es alto absorbe la energía y tiene una resistencia a flexión y compresión y la alcanza al cabo de tres años, la convierten en un material ideal para la construir viviendas de bajo costo, esta especie crece de forma natural en Colombia, Venezuela y Ecuador, en la actualidad esta especie ha sido introducida en Guatemala, Isla de Caribe, Hawái y Asia. Reúne dos variedades de *Guadua* resistentes.

Figura 3. **Brotes de bambú**



Fuente: [Fotografía de Mauricio Cuque]. (Palencia. 2022). Colección particular. Guatemala.

2.7. **Importancia de la siembra y utilización de rizoma o tallos**

Por ser un tallo subterráneo que se forma en los primeros 50 a 100 centímetros bajo el suelo, es una planta ideal para recuperar y preservar los suelos, estabilización de taludes, previene la degradación del suelo producida por efectos del viento y la lluvia forma una barrera para los vientos fuertes, la especie *Phyllostachys Aurea*, a medida que se desarrolla bajo el suelo desarrolla una amplia y densa red de raíces muy compacta y dura de penetrar incluso por la lluvia, esta especie ectomorfa es muy utilizada para estabilizar y proteger de taludes, las varas o tallos jóvenes se podrán utilizar para fabricar de artesanías por ser un recurso muy moldeable, una de estas especies muy utilizadas es *Guadua Angustifolia*. (ICTA, 2013, p. 13)

Figura 4. **Rizoma o tallos de bambú**



Fuente: [Fotografía de Mauricio Cuque]. (Palencia. 2022). Colección particular. Guatemala.

Para generar nuevas plantas de bambú a través de vástagos se describe el siguiente procedimiento: elegir siempre los mejores vástagos, para ello el bambú deberá tener por lo menos un año y medio a tres de maduración, el bambú como otra planta necesita un periodo de maduración para que sus características físicas de sus entrenudos obtengan las características adecuadas de lo contrario tiende a podrirse, lo más importante utilizar siempre los mejores entrenudos se encuentran en la parte inferior de la planta se deberá utilizar siempre los primeros 4 o 6 y dependen de las características del bambú. (Bambú Gigante, 2021)

Lo más importante al cultivar bambú es seguir la dirección original del tallo y comprobar si hay cavidades de aire en el interior, después del corte, se tiene que plantar y regarla hasta que salgan los brotes, existen métodos para enraizar los vástagos, el colocarlo horizontal, enterrado en el suelo hasta que empiece a generar raíces y salgan los brotes, esto se da en un tiempo de treinta a sesenta días, su índice de reproducción esta entre el 40 y 60 %, la siembra a través de rizomas es que esta surge de forma directa de la cepa, el rizoma es la parte medular de la raíz de dónde se originan los brotes que a futuro formará una nueva

planta, así también la cepa se trata de la sección inferior de la caña que ha sido cortada que incluye una sección del rizoma que formará una nueva planta única e independiente.

2.8. El bambú como una fuente de alimento

En Guatemala no existe cultura para consumir alimentos provenientes de los brotes, en la cultura asiática los brotes son procesados para el consumo humano, deshidratados, ahumados, o en curtidos, al procesarlos se pueden vender en salmuera y conserva, se puede utilizar para fabricar cerveza cuya base es el extracto del bambú. En estudios hechos recientemente en nuestro país han empezado a tener una buena aceptación los brotes de bambú especialmente los de la especie *Bambusa Oldhamii*, puede generar una fuente de ingresos económicos al producir y procesar dichos brotes ya sea para consumo local o para exportar.

Las ventajas que se tiene al empezar a sembrar este tipo de plantas es que genera muchos beneficios: alimenticios, económicos, al empezar la producción genera recursos que benefician a los productores de este nuevo alimento que se puede empezar a consumir por la población guatemalteca que se encuentra en condiciones de pobreza y pobreza extrema, por lo que es necesario promover estrategias de desarrollo, que les permita la generación de empleo a nivel local y crear comunidades menos expuestas a los riesgos y desastres que han dejado pobreza, exclusión social e incertidumbre ante el futuro venidero.

Figura 5. **Retoños para consumo humano**



Fuente: ICTA, (2013). *Manual del cultivo del bambú*.

De acuerdo con lo indicado por Mollejo, (2020), es un alimento nutricional rico en fibra dietética, favorece la digestión, estimula el sistema inmunológico es útil para combatir el estreñimiento, su alto contenido de aminoácidos y su gran cantidad de minerales, entre lo que se encuentran el potasio, el fósforo, magnesio y hierro, sin embargo el silicio es un mineral muy importante para el mantenimiento del sistema óseo, elemento esencial para generación de tejidos, uñas, ligamentos y cartílagos, el potasio que contiene es un elemento que ayuda a reducción de presión arterial y mantenerla en perfecto estado, bajo en aporte de calorías, azúcares e hidratos de carbono es utilizado para la disminución del peso corporal, en medicina tradicional en la India.

2.9. La utilización del bambú en las artesanías

De acuerdo con lo indicado por Larios, (2021) un artesano trabaja de forma manual y con herramientas mínimas, al transformar materias primas, según el Ministerio de Agricultura promoverá la producción del bambú para la restaurar los bosques de las cuencas y apoyar a los pequeños productores del interior del país,

de acuerdo con las declaraciones brindadas durante la inauguración del Primer Centro de Transformación e Investigación del Bambú, ubicado en la ruta al Pacífico, con el apoyo de la embajada de Taiwán, el apoyo será directamente a las mujeres, donde se impulsa el emprendimiento para la elaboración de artesanías tales como, canastas, lámparas de mesa, lámparas colgantes, servilleteros, individuales, cola de pino, se contribuye a la mejorar la economía familiar.

2.10. Usos del bambú maduro

Este recurso forestal tiene muchos usos, se ha destacado por características su alta resistencia a la compresión y a la flexión es utilizado en la construcción, en la industria de los muebles, manualidades, materia prima para la industria del papel, madera contrachapada y una infinidad de productos que se crean y dejan a la libre imaginación del productor que desee darle nuevos usos.

2.11. El bambú seco

En el área rural es utilizado como leña para hacer fuegos en estufas ahorradoras para la cocción de alimentos, es también un sustituto de la leña que proviene de los bosques maderables, es por ello por lo que el bambú es un buen aliado para combatir la deforestación, en algunos países se utiliza la leña del bambú en los hornos para el secado de ladrillos, reduce el consumo de la leña de otras especies maderables.

2.12. La importancia en la construcción

Inarquia, (s.f.) asegura que el uso principal en Guatemala es en la construcción, para lo cual explicaremos la técnica más común y aplicada, como

lo es la técnica China, la técnica colombiana tiene las características es que hace uso excesivo de materiales mientras que la china no, El bambú puede ser utilizado de forma natural, es la forma más utilizada desde la antigüedad, o procesado de forma industrial, el proceso de curado le da características especiales de durabilidad es por eso que tiene aplicación en la construcción, también se utiliza para realizar ciertos acabados, ventanas, cielos falsos, se podrá tener el recurso necesario para iniciar a procesar e industrializar.

La infinidad de aplicaciones es impresionante y prácticamente se les deja la iniciativa a las personas el proceso y transformación de la materia prima en productos de buena calidad con expectativas de comercialización fuera del país. La importancia de este proceso radica en que el productor ya sea a pequeña o mediana escala tendrá materia prima disponible en un corto tiempo y podrá disponer de ella en el momento que la planta este madura, lista para cortarla y procesarla, es aquí donde los comunitarios organizados tendrán la capacidad de generar nuevas fuentes de ingresos económicos, la generación de empleos que les permita de mejorar su economía local.

El primer paso es empezar con un plan de capacitación, luego con la siembra y la cosecha, para luego entrar a industrializar y transformar la materia prima para que genere los resultados esperados y empezar a visualizar realmente el aporte de esta planta a las mejoras del medio ambiente con condiciones de sostenibilidad en doble sentido.

Figura 6. **Puente de bambú**



Fuente: ICTA, (2013). *Manual del cultivo del bambú.*

Estructura de puente peatonal construido con bambú, el cual deberá estar tratado para darle una vida útil a lo esperado, se evidencia que sus usos dependen de la adecuada capacitación para el cultivo y manejo del bambú con fines puramente comerciales, como la fabricación de muebles de sala, comedores, artesanías varias, pisos de madera y otros

Figura 7. **Comedor hecho a base de madera de bambú**



Fuente: ICTA, (2013). *Manual del cultivo del bambú.*

3. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Características del estudio

La presente investigación es de tipo cualitativo, se evaluarán las causas y efectos del C.C en el corredor seco y sus consecuencias económico-sociales en el municipio de Palencia. El alcance de esta investigación no comprobará una hipótesis, se le dio un enfoque cualitativo, se desarrolló y justificó una posible alternativa de solución.

3.2. Diseño

El diseño adoptado será no experimental, se estudiará y justificará la información científica existente para el presente tema en su estado original sin ninguna manipulación.

3.3. Enfoque

Con la recolección de datos y la obtención de respuestas, se puede establecer que puede existir un plan que pueda implementarse en Palencia que pueda dar resultados a corto plazo, en el tema relacionado con el C:C y cómo disminuir sus efectos sobre el clima que pueda disminuir positivamente en la recuperación gradual del clima y restaurar la flora y la fauna en dicho municipio.

Se estudió y se entró a hacer un análisis de comportamiento de la temperatura, lluvia y viento, aunque este último no tiene mucha relevancia para nuestro estudio, se pudo obtener valores medios de los factores que han

modificado las condiciones climáticas, así como los resultados esperados de la reforestación y el tiempo de regeneración que se llevaría un bosque para ser recuperado.

3.4. Alcance

Se puede concluir que la propuesta por ser desarrollada pueda replicarse en todo el municipio de Palencia, se estableció comunicación directa con las autoridades municipales, Oficina Municipal de Planificación y alcalde municipal, y se coincide que el municipio necesita una intervención urgente en lo relacionado a la mitigación del cambio climático, se está en proceso de iniciar un programa de reforestación en el que puede hacer incidencia la presente investigación, y uno de los objetivos principales que la propuesta que se presentara pueda ser replicada en los municipios que sufren las inclemencias por la variación del clima.

3.5. Unidad de análisis

La población en estudio por describir es la que se encuentra ubicada en el municipio de Palencia y principalmente la que está en el área del corredor seco la que sufre las consecuencias del cambio climático, ausencia de lluvias, aumento de la temperatura, deforestación de grandes áreas, degradación de los suelos, pérdidas de tierras para la agricultura, erosión y desertificación de amplias zonas.

Se estudió y hizo un análisis de la temperatura, lluvia y viento, aunque este último no tiene mucha relevancia para nuestro estudio, se pudo obtener valores medios de los factores que han modificado las condiciones climáticas, así como

los resultados esperados de la reforestación y el tiempo de regeneración que se llevaría un bosque para ser recuperado.

La presente investigación se justifica en la búsqueda de información y gestión y uso sostenible de los recursos naturales para el desarrollo de las comunidades que puedan obtener materia prima para producir artesanías y otros productos que sean en beneficio de los habitantes. Con el cultivo del bambú mejorado se podrá obtener una matriz boscosa autogenerarle y sustentable que permita la estabilización de la temperatura ambiental, recuperación de fuentes hídricas, y la restauración de la fauna en dichas áreas.

El beneficio económico para obtener con el cultivo del bambú de crecimiento rápido es previsible, ya que al tercer año se empieza a tener resultado con la primera cosecha, por lo que se tiene que crear un programa piloto de capacitación constante relacionado con el cultivo de bambú, es aquí donde la organización y la participación comunitaria es primordial para lograr un desarrollo sustentable y sostenible, contribuye con la generación de empleo en la región donde se cultive bambú con fines económicos.

Otro de los beneficios hacia el medio ambiente es lo relacionado con la captura de dióxido de carbono y la producción de oxígeno, contribuye a la mejora sustancial del clima, recupera las características del suelo, lo estabiliza, su sistema de raíces filtra el agua, almacena agua en toda su estructura y disminuye la temperatura ambiental en más o menos tres grados centígrados, por lo que se puede decir que es un gran aliado para mitigar los efectos del cambio climático.

A pesar de que existe infinidad de estudios acerca del bambú, se desconoce mucho del aprovechamiento del bambú, por tal razón se tiene que dar continuidad al presente estudio desde la perspectiva económica, ya que en este

estudio se indicará que son muchos los beneficios, en este caso solo de indicará sobre la necesidad de reforestar, procesar, capacitar y tener materia prima para su respectivo proceso.

3.6. Variables

Pregunta central

- ¿Cómo recuperar la cubierta boscosa para disminuir el consumo de leña y reforestar con bambú de crecimiento rápido en el área rural para contrarrestar los efectos del cambio climático en el municipio de Palencia?

Tabla I. **Variable reforestar**

Variable	Definición teórica	Definición operativa
Reforestar	Conjunto de actividades didácticas, orientadas a recuperar la cubierta boscosa	Hectáreas recuperadas

Fuente: elaboración propia.

- ¿Cómo motivar la participación a través de las capacitaciones en el manejo de los recursos naturales, con el cultivo de bambú de crecimiento rápido al crear viveros para su cultivo y transformación de la materia prima sin perder la esencia que es mitigar los efectos del cambio climático?

Tabla II. **Variable capacitar**

Variable	Definición teórica	Definición operativa
Capacitar	Conjunto de actividades didácticas, orientadas al manejo de los recursos naturales, especialmente en el manejo y cultivo de bambú y procesos de industrialización.	Hectáreas recuperadas

Fuente: elaboración propia.

- ¿En qué medida afectará el cultivo de bambú de crecimiento rápido y cuál será su aporte para mitigar los efectos del cambio climático, así como de producción y cosecha, a las comunidades que se dediquen a este cultivo?

Tabla III. **Variable clima**

“Variable”	“Definición teórica”	“Definición operativa”
Clima	Es el conjunto de condiciones atmosféricas de un lugar determinado	Promedio de las frecuencias de lluvia, humedad, temperatura, vientos cuya acción compleja influye sobre los seres vivos

Fuente: elaboración propia.

- ¿Cuál es el tiempo de crecimiento óptimo para el aprovechamiento del bambú para empezar a ver áreas reforestadas?

Tabla IV. **Variable tiempo**

“Variable”	“Definición teórica”	“Definición operativa”
“Tiempo”	Período determinado durante el que se realiza una acción o se desarrolla un acontecimiento	Promedio de los estados del tiempo de acuerdo con observaciones entre 10 y 30 años

Fuente: elaboración propia.

3.7. Fases del diseño de investigación

Se presentarán a continuación tres fases del estudio. Describir el desarrollo por medio del cual se realizará la presente investigación, se indican las técnicas que se aplicarán y de las actividades por realizar en proceso del desarrollo de esta investigación.

3.8. Fase 1: información bibliográfica

En la fase de inicio se realizarán consultas bibliografías relacionadas con el tema con el propósito de acrecentar los estudios sobre los efectos del cambio climático y las consecuencias de los desastres provocados y de los fenómenos económico-sociales que se provocan en el municipio de Palencia y las variables intrínsecas en el proceso.

3.9. Fase 2: gestión o recolección de la información

Se estudiará y analizará información de acuerdo con las investigaciones relacionadas con el tema, con el propósito de obtener información sobre el fenómeno del cambio climático sus efectos y las consecuencias económicas y sociales en el municipio de Palencia y las variables intrínsecas del proceso que influyen directamente, se podrá recolectar información con datos estadísticos para el análisis y comportamiento del clima, se realizarán encuestas a las autoridades municipales con el propósito de tener información de primera mano que nos permita tomar la mejor decisión al analizar la problemática propuesta.

3.10. Análisis de información

En la tercera fase analizará la información recopilada a través de encuestas y entrevistas relacionadas con el tema y se podrá plantear una solución al problema bajo estudio, se tabula la información, se obtienen datos relevantes relacionados con el tema.

3.11. Interpretación de la información

En la fase cuatro se ordena la información y se tienen datos tabulados los necesarios para realizar un análisis estadístico, esto posibilita tomar decisiones apropiadas sobre lo que se pretende realizar relacionado con la recuperación de la cubierta boscosa y reforestar comunidades del corredor seco a través de la siembra de bambú de la especie *Guadua Angustifolia* en el municipio de Palencia.

3.12. Técnicas de análisis de información

La técnica propuesta para el proceso de recopilación de la información será a través del análisis estadístico descriptivo, el cual comprenderá los estudios de la relación temperatura, lluvia y viento, para lo cual se tomará referencia de los datos pluviométricos existentes con lo que se podrá llegar a tener datos estadísticos del clima de la región.

Con esta representación, la estadística descriptiva proporcionará datos de resultados tanto cualitativa y cuantitativa, donde se elaborará tablas y graficas que nos ofrecerá la información sobre los resultados obtenidos en el último año.

De las series obtenidas de tiempo y comportamiento de lluvias registradas de intervalos de tiempo se podrá tener con certeza datos que nos ayuden a realizar de mejor manera el estudio propuesto, para ello se validarán los siguientes instrumentos estadísticos:

- Gráficos estadísticos, media, máximos y mínimos.

Con datos los obtenidos se podrá establecer parámetros de información relevante para la problemática que afecta al municipio de Palencia en lo relacionado con el calentamiento global, de acuerdo con datos obtenidos de a través de entrevistas y encuestas que serán de mucho apoyo para poder actualizar alguna información de los municipios de Palencia, San José del Golfo, Chuarrancho están muy afectados por el cambio climático así como otros, San Pedro Ayampuc, San Raymundo y parte de San Juan Sacatepéquez, por lo que urge tomar la medidas ambientales correspondientes para poder amortiguar los efectos de la merma de los bosques, que repercute en el incremento de la

temperatura y la ausencia de lluvias, se elaborará tablas y gráficas que ayudarán en este estudio.

4. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

El presente trabajo de investigación, tiene como proposito principal, hacer visible la presencia destructiva del corredor seco, principalmente en el municipio de palencia, y de las medidas inmediatas a tomar para poder mitigar los efectos del cambio climatico, para lo cual se trata de dar a conocer que existen plantas que pueden utilizarse para la reforestación, la cual estará enfocada en el cultivo de bambú mejorado de crecimiento rápido que puede ser aprovechado desde el punto de forma individual o industrial donde la población puede ser beneficiada economicamente.

4.1. Analisis de la información

Proporcionar una fuente de información que pueda ser de utilidad, no solo al municipio de Palencia, si no a otros, al crear una matriz energetica de gran valor economico sostenible y sustentable que pueda permanece a largo de la linea del tiempo, para dar sustento a esta investigación se hizo una entrevista a la DMP de la municipalidad y al alcalde municipal, asi como una encuesta electronica en la que se describieron las preguntas elaboradas con relacion al tema de reforestación atravez del cultivo bambú, al obtener información importante que permitira tener un criterio certero y tomar una decisión adecuada en beneficio de los habitantes.

Para dar veracidad a la presente investigación, se implemento una metodologia de investigación y poder obtener los resultados esperados, fueron utilizados tres unidades de analisis, se logro identificar las siguientes, historial de la lluvia duarante un año, encuesta virtual relacionada con el cultivo de bambú y

entrevistas. Se contó con la participación de: DMP, personal administrativo municipal y alcalde municipal de Palencia.

4.2. Informe de lluvias y condiciones climáticas

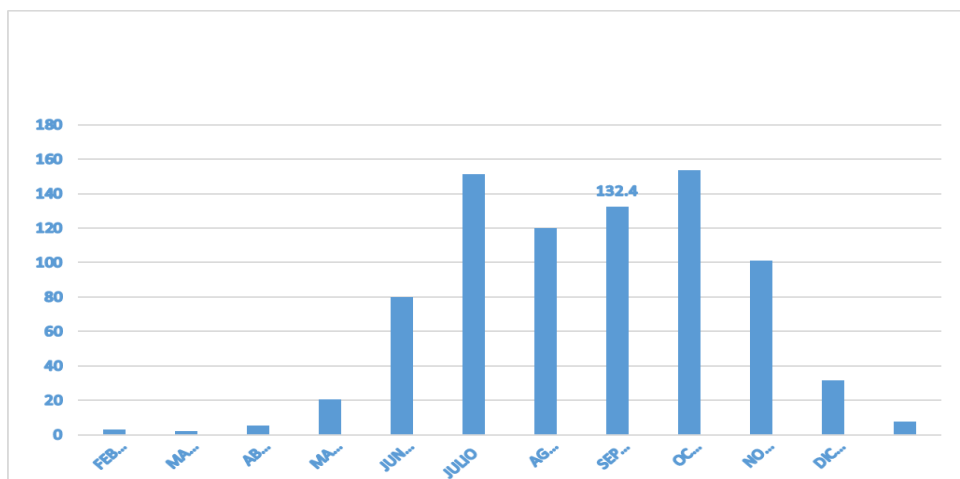
Es muy importante mencionar que el clima y las características de este debén ser consideradas en este estudio, se hace un analisis de las las lluvias, tiempo, velocidad del viento de un año en Palencia, esto permitirá saber cuáles son los meses de mayor precipitación para la siembra de bambú, se logró determinar el promedio mensual de lluvias durante un año, así como viento y temperatura, como se muestra en el siguiente cuadro.

Tabla V. **Promedios de lluvias, tiempo y temperatura**

No	MES	lluvias (mm)/mensual	viento (kph)	temperatura °c
1	ENERO	3	13.4	24
2	FEBRERO	2.3	12.5	25
3	MARZO	5.4	11.3	27
4	ABRIL	20.7	9.6	28
5	MAYO	79.9	7.7	27
6	JUNIO	151.2	7.4	26
7	JULIO	119.8	8.8	25
8	AGOSTO	132.4	8.1	25
9	SEPTIEMBRE	153.6	7.2	25
0	OCTUBRE	101.2	9.1	24
11	NOVIEMBRE	31.6	12.3	24
12	DICIEMBRE	7.8	13.2	24

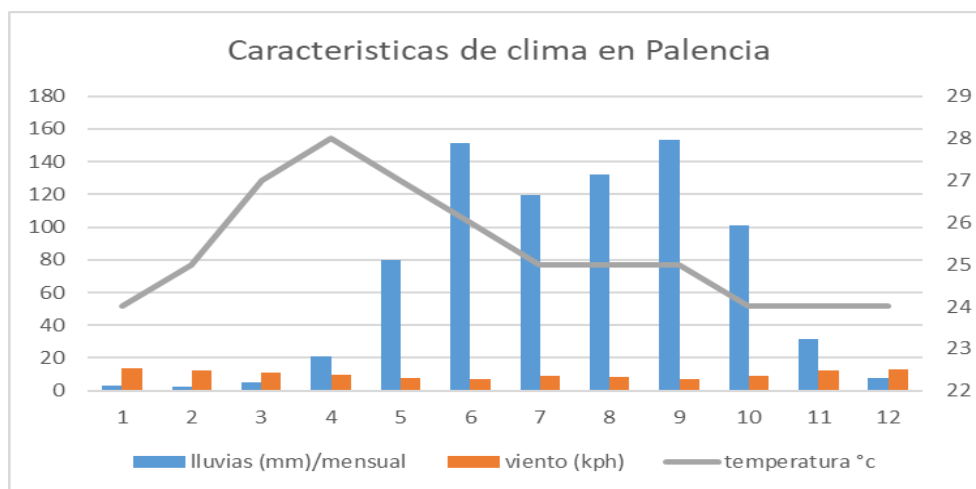
Fuente: Weater Spark. (s.f.) *Reporte del clima.*

Figura 8. **Gráfica promedio mensual de lluvias**



Fuente: elaboración propia.

Figura 9. **Gráfica promedio de lluvias,viento y temperatura**



Fuente: elaboración propia.

En la imagen anterior se logra obtener un promedio de lluvias que se pueden definir en el eje vertical el cual oscila entre los 20mm/mes a los 180 mm/mes y el eje horizontal corresponde a los meses del año, en un año en el territorio de Palencia se puede identificar que los meses de menor lluvia empiezan de enero a marzo, se puede decir que es la epoca de verano, según la gráfica se puede determinar que los meses donde se establece el invierno son los de

mayo, junio, agosto, septiembre y octubre y disminuye de forma gradual en los meses de noviembre a diciembre, también se obtiene los picos de temperatura más alta durante el año, que se da entre los meses de marzo al mes de abril luego empieza a decaer.

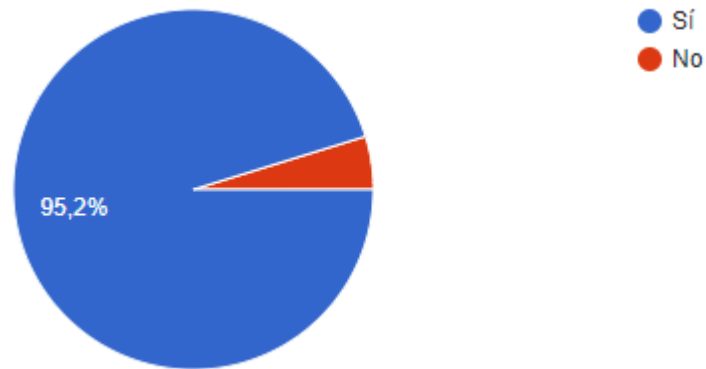
Se tiene la oportunidad de aprovechar los meses en los que el invierno está establecido y aprovechar la humedad de los suelos para promover la reforestación durante de dos meses, con el objetivo de establecer un mecanismo de siembra y que la planta pueda tener la oportunidad de crecer en la época de lluviosa.

4.3. Encuesta realizada

En las encuestas realizadas, se ha podido obtener información acerca del conocimiento del bambú de crecimiento rápido, así como de sus diferentes usos, en la industria, construcción y consumo humano, se pudo comprobar que muchos conocen de los beneficios que se pueden obtener al cultivar bambú de crecimiento rápido. Se pudo detectar que todos concluyen que el municipio de Palencia sufre las consecuencias del corredor seco, también todos creen que San Pedro Ayampuc, San José del Golfo, Chuarrancho y parte del municipio de San Raymundo y San Juan Sacatepequez que también sufren las inclemencias del cambio climático.

El 95.2 % de los encuestados piensan que sería una buena estrategia sembrar bambú con fines económicos, solamente el 4.8 % consideran que no es una buena opción.

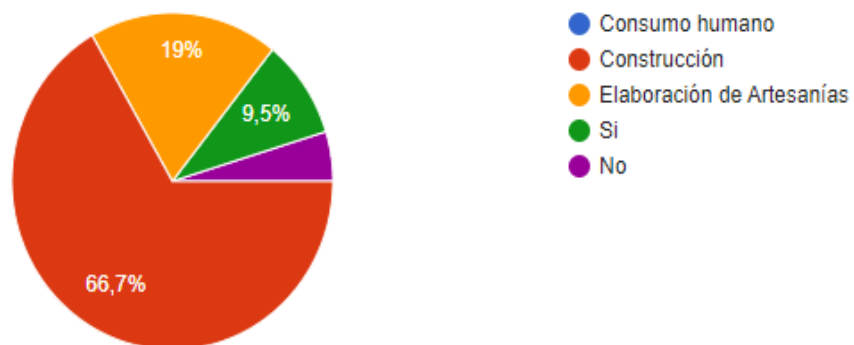
Figura 10. **Gráfica aceptación para siembra de bambú**



Fuente: elaboración propia.

Acerca de los usos que se le puede dar al bambú el 19.5 % considera que se puede utilizar para artesanías, el 66.7 % para la construcción, el 9.5 % considera que puede tener otros usos, un 4.8 % desconoce los beneficios del bambú.

Figura 11. **Gráfica conocimiento sobre usos del bambú**



Fuente: elaboración propia.

En lo relacionado con el cambio climático y los aportes del bambú el 95.2 % considera que el bambú es un buen aliado para los efectos del C.C,

mientras que el 4.8 % indica que no ayudaría en nada disminuir los efectos del C.G, se pudo obtener mucha información relacionada al cultivo del bambú y de sus aportes al medio ambiente por lo que en siguiente capítulo se podrá discutir y proponer una solución que ayude a la reducción de los efectos del C.C, se elaborará gráficos y tablas que ayuden a tomar una mejor decisión.

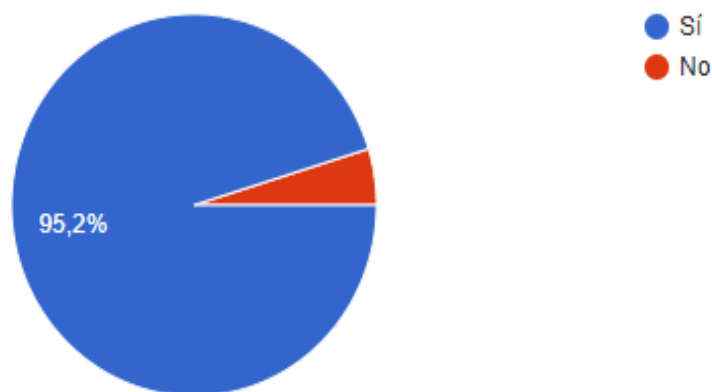
De acuerdo con los datos obtenidos ninguna persona conoce acerca del bambú para consumo humano, para lo cual se tiene que divulgar información relacionada al tema ya que es un alimento con alto contenido de fibra natural y nutrientes que son necesarios para la nutrición de los habitantes.

Tabla VI. **Conocimientos de bambú**

Usos del bambú	No. De encuestados
Construcción	14.007
Artesanías	3.99
Conocimiento de los usos del bambú	1.995
Desconocimiento de los usos del bambú	1
Conocimiento del bambú para consumo humano	0

Fuente: elaboración propia.

Figura 12. **Aportes del bambú a la mitigación del cambio climático**



Fuente: elaboración propia.

En la siguiente tabla se puede tener datos interesantes respecto al tema relacionado con el bambú ya que la población tiene conocimiento acerca del bambú y su utilización para mejorar el medio ambiente.

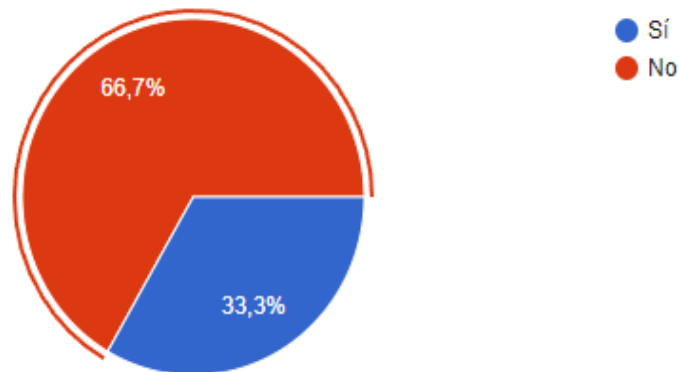
Tabla VII. **Aportes del bambú al cambio climático**

Aportes del bambú al cambio climático	No. De encuestados
El bambú puede ayudar a mitigar el cambio climático	19.9962
No creen que pueda ayudar a mitigar el cambio climático	1.0038

Fuente: elaboración propia.

Al realizar la pregunta si conocen que en el municipio de Villa Nueva existe un centro especializado para el procesamiento del bambú, el 66.7 % indicó que desconcen que exista este centro para el procesamiento del mismo, mientras que un 33.3 % de los encuestados responde que sí.

Figura 13. **Conoce un centro de procesamiento del bambú**



Fuente: elaboración propia.

El 66.7 desconoce que en Guatemala exista un centro de procesamiento del bambú, es necesario divulgar dicha información que los interesados en el cultivo de bambú conozcan y se interesen por el cultivo, dicha planta se ubica en el municipio de Villa Nueva.

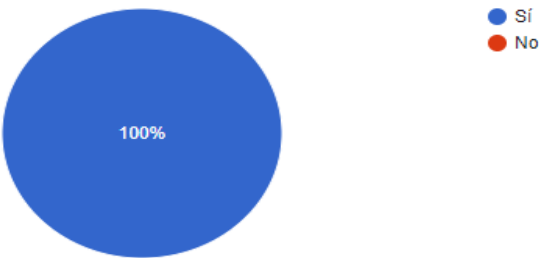
Tabla VIII. **No se conoce centro de procesamiento del bambú**

Aportes del bambú al cambio climático	No. De encuestados
No se conoce centro de procesamiento del bambú	14.007
Si conoce el centro de procesamiento del bambú	6.993

Fuente: elaboración propia.

En la pregunta de si considerarían que el bambú de crecimiento rápido sería un buen aliado para la reforestación de cuencas y microcuencas en el municipio de palecia el 100 % de los encuestas consideran que sí.

Figura 14. **El bambú como un aliado del cambio climático**



Fuente: elaboración propia.

Tabla IX. **Alternativa para combatir el cambio climático**

Aportes del bambú al cambio climático	No. De encuestados
Cuántas personas creen que el bambú es un aliado del cambio climático	21

Fuente: elaboración propia.

En entrevista con el alcalde municipal de Palencia, en la cual se le indicó sobre el tema de investigación y de las características del bambú de crecimiento rápido, expresó que estaba muy interesado en el tema, ya que tiene contemplado empezar un programa de reforestación que empata con el enfoque de la presente investigación, indica que, no son únicamente las comunidades mencionadas en la presente investigación las sometidas al estrés climático, por lo que al realizar reforestación con bambú podría implementarse un plan para la recuperación de de cuencas y microcuencas en el municipio de Palencia con anuencia del alcalde municipal, por consiguiente los efectos positivos de reforestación con bambú puedan verse a un corto plazo, lo que puede dar como resultado un plan de reforestación con el nombre de *Palencia Verde*.

5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Con la información obtenida, se hace el análisis de las preguntas planteadas inicialmente desde auxiliares hasta, la pregunta principal, al analizar de manera objetiva se podrá tomar la mejor decisión en beneficio del municipio de Palencia.

5.1. Pregunta auxiliar 1

¿Cómo fomentar las capacitaciones en el manejo de los recursos naturales, como cultivo de bambú de crecimiento rápido con el propósito de implementar nuevas tecnologías sobre el aprovechamiento del bambú?

Debido al crecimiento rápido del bambú, en un término de tres años, se tendrá materia prima suficiente para su procesamiento y de acuerdo con la figura 1 y tabla VI se tiene el conocimiento del bambú así como de algunos procesos, se tendrá que capacitar, tanto a la Unidad Municipal de Planificación, como a las personas interesadas en poder transformar la materia prima en un producto terminado, debido a la versatilidad del bambú este puede utilizarse “en una infinidad de productos que van desde la fabricación de artesanías hasta materia prima para la construcción.

La capacitación es primordial para la toma de conciencia acerca de la siembra y cultivo del bambú de crecimiento rápido se podrá obtener materia prima en un periodo de tiempo relativamente corto, al tener y establecer un programa de reforestación con bambú de crecimiento rápido, permitirá obtener recursos

que puedan estimular la economía local y además de lograr mitigar los efectos del cambio climático en el municipio de Palencia.

5.2. Pregunta auxiliar No.2

¿En qué medida afectará el cultivo de bambú de crecimiento rápido y cuál será su aporte al cambio climático, así como de producción y cosecha, a las comunidades que se dediquen a este cultivo?

El cultivo de bambú de crecimiento rápido tendrá un aporte inmediato a los ecosistemas locales, ya en un término de tres años se podrá recuperar la cubierta boscosa, la cual tendrá un efecto inmediato en el medio ambiente, como el de estabilizar zonas con peligro de deslizamientos, aporte de biomasa, recuperación de suelos, disminución de la temperatura en el ambiente y retención de agua en su estructura.

En la encuesta realizada el 100 % de los encuestados consideran que el bambú puede traer beneficios para reducir los efectos del calentamiento global.

Inicialmente se empezarán a reforestar cuencas y microcuencas, posteriormente se empezará socializar con los comunitarios que estén interesados en el cultivo del bambú de crecimiento rápido, de acuerdo con la encuesta realizada el 100 % de los encuestados consideran que este tipo de cultivos ayudaría a mitigar los efectos del cambio climático, ver tabla IX y figura 14.

5.3. Pregunta auxiliar No.3

¿Cuál es el tiempo de crecimiento óptimo para el aprovechamiento del bambú, para empezar a recuperar áreas deforestadas que permitan su aprovechamiento con el fin de obtener recursos económicos para el municipio de Palencia?

Al hablar de bambú de crecimiento rápido, se describe un periodo de tiempo relativamente corto, un periodo de madurez de 3 años se tiene una ventaja con las especies de árboles por su lento crecimiento, en un periodo de tiempo existirá suficiente materia prima para el procesamiento dentro de las comunidades o para procesos a nivel industrial. La variable, clima se relacionará directamente con el periodo de invierno y verano y su comportamiento en el municipio de Palencia, para lo cual se tiene comprendido un periodo de lluvias que van de mayo a octubre, por lo que se tiene un invierno definido en el mes de junio a octubre, por lo que se podrá establecer las fechas de cultivo durante los meses junio a septiembre y aprovechar la época lluviosa para que se desarrollen las plantas.

La temperatura es otra variable que indica que mes es el más caluroso y menos propenso a las lluvias es el mes de abril, y por lo tanto menos apropiado para la siembra propuesta, como se puede ver en la tabla V, y figura 8 y 9.

5.4. Pregunta central

¿Cómo recuperar la cubierta boscosa y disminuir el consumo de leña y reforestar con bambú de crecimiento rápido en el área rural para contrarrestar los efectos del cambio climático en el municipio de Palencia?

Para contestar esta pregunta se hizo una encuesta de 21 personas de las cuales todas concluyeron que el bambú es un buen aliado para mitigar los efectos del cambio climático, por su rápido crecimiento y los aportes que hace al medio ambiente, reduce la temperatura en un promedio de 3 °C, absorbe cerca de 34 toneladas de CO₂ por hectárea, ver figura 14 y tabla IX, se tiene como materia prima entre ella la leña de bambú que puede ser utilizada como materia de combustión, la parte aprovechable para la industria y la construcción en general, fabricación de muebles, puentes peatonales entre otros.

También se puede cultivar bambú para consumo humano que es otra fuente alimentaria de gran valor nutritivo ya sea a nivel local o para exportación.

En entrevistas realizadas con las personas encargadas de la DMP y con el alcalde municipal de Palencia, se le expresó la inquietud de reforestar con bambú de crecimiento rápido en las cuencas y microcuencas del municipio de Palencia, a lo que respondieron con mucho interés en dicha propuesta, y de forma especial empezar a reforestar con bambú por su rápido crecimiento y así disminuir los efectos del cambio climático, por lo que se puede crear el *Programa Palencia Verde*, cuyo principal objetivo recuperar la cubierta vegetal en áreas que están afectadas por el corredor, así como la protección de las fuentes hídricas, así como la creación de pequeños embalses para el almacenamiento del agua proveniente de la las lluvias.

Para lo cual se creará un vivero municipal que reproducirá las plantas en un ambiente adecuado para su desarrollo y posteriormente, se procederá a la siembra en cuencas que actualmente perdieron su cubierta boscosa, el objetivo principal es proteger los mantos acuíferos, así la creación de reservorios acuíferos y mantener la recarga hídrica en dichas zonas.

Se puede considerar que a futuro se puedan sembrar unas 3750 plantas de bambú que puedan cubrir un área aproximada de 40,000 mt². Equivalente a 4 hectáreas, almacena 4 veces más CO₂ que cualquier especie vegetal, almacena agua y la libera gradualmente, aparte de los beneficios propios del bambú.

6. PLAN DE REFORESTACIÓN

El presente plan tiene como objetivo crear una matriz boscosa en las cuencas y microcuencas del municipio de Palencia, mejorar el entorno ecológico y crear un corredor verde en el municipio, las condiciones de vida de los habitantes y crear la necesidad de cuidar nuestros bosques sustentables y sostenibles, se podrá tomar acciones estratégicas que favorezcan a las comunidades implementado programas de capacitación que ayuden a tomar conciencia del cuidado de nuestro entorno ecológico, dicho plan pueden ser aplicado a todo aquel municipio que quiera adoptar esta medida.

6.1. Características del plan

Plan de reforestación para el municipio de Palencia se realizará con bambú de crecimiento rápido con especie *Guadua Angustifolia*, para lo cual se necesita capacitar a la población sobre el cultivo de bambú y sus características con el propósito de adquirir conciencia ecológica en los siguientes temas.

- La utilidad ecológica del bambú de crecimiento rápido.
- Beneficios directos de los bosques de bambú.
- Importancia de los bosques de bambú
- ¿Por qué perdemos los bosques?
- ¿Cómo un proyecto de reforestación con especie de bambú *Guadua Angustifolia* puede tener beneficios económicos?
- El cultivo de bambú para consumo humano
- Recuperación de bosques a través del cultivo de bambú

6.2. Objetivo del plan de reforestación

El objetivo principal es la toma de conciencia ecológica de la población a todo nivel, y reforestar las cuencas y microcuencas del municipio de Palencia.

El objetivo secundario será la producción de plantas de bambú de crecimiento rápido en el vivero municipal de Palencia con producción de plantas de buena calidad adaptadas a la región.

La meta del proyecto será la plantación de cuatro hectáreas en el territorio municipal de Palencia al menor costo posible.

Se utilizará el vivero municipal para la producción de plantas de bambú de buena calidad el cual será siempre con la asesoría del técnico municipal.

6.3. Procedimiento para la reforestación

- Selección de los terrenos, cuencas y microcuencas del territorio municipal, se establecerá un área para cada planta que será de 10 metros cuadrados por cada planta, se tendrá que generar un total de 3000 plantas aproximadamente.
- Selección de los vástagos, estos tendrán que ser de calidad adaptados a las regiones a considerar.
- Enraizamiento y trasplante de vástagos, estos se colocarán en bolsas de modo que la planta pueda desarrollarse en condiciones óptimas para su desarrollo.

- Riego en el vivero, es básico para el desarrollo de la nueva planta, esto será directamente en el vivero, posteriormente se sembrará en el lugar donde quedará definitivamente.
- La época de siembra será durante los meses de junio y agosto, por ser la época más lluviosa en la zona de acuerdo con el historial de lluvias de la región del municipio de Palencia.

Es necesario mencionar que el alcalde municipal junto con su personal técnico está muy interesado en la creación del programa de reforestación el cual tendrá el nombre de *Palencia Verde*, por lo que es un estímulo para este tipo de investigación el cual puede ser de grandes beneficios para el municipio tanto económicos como sociales, es muy interesante recalcar que al desarrollar la propuesta involucra a las comunidades a participar y ser partícipes en el desarrollo económico local.

El accionar y poner en marcha se necesita de un presupuesto y un cronograma que muestre las diferentes etapas del plan.

Tabla X. Presupuesto Palencia verde

Presupuesto para Plan Palencia Verde.				
Vigencia 2022-2036				
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Compra de bastagos de bambú de la especie Guadua	unidades	3750	15	Q56,250.00
Bolsa negra para jardín	unidades	3750	12	Q45,000.00
tierra negra para jardín	m3	8	75	Q600.00
Fertilizantes	quintal	10	425	Q4,250.00
Agua	m3	40	10	Q400.00
Capacitaciones	Capacitaciones	12	1200	Q14,400.00
	Total costo directo			Q120,900.00
	Mano de obra calificada			Q32,643.00
	Mano de obra No calificada			Q26,598.00
	Total de mano de obra			Q59,241.00
	total del proyecto			Q118,482.00

Fuente: elaboración propia.

Tabla XI. Actividades programáticas del plan de reforestación

Actividades de plan de reforestación con bambú mejorado																		
Periodo de implementación 4 años																		
Actividades	Años del proyecto																	
	2023				2024				2025				2023					
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1. Implementación del plan a implementar																		
1.1 Asistencia tecnica a la unidad ejecutora	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						
1.2 Asitencia técnica, capacitación y asistencia financiera	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						
1.3 Seguimiento y Evaluación			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
2. Proyecto de reforestación con bambú mejorado																		
2.1 Reforestación de cuencas y microcuencas municipales y comunales			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						
2.2 Identificación de cuencas y microcuencas	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x								
2.3 Identificación de beneficiarios			x	x	x	x	x	x	x	x								
2.4 establecimiento de las plantaciones de bambú mejorado			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
3. Manejo de productivo de la cosecha de bambú																		
3.1 inventario y manejo del bambú													x	x	x	x		
3.2 Autorizaciones													x	x	x	x		
3.3 Aprovechamiento													x	x	x	x		
4. Creacion de rutas ecoturísticas a travez de la siembra del bambú																		
4.1 Creación de rutas turísticas y										x	x	x	x	x	x	x	x	
4.2 Creación de represas y					x	x	x	x	x	x	x	x						

Fuente: elaboración propia.

CONCLUSIONES

1. Guatemala es un país altamente vulnerable ante cualquier fenómeno natural por consiguiente se hace necesario implementar un plan de desarrollo, basado en la reforestación con cultivo de bambú cuyo propósito es crear una conciencia ambiental que motive grados de participación a nivel de comunidad, que conozca su entorno, que lo pueda modificar a través del cultivo de bambú mejorado y así poder enfrentar y disminuir los efectos provocados por los fenómenos naturales que puedan alterar y perjudicar su desarrollo económico y social.
2. La pobreza y la extrema pobreza en el área rural es significativa, el acceso a fuentes energéticas es casi nula por consiguiente se utiliza la leña con un recurso energético que provoca la pérdida gradual de bosques que viene a repercutir en el clima que cambia gradual y de forma constante muy perjudiciales a las poblaciones muy vulnerables, por consiguiente se crea la necesidad de recuperar bosques con la siembra de bambú que puede dejar un beneficio económico para las poblaciones que se dediquen a este cultivo.
3. Las condiciones climáticas se pueden revertir si existiese un compromiso político por parte de las autoridades que ejercen el poder por tener las facultades para poder actuar en los territorios, al ser ellos los que pueden intervenir directamente en las zonas que son absorbidas por el “corredor seco” con programas o planes de “reforestación con bambú mejorado”, en un promedio de tres años se tienen resultados positivos en la recuperación de la cubierta boscosa por tal razón en el municipio de Palencia se cuenta

con la anuencia del alcalde municipal para poder intervenir y reforestar con bambú de crecimiento rápido cuencas y microcuencas, crear reservorios de agua dentro del municipio.

4. La reforestación a través de la siembra de bambú mejorado es una buena opción que puede tener repercusiones a corto, mediano y largo plazo, en un término de tres años se puede tener una matriz boscosa que puede generar gran impacto en el municipio de Palencia, puede provocar desarrollo económico y social ya que puede generar un recurso natural sustentable y sostenible que ayude a recuperar microclimas en la región, así como flora y fauna , también genera suficiente materia prima para su proceso y el sobrante para los usos del hogar.

RECOMENDACIONES

1. La Unidad de Planificación de la Municipalidad de Palencia puede empezar con la siembra bambú de la especie *Guadua Angustifolia* por su rápido crecimiento, características y atributos, por el aporte en la absorción de CO₂, la reducción de la temperatura que oscila en más o menos tres grados centígrados y por su aporte de materia prima puede generar grandes beneficios al municipio y la población en general.
2. La Municipalidad de Palencia a través de su Unidad de Planificación es la que dará vida a esta estrategia de desarrollo enfocada en la organización comunitaria que será primordial para el éxito que se pueda obtener en la siembra y cultivo de bambú mejorado, dará seguimiento a las capacitaciones en el tema del transformación y usos del bambú y organización comunitaria, esto traerá consigo beneficios económicos a largo plazo en el municipio, se podrá recuperar bosques que podrán aprovecharse en un minio de tres año a partir de la siembra.
3. La pérdida de bosques, por el uso inmoderado de los bosques, la quema, las brechas para el cultivo, hace que los bosques desaparezcan aceleradamente, y debido al crecimiento lento de las plantas maderables se hace necesario tomar las medidas correctivas necesarias para establecer una estrategia de reforestación con bambú de crecimiento rápido y se podrá aprovechar las cuencas y microcuencas con el propósito de proteger fuentes naturales, ríos y quebradas.

4. Dar seguimiento a las capacitaciones de los comunitarios con el propósito de que aprendan a transformar la materia prima, al producir artesanías, materia prima para viviendas, muebles y aprovechamiento industrial y así empezar a generar recursos económicos, se espera que en algunos años el bambú sea uno de los motores de desarrollo del municipio.

REFERENCIAS

1. Agudelo, S., Chica, E., Obando, F., Sierra, N., Velasquez, N., y Enriquez, W. (2013). *Ingeniería y Competitividad*. Medellín, Colombia: Alfaomega.
2. Anazco, M. (noviembre de 2014). *Estudio de la Vulnerabilidad del Bambú Guadua Angustifolia al Cambio Climático*. Ecuador: Unión Europea. Recuperado de https://www.usmp.edu.pe/centro_bambu_peru/pdf/Estudio_de_vulnerabilidad_del_bambu.pdf: https://www.usmp.edu.pe/centro_bambu_peru/pdf/Estudio_de_vulnerabilidad_del_bambu.pdf
3. Andritz. (2012). *Manual de operación y mantenimiento para turbina Pelton en Hidroeléctrica El Recreo*. Austria: Editorial Design.
4. Arroyave, D. E. (2009). *Modelo del comportamiento de presas en cascada y visualización por software*. Guatemala: USAC.
5. Bambú Gigante (15 de julio 2021). *Cómo plantar bambú gigante*. [Mensaje en un blog]. Recuperado de <https://www.bambugigante.com/plantar/como-reproducir-y-plantar-bambu/>. Obtenido de <https://www.bambugigante.com>

6. Chávez, I. V. (2013). *Reacondicionamiento de Turbina Francis de Hidroeléctrica Zunil Municipalidad de Quetzaltenango*. (Tesis de Postgrado). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
7. Díaz , T., Burgeon, D. (2016). *Corredor Seco America Central*. Panamá: ONU. Recuperado de https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/CA_CorredorSeco-Informe%20Junio_2016_FAO.pdf
8. FAO. (2016). *Corredor seco America Central*. Panamá: FAO.
9. Fariñas, J. E. (11 de febrero 2010). *Aspetos Específicos de los Aprovechamientos Minihidroeléctricos. Aplicaciones en Canarias*. Docplayer. Recuperado de: <https://docplayer.es/18690881-Tema-3-aspectos-especificos-de-los-aprovechamientos-minihidroelectricos-aplicaciones-en-canarias.html>
10. Fernando, A. V. (noviembre de 2013). *Adaptación comunitaria al cambio climático*. Costa Rica: Friederich Ebert. Recuperado de <https://library.fes.de/pdf-files/bueros/fesamcentral/10442.pdf>:
11. Flacso-Quetzaltenando-Guatemala. (2017). *El Cambio Climatico y Desarrollo Rural con Enfasis en el Occidente de Guatemala*. Guatemala: Autor.

12. Forestal, C. N. (s.f.). *Manual para la construcción sustentable con bambú*. Mexico: CONAFOR. Recuperado de https://www.conafor.gob.mx/biblioteca/documentos/MANUAL_PARA_LA_CONSTRUCCION_SUSTENTABLE_CON_BAMBU.PDF
13. Hernández, A. (2012). *Cambio climático en Guatemala*. Guatemala: Fondo de Las Naciones Unidas Para la Infancia Guatemala UNICEF. Recuperado de <https://www.unicef.org/guatemala/media/1391/file/Cambio%20clim%C3%A1tico%20en%20Guatemala.pdf>
14. ICTA. (2013). *Manual del cultivo del bambú ICTA*. Guatemala: Autor.
15. Inarquia. (s.f.). *Banbú como material para la construcción sostenible*. [Mensaje en un blog]. Recuperado de <https://inarquia.es/propiedades-del-bambu-como-material-estructural-para-la-construccion-sostenible/>.
16. INCAP, I. N. (2017). *Cambio climático y nutrición*. Guatemala: Autor. Recuperado de <http://bvssan.incap.int/local/M/ME-170.pdf>
17. Larios, B. (3 de Junio de 2021). *Guatemala sembrará 800 mil matas de bambú este año*. [Mensaje en un blog]. Recuperado de <https://agn.gt/guatemala-sembrara-800-mil-matas-de-bambu-este-ano/>
18. Martin M., Rivera A. y Castillo R. (2018). *Cambio climático y desarrollo sostenible en Iberoamerica*. España: RABIDA.

19. Mollejo, V. (24 de abril de 2020). *Brotos comestibles de bambú*. [Mensaje en un blog]. Recuperado de https://www.alimento.elconfidencial.com/bienestar/2020-04-25/bambu-propiedades-recetas_1809826/.
20. Pérez, C. (2016). *Problemática rural y cambio climático en Guatemala, implicaciones para la política exterior-bilateral y multilateral*. Guatemala. SEGEPLAN
21. Segeplan. (s.f.). *Crecimiento y densidad de la población*. Guatemala: Autor.
22. Segeplan. (2014). *Plan Nacional de Desarrollo K'tum: Nuestra Guatemala 2032*. Guatemala: Segeplan.

APÉNDICES

Apéndice 1. Encuesta

RECUPERACIÓN DE LA CUBIERTA BOScosa Y LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO
Y LAS CONSECUENCIAS ECONÓMICO-SOCIALES EN EL MUNICIPIO DE PALENCIA

Responda las siguientes interrogantes

1. ¿Qué municipios del departamento de Guatemala, que se encuentran en el corredor seco, están siendo perjudicados por el cambio climático?

2. Si estos municipios, incluyendo el municipio de Palencia se reforestaran con bambú de crecimiento rápido. ¿Se mitigarían los efectos del cambio climático?

Sí _____

No _____

3. ¿Qué otros usos se le puede dar al bambú de crecimiento rápido?

Consumo humano _____

Construcción _____

Elaboración de Artesanías _____

Otros _____

4. ¿Cree usted que el cultivo de bambú de crecimiento rápido o variedades mejoradas ayudaría a estabilizar los avances del cambio climático y ser un aliado para la recuperación de bosques?

SI _____

Continuación apéndice 1.

NO_____

5. ¿Sabía usted que en el municipio de Villa Nueva existe una planta para el procesamiento del bambú a nivel industrial?

SI_____

NO_____

5. ¿Cree usted que las microcuencas pueden ser objeto de forestación, utilizando el bambú de crecimiento rápido tanto en el municipio de Palencia como los municipios aledaños al corredor seco?

SI_____

NO._____

6. ¿Cree usted que, al reforestar con bambú de crecimiento rápido, las comunidades mejorarían sus condiciones económicas, así como las ambientales? ¿SI o NO? ¿Por qué?

Fuente: elaboración propia.