



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

Plan de reforestación con *Prosopis pallida* (algarrobo) para la recuperación del equilibrio ecosistémico en Tumán, 2021

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniero Ambiental

**AUTOR:**

Bracamonte Sayaverde Ángel Moisés (ORCID: 0000-0002-0611-6579)

**ASESOR:**

Dr. Cesar Augusto Arbulú López (ORCID: 0000-0002-4141-7924)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Calidad y gestión de los recursos naturales

**CHICLAYO-PERÚ**

**2021**

## **Dedicatoria**

Esta tesis va dedicada primeramente a Dios, por ser el guía de nuestro camino, por la fe y la esperanza que nos da en todo momento para afrontar las adversidades.

Para mis padres Eduardo y Marilú, que me inculcaron sabiduría, valores y principios para poder ser una persona de bien.

A mis hermanos Jesús y Noli, por el gran apoyo que me dieron en el transcurrir de mi carrera profesional.

Y finalmente a mi tío Lorenzo, por ser como un segundo padre que me apoyó en todo momento.

***Ángel Moisés***

## **Agradecimiento**

Agradecer a Dios por darme la vida y así poder culminar esta tesis.

A familiares que siempre estuvieron conmigo para brindarme su ayuda.

A mis amigos y compañeros, por los momentos divertidos y tensos que pasamos en la universidad.

A mi asesor el Dr. César Augusto Arbulú López, por orientarme y guiarme en la elaboración de mi Tesis.

Y a mis profesores de la universidad por brindarme sus conocimientos para poder formarme como Ingeniero Ambiental durante todo este tiempo.

***Ángel Moisés***

## Índice de contenidos

Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de figuras .....	vi
Resumen .....	vii
Abstract .....	viii
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>4</b>
<b>III. METODOLOGÍA .....</b>	<b>10</b>
3.1. Tipo y diseño de investigación: .....	10
3.2. Categorías, subcategorías y matriz de categorización.....	10
3.3. Escenario de estudio.....	11
3.4. Participantes .....	16
3.5. Técnicas es instrumentos de recolección de datos.....	17
3.6. Procedimiento .....	17
3.7. Rigor científico .....	22
3.8. Método de análisis de datos.....	23
3.9. Aspectos éticos .....	23
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>24</b>
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>37</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>38</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>39</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>49</b>

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> <i>Coordenadas geográficas del Distrito de Tumán</i> .....	12
<b>Tabla 2.</b> <i>Flora presente en Campos las Invernas</i> .....	15
<b>Tabla 3.</b> <i>Fauna presente en Campos las Invernas</i> .....	15
<b>Tabla 4.</b> <i>Cuadro de coordenadas del área a reforestar</i> .....	25

## Índice de figuras

<i>Figura 1.</i> Distrito de Tumán .....	12
<i>Figura 2.</i> Escenario de estudio-Campo las invernadas .....	13
<i>Figura 3.</i> Mapa satelital Campo las invernadas – Tumán .....	14
<i>Figura 4.</i> Algarrobo ( <i>Prosopis pallida</i> ) .....	18
<i>Figura 5.</i> Elaboración de almácigos .....	19
<i>Figura 6.</i> Preparación del terreno .....	19
<i>Figura 7.</i> Elaboración de hoyos .....	20
<i>Figura 8.</i> Siembra de plantines .....	21
<i>Figura 9.</i> Gráfico circular “¿Como era la zona antes de ser deforestada?” .....	24
<i>Figura 10.</i> Gráfico circular “¿Qué medidas se podría optar para conservar el posible bosque?” .....	28
<i>Figura 11.</i> Gráfico circular “¿Cómo es que conoce la zona? Explique” .....	29
<i>Figura 12.</i> Gráfico circular “¿Qué tipo de flora y fauna existían en la zona?” .....	29
<i>Figura 13.</i> Reforestación de 10 hectáreas en Campo las invernadas-Tumán .....	31

## Resumen

La investigación tuvo como finalidad planificar la reforestación con *Prosopis pallida* (algarrobo) para la recuperación del equilibrio ecosistémico en Tumán, 2021. Para lo cual su metodología fue descriptiva con un diseño cualitativo, para ello se empleó como instrumento de recolección de datos la observación y la ficha de entrevista, además de la información bibliográfica recopilada de diferentes fuentes confiables.

Los resultados muestran que el área a reforestar es de 10 hectáreas, con una cantidad de 641 árboles a plantar; para ello se elaboraron los almácigos, y transcurrido el tiempo de crecimiento de estos se empezó a trasplantarlos en el área de estudio, por consiguiente, se tomaron medidas para manejar esta reforestación como el riego, el control de depredadores, el control de plagas y las podas.

En conclusión, planificar una reforestación con algarrobo ayuda a recuperar el equilibrio ecosistémico en las áreas depredadas del distrito de Tumán, recuperando tanto flora y fauna de estas zonas, las cuales se estaban desapareciendo, así misma mejora en parte el medio ambiente proporcionando múltiples beneficios.

**Palabras clave:** Recuperación poblacional de algarrobo, Densidad poblacional de algarrobos, Estrategias de manejo y Beneficios de reforestación.

## **Abstract**

The purpose of the research was to plan the reforestation with *Prosopis pallida* (carob tree) for the recovery of the ecosystem balance in Tumán, 2021. For which its methodology was descriptive with a qualitative design, for which the observation and the interview file, in addition to the bibliographic information collected from different reliable sources.

The results show that the area to be reforested is 10 hectares, with a quantity of 641 trees to be planted; For this, the seedlings were elaborated, and after their growth time, they began to be transplanted in the study area, therefore measures were taken to manage this reforestation such as irrigation, predator control, pest control and pruning.

In conclusion, planning a reforestation with carob helps to restore the ecosystem balance in the depredated areas of the Tumán district, recovering both flora and fauna of these areas, which were disappearing, as well as partly improving the environment providing multiple benefits.

**Keywords:** Carob tree population recovery, Carob population density, Management strategies and Reforestation benefits.



## I. INTRODUCCIÓN

Es común ver en la actualidad como grandes extensiones de áreas naturales vienen siendo depredadas por la irresponsabilidad del hombre, lo que está llevando al cambio radical del clima razón por lo cual urge una pronta atención para poder reforestar estos bosques y dar a la naturaleza el equilibrio inicial que permita estabilizar el clima.

Es así que la realidad problemática a nivel internacional La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) sustenta que “Durante el período 2015 - 2020 la tasa de deforestación fue de 10 millones de hectáreas al año.” (2020, p.39).

Dando a conocer que los bosques están siendo talados, con la finalidad de obtener recursos y a la vez obtener espacios amplios para las construcciones de viviendas, esto ocasiona la desaparición de bosques lo que a largo tiempo va generando el cambio climático, provocando el aumento de temperatura y todo lo que esto implica como pérdida de glaciares, incendios forestales, alteraciones del clima, etc.

A nivel nacional, el Perú siendo rico en sus recursos naturales, pero pobre en capacidad de manejo de ellos, tristemente el recurso maderero es un recurso que no le dan mucha importancia, puesto que miles de hectáreas de los árboles de la selva son removidos para la explotación de minerales y para utilizarlos como campos de cultivo, esto ocasiona la destrucción de la biodiversidad y la desaparición de ecosistemas dejando a las especies sin un lugar o hábitat en donde albergar.

Lo mismo que afirma Zuccalá (2017) mencionando que cada año alrededor de 50.000 mineros ilegales extraen entre 16 a 18 toneladas de oro en Madre de Dios destruyendo 275.000 hectáreas de árboles y decididos a no negociar con el mayor pulmón del planeta. (Párr. 4)

Por otro lado, la tala y quema de árboles en las zonas rurales del distrito de Tuman se convirtieron en una rutina diaria de personas ajenas, fue tanta la inconsciencia y la desesperación económica que día tras día explotaban los recursos madereros para

así poder venderlos y obtener un sustento económico para su propio beneficio, dejando así sin zonas de bosques a la localidad con un aproximado de 130 hectáreas de población de algarrobo deforestadas y quemadas, sumado al problema las invasiones de bosques para convertirlas en zonas urbanas.

Esto nos lleva a formular el siguiente problema: ¿De qué manera el plan de reforestación con *Prosopis pallida* (algarrobo) ayudará a recuperar el equilibrio ecosistémico en Tumán?

Bajo esta interrogante se realizó las justificaciones en esta investigación; aplicando la justificación teórica, esta tiene el propósito de aportar ideas, conocimiento y crear conciencia sobre un plan de reforestación para así poder lograr una recuperación y equilibrio ecosistémico, cuya propuesta podría optarse como una solución para generar un ecosistema con biodiversidad natural.

En la justificación práctica esta investigación se realiza con el propósito de poder tener un plan para reforestar las áreas que han sido potencialmente dañadas por agentes externos, y con la finalidad de darle al medio un nuevo comienzo para su recuperación y a la vez una repoblación en la zona, tanto de flora como fauna.

Estos aspectos preliminares nos llevan a una justificación metodológica, siendo esta investigación una estrategia a seguir para que se pueda aplicar en diferentes campos de estudios con la misma problemática.

Para finalizar en la justificación social, la investigación está dirigida para ser presentada a entidades en donde tengan terrenos desnudos o se les haya presentado un problema de quema y tala, para que así poder mejorar y recuperar el equilibrio ecosistémico beneficiando al medio ambiente y por ende mejorando la calidad de vida social.

De la misma manera, este tema nos lleva a señalar el objetivo general la cual es planificar la reforestación con *Prosopis pallida* (algarrobo) para la recuperación del equilibrio ecosistémico en Tumán, 2021, así mismo se muestran los objetivos específicos: Recuperar la población de algarrobo que fue afectada por la tala y quema

en Tumán, Determinar la densidad poblacional de la plantación de algarrobos a plantar en diez hectáreas en Tumán, Implementar estrategias para el manejo de la reforestación de algarrobo en Tumán y Determinar los beneficios que implicaría la reforestación del algarrobo en Tumán.

En cuanto a la hipótesis, el plan de reforestación ayudará a recuperar las áreas perdidas por la tala, regenerará el ecosistema perdido, por lo tanto, servirá para aumentar la reproducción de las especies y los beneficios que el ser humano algún día tuvo.

## II. MARCO TEÓRICO

A nivel internacional Ramos (2017) nos dice en su investigación la cual tuvo como objetivo desarrollar un proyecto de reforestación en la parte alta de la microcuenca de la quebrada blanca para estabilizar los terrenos del área. Así mismo se realizó un grupo de 120 personas para poder realizar un recuento histórico-ambiental de la zona y posterior a ello poder resembrar en 5 hectáreas con las siguientes plantas: Laurel, canelo de páramo, aliso, mano de oso, tuno, Borrachero, encenillo, Cucharo, duraznillo. Y concluye que con la ejecución del proyecto se recuperarán las áreas más críticas, logrando así la estabilización de la ladera.

Vianney (2018). Las políticas públicas y el paisaje rural: aportes para la conservación. Este estudio tuvo la finalidad de analizar la relación entre las políticas públicas territoriales con la transformación del paisaje rural, así mismo sus resultados muestran que el derivado de la reforma agraria y de la modernización de las industrias modificaron los medios de vida del campesino, la aplicación de subsidios con la disminución de actividades primarias provocó el deterioro de la vegetación. Por tal se concluye que se debe de mejorar la aplicación de programas de subsidios relacionados con el aprovechamiento del suelo, puesto que involucra el crecimiento sustentable y la conservación de la diversidad biológica.

Palma (2016). En su investigación Aprovechamiento forestal y su impacto sobre la diversidad florística del bosque seco en Santa Elena. Año 2016. En donde tuvo como objetivo identificar el aprovechamiento forestal y su impacto sobre la diversidad florística del bosque seco en la comuna Las Balsas, en donde concluye que del 84 % de habitantes que aprovechan los recursos forestales, cosechan frutos de ellos, además de que extraen madera para la elaboración de carbón vegetal.

Analuisa et al (2018) Reforestación de las cuencas hídricas del sitio Mosquito. La cual su estudio se basó en la reforestación de las zonas más vulnerables en el sitio de mosquito, la reforestación consta de especies provenientes de la zona, así mismo concluye que la reforestación es un tema muy importante puesto que a futuro nos beneficiara a nosotros y a las futuras generaciones.

Ventura (2017). En donde este estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto de la introducción de *Pinus greggii* en la estructura, biomasa aérea y diversidad de especies en el sotobosque en donde concluye que dentro de 14 años de implementada la reforestación con *Pinus greggii* se puede recuperar las variables funcionales y estructurales de ambiente, nuevas especies se incorporarán en el sotobosque, la cual conlleva al aumento de diversidad biológica en el sotobosque.

A nivel nacional se muestran las investigaciones de:

Chuquichaico (2016). En su investigación titulada Impacto de la reforestación en la recuperación de los suelos degradados en la microcuenca del río monzón - región Huánuco, la cual su finalidad fue determinar el impacto de la reforestación en la recuperación de los suelos degradados en la Microcuenca del Río Monzón – Región Huánuco y que a su vez concluye que la reforestación impacta de una manera favorable en los suelos, puesto que estos poco a poco empezarán a recuperarse y a obtener sus antiguas propiedades.

Basurto (2016) en su investigación la cual tuvo como objetivo determinar de manera científica la relación entre la inversión pública en reforestación y el bienestar de los productores, en donde se llega a la conclusión de que una inversión pública tiene cierto impacto positivo en relación a la satisfacción y bienestar en los productores, además de que con el desarrollo de inversión pública de reforestación los productores han mejorado su bienestar económico, social, ambiental e intelectual.

Saltos (2020) en su trabajo de investigación cuyo objetivo tuvo la finalidad de proponer un programa educativo de reforestación para generar conciencia ambiental, se realizó una encuesta a 120 estudiante, la cual muestra que el 83.20% de ellos presentan un nivel de conciencia ambiental, para lo cual concluye que el programa educativo validado por expertos permitió generar conciencia ambiental mediante cuatro sesiones, así mismo mostró su importancia y beneficios que dan los árboles.

A nivel local Lucero (2019) en la investigación referente a la creación del área de conservación privada bosques montanos de Upaypitaq – Kañaris, teniendo como objetivo proponer un plan para la fabricación de un área destinada a la conservación

privada “Bosques montanos de Upaypitaq - Kañaris”, en donde concluye que el área cuenta con una gran cantidad de diversidad ecosistémica, características biológicas y físicas como la fauna y flora.

Es así que en esta investigación se tomó las siguientes teorías:

Ministerio de agricultura (MINAGRI) menciona que la reforestación es la incorporación de especies arbóreas o arbustivas, provenientes de la zona o plantas exóticas, sobre superficies donde no haya cobertura vegetal, las cuales tienen la finalidad de producir, proteger o proveer servicios ambientales, (2015, p.8)

Así mismo la página web Nabalia Energía (2019), comenta “La reforestación es una alternativa para repoblar esos terrenos deshabitados y revertir el impacto de la pérdida de vegetación.” (párr. 1)

Por otro lado, la reforestación rural es la que se crea dentro de superficies forestales o potencialmente, donde originariamente existían bosques o selvas. (Valor compartido, 2021, párr. 5)

Es así también que la página web institucional Reserva el Eden (2015) nos menciona los beneficios de reforestar las cuales son: actúan como filtros contaminantes de suelo y agua, protegen el suelo, proporcionan oxígeno, regulan la temperatura, disminuye el nivel de ruido, conservan la biodiversidad y el hábitat, favorece la recarga de mantos acuíferos, proporcionan alimento, sirven como materia prima para la extracción y aprovechamiento de la madera. (párr. 3)

Del mismo modo, la agencia peruana de noticias Andina cita a Minagri, donde menciona que las ventajas de reforestar serían la mejora de la fertilidad y el poder retener la humedad en los suelos, esto llevaría a la disminución de erosión y su posterior estabilización del suelo. (2019, párr.2)

Se ha verificado también la definición de un ecosistema, Armenteras et al (2016). Señala que un ecosistema es el “conjunto de organismos y su medio físico interactuando en un lugar” (p.7)

La RAE (2020) considera que un ecosistema es “Comunidad de los seres vivos cuyos procesos vitales se relacionan entre sí y se desarrollan en función de los factores físicos de un mismo ambiente.”

Por otro lado, según Enciclopedia Temática el ecosistema es “Unidad natural de organismos vivos e inertes que interactúan para producir un sistema estable.” (2005, p.280)

Otra definición importante es el equilibrio ecosistémico, la gran enciclopedia temática (2005, p.280) menciona que para lograr la supervivencia en un ecosistema es necesario un equilibrio entre los seres productores, macro consumidores y desintegradores. Si algún grupo prevalece, terminará por destruir a los demás, pues cada uno de ellos necesita de los otros, y al desaparecer uno de los demás se extinguirán gradualmente.

El autor Fdez. 2019 argumenta que el equilibrio ecosistémico es la relación que componen los distintos elementos en el ambiente, esta relación se da en poblaciones dependientes unas de otras, por ejemplo, la interacción de depredador-presa, o los herbívoros y su fuente de alimento. (párr. 3 y 4).

Según el ministerio del ambiente MINAM (2012, p.45) agrega que el medio ambiente es un “Conjunto de elementos físicos, químicos y biológicos, de origen natural o antropogénico, que rodean a los seres vivos y determinan sus condiciones de existencia.”

Así mismo la página web valor compartido (2020, parr.2) Define al medio ambiente como un sistema que ha sido modificado por el hombre, siendo constituido por elementos naturales y artificiales. Acerca de la manera en la que vive la sociedad incluyendo valores culturales, sociales y naturales.

Por último, Perú ecológico 2009. Menciona que el algarrobo es una especie muy importante ya que cuenta con capacidad de captación de nitrógeno en el aire, además de que incorpora materia orgánica al suelo a partir de la descomposición de sus ramas

y hojas, estos pueden llegar a tener una altura entre 8 a 20 metros y su copa puede llegar hasta 15 metros de diámetro. (párr. 1)

Energy Green, comenta que los pobladores del norte de Perú consideran al algarrobo como “un regalo de Dios”, puesto que puede crecer en zonas salitrosas y áridas, sobreviviendo con bajas cantidades de agua, además de que proporciona varios beneficios para la región. (2019, párr.4)

Andina, considera que el algarrobo en comparación con otras especies, es un árbol con múltiples beneficios en el aspecto de que su madera cuenta con una gran durabilidad de vida útil y sus frutos son una gran fuente de alimento y considerado como un super alimento. (2020, párr. 1)

Valdivia en su tesis menciona que el algarrobo es una planta que crece en zonas secas mayormente en la costa del Perú y algunas partes de la zona andina, es una especie muy especial por ello presenta un alto grado de deforestación a causa de sus múltiples usos como los son madera, abono, alimento, medicina, forraje, etc. Es así que para la población rural es un recurso muy valioso para su desarrollo, aunque no siempre le dan un adecuado uso. (2018, p.14)

En relación a lo mencionado, esta investigación plantea lo siguiente:

El Perú presenta gran cantidad de recursos naturales, ofreciendo muchos beneficios mediante el aprovechamiento de ellos, pero siempre de manera sostenida. Así mismo el Perú se posiciona dentro de los 15 países a nivel mundial con mayor diversidad biológica, con gran diversidad biológica y ecosistemas marinos y continentales. También se posiciona en el noveno puesto en tener bosques. (Bonilla, 2018, p.7)

Es así que los bosques conforman un ecosistema en donde está determinado por un conjunto de especies como la flora y fauna en donde están relacionadas por rasgos estructurales y funcionales, que se someten a un dominio parecido al de los factores bióticos y abióticos. Todos estos puntos conforman una unidad ecológica la cual se relaciona con el ambiente y la unidad que conforma todo el medio físico (lago, valle, río, etc.) (Medina, Machado Y Vivanco, 2016, p.3)



El Ministerio de Agricultura menciona los beneficios que proporcionan las áreas forestales contribuyen a que la captación de agua debido a la recarga de mantos acuíferos en temporadas de lluvias, la reducción de la erosión del suelo producto del número de árboles fijados en él, la captura de carbono en el proceso de la fotosíntesis debido al incremento de la cobertura vegetal y la calidad de vida que llevan los pobladores. (2005, p.38)

Pero, la pérdida del entorno natural como el sobrepastoreo y la deforestación, generan un aumento de las emanaciones de CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono), provocando así la contribución al calentamiento global y a la alteración del clima, afectando así a la población, la diversidad biológica y los ecosistemas. (Limache, 2016, p.17)

Por eso es importante la generación de conciencia acerca del sostenimiento de los recursos naturales, desde la escuela como el ente de formación, instruyendo la educación de los más pequeños acerca de la conciencia sobre la protección y conservación del entorno natural y sus recursos, cosa que se puede utilizar, pero con las debidas estrategias para que el uso sea sostenible y no afecte a la naturaleza, y es así que las futuras generaciones puedan disfrutar de ecosistemas sanos. (García et, 2018, p.5)

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo y diseño de investigación:**

##### **Tipo de investigación**

La investigación es aplicada puesto que está dirigida a resolver los problemas que se presentan en el proceso. Se denomina aplicada porque en base a la investigación básica, pura o fundamental resuelve los problemas de la sociedad mediante un sustento científico. También es denominado tecnológico debido a que su producto no es un conocimiento puro. (Esteban, 2018, p.3).

##### **Diseño de Investigación**

El trabajo de investigación es de tipo descriptivo, con un diseño cualitativo, debido a que la investigación permite recolectar descripciones por medio de técnicas e instrumentos como la observación y entrevistas, con el propósito de obtener información en forma narrativa, notas de campo, registros, fotografías, entre otros. (Escudero y Cortez, 2018, p.45). En este trabajo se recolectará información de artículos de revistas científicas, tesis, páginas webs institucionales, etc. además de otras fuentes que sean fiables y que ayuden a enriquecer el contenido de la investigación, aprovechando así los datos descriptivos para un buen desarrollo.

#### **3.2. Categorías, subcategorías y matriz de categorización**

Las categorías son unidades de análisis que ayudan al lector a entender lo que se está elaborando. La categoría que se presenta en esta investigación es de tipo apriorística, puesto que se basa en los objetivos y su marco conceptual. Por otro lado, las subcategorías son esas unidades que detallan a la categoría para un mejor recojo de información. Por tal, Guevara, Herrera y Muster señalan que las categorías denotan un tópico en sí mismo, mientras que las subcategorías detallan dicho tópico en micro aspectos. (p.6, 2015)

Es así que se establecieron las categorías y subcategorías de la presente investigación:

**Categoría 1:** Recuperación poblacional de algarrobo

**Subcategoría:**

- Especie de algarrobo *Prosopis pallida*

**Categoría 2:** Densidad poblacional de algarrobo

**Subcategoría:**

- Distanciamiento entre calles
- Distanciamiento entre plantas

**Categoría 3:** Estrategias de manejo

**Subcategoría:**

- Control de depredadores
- Riego
- Control de plagas
- Podas

**Categoría 4:** Beneficios de reforestación

**Subcategoría:**

- Recuperación de fauna
- Recuperación de flora
- Calidad de aire
- Fijación del suelo

### **3.3. Escenario de estudio**

**Ubicación:**

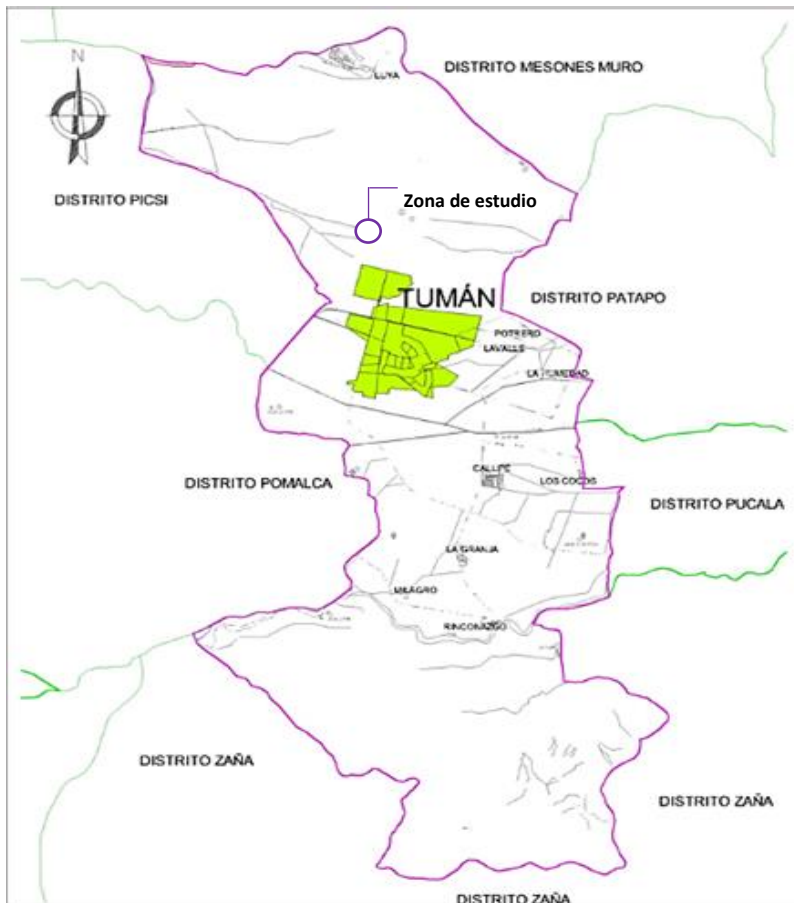
El escenario de estudio de la presente investigación se llama Campos Las Invernas ubicado en el distrito de Tumán.

**Coordenadas geográficas:**

**Tabla 1. Coordenadas geográficas del Distrito de Tumán**

<b>COORDENADAS GEOGRÁFICAS</b>	
<b>Latitud</b>	<b>Longitud</b>
-6.74778	-79.7019
<b>Sur</b>	<b>Oeste</b>
6° 44' 52"	79° 42' 7"

**Fuente:** Municipalidad Distrital de Tumán



**Figura 1:** Distrito de Tumán  
**Fuente:** Municipalidad Distrital de Tumán

## Descripción General Campos las Invernas - Tumán:

El lugar en el que se realiza la investigación es en la zona Campos las Invernas -Tumán, la cual cuenta con un aproximado de 130 hectáreas de árboles talados y quemados y que a la actualidad solo existen flora nativa arbustiva entre otros árboles encontrados en mínima cantidad, de la misma forma, la fauna presenciada es muy escasa. Por otro lado, esta zona contiene una importante presencia cultural de restos arqueológicos que se levantan como pequeños cementerios distribuidos por diferentes zonas del área de estudio.



Figura 2: Escenario de estudio-Campo las invernas  
Fuente: Elaboración propia





Figura 3: Mapa satelital Campo las invernas – Tuman

Fuente: Google Earth

**Clima:**

Clima árido (Clasificación climática de Köppen: BWh)

**Accesibilidad:**

El acceso para llegar al lugar de estudio inicialmente se toma la carretera Chiclayo-Chongoyape, ya en el distrito de Tuman se toma la carretera Tuman-Luya, ambas vías son asfaltadas. A la altura del km 2 de la carretera Tuman-Luya a la mano izquierda, se toma una trocha carrozable para llegar a la zona de estudio.

**Flora:**

La flora presente en el área de estudio mediante la observación fueron las siguientes:

**Tabla 2.** Flora presente en Campos las Invernas

<b>ESPECIE</b>	<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>
chopes	<i>Cryptocarpus pyriformis</i>
concuno/cuncún	<i>Vallesia glabra</i>
Párranos	-
vichayos	<i>Capparis avicennifolia</i>
sapote	<i>Capparis scabrída</i>
suelda con suelda	<i>Phytirusa pyrífolia</i>

**Fuente:** Elaboración propia

**Fauna:**

La fauna presente en el área de estudio mediante la observación fueron las siguientes:

**Tabla 3.** Fauna presente en Campos las Invernas

<b>ESPECIE</b>	<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>
<b>Aves</b>	
Huerequeque	<i>Burhinus superciliaris</i>
Chilala	<i>Furnarius cinnamomeus</i>
Cuculas	<i>Zenaida meloda</i>
Tórtolas	<i>Columbia cruziana</i>
Gallinazos	<i>Coragyps atratus</i>
Chisco	<i>Mimus longicaudatus</i>

Tordo	<i>Dives warszewiczi</i>
<b>Mamíferos</b>	
zorro	<i>Lycalopex culpaeus</i>
Zarigüeya	<i>Didelphis maripialis</i>
Añas/zorrillo	<i>Conepatus semistriatus</i>
<b>Reptiles</b>	
iguanas	<i>Callopietes flavipunctatus</i>
Pacasos	<i>Iguana iguana</i>
Cañanes	<i>Tropidurus peruvianus</i>
Lagartijas	<i>Microlophus peruvianus</i>
Macanches	<i>Boa constrictor</i>
Colambos	-
<b>Insectos</b>	
Mosquitos	-
Zancudo Común	<i>Culex quinquefasciatus</i>
<b>Arácnidos</b>	
Yacomé	-
Arañas	-

**Fuente:** Elaboración propia

### 3.4. Participantes

Los participantes de esta investigación son la empresa agroindustrial Tumán la cual brindará el apoyo necesario para la ejecución del plan de reforestación, empezando por la limpieza del área donde se realizará la reforestación (sin



empleo de maquinaria pesada), también se hará cargo de las acciones preliminares como topografía y planimetría, limpieza de la maleza, el ollado para la plantación del algarrobo, la preparación de los almácigos y la ejecución del plan de manejo; continuando con los participantes también se encuentran los ex guardianes que custodiaban la totalidad del bosque de algarrobo, los agricultores y los lugareños cercanos a la zona de estudio la cual ayudarán en la recolección de datos.

### **3.5. Técnicas es instrumentos de recolección de datos**

Para la recolección de datos en esta investigación se utilizó la técnica de observación en campo, esta técnica permitió la observación *in situ* en relación al objeto de estudio que se está tratando. Otra técnica utilizada es la entrevista, la cual nos va a permitir recopilar datos acerca de la zona de estudio y su comportamiento.

Los instrumentos que se utilizaron fueron:

- AutoCAD
- Microsoft Excel
- GPS
- Google earth
- Ficha de entrevista

### **3.6. Procedimiento**

Para recuperar la población de algarrobo que fue afectada por la tala y quema, se procederá a seguir el siguiente proceso:

#### **Especie a plantar:**

Se establecerá la especie a plantar para la reforestación, teniendo como premisa la información que se recopilará por parte de los lugareños a partir de la entrevista.



*Figura 4:* Algarrobo (*Prosopis pallida*)  
Fuente: ANDINA-Agencia Peruana de Noticias

#### **Definición del área:**

Se definirá el área para la posterior siembra de algarrobo, esta área será calculada a partir de un GPS, para poder tener la ubicación exacta para la reforestación, así mismo sus coordenadas se procesarán en un cuadro de Excel y se establecerán en el programa de AutoCAD, para que así se pueda hacer el diseño del área a reforestar.

#### **Elaboración de almácigos:**

Se elaborarán los almácigos individuales para cada plantín, estos contendrán sustratos la cual estarán compuestos por arena, tierra agrícola y humus de lombriz, y dicha bolsa para el almácigo tendrá un diámetro de 7 cm. Ya con estos insumos se procederá a mezclar para luego humedecerlo y colocar las semillas de algarrobo. Cabe resaltar que estos plantones estarán acondicionados en un invernadero con un área de 10 m<sup>2</sup> cercado con malla raschel, para así evitar posibles plagas y enfermedades a estos, además de que servirá como acogimiento para su aclimatación.



*Figura 5:* Elaboración de almácigos  
 Fuente: Instituto Nacional De Tecnología Agropecuaria

**Preparación del terreno:**

Se limpiará el terreno de las malezas presente en la zona de estudio, está limpia consistirá en la eliminación de los arbustos presentes mediante personal de campo.



*Figura 6:* Preparación del terreno  
 Fuente: SEMARNAT-Gobierno Federal de México

### **Elaboración de hoyos:**

Previo a la elaboración de hoyos se deberá de trazar con cal los puntos a cavar para la elaboración de hoyos, estos hoyos tendrán un diámetro de un metro y una profundidad de 40 cm, tarea que será elaborada mediante el personal de campo.



*Figura 7:* Elaboración de hoyos  
Fuente: SEMARNAT-Gobierno Federal de México

### **Siembra de plantines:**

Cuando los plantines tomen una altura idónea (3 meses) se procederá a sembrarlos en los hoyos correspondientes, además se acomodará un reborde alrededor de estos.



*Figura 8:* Siembra de plantines  
 Fuente: Instituto Nacional De Tecnología Agropecuaria

Para determinar la densidad poblacional, citamos a El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)-Panamá (2019, p.52), donde menciona que para calcular el número de árboles a plantar en un área rectangular es necesario la siguiente fórmula:

$$N=M / (a*A)$$

Donde: N= número de árboles requeridos

M= área a reforestar

a= distancia entre los árboles (ancho en metros)

A= distancia entre los árboles (largo en metros)

Para el manejo de la reforestación con algarrobo en Tumán, se tomará las recomendaciones que nos proporcionarán los participantes mediante la entrevista, además de que se establecerá las siguientes medidas:

**Control de depredadores:**

Para proteger los plantines de los depredadores como los cañanes o los pacasos se tendrá que cubrir con una maya de alambre galvanizada fijada con caña brava para cada plantín.

**Riego:**

Para la siembra, el método de riego será mediante una cisterna, en donde su fuente de recarga de agua será de una acequia cercana a la zona de estudio.

**Control de plagas:**

Se sembrará controles biológicos alrededor de hoyo, estos controles serán plantas de tipo aromáticas tales como anís, orégano, y hiervabuena.

**Podas:**

Las podas solo se darán cuando el algarrobo esté en su etapa madura y represente un obstáculo para el desarrollo del posible bosque o se requiera aprovecharlo.

Para determinar los beneficios que proporciona la reforestación, se tomará en cuenta la información bibliográfica recopilada, así mismo se considerará la opinión de los participantes mediante la entrevista que se realizará.

**3.7. Rigor científico**

El rigor científico en esta investigación cualitativa se fundamentó en la recolección de información de diferentes fuentes, permitiendo así la veracidad y autonomía en este proyecto, es así que como rigor científico esta investigación presenta el criterio de transferibilidad porque tiene la posibilidad de transferir la información obtenida a otros contextos en donde tengan características similares, es decir que pueda aplicarse y utilizarse como información referencial en otros escenarios.

### **3.8. Método de análisis de datos**

El método de análisis que se usó en esta investigación fue la estadística descriptiva, para determinar la forma y el modelo del plan de reforestación, así mismo se utilizará también los programas de Microsoft Excel y AutoCAD permitiendo así tener datos más precisos y un diseño mejor elaborado.

### **3.9. Aspectos éticos**

La investigación realizada siempre mantuvo la línea de respeto hacia los diferentes autores de los cuales se extraen algunos párrafos para dicho trabajo, haciéndoles la mención debida como lo estipula la Norma ISO 690, demostrando que la información consignada es verídica. Así mismo se realiza el trabajo bajo la responsabilidad asumida en todo el contenido recopilado.



## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Resultados

Para corregir el daño ecológico que se le viene ocasionando a los bosques de *prosopis pallida*, proponemos un procedimiento para recuperar la pérdida de la zona afectada, aplicando métodos para poder hacer sostenible el proyecto.

***En relación al objetivo específico 1: Recuperar la población de algarrobo que fue afectada por la tala y quema en Tumán***

Mediante la entrevista emitida hacia los participantes se destaca la siguiente pregunta:



Figura 9: Gráfico circular "¿Como era la zona antes de ser deforestada?"  
Fuente: Elaboración propia

La cual sus respuestas tienen una alta coincidencia, por la que se puede deducir que la zona era un bosque donde predomina el algarrobo, faiques y vegetación arbustiva, además de que presentaba una gran variedad de fauna proveniente de la zona.

Entonces a partir de la opinión de los participantes, la población de plantas que se estableció fue de algarrobos de la especie *prosopis pallida*, y estos para su reforestación empezaron desde una etapa inicial.



Es así que se definió el área de 10 hectáreas en la zona afectada utilizando un GPS, cuyas coordenadas UTM estaban en el sistema WGS84. Las coordenadas obtenidas se procesaron en un cuadro de datos técnicos en el programa Microsoft Excel, para luego ser exportadas al programa AutoCAD y tener la georreferenciación exacta del área materia de estudio. El área a reforestar consta con las siguientes coordenadas:

**Tabla 4.** Cuadro de coordenadas del área a reforestar

<b>CUADRO DE CONSTRUCCIÓN</b>					
<b>Vértice</b>	<b>Lado</b>	<b>Dist.</b>	<b>Angulo</b>	<b>Este</b>	<b>Norte</b>
P1	P1 - P2	303.2	88°36'53"	642680.587	9256990.125
P2	P2 - P3	333.94	89°39'19"	642751.931	9257284.812
P3	P3 - P4	293.52	95°2'11"	643076.019	9257204.282
P4	P4 - P1	358.05	86°41'38"	643030.518	9256914.313
Área: 103084.26 m <sup>2</sup>					
Área: 10.30843 ha					
Perímetro: 1288.71 ml					

**Fuente:** Elaboración propia

Se elaboraron los almácigos de algarrobo, el tipo de bolsa que se usó fue de un diámetro de 7 cm y una altura de 20 cm, en donde entró 1 kg de sustrato seco la cual estuvo compuesto por 30% de arena, 30% de tierra agrícola y 40% de abono (humus). Una vez listas las bolsas de almácigo se procedió a humedecer para luego a 2 cm de profundidad de estos se colocó la semilla de algarrobo. Cabe resaltar que estos plantones estuvieron acondicionados en un invernadero con un área de 10 m<sup>2</sup> cercado con malla raschel, para así evitar posibles plagas, enfermedades y daños.

Luego de elaborar los almácigos se esperó a que los plantines tomen una altura idónea de 25 a 35 cm aceptables para su siembra.

Paralelamente al crecimiento de los plantones se procedió a la preparación del terreno, y esto consistió en la limpia del terreno, debido a que en la actualidad este terreno que

fue deforestado, está lleno de arbustos como el chope, párrano, concuno, vichayos, etc. dificultando así la elaboración de hoyos y el pase de la cisterna de agua.

Una vez limpio el terreno, se elaboró los hoyos con un diámetro de 1m y una profundidad de 40 cm, seguido de esto se procedió a la siembra de los plantines; al finalizar la siembra se hizo un reborde alrededor del hoyo para así en el momento del riego el agua no se desborde.

Es importante resaltar que la zona a reforestar cuenta con zonas arqueológicas reconocidos como cementerios prehispánicos, en cuya área no se realizó la reforestación, respetando la zona arqueológica con un margen de 10 metros a la redonda para evitar cualquier impacto negativo provocado por el proyecto de reforestación al patrimonio cultural.

***En relación al objetivo específico 2: Determinar la densidad poblacional de la plantación de algarrobos a plantar en diez hectáreas***

El diseño que se utilizó para la siembra fue en un área rectangular, donde el distanciamiento entre planta y planta fue de 12 metros, para que así estos árboles no se estorben y tengan un buen desarrollo y buena captación de luz debido a que los algarrobos son plantas que compiten por la energía solar; así mismo la distancia entre calle y calle que se estableció fue de 13 metros, por las mismas razones ya mencionadas, además de que por ese trayecto pasará la cisterna de agua para su posterior riego.

Se calculó el número de árboles a plantar en dicha área utilizando la siguiente fórmula:

$$N=M / (a*A)$$

$$N=100000 / (13*12)$$

$$N= 641.025$$

Es así que la cantidad de árboles a plantar en diez hectáreas son 641, para lo cual a partir de este dato se empezó a elaborar los almácigos, siendo un total de 700 plantones, debido a que en cualquier momento del transporte o en la siembra, pueda

pasar cualquier imprevisto que dañe a este, entonces se tendrá almácigos adicionales para su restauración.

***En relación al objetivo específico 3: Implementar estrategias para el manejo de la reforestación de algarrobo en Tumán.***

Finalmente, culminada la siembra se procedió a tomar las medidas para manejar la reforestación:

1. Se tuvo que cubrir el rededor de los plantones con una maya de un metro de altura fijadas con varas de caña brava, esto con la finalidad de evitar que las plantaciones se vean afectadas por reptiles como los cañanes o los pacasos que comen estos tipos de plantas, y de esta forma la planta empezaría con un buen desarrollo a futuro.
2. Se estableció el tipo de riego para las plantaciones la cual consistió en un riego mecanizado dado por una cisterna la cual se recarga en una acequia cercana a la zona de estudio. Y este proceso se repitió 20 veces en un lapso de 15 días por cada riego, acabado este tiempo el algarrobo ya no necesita mucha agua, además de que obtiene la propiedad de captación de agua en el subsuelo y es muy conveniente en las temporadas de lluvia que se da a inicios del año.
3. Para evitar una posible plaga en las plantaciones se procedió a sembrar controladores biológicos alrededor del pozo, estos controladores eran plantas aromáticas como el anís, orégano y hierbabuena, la cual sirvió para ahuyentar a esas plagas.
4. Ya en la etapa de madurez del algarrobo, empezó las podas de ramas secas o ramas innecesarias que representaban obstáculos.

Con respecto a la entrevista dada a los participantes materia de estudio, aportaron algunas estrategias para conservar el bosque.

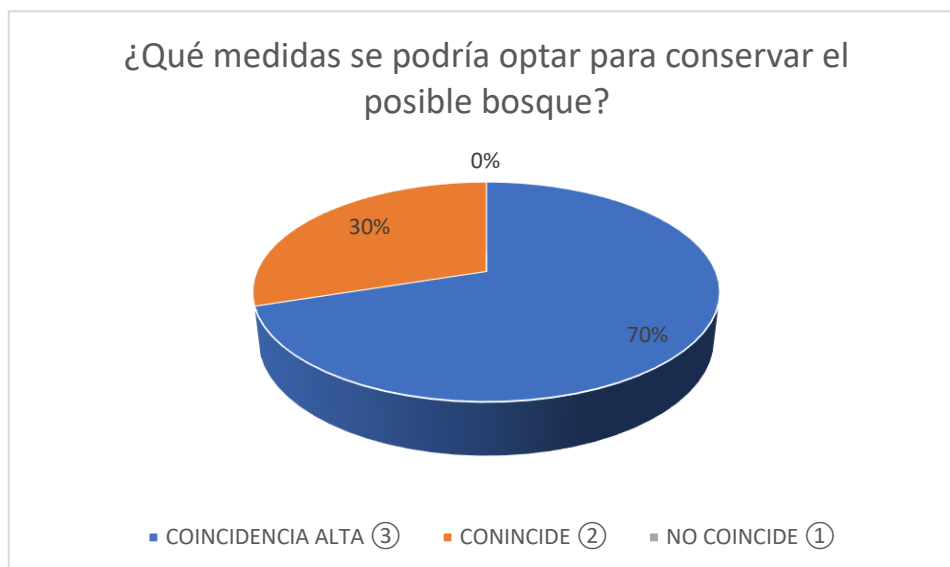


Figura 10: Gráfico circular “¿Qué medidas se podría optar para conservar el posible bosque?”  
Fuente: Elaboración propia

El 70% de ellos tienen una coincidencia alta en relación a sus respuestas la cual dicen que debe de haber algún vigilante encargado de cuidar ese bosque, el otro 30% solo coincide de que se podría conservar colocando carteles, muretes o que lo tome alguna entidad en la cual ayude a preservar este bosque.

**En relación al objetivo específico 4: Determinar los beneficios que implicaría la reforestación del algarrobo en Tumán.**

Por otro lado, los beneficios que trae esta reforestación en el aspecto ambiental es que ayuda a mejorar la calidad del aire, sirviendo como purificadores de este, reduce la erosión del suelo, regulan la temperatura y conservan la biodiversidad y el hábitat, en el aspecto socioeconómico mejora la calidad de vida de las personas, se aprovecha sus recursos como lo son la madera y los frutos, además, mediante la entrevista realizada a los participantes nos revelan lo siguiente:

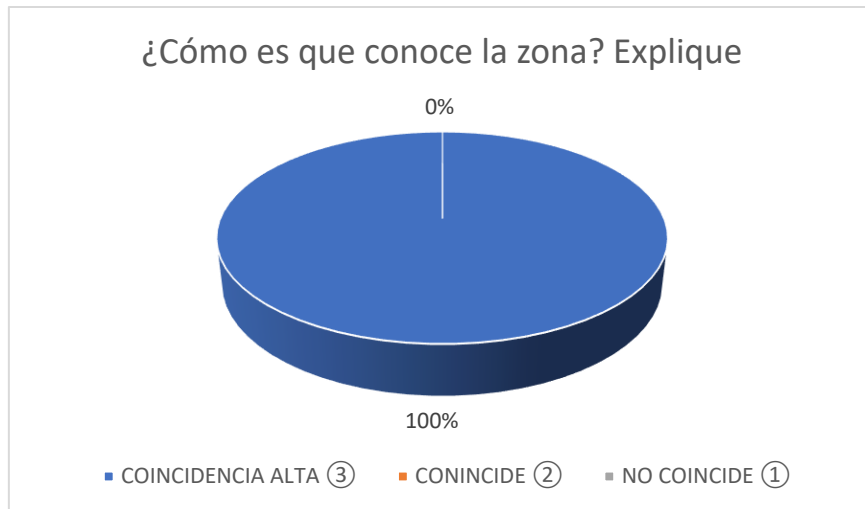


Figura 11: Gráfico circular “¿Cómo es que conoce la zona? Explique”  
Fuente: Elaboración propia

Todos los participantes coinciden con sus respuestas por lo que se puede decir que ellos conocen la zona porque les daba beneficios, a los agricultores les proporcionaba sombra y una buena belleza paisajística; los pobladores aprovechaban sus frutos de los algarrobos para obtener derivados como la algarrobina, café de algarroba, etc. Además de que el bosque les sirve de pastoreo para sus ganados caprinos, y a los guardianes les proporcionaba oportunidades laborales, además de que aprovechaban su madera para obtener ingresos.

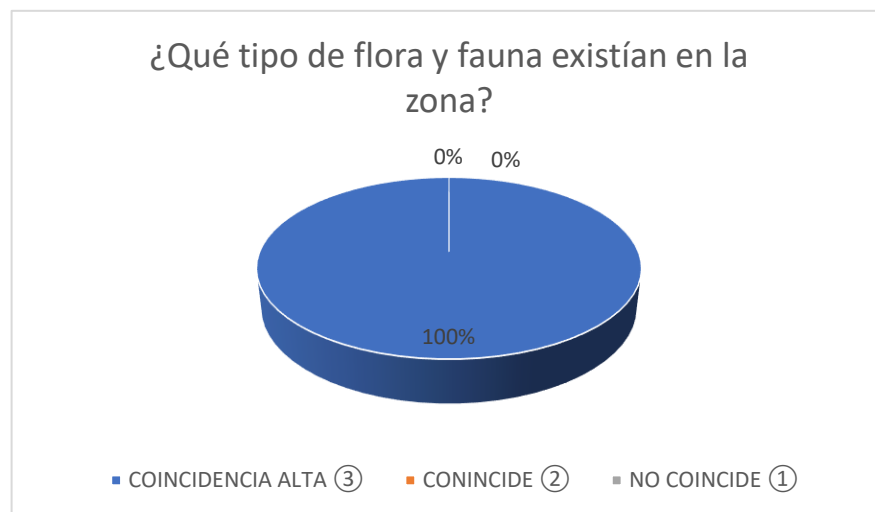


Figura 12: Gráfico circular “¿Qué tipo de flora y fauna existían en la zona?”  
Fuente: Elaboración propia

En la entrevista que se les realizó a los participantes, sus respuestas tienen una coincidencia alta y por tal se puede decir que entre la flora que existía en el lugar resalta el algarrobo, el faique, el concuno, el párrano, el vichayo y el zapote. Por otro lado, entre la fauna que existía en el lugar sobresalen las siguientes especies: huerequeque, culebras, zorros, zarigüeyas, zorrillos, palomas, iguanas, lagartijas, pájaros, entre otros.

Otro de los beneficios que trae la reforestación es que se recuperó y repobló la flora y fauna que fue afectada por la tala indiscriminada.

Por lo expuesto, el diseño para la reforestación quedó de la siguiente manera:

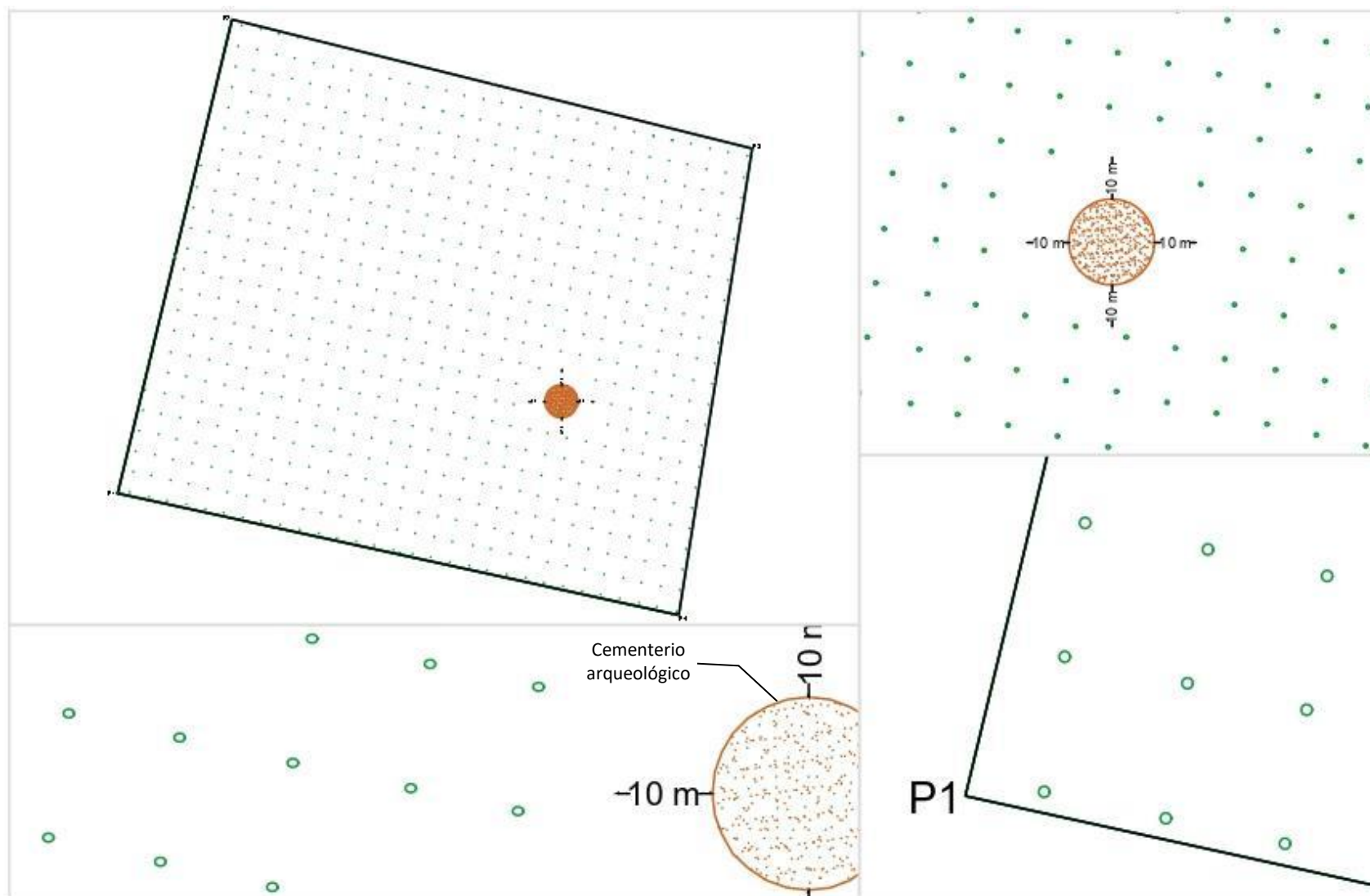


Figura 13: Reforestación de 10 hectáreas en Campo las Invernas-Tumán  
Fuente: Elaboración propia

## 4.2. Discusión

En una época donde predomina la inconsciencia de las personas, es de esperarse acontecimientos que afecte al medio ambiente, entre ellos en el aspecto forestal, donde la tala indiscriminada de árboles es muy continua, sumado también aspectos naturales como incendios forestales producto del calentamiento global y producidos por el hombre ocasionando que miles de hectáreas se vean consumidas y gran cantidad de la biodiversidad propensa a su desaparición, debilitando así uno de los pilares importantes en el planeta.

Por ello, la finalidad de esta investigación es planificar la reforestación con *Prosopis pallida* (algarrobo) para la recuperación del equilibrio ecosistémico; siguiendo la misma línea, el autor Moreno (2018), alude que la importancia de implementar un plan de reforestación lleva a un desarrollo sostenible en su contexto total, por tal logra la sostenibilidad de los recursos a través de técnicas de silvicultura direccionadas a la reducción de daños y producción del bosque, en donde enfatizó la importancia de estrategias para la restauración estratégica inducido a la restauración y conservación de ecosistemas dañados producto de actividades antrópicas o naturales.

Tomando en cuenta la recuperación poblacional del algarrobo en relación al primer objetivo específico, resulta siendo muy similar en el aspecto de que siempre se va a apuntar a la restauración de la especie a recuperar, es por ello que se cita a Grados et al (2000), en donde señala que para promover el desarrollo sostenible de los bosques secos del norte del Perú (Algarrobo) es necesario proponer como alternativa de solución la industrialización del fruto del algarrobo, además de que esto promovería el desarrollo socioeconómico de las zonas norte del Perú y contribuiría en contrarrestar la deforestación ocasionada por las condiciones de extrema pobreza. Una alternativa muy innovadora para su protección, pero a su vez tiene sus desventajas en el aspecto de que el fruto de algarrobo solo da en temporada de verano, no resultando muy viable como materia para industrializarlo.

Comparándolo como los resultados obtenidos de la presente investigación, para recuperar una especie la cual ha sido depredada es necesario establecer un plan de



reforestación en donde desde un inicio se establezcan directrices para su cuidado, conservación y aprovechamiento sostenible, en donde podría tallar lo que menciona los autores Grados et al, siempre y cuando sea destinado para aquellas comunidades o entidades que se dispongan a salvaguardar ese bosque de algarrobo, y no de una manera industrial, sino de una manera artesana.

Por otro lado, para determinar la densidad poblacional de especies arbóreas a plantar, relacionado con el segundo objetivo específico, resulta siendo un tema de fórmulas, puesto que al hablar de calcular entra la parte numérica, dicho esto el autor Cruz, (2015) calculó la densidad arbórea del bosque seco de quebrada Pariñas mediante la fórmula de abundancia relativa en donde refiere al número de árboles por especie. Siendo así la fórmula:

$$Ab\% = (n_i / N) \times 100$$

Donde:

Ab% = Abundancia relativa

$n_i$  = Número de individuos de la  $i$ ésima especie

$N$  = Número de individuos totales en la muestrante ecuación.

Registrando así una abundancia de 201 árboles; la cual la especie más abundante era el algarrobo representando un 97% de población arbórea con 121.8 arb/ha, seguido del 3% restante representado entre el “faique” y “azote de cristo”.

De otra forma Valdivia (2018), para determinar las características poblacionales de *Prosopis pallida* var. *Armata* utilizó la fórmula:

$$densidad\ de\ una\ especie = \frac{números\ de\ individuos\ de\ una\ especie}{área\ muestreada}$$

Dándole como resultado 1170 árboles por hectárea.

Lo cual ambas fórmulas son dables y bien planteadas, pero aplica solo en el caso de querer calcular una población que ya existe, mas no una que recién se va a implantar, como en el caso de la investigación que se plantea, la cual se quiere calcular el número

de árboles a plantar en un área determinada, y por supuesto que depende del tipo de investigación que se plantea cada investigador, por tal la fórmula varía, pero se le puede sacar provecho a las fórmulas de las anteriores referencias, en el caso de que una vez calculado la densidad poblacional en un área determinada podemos contrastarlo con los resultados que se obtuvieron, para así ver cuál de los métodos es el más adecuado o preciso, o cuales serían los motivos por el cual varía.

Respecto al tercer objetivo específico, para la implementación de estrategias en el manejo de la reforestación se tuvo en cuenta cuatro factores importantes: control de depredadores, control de plagas, riego y podas. Al contrario, Tavera (2018) sostiene que un plan de desarrollo forestal debe de tener un plan de mantenimiento incluido resaltando: riego, evaluación silvicultural, podas, control cultural, control sanitario, enmiendas orgánicas, educación ambiental, entre otros; así como el aprovechamiento de los desechos orgánicos, que genera el bosque. Dicha información siendo un poco más amplia, pero que a su vez es muy cierta y aplicable, la cual se tendrá en cuenta para el plan de reforestación.

Por otra parte, Mormontoy (2015), identificó diez posibles enemigos naturales para el algarrobo, siendo los insectos *Tenuisvalvae bromelicola*, *Enallodiplosis discordis*, *Allograpta sp.*, *Pentilia sp.*, *Paraneda pallidula gutticolis* (Mulsant), *Zelus sp.*, *Atopozelus sp.*, *Sinea sp.*, *Leucochrysa sp.* y *Tylospilus sp.* siendo el más relevante por su distribución espacial y temporal el *Paraneda pallidula gutticollis* (Mulsant) de la familia *Coccinellidae*.

Por lo mencionado, se asume que el algarrobo si está propenso a infectarse con estas posibles plagas y por ello en los resultados de la investigación se previno dicho factor, en ese sentido se sembró plantas aromáticas con el propósito de ahuyentarlas, sirviendo como controladores biológicos.

Respecto a los depredadores que se alimentan de los algarrobos, tenemos a los cañanes, quien es una especie reptiliana que habita en los bosques de algarrobo, y según RPP noticias (2018), menciona que la Gerencia de Desarrollo Agrícola, Mediante el Proyecto Especial Chavimochic, cultivará algarrobos en diferentes zonas,

con el propósito de proteger al Cañan, puesto que este está en peligro de extinción declarado por el Ministerio de Agricultura.

Siendo esta situación un poco alarmante y a la vez de carácter informativo, debido a que en la encuesta que se realizó, los entrevistados manifestaron que esta especie habita en la zona de estudio, es por ello que se optó por cubrir los plantines con una maya y así evitar daños, ya cuando este en si etapa madura, estas mayas se retirarán para que estos animales se puedan alimentar de sus hojas y frutos, contribuyendo con la conservación y preservación de dicha especie.

Con el tema del riego a aplicar, en la investigación se optó por un riego mecanizado, mediante una cisterna, la cual no coincide con los resultados de Herrera (2019), puesto que su sistema de plantación era distinto, este optando por un riego por gravedad o inundación. Y claro, todo esto dependerá del sistema de plantaciones que se haya establecido y depende de las características topográficas del terreno.

En el aspecto de podas, es un tema muy trivial, puesto que es un método opcional, y depende del fin que se les dé, es posible podar siempre y cuando se quiera aprovechar su madera, eliminar un obstáculo o darle un buen desarrollo, también se puede dejar intacto para el aumento de sus ramas, posterior a ello promover la conservación de la biodiversidad y el hábitat. En este caso Kees (2016), por su parte toma como base a las ramificaciones del algarrobo y recomienda que se las primeras podas que se les dé, solo busquen la disminución de las ramas verdes de la zona inferior del tallo, y esta se dé al segundo o tercer año, debido a que, en el primer año, la planta estará en un proceso de aclimatación.

Tomando como premisa la información expuesta, en comparación a la investigación realizada, solo se dará podas a las ramas de algarrobo, cuando este tome ya una edad madura, y solo sea aprovechada como recurso maderero, por supuesto de una manera sostenible.

En relación al cuarto objetivo específico, que trata de los beneficios de la reforestación con algarrobo, se toma la palabra a Campos (2015) donde informa que la forestación y reforestación proporciona elementos naturales y hábitat para la vida silvestre,

además de aumentar la calidad de vida de las poblaciones cercanas, por las variedades de servicios que ésta generaría; además afirma que estas plantaciones forestales contribuirán en el equilibrio del clima, mejora las condiciones del suelo, contribuye al almacenamiento del agua, y mejora el desarrollo psicofisiológico de las comunidades.

Por otro lado, el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (2020) agrega que las poblaciones de algarrobo son fundamental por los servicios ecosistémicos que ofrece, lo que coincide ambas investigaciones con los resultados obtenidos, además de siempre una reforestación está dirigida a un bien común, y servirá como legado para las futuras generaciones.

Siguiendo con los beneficios que los algarrobos proporcionan, Lamadrid (2019) afirma que estos tienen propiedades nutricionales puesto que su fruto sirve para la producción de algarrobina, harinas y otros; y propiedades funcionales debido a su gran variedad de usos que se le puede dar como alimento para ganado y producción de madera. Concordando con los resultados obtenidos a través de las manifestaciones de los pobladores mediante la entrevista realizada, adicionando el comercio de carbón, material muy importante para la producción de servicios en restaurantes o fines de uso.

## V. CONCLUSIONES

1. Planificar una reforestación con algarrobo ayuda a recuperar el equilibrio ecosistémico en las áreas depredadas del distrito de Tumán, recuperando tanto flora y fauna de estas zonas, las cuales se estaban desapareciendo, así misma mejora en parte el medio ambiente proporcionando múltiples beneficios.
2. La especie *prosopis pallida* (algarrobo) se recuperó mediante el plan de reforestación el cual se estableció teniendo un estricto control del proceso aplicado, tomando como base el diseño establecido.
3. Teniendo en cuenta el distanciamiento entre calles y el distanciamiento entre plantas en un área rectangular con superficie plana, la población de algarrobo en diez hectáreas es de 641 árboles, cantidad que nos sirvió para obtener una buena reforestación acorde con lo requerido.
4. El control de depredadores para los plantines, el riego mecanizado mediante cisterna, el control de plagas con controladores biológicos (plantas orondas) y las podas en su etapa de madurez son las estrategias que se implementó para el manejo de la reforestación con algarrobo.
5. La reforestación con algarrobo otorgó muchos beneficios a la zona de estudio, entre ellos es que recupera y aumenta la población de flora y fauna presentes en la zona, como lo son en la fauna las aves silvestres, zorros, culebras, zariguellas, iguanas, zorrillos, etc y en la flora a plantas arbustivas como el concuno, el vichayo, el zapote, parrano, chope, etc. Sumado también que se aprovecha la madera y los furtos del algarrobo; y en el aspecto ambiental estos árboles purifican el aire, mejoran la calidad del suelo y generan un ecosistema diverso.

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Al planificar una reforestación con algarrobo en un área donde contiene una presencia cultural, y sabiendo que ambas opciones son un conjunto de medidas que ayudan a mejorar el medio ambiente, se podría optar como una medida obligatoria que dicha zona se convierta en un bosque registrado para que las autoridades especializadas lleven el monitoreo correspondiente para su cuidado.
2. Una vez recuperada la especie de algarrobo, es necesario que alguna entidad ya sea pública o privada se haga cargo, para su cuidado, manejo y protección, evitando así el mismo círculo vicioso de la depredación de algarrobos, mal que nos aqueja tantos años.
3. Al determinar la densidad poblacional de plantas en una determinada área, está siempre dependerá del tipo de planta que se siembre, y del estudio técnico realizado, pues este comprende y debe tener en cuenta los distanciamientos entre plantas y calles y la forma del área.
4. Coordinar con las autoridades policiales para que hagan cumplir la ley de protección de especies forestales, siendo esta una medida más drástica que nos ayudaran al debido manejo del bosque.
5. Se debe de incentivar a pequeñas industrias para la elaboración de productos derivados de esta especie, claro está que se debe de tener permisos especiales, así como incentivar a la ganadería para el aprovechamiento del fruto, de la misma manera se puede promover la actividad apícola, todo esto con el propósito de crear una zona de amortiguamiento en donde los beneficiarios además de aprovechar sus beneficios, aporten con el cuidado a este bosque.

## REFERENCIAS

ANALUISA, Iván, et al. Reforestación de las cuencas hídricas del sitio Mosquito. [en línea]. 3 de octubre del 2018, No.28. [fecha de consulta: 28 de abril de 2021].

Disponible en:

<http://revista.sangregorio.edu.ec/index.php/REVISTASANGREGORIO/article/view/772/3-IVAN>

ISSN: 1390-7247

ANDINA. Conoce al algarrobo, prodigioso árbol oriundo del bosque seco costero peruano. 2 de marzo del 2020.

Disponible en:

<https://andina.pe/agencia/noticia-conoce-al-algarrobo-prodigioso-arbol-oriundo-del-bosque-seco-costero-peruano-833975.aspx>

ANDINA. Reforestación: conoce sus beneficios para enfrentar el cambio climático. 8 de febrero del 2019.

Disponible en:

<https://andina.pe/agencia/noticia-reforestacion-conoce-sus-beneficios-para-enfrentar-cambio-climatico-741883.aspx#:~:text=Seg%C3%BAn%20el%20Ministerio%20de%20Agricultura,la%20erosi%C3%B3n%20de%20los%20campos.>

ARMENTERAS, D, et al. Revisión del concepto de ecosistema como “unidad de la naturaleza” 80 años después de su formulación. [en línea]. Enero del 2016, vol. 25, núm. 1. [fecha de consulta: 30 de abril del 2021].

Disponible en:

<https://www.redalyc.org/pdf/540/54045357011.pdf>

ISSN: 1132-6344

BASURTO, Allen. La inversión pública en reforestación y el bienestar de los productores de la comunidad de Tupicocha - Huarochirí – 2016. Tesis (Maestro en gestión pública). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2016.

Disponible en:  
[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/8163/Basurto\\_CAM.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/8163/Basurto_CAM.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

BONILLA, Laura. La política ambiental y el ecosistema en el Perú, Lima. Tesis (Abogado). Lima: Universidad Peruana de las Américas, 2018.

Disponible en:  
<http://repositorio.ulasamericas.edu.pe/bitstream/handle/upa/480/LA%20POL%C3%8DTICA%20AMBIENTAL%20Y%20EL%20ECOSISTEMA%20EN%20EL%20PER%C3%9A%2C%20LIMA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

CAMPOS, Dionicia. Gestión exitosa de la forestación y reforestación de tres comunidades campesinas de la Provincia de Jauja (Región Junín, Perú), Tesis (Magister en bosques y gestión de recursos forestales). Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina, 2015.

Disponible en:  
[file:///C:/Users/Windows%2010/Downloads/P01-C198-T%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Windows%2010/Downloads/P01-C198-T%20(1).pdf)

CHUQUICHAICO, Luis. Impacto de la reforestación en la recuperación de los suelos degradados en la microcuenca del río monzón - región Huánuco. Tesis (doctor en medio ambiente y desarrollo sostenible). Huánuco: Universidad Inca Garcilaso De La Vega, 2016.

Disponible en:  
[http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/1071/T\\_DOC.MEDI.AMBIE.DESA.SOST.08845360\\_CHUQUICHAICO\\_SAMANIEGO\\_LUIS%20ALBERTO.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/1071/T_DOC.MEDI.AMBIE.DESA.SOST.08845360_CHUQUICHAICO_SAMANIEGO_LUIS%20ALBERTO.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

CRUZ, Tania. Caracterización fisonómica del bosque seco de Quebrada pariñas-talara. Tesis (Biólogo). Piura: Universidad nacional de Piura, 2015.

Disponible en:  
<https://www.arocho.pe/wp-content/uploads/sites/20/2015/06/Tesis-Tania-Arismendiz.pdf>



Diccionario virtual. España: diccionario de la lengua española. Edición del tricentenario. 2020.

Disponible en:  
<https://dle.rae.es/ecosistema?m=form>

Ecosistema en equilibrio: qué es y cómo se mantiene. [Mensaje en blog]. FDEZ, Laura (19 de julio del 2019). [fecha de consulta: 30 de abril del 2021].

Recuperado de:  
<https://www.ecologiaverde.com/ecosistema-en-equilibrio-que-es-y-como-se-mantiene-2121.html>

Ecosistema. Gran enciclopedia temática. Colombia: ecología y botánica, 2005. Quebecor World Bogotá S.A., 2005. P.280.

Equilibrio ecosistémico. Gran enciclopedia temática. Colombia: ecología y botánica, 2005. Quebecor World Bogotá S.A., 2005. P.280.

ENERGY Green. Harina de algarrobo, usos, beneficios y propiedades – comprar. 29 de marzo del 2019.

Disponible en:  
<https://energygreen.pe/salud/algarrobo-en-polvo-usos-y-beneficios/>

ESCUADERO, Carlos y CORTEZ, Liliana. Técnicas y métodos cualitativos para la investigación científica. [en línea]. Ecuador: UTMACH, 2018. [fecha de consulta: 08 de abril del 2021]. Capítulo 3: diseño de investigación cualitativa.

Disponible en:  
<http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/14209/1/Cap.3Dise%C3%B1o%20de%20investigaci%C3%B3n%20cualitativa.pdf>

ISBN: 978-9942-24-092-7

ESTEBAN, Nicomedes. Tipos de Investigación. [en línea]. [fecha de consulta: 01 de mayo del 2021]

Disponible en:  
<http://repositorio.usdg.edu.pe/bitstream/USDG/34/1/Tipos-de-Investigacion.pdf>

FAO. El estado de los bosques del mundo. [en línea]. 2020. [fecha de consulta: 11 de noviembre del 2021]. Capítulo 3: Las especies forestales y la diversidad genética.

Disponible en:

<https://www.fao.org/3/ca8642es/CA8642ES.pdf>

ISBN: 978-92-5-132421-9

GARCÍA, Ambrosio et al. Reforestación y conservación de árboles nativos en el corregimiento de San Rafael municipio de San Sebastián, Magdalena. [en línea]. 29

de octubre del 2018, vol. 20 n°.1.

Disponible en:

<file:///C:/Users/Windows%2010/Downloads/2111-Texto%20del%20art%C3%ADculo-8967-3-10-20200721.pdf>

ISSN: 2389-7732

GRADOS, Nora y et al. Productos industrializables de la algarroba peruana (*prosopis pallida*): algarrobina y harina de algarroba. Multequina [en línea]. 2000, vol 9, n°.2.

[fecha de consulta: 16 de octubre del 2021].

Disponible en:

[https://www.mendoza.conicet.gov.ar/portal/multequina/indice/pdf/09\\_02/9\\_2\\_8.pdf](https://www.mendoza.conicet.gov.ar/portal/multequina/indice/pdf/09_02/9_2_8.pdf)

ISSN 0327-9375

GUEVARA, José, HERRERA, Greycell, MUSTER, Harold. Strategies and designing for quality studies a methodological-theoretical approach. [en línea]. Julio-2015. Vol.17,

No.2 [fecha de consulta: 08 de mayo del 2021].

Disponible en:

<http://scielo.sld.cu/pdf/gme/v17n2/GME13215.pdf>

ISSN: 1608 – 8921

HERRERA, Pedro. Informe por servicios profesionales realizado en la Municipalidad Provincial de Caylloma. Tesis (Ingeniero Agrónomo). Arequipa: Universidad Nacional

De San Agustín De Arequipa, 2019.

Disponible en:

<http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/8185/AGhevepi.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

KEES, Sebastián. Recomendaciones prácticas de poda y raleo en plantaciones con algarrobo. Noviembre 2016. Fecha de consulta: [16 de octubre del 2021].

Disponible en:  
[https://www.researchgate.net/publication/310843355\\_recomendaciones\\_practicas\\_de\\_poda\\_y\\_raleo\\_en\\_plantaciones\\_con\\_algarrobo](https://www.researchgate.net/publication/310843355_recomendaciones_practicas_de_poda_y_raleo_en_plantaciones_con_algarrobo)

LAMADRID, Javier. Propiedades nutricionales y funcionales del fruto del algarrobo (*Hymenaea Courbaril* Linneaus): una fuente de nutrientes con potencial aplicación en alimentos funcionales. Tesis (Especialista en alimentación y nutrición). Colombia: Corporación Universitaria Lasallista, 2019.

Disponible en:  
[http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2583/1/Propiedades\\_Nutricionales\\_Funcionales\\_algarr.pdf](http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2583/1/Propiedades_Nutricionales_Funcionales_algarr.pdf)

LIMACHE, Irene. Valorización económica ambiental del ecosistema de bofedales en el centro poblado de Huaytire – Tacna. Tesis (Maestro en ciencias con mención en gestión ambiental y desarrollo sostenible). Tacna: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, 2016. Disponible

en:  
[http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/1071/TM223\\_Limache\\_Ortiz\\_IV%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/1071/TM223_Limache_Ortiz_IV%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

LOZA, German. Elaboración de productos alternativos a partir del fruto de algarrobo (*prosopis chilensis*) y (*prosopis flexuosa*)., para la nutrición humana, en comunidades del Municipio de Mecapaca segunda sección del Departamento de La Paz. Tesis (Ingeniero Agronomo). La Paz-Bolivia: Universidad Mayor De San Andrés, 2016.

Disponible en:  
<https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/10545/TD-2358.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

LUCERO, Cesar. Propuesta de creación del área de conservación privada bosques montanos de Upaypitaq – Kañaris. Tesis (Ingeniero Ambiental). Lambayeque: Universidad de Lambayeque, 2019. Disponible en: <https://repositorio.udl.edu.pe/bitstream/UDL/308/1/TESIS%20LUCERO%20RINZA.pdf>

MEDINA, R., MACHADO, L., y VIVANCO, G. Naturaleza, medio ambiente y los ecosistemas boscosos secos desde el derecho público. [en línea]. Mayo - agosto, 2016, Vol. 8, n°2. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v8n3/rus14316.pdf>

ISSN: 2218-3620

MINAM. Glosario de términos para la gestión ambiental peruana. [en línea]. 2012 [fecha de consulta: 30 de abril del 2021]. Disponible en: <http://siar.minam.gob.pe/puno/sites/default/files/archivos/public/docs/504.pdf>

MINISTERIO de Agricultura. Plan de reforestación, Perú 2005-2024. Instituto nacional de recursos naturales. Lima, diciembre, 2005. P.38. Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/minsa/1426.pdf>

MINISTERIO de agricultura (Perú). Plan nacional de reforestación. Instituto nacional de recursos naturales. Lima: diciembre 2015. 8 pp. Disponible en: [https://www.agrorural.gob.pe/dmdocuments/bnsf/plan\\_nacional\\_de\\_reforestacion.pdf](https://www.agrorural.gob.pe/dmdocuments/bnsf/plan_nacional_de_reforestacion.pdf)

MINISTERIO de Desarrollo Agrario Y Riego. Manual técnico para la conservación y propagación de especies de algarrobo (*Prosopis* spp.) [en línea]. Lima: Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA. 2020 [fecha de consulta: 16 de octubre del 2021].

Disponible en:  
[file:///C:/Users/Windows%2010/Downloads/Manual%20t%C3%A9cnico%20para%20a%20propagaci%C3%B3n%20y%20conservaci%C3%B3n%20de%20especies%20de%20algarrobo%20\(Prosopis%20spp.\).pdf](file:///C:/Users/Windows%2010/Downloads/Manual%20t%C3%A9cnico%20para%20a%20propagaci%C3%B3n%20y%20conservaci%C3%B3n%20de%20especies%20de%20algarrobo%20(Prosopis%20spp.).pdf)

ISBN: 978-9972-44-067-0

MORENO, luz. Propuesta para la implementación de una reforestación protectora en el Predio la Granja en la vereda Valle Grande Abajo - Municipio de Tenza Boyacá. Tesis (Tecnólogo Agroforestal). Colombia: Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD, 2018.

Disponible en:  
<https://repository.unad.edu.co/jspui/bitstream/10596/17964/1/1010166514.pdf>

MORMONTOY, Shirley. Infestación, daños y enemigos naturales del "psílido del algarrobo" *heteropsylla texana crawford (hemiptera- psyllidae)* en el bosque seco de la comunidad de Tongorrape- Motupe- Lambayeque. Tesis (Ingeniero Forestal). Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina, 2015.

Disponible en:  
<https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2103/H10-M67-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y%20%20%20%20%20PLAGAS>

NABALIA ENERGÍA. ¿Qué es la reforestación y por qué es tan importante? 04 de febrero del 2019.

Disponible en:  
<https://nabaliaenergia.com/que-es-la-reforestacion/>

PALMA, Richard. Aprovechamiento forestal y su impacto sobre la diversidad florística del bosque seco en santa elena. Año 2016. Tesis (magister en manejo y aprovechamiento forestal). Ecuador: Universidad Técnica Estatal De Quevedo, 2016.

Disponible en:  
[https://www.lareferencia.info/vufind/Record/EC\\_7d5f30ba81df9f948f4e7cadf61e084b](https://www.lareferencia.info/vufind/Record/EC_7d5f30ba81df9f948f4e7cadf61e084b)

PERÚ ecológico. ALGARROBO (*Prosopis pallida*) generador de vida en el desierto. Enero del 2009.

Disponible en:  
[https://www.peruecologico.com.pe/flo\\_algarrobo\\_1.htm#:~:text=El%20ALGARROBO%20es%20un%20%C3%A1rbol%20de%20tronco%20grueso%2C%20ramas%20retorcidas,el%20ALGARROBO%20desarrolla%20como%20arbusto.](https://www.peruecologico.com.pe/flo_algarrobo_1.htm#:~:text=El%20ALGARROBO%20es%20un%20%C3%A1rbol%20de%20tronco%20grueso%2C%20ramas%20retorcidas,el%20ALGARROBO%20desarrolla%20como%20arbusto.)

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Manual de Reforestación en 7 pasos. República de Panamá. 2019.

Disponible en:  
<https://sgp.undp.org/all-documents/country-documents/1214-manual-de-reforestacion-en-7-pasos/file.html>

RAMOS, Luis. Reforestación de un área de cinco hectáreas de terreno ubicadas en la parte alta de la microcuenca de la quebrada blanca en el área circundante a la bocatoma del acueducto municipal ubicada en la vereda el Carmen del municipio de San Juanito Meta. Tesis (especialización en gerencia de proyectos). Colombia: Corporación Universitaria Minuto De Dios – Uniminuto, 2017.

Disponible en:  
[https://repository.uniminuto.edu/jspui/bitstream/10656/7127/1/TEPRO\\_RamosTorresLuisArsenio\\_2017.pdf](https://repository.uniminuto.edu/jspui/bitstream/10656/7127/1/TEPRO_RamosTorresLuisArsenio_2017.pdf)

RESERVA EL EDEN, Reforestación. [fecha de consulta: 29 de abril del 2021]. Disponible en:  
[http://reservaeleden.org/plantasloc/alumnos/manual/06c\\_reforestacion.html](http://reservaeleden.org/plantasloc/alumnos/manual/06c_reforestacion.html)

RPP Noticias. Siembran algarrobos para proteger al cañán de Virú, animal en peligro de extinción. La Libertad: 30 de noviembre del 2018. Fecha de consulta: [16 de octubre del 2021].

Disponible en:  
<https://rpp.pe/peru/la-libertad/siembran-algarrobos-para-conservar-y-proteger-al-canan-de-viru-noticia-1166623?ref=rpp>

SALTOS, Alexis. Programa Educativo de Reforestación para generar conciencia ambiental en los estudiantes de la carrera de Turismo de primer semestre del Instituto Tecnológico Superior Vicente Rocafuerte Guayaquil-Ecuador, 2019. Tesis (Magister

en docencia universitaria). Piura: Universidad Cesar Vallejo, 2020.  
Disponible en:  
[https://www.lareferencia.info/vufind/Record/PE\\_5b48ac5caad7cf3a727bd8d65fc5c980](https://www.lareferencia.info/vufind/Record/PE_5b48ac5caad7cf3a727bd8d65fc5c980)

TAVERA, Javier. Un bosque de protección al servicio de una ciudad. Tesis (Ingeniero Forestal). Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina, 2018.  
Disponible en:  
<https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3619/tavera-cologna-javier-oswaldo.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

VALDIVIA, Marco. Evaluación de la población de *prosopis pallida* var. armata (“huarango”) para conservación y manejo en cuatro quebradas del distrito de Yarabamba (Arequipa, 2015). Tesis (Doctor en biología ambiental). Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, 2018.  
Disponible en:  
<http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/5484/BIDvamama.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

VALOR COMPARTIDO. La reforestación como principal actividad para proteger el medio ambiente. 27 de enero del 2021.  
Disponible en:  
<https://valor-compartido.com/la-reforestacion-como-principal-actividad-para-proteger-el-medio-ambiente/>

VENTURA, Araceli, et al. Is the reforestation a rehabilitation strategy for pine forest? An experience in central Mexico. [en línea]. 2017, Vol. 55-66, No.38. [fecha de consulta: 28 de abril del 2021].  
Disponible en:  
[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0717-92002017000100007&script=sci\\_arttext](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0717-92002017000100007&script=sci_arttext)

VIANNEY, Macías. Las políticas públicas y el paisaje rural: aportes para la conservación. Tesis (Doctor en Ciencias). California del sur: centro de investigaciones del norte, 2018.

Disponible en:

[https://cibnor.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1001/1407/1/beraud\\_v%20TESIS.pdf](https://cibnor.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1001/1407/1/beraud_v%20TESIS.pdf)

ISSN 0717-9200

ZUCCALÁ, Emanuela. Oro y bosques, incompatibles en la Amazonía peruana. [en línea]. El País: Puerto Maldonado, Perú, 07 de diciembre del 2017. [fecha de consulta: 11 de noviembre del 2021].

Disponible en:

[https://elpais.com/elpais/2017/11/22/planeta\\_futuro/1511358033\\_282056.html](https://elpais.com/elpais/2017/11/22/planeta_futuro/1511358033_282056.html)



## ANEXOS

### Anexo 1: Matriz de categorización

ÁMBITO TEMÁTICO	PREGUNTA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE INVESTIGACIÓN	CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS
Plan de reforestación	¿De qué manera el plan de reforestación con algarrobo ayudará a recuperar el equilibrio ecosistémico?	Planificar la reforestación con <i>prosopis pallida</i> (algarrobo) para la recuperación del equilibrio ecosistémico en Tumán, 2021	¿Cómo se pretende recuperar la población de algarrobo afectada en Tumán?	Recuperar la población de algarrobo que fue afectada por la tala y quema en Tumán	Recuperación poblacional algarrobo	Especie de algarrobo <i>Prosopis pallida</i>
			¿De qué manera se determina la densidad poblacional de algarrobo en un espacio de diez hectáreas?	Determinar la densidad poblacional de la plantación de algarrobos a plantar en diez hectáreas	Densidad poblacional algarrobos	Distanciamiento entre calles Distanciamiento entre plantas
			¿Qué estrategias se consideraría para el buen manejo de la reforestación?	Implementar estrategias para el manejo de la reforestación de algarrobo en Tumán.	Estrategias manejo	Control de depredadores Riego Control de plagas Podas
			¿Qué beneficios implicaría la reforestación con algarrobo en Tumán?	Determinar los beneficios que implicaría la reforestación del algarrobo en Tumán.	Beneficios reforestación	Recuperación de fauna Recuperación de flora Calidad de aire Fijación del suelo

**Anexo 2:** Instrumento de Recolección de datos

**FICHA DE ENTREVISTA**

**Plan de reforestación con *Prosopis pallida* (algarrobo) para la recuperación del equilibrio ecosistémico en Tumán, 2021**

**Objetivo:** Recolectar información para poder planificar la reforestación con algarrobo en el distrito de Tumán

**Nombres y apellidos del entrevistado:**

\_\_\_\_\_

**Participante:** Poblador ( )      Agricultor ( )      Guardián ( )      Otro ( )

**Edad:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Sexo:**

**Fecha:** \_\_\_\_\_

**Cuestionario de aplicación para entrevista a los participantes de la zona de estudio "Campo las Invernas"**

**¿Qué es para usted reforestación?**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**¿Cómo es que conoce la zona? Explique**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**¿Cree que es necesario reforestar la zona?**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**¿Qué medidas se podría optar para conservar el posible bosque?**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**¿Estaría dispuesto usted a contribuir con el cuidado de esta área si es que se lograría reforestar?**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

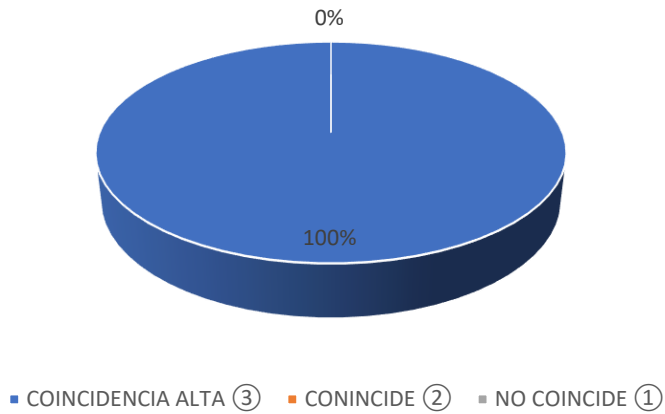
### Anexo 3: Procesamiento de datos

COINCIDENCIA ALTA (3)
CONINCIDE (2)
NO COINCIDE (1)

		PARTICIPANTES										PORCENTAJE		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	(3)	(2)	(1)
PREGUNTAS	1	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	100%	0%	0%
	2	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	100%	0%	0%
	3	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	100%	0%	0%
	4	(3)	(2)	(2)	(3)	(2)	(2)	(3)	(2)	(2)	(3)	40%	60%	0%
	5	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	100%	0%	0%
	6	(3)	(2)	(2)	(3)	(2)	(3)	(3)	(2)	(3)	(3)	60%	40%	0%
	7	(3)	(2)	(2)	(3)	(3)	(3)	(2)	(3)	(3)	(3)	70%	30%	0%
	8	(3)	(2)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	90%	10%	0%



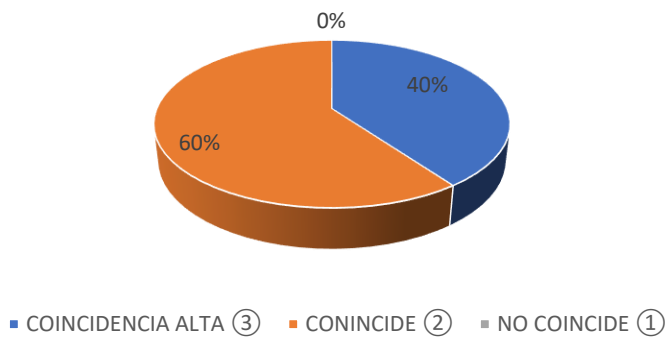
¿Cómo es que conoce la zona? Explique



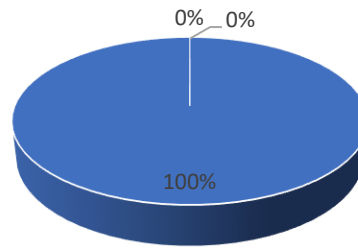
¿Como era la zona antes de ser deforestada?



¿Porque la zona empezó a ser deforestada?

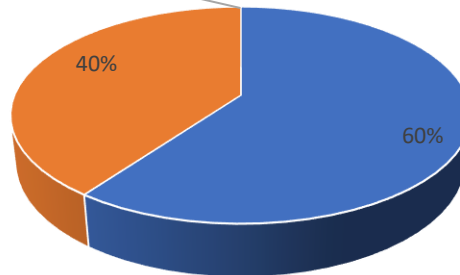


¿Qué tipo de flora y fauna existían en la zona?



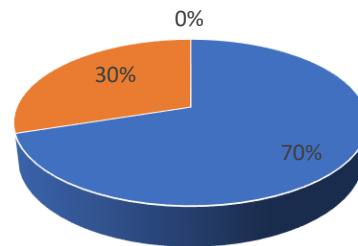
■ COINCIDENCIA ALTA (3) ■ CONINCIDE (2) ■ NO COINCIDE (1)

0% ¿Cree que es necesario reforestar la zona?



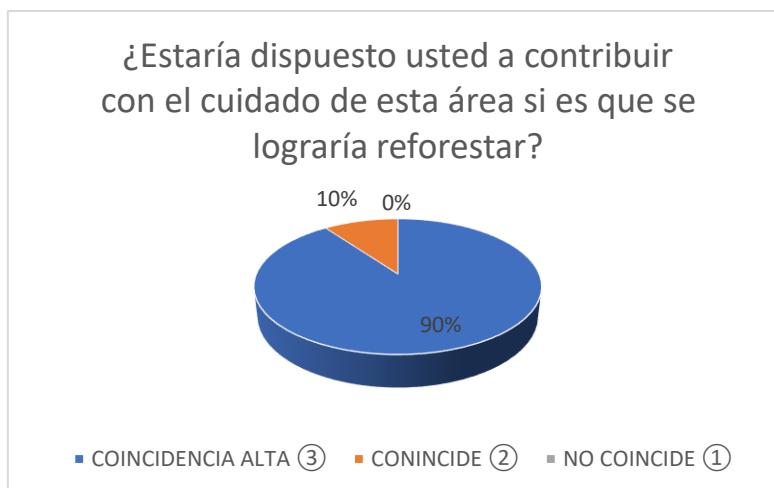
■ COINCIDENCIA ALTA (3) ■ CONINCIDE (2) ■ NO COINCIDE (1)

¿Qué medidas se podría optar para conservar el posible bosque?



■ COINCIDENCIA ALTA (3) ■ CONINCIDE (2) ■ NO COINCIDE (1)





#### Anexo 4: Recursos y Presupuesto

- **Recursos humanos**

El personal que participará en este proyecto para su desarrollo está conformado por el estudiante de la carrera de Ingeniería Ambiental, Ángel Moisés Bracamonte Sayaverde y la Empresa Agroindustrial Tumán S.A.A como la entidad financiadora del proyecto, cederá a 17 trabajadores de las cuales 10 serán del área de campo, 1 supervisor y 6 obreros

- **Equipos y bienes duraderos**

Partidas	Concepto	Cantidad	Costo Unitario (S/)	Costo Total (S/)
<b>Sistema de riego</b>	Alquiler de cisterna	20	S/ 70.00	S/ 1,400.00
	<b>TOTAL</b>			<b>S/ 1,400.00</b>
<b>Transporte</b>	Alquiler de transporte	1	S/ 30.00	S/ 30.00
	<b>TOTAL</b>			<b>S/ 30.00</b>
<b>TOTAL EQUIPOS Y BIENES DURADEROS</b>				<b>S/ 1,430.00</b>

- **Materiales e insumos**

<b>Partidas</b>	<b>Concepto</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario (S/)</b>	<b>Costo Total (S/)</b>
<b>Materiales e insumos para la elaboración de almácigos</b>	Arena	210 kg	S/ 2.00	S/ 420.00
	Tierra orgánica	210 kg	S/ 2.00	S/ 420.00
	Abono (humus)	280 kg	S/ 2.00	S/ 560.00
	Bolsas para almácigos	700	S/ 0.90	S/ 630.00
	Semillas de algarrobo	700	S/ 0.50	S/ 350.00
<b>TOTAL</b>				<b>S/ 2,380.00</b>
<b>Materiales para la elaboración del invernadero</b>	Malla raschel verde 80% 4.2 x 100 m	7	S/ 11.90	S/ 83.30
	Clavos 3"x9	30 kg	S/ 169.90	S/ 169.90
	Palos de eucalipto 5 cm x 4m	14	S/ 10.00	S/ 140.00
<b>TOTAL</b>				<b>S/ 393.20</b>
<b>Materiales de campo</b>	Cal de obra 20 kg	5	S/ 15.50	S/ 77.50
	Cinta métrica 50 m	1	S/ 59.90	S/ 59.90
	Cuaderno de apuntes Dlx A4	1	S/ 4.90	S/ 4.90
<b>TOTAL</b>				<b>S/ 142.30</b>
<b>Materiales e insumos para el manejo</b>	Malla cuadrada galvanizada 30 x 0.9 m	24	S/ 5.50	S/ 132.00
	Semilla de hiervabuena	233	S/ 0.10	S/ 23.30
	Semilla de anís	233	S/ 0.10	S/ 23.30
	Caña brava	700	S/ 1.50	S/1,050.00
	Semilla de orégano	233	S/ 0.10	S/ 23.30
<b>TOTAL</b>				<b>S/ 1,251.90</b>
<b>TOTAL MATERIALES E INSUMOS</b>				<b>S/ 4,167.40</b>

- **Asesorías especializadas y servicios**

<b>Partidas</b>	<b>Concepto</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario (S/)</b>	<b>Costo Total (S/)</b>
Asesorías especializadas	Asesoría experimental	10 Horas	S/ 20.00	S/. 200
	Asesoría especializada en manejos de software	10 Horas	S/ 15.00	S/. 150
<b>TOTAL</b>				<b>S/ 350.00</b>
<b>TOTAL ASESORIAS ESPECIALIZADAS Y SERVICIOS</b>				<b>S/ 350.00</b>

- **Gastos operativos**

<b>Partidas</b>	<b>Concepto</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Jornada Laboral (8h)</b>	<b>Costo Unitario (S/)</b>	<b>Costo Total (S/)</b>
<b>Combustible</b>	Gasolina	1	20 días	S/ 30.00	S/ 600.00
<b>TOTAL</b>					<b>S/ 600.00</b>
<b>Personal</b>	Personal de campo	10	38 días	S/ 40.00	S/15,200.00
	Supervisor	1	38 días	S/ 30.00	S/1,520.00
	Personal obrero	6	7 días	S/ 30.00	S/1,260.00
<b>TOTAL</b>					<b>S/17,980.00</b>
<b>TOTAL GASTOS OPERATIVOS</b>					<b>S/18,580.00</b>

#### **Anexo 5: Financiamiento**

<b>ENTIDAD FINANCIADORA</b>	<b>MONTO</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Empresa Agroindustrial Tumán S.A.A.	S/. 24,527.4	100%



## Anexo 7: El algarrobo y sus beneficios

# Algarrobo

*(Prosopis pallida)*

Especie amenazada por la tala ilegal para ser utilizada como leña y carbón

Considerado el árbol "Mil usos", constituye un recurso económico importante para nuestro país



Su follaje sirve de sombra y es el hábitat de la fauna silvestre local



Madera: de alta resistencia viviendas y cercos





Modera el calor y regula el clima local



Regula el nivel del agua en el suelo



Algarroba: forraje alimento para animales



Algarrobina: tiene alto poder nutritivo

**¡Evita el uso de carbón de algarrobo de origen ilegal!**

La Ley N° 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre, considera como **infracción muy grave:**

- Talar bosques sin permiso.
- Adquirir, poseer, transportar y comercializar recursos forestales de procedencia ilegal.



SERFOR  
Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre



PERÚ  
Ministerio de Agricultura y Riego

Fuente: SERFOR



**Anexo 8:** Reforestación con algarrobo



Fuente: Agritotal