

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMIA**



---

**“EVALUACIÓN DE CUATRO ESTADOS FENOLÓGICOS  
DE BIJAO: HIJUELOS EN TRES FASES DE CRECIMIENTO Y  
PLANTONES DEL BIJAO “PECHO BLANCO”  
(*Calathea lútea*) EN UN ÁREA NATURAL DEL CENTRO  
POBLADO ABUJAO - CUENCA DEL RIO ABUJAO”**

---

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE**

**INGENIERO AGRONOMO**

**BACH. LUZ ESPERANZA BARDALES TUESTA**

PUCALLPA - PERÚ  
2012

## DEDICATORIA

A Dios y a la Virgen de Guadalupe porque  
Son mis guías espirituales en todo lugar  
y momento, porque gracias a sus  
misericordia sigo cumpliendo mis metas  
trazadas.

A mis queridos padres: Émilton y  
Alá, por brindarme amor, cariño y  
ser mis ejemplos y no abandonarme  
en mi formación personal y  
profesional.

A mi mejor amiga, cómplice y confidente  
Paola Terry; por su apoyo incondicional  
en el transcurso de mi formación  
profesional y en todos los momentos de  
mi vivencia.

## AGRADECIMIENTO

Expreso mi sincero agradecimiento a las instituciones y personas que me apoyaron directa e indirectamente en la realización del presente trabajo de investigación:

- A la Universidad Nacional de Ucayali por brindarme la oportunidad de desarrollarme dentro de sus aulas.
- A los docentes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Ucayali por transmitirme sus enseñanzas y sus conocimientos en mi formación profesional.
- Al Centro de Investigaciones de Fronteras Amazónicas (CIFA – Pucallpa) y al Proyecto Abujao por darme la oportunidad de realizar mi trabajo de investigación en dicho proyecto.
- A mi asesor, Ing. Jorge W. Vela Alvarado, M.Sc expreso un especial agradecimiento por su valioso apoyo, confianza y asesoría desinteresada en el desarrollo y culminación del presente trabajo.
- A la ONG ProNaturaleza, por ser el ente cofinancista del proyecto de investigación.
- A los señores miembros del Jurado Evaluador por su aporte y su tiempo brindado en el proceso de evaluación y aprobación de la presente tesis.
- Al Ing. Rodi Ruiz Vásquez por el apoyo brindado en los diferentes trabajos de campo realizados al inicio del presente proyecto.
- A Manuel Arévalo Mogrovejo por el apoyo brindado en el presente trabajo.
- A la Blga. Mirella Clavo Peralta por el apoyo que siempre me brindo en el transcurso de toda mi formación profesional.
- A Percy Siles Gama por su amistad y apoyo brindado a lo largo de mi carrera universitaria.

## RECONOCIMIENTO

Al Centro Poblado “El Abujao” y a todas las personas que habitan en ella: Ancianos, hombres, mujeres, jóvenes y niños; por la disponibilidad e interés mostrado antes y durante la ejecución del presente trabajo de investigación y sobre todo por el apoyo brindado para los diferentes trabajos de campo realizados desde el inicio hasta la culminación del proyecto de investigación.



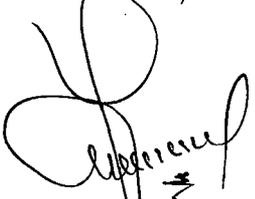
## ACTA DE APROBACIÓN

Esta Tesis fue aprobada por el Jurado de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Ucayali, conformada por los siguientes docentes:

Ing. MACK HENRY PINCHI RAMIREZ, M. Sc.

  
.....  
PRESIDENTE

Ing. GROBER PANDURO PISCO, M.Sc.

  
.....  
SECRETARIO

Ing. JAVIER AMACIFUEN VIGO, M.Sc.

  
.....  
MIEMBRO

Ing. JORGE W. VELA ALVARADO, M. Sc.

  
.....  
ASESOR

Bach. LUZ ESPERANZA BARDALES TUESTA

  
.....  
TESISTA

## INDICE

	Página
<b>I. INTRODUCCION.....</b>	<b>1</b>
<b>II. REVISION DE LITERATURA.....</b>	<b>2</b>
2.1 ORIGEN DEL BIJAO.....	2
2.2 TAXONOMÍA DEL BIJAO.....	2
2.3 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA.....	3
2.4 REPOBLAMIENTO DEL BIJAO.....	5
2.4.1 Material de propagación.....	5
2.4.2 Pasos para siembra de hijuelos.....	5
2.4.3 Siembra de hijuelos de bijao.....	6
2.5 ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES DE LA HOJA DEL BIJAO DEL CENTRO POBLADO ABUJAO.....	6
2.6 PLAN GENERAL DE MANEJO FORESTAL NO MADERABLE DEL BIJAO PECHO BLANCO ( <i>Calathea lútea</i> ) EN EL CENTRO POBLADO ABUJAO.....	7
2.6.1 Plan de aprovechamiento.....	7
2.6.2 Aprovechamiento.....	7
2.7 COMERCIALIZACION DE LA HOJA DE BIJAO.....	9
2.8 RENTABILIDAD DEL BIJAO.....	10
2.9 ÁMBITO DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	11
2.9.1 Situación geográfica de la cuenca del Abujao.....	11
2.9.2 Población de la cuenca del Abujao.....	12
2.9.3 Centro poblado Abujao.....	13
2.9.4 Características de la población.....	14
2.9.5 Actividades de la población.....	14
<b>III. MATERIALES Y METODOS.....</b>	<b>15</b>
3.1. UBICACIÓN DEL ESTUDIO.....	15
3.1.1 Localización y duración del proyecto.....	15
3.1.2 Condiciones edafoclimáticas.....	15
a) Clima.....	16
b) Suelo.....	16
c) Vegetación.....	16
3.2. MATERIALES.....	17
3.2.1 Material vegetal.....	17
3.2.2 Materiales de campo.....	17
3.2.3 Equipos de campo.....	17
3.2.4 Equipos de gabinete.....	17

3.3. COMPONENTES EN ESTUDIO.....	18
3.3.1 Material genético.....	18
3.3.2 Tratamientos en estudio.....	18
3.4. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	18
3.4.1 Diseño experimental.....	18
3.4.4.1 Modelo matemático.....	18
3.4.2 Análisis estadístico.....	19
3.4.3 Dimensiones del área experimental.....	19
3.5. EJECUCION DEL PROYECTO.....	20
3.5.1 Obtención de los hijuelos y plántulas de bijao.....	20
3.5.1.1 Ubicación de la parcela para la obtención de los hijuelos y plántulas.....	20
3.5.1.2 Selección de las matas madre y selección de los hijuelos y plántulas.....	20
3.5.1.3 Cosecha de los hijuelos y plántulas de bijao.....	20
3.5.2. Fase de campo definitivo.....	20
3.5.2.1 Antecedentes del terreno.....	20
3.5.2.2 Preparación del terreno.....	21
3.5.2.3 Delimitación del terreno.....	21
3.5.2.4 Estaqueado.....	21
3.5.2.5 Poseado.....	21
3.5.2.6 Siembra.....	21
3.6. VARIABLES EVALUADAS.....	22
3.6.1. Variables independientes.....	22
3.6.2. Variables dependientes.....	22
3.6.2.1 Número de plantas vivas.....	22
3.6.2.2 Porcentaje de mortalidad.....	22
3.6.2.3 Numero de hojas nuevas.....	22
3.6.2.4 Velocidad de crecimiento hijuelos y plantones.....	22
3.6.2.5 Aparición de hijuelos.....	23
3.6.2.6 Tamaño en ancho y largo de las hojas nuevas.....	23
3.6.2.7 Costo en soles de las actividades de establecimiento.....	23
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....</b>	<b>24</b>
4.1 PORCENTAJE DE PLANTAS VIVAS Y PORCENTAJE DE MORTALIDAD.....	24
4.2 ALTURA DE PLANTA E HIJUELOS NUEVOS.....	25
4.3 NUMERO DE HOJAS NUEVAS, LONGITUD Y ANCHO DE HOJAS...	27
4.4 COSTOS DE ESTABLECIMIENTO PARA UNA HECTAREA DE BIJAO EN UN RODAL NATURAL.....	30

V. CONCLUSIONES.....	35
VI. RECOMENDACIONES.....	36
VII. BIBLIOGRAFIA.....	37
VIII. ANEXOS.....	40
IX. ICONOGRAFIAS.....	51

## LISTA DE GRAFICOS

### En el Texto

<b>Grafico 1.</b> Ubicación geográfica de la localidad del caserío Abujao. CIFA 2009.....	15
<b>Grafico 2.</b> Porcentaje de plantas vivas y muertas en evaluaciones de 4 estados fenológicos de Calathea lútea (bijao pecho blanco) en un área natural del centro poblado Abujao. Cuenca del río Abujao. 2012.....	24
<b>Grafico 3.</b> Altura de planta desde el momento de la siembra hasta los cinco meses de evaluación de 4 estados fenológicos de Calathea lútea (bijao pecho blanco) en un área natural del centro poblado Abujao. Cuenca del río Abujao. 2012.....	26
<b>Grafico 4.</b> Presencia de hijuelos nuevos en evaluaciones de 4 estados fenológicos de Calathea lútea (bijao pecho blanco) en un área natural del centro poblado Abujao. Cuenca del río Abujao. 2012.....	27
<b>Grafico 5.</b> Numero de hojas nuevas en evaluaciones de 4 estados fenológicos de Calathea lútea (bijao pecho blanco) en un área natural del centro poblado Abujao. Cuenca del río Abujao. 2012.....	29
<b>Grafico 6.</b> Longitud de hojas nuevas en evaluaciones de 4 estados fenológicos de Calathea lútea (bijao pecho blanco) en un área natural del centro poblado Abujao. Cuenca del río Abujao. 2012.....	29
<b>Grafico 7.</b> Ancho de hojas nuevas en evaluaciones de 4 estados fenológicos de Calathea lútea (bijao pecho blanco) en un área natural del centro poblado Abujao. Cuenca del río Abujao. 2012.....	29

## En el Anexo

<b>Grafico 1A.</b> Parcela del bloque 1.....	45
<b>Grafico 2A.</b> Parcela del bloque 2.....	45
<b>Grafico 3A.</b> Parcela del bloque 3.....	46
<b>Grafico 4A.</b> Parcela demostrativa del modelo de la siembra.....	46

## LISTA DE CUADROS

### En el Texto

<b>Cuadro 1.</b> Descripción de los tratamientos en estudio.....	18
<b>Cuadro 2.</b> Análisis de varianza (Anva).....	19
<b>Cuadro 3.</b> Presencia de altura de planta e hijuelos nuevos en evaluaciones de 4 estados fenológicos de Calathea lútea (bijao pecho blanco) en un área natural del centro poblado Abujao. Cuenca del río Abujao. 2012....	26
<b>Cuadro 4.</b> Presencia de número de hojas nuevas, longitud y ancho de hojas en evaluaciones de 4 estados fenológicos de Calathea lútea (bijao pecho blanco) en un área natural del centro poblado Abujao. Cuenca del río Abujao. 2012.....	28
<b>Cuadro 5.</b> Calculo del costo de establecimiento para una hectárea de hijuelos de 20cm bijao en un rodal natural.....	31
<b>Cuadro 6.</b> Calculo del costo de establecimiento para una hectárea de hijuelos con una hoja en cartucho de bijao en un rodal natural.....	32
<b>Cuadro 6.</b> Calculo del costo de establecimiento para una hectárea de hijuelos con una hoja abierta de bijao en un rodal natural.....	33
<b>Cuadro 6.</b> Calculo del costo de establecimiento para una hectárea de plántulas procedentes de semilla de bijao en un rodal natural.....	34

### En el Anexo

<b>Cuadro 1A.</b> Análisis de varianza para el número de plantas vivas en el cultivo de bijao. Pucallpa, Perú, 2012.....	40
<b>Cuadro 2A.</b> Análisis de varianza para el número de plantas muertas en el cultivo de bijao. Pucallpa, Perú, 2012.....	40
<b>Cuadro 3A.</b> Análisis de varianza para la altura de plantas en el cultivo de bijao. Pucallpa, Perú, 2012.....	40
<b>Cuadro 4A.</b> Análisis de varianza para hijuelos nuevos en el cultivo de bijao. Pucallpa, Perú, 2012.....	41
<b>Cuadro 5A.</b> Análisis de varianza para número de hojas nuevas en el cultivo de bijao. Pucallpa, Perú, 2012.....	41

<b>Cuadro 6A.</b> Análisis de varianza para longitud de hoja en el cultivo del bijao. Pucallpa, Perú, 2012.....	41
<b>Cuadro 7A.</b> Análisis de varianza para el ancho de la hoja en el cultivo de bijao. Pucallpa, Perú, 2012.....	41
<b>Cuadro 8A.</b> Análisis de suelo.....	42
<b>Cuadro 9A.</b> Presupuesto total del proyecto de investigación.....	47
<b>Cuadro 10A.</b> Modelo de evaluación del porcentaje de plantas vivas y muertas.....	48
<b>Cuadro 11A.</b> Modelo de evaluación de altura de planta e hijuelos nuevos....	49
<b>Cuadro 12A.</b> Modelo de evaluación de número, longitud y ancho de hojas nuevas.....	50

### LISTA DE ICONOGRAFÍAS

<b>Foto 1.</b> Caserío Abujao.....	52
<b>Foto 2.</b> Delimitación del área experimental.....	52
<b>Foto 3.</b> Elaboración de marcas para los diferentes tratamientos.....	53
<b>Foto 4.</b> Hijuelos de 20cm y plántulas para la siembra.....	53
<b>Foto 5.</b> Hijuelo en cartucho e hijuelo con hoja para la siembra.....	54
<b>Foto 6.</b> Poseado de hoyos para la siembra.....	54
<b>Foto 7.</b> Siembra de hijuelo de 20cm y plántula.....	55
<b>Foto 8.</b> Siembra de hijuelo en cartucho e hijuelo con hoja.....	55
<b>Foto 9.</b> Marcas a los tratamientos.....	56
<b>Foto 10.</b> Parcelas establecidas por tratamientos.....	56
<b>Foto 11.</b> Evaluación de los tratamientos.....	57
<b>Foto 12.</b> Toma de datos de la evaluación.....	57

## RESUMEN

La presente investigación se ejecutó en el Distrito de Callería, Provincia de Coronel Portillo, Departamento de Ucayali, en la localidad el Abujao; cuyo objetivo fue evaluar cuál de los cuatro estados fenológicos es la mejor alternativa de establecimiento del bijao pecho blanco (*Calathea lútea*) y realizar los costos de establecimiento de la tecnología generada; para ello se trabajó desde la fase de instalación hasta la culminación de las evaluaciones por un espacio de 5 meses.

Para el análisis comparativo, se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar, con cuatro tratamientos y tres repeticiones haciendo un total de doce unidades experimentales. Para la comparación de los tratamientos se utilizó la prueba de Tukey a una probabilidad de  $P \leq 0.01$ . Los tratamientos estudiados fueron: T<sub>1</sub> (hijuelos de 20cm), T<sub>2</sub> (hijuelos con una hoja en cartucho), T<sub>3</sub> (hijuelos con una hoja abierta), y T<sub>4</sub> (Plántulas procedentes de semillas). Las variables evaluadas fueron: número de plantas vivas, porcentaje de mortalidad, número de hojas nuevas, velocidad de crecimiento hijuelos y plantones, aparición de hijuelos, tamaño en ancho y largo de las hojas nuevas.

Los resultados indican que de las cuatro modalidades los hijuelos que poseen hoja en cartucho y los hijuelos con una sola hoja son los que dieron mejores resultados tanto en: altura (120.19cm y 118.34cm), número de hojas nuevas (12.27 y 17.06), longitud de hojas (73.87 y 70.45cm) y ancho de hojas (42.76 y 40.13cm) respectivamente. Así mismo se menciona que la mayor mortandad encontrada en los tratamientos fue para los hijuelos de 20cm encontrándose una mortandad del 88%, esto puede deberse a que son muy pequeños y no cuentan aun con las resistencias necesarias para establecerse y continuar su crecimiento para un desarrollo normal.

## I. INTRODUCCION

La Amazonía Peruana es un centro importante de diversidad genética donde encontramos muchas especies vegetales entre ellos al Bijao en diferentes zonas, donde su utilización comercial por parte de los pobladores rurales es extendida a través del uso de las hojas en diversos platos típicos regionales.

La hoja de bijao es cosechada y comercializada desde hace muchos años de manera desordenada y muchas veces desmedida, principalmente en el bosque primario, de tal forma que el recurso va disminuyendo cada vez más. Este incremento del uso de la hoja del bijao se debe a la demanda creciente en el mercado local y nacional para su uso en la gastronomía la cual va avanzando cada vez más. El bijao es una especie muy poco investigada por lo tanto se cuenta con poca información que pueda ser utilizada para definir pautas de manejo.

En la Región Ucayali, los pobladores del caserío Abujao, cuenca del río Abujao, a través de su Asociación de Productores de Bijao tienen como principal actividad la extracción de Productos Forestales No Maderables y la venta de la hoja del bijao (*Calathea lútea*) en pequeña escala, las cuales proceden de áreas naturales de zonas inundables que aparecen espontáneamente después de una creciente.

Los métodos y técnicas utilizados en el plan establecido de manejo del Bijao, se basó en saber la composición del rodal natural, buscando de esta manera que el comité involucrada tras esta investigación realice un aprovechamiento sostenible de la misma.

Teniendo en consideración todos estos factores, se decidió realizar el presente trabajo de investigación con los objetivos planteados a continuación:

- a) Evaluar cuál de los cuatro estados fenológicos es la mejor alternativa de establecimiento del bijao pecho blanco (*Calathea lútea*).
- b) Realizar los costos de establecimiento de la tecnología generada.

## II. REVISION DE LITERATURA

### 2.1 ORIGEN DEL BIJAO.

El bijao es una especie esciófita cuyo hábitat es el bosque primario y las purmas es una monocotiledónea perteneciente al género *Calathea*, familia MARANTACEAE; antes estaba incluido en la familia *Musaceae*. ([http://www.thecompositaehut.com/www\\_tch/webcurso\\_spv/familias\\_pv/marantaceae.html](http://www.thecompositaehut.com/www_tch/webcurso_spv/familias_pv/marantaceae.html))

El género *Calathea*, ha sido deficientemente estudiado desde el punto de vista botánico de manera que aún hoy en día resulta ser uno de los grupos taxonómicos más complicados. Tienen una altura de 1.2 a 3 m, de gran belleza ornamental por su porte en forma de plátano. Son nativas, en su mayor parte, de las zonas tropicales y subtropicales de México, Centroamérica y Sudamérica; varias especies están distribuidas desde Indonesia hasta Nueva Guinea.

Deben cultivarse en exteriores, protegidas de las radiaciones solares fuertes ya que el exceso de sol las quema. Requieren de un suelo rico en materia orgánica y de buen drenaje (con buen porcentaje de arena) y acidez de 4.5 a 6.5. Necesitan riego durante la época de estiaje. Se reproducen por semillas o por división de rizomas, algunas con raíces semibulbosas. Su reproducción por semilla es más difícil y retardada (AIDER, 2004).

Su distribución se encuentra en los departamentos de Loreto, Ucayali, Huánuco y San Martín.

Existen varios tipos de bijao, los cuales se diferencian por el tamaño, color y textura de la hoja. No se ha precisado a nivel botánico si se trata de especies diferentes o de variedades dentro de una misma especie.

### 2.2 TAXONOMÍA DEL BIJAO.

Clasificación sistemática que reporta:  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Calathea\\_lutea](http://es.wikipedia.org/wiki/Calathea_lutea)

Reino	:	Plantae
División	:	Magnoliophyta
Clase	:	Liliopsida

Orden	:	Zingiberales
Familia	:	Marantaceae
Género	:	Calathea
Especie	:	lútea
Nombre científico	:	<i>Calathea lútea</i>
Nombre común	:	Bijao o Platanillo.

### 2.3. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA.

**Porte:** Mata erecta y escapo floral. De gran belleza ornamental por su porte en forma de plátano.

**Hábitat:** Bosques húmedos y muy húmedos, deben cultivarse en exteriores, áreas abiertas perturbadas o pantanosas y a lo largo de ríos, casi siempre a pleno sol.

**Hojas:** Persistentes, las hojas son simples muy grandes y alternas varias basales y 1 caulinar; largos peciolo envainantes que miden entre 80 y 100 cm de largo; pulvínulo de 5 a 24 cm de largo, verde aceituna, glabro; lámina ovada de 30-150cm de largo por 20-60cm de ancho, basalmente redondeada y brevemente atenuada, el haz verde simple y blanco brillante ceroso por el envés, con nerviación marcada, el nervio central es prominente por envés, generalmente de color violeta, (Ramírez 2002).

**Flores:** Variables, con inflorescencia en espiga (40-60 cm) de color amarillo. Las flores están agrupadas formada por largas brácteas (5-15) agudas y alternas teniendo la forma de una trompeta. El cáliz es blanco y tiene tres sépalos. La corola mide de 32 a 35 mm de largo, con tres pétalos unidos y blanquecinos. Las flores masculinas están en el extremo de las espigas. (Ramírez 2002).

**Polinización:** Es efectuada por las abejas.

**Frutos:** Los frutos son secos, presentan forma de pera, miden 1.2 cm de largo y contienen pocas semillas, drupas azules cuando están maduros.

**Crecimiento:** Rápido.

**Mantenimiento:** Si el ambiente es seco es sensible al ataque de la arañita roja (*Tetranychus cinnabarinus*).

**Altura:** La altura varía desde 1, 50 - 4 m.

**Multiplicación:** Se reproducen por semillas o por división de rizomas, mata o hijuelos, algunas con raíces semi bulbosas. El mejor momento para realizarlo la división de matas es a finales del invierno. <http://diccionario.babylon.com/hijuelo/>

La ventaja del hijuelo es que se da en forma natural y se pueden obtener plantas sin ningún trabajo adicional, solo puede ser conveniente aporcar tierra a la planta madre para mejorar el enraizamiento del hijuelo. Pero la desventaja del hijuelo es que se pueden obtener muy pocos de una planta madre y se puede producir heridas a ésta y en una plantación comercial no es conveniente que crezcan estos brotes, se los debe eliminar desde su emergencia. Su reproducción por semilla es más difícil y retardada (Ramírez, 2002).

**Sustrato:** Requieren de un suelo húmido y rico en materia orgánica y de buen drenaje (con buen porcentaje de arena) y un pH ácido de 4.5 a 6.5 (Ramírez, 2002).

**Emplazamiento:** Es de sol o semi sombra.

**Luz:** Semi - sombra luminosa.

**Temperatura mínima:** Es de 15°C. Necesita calor húmido para desarrollarse, también necesitan riego durante la época de estiaje.

**Distancia entre plantas:** El distanciamiento es de 1,5 x 3 m.

**Origen:** Zonas tropicales húmedas de Centro y Sudamérica, hasta 900 - 1000 m de altitud.

**Cera:** El lado inferior de las hojas de *Calathea lútea*. Esta cubierto por una capa de cera cuyas propiedades físicas son comparables a la cera de carnauba (la mejor cera vegetal conocida). Una hoja completamente desarrollada de *Calathea lútea* rinde unos 0.7 gr. de cera al año.

**Usos de la planta:** En sus lugares de origen el follaje se utiliza como envoltorio para productos frescos. Las hojas se emplean como envoltura y se utilizan para la industria, sobre todo en la fabricación de tamales, hallacas y para envoltura de dulces. El tallo es usado por los indígenas para elaborar artesanías. Se usa como planta ornamental (Mahecha, 2004).

También es utilizado en la construcción tradicional del horno de barro las hojas del bijao (*Calathea lútea*), cubren la bóveda armada con tiras delgadas de guadua (*Bambusa guadua*). Su alta resistencia permite aplicar sobre ella

gruesas capas de barro y así obtener una superficie lisa en el interior de la bóveda del horno (Mahecha, 2004).

## **2.4. REPOBLAMIENTO DEL BIJAO.**

### **2.4.1 Material de propagación.**

Mediante una visita a las áreas donde se extraen los hijuelos de bijao para su posterior siembra, se realizó una demostración de selección y extracción del material a propagar cumpliendo con los siguientes requisitos (AIDER, 2010):

- Proceder de plantas jóvenes
- Libres de agentes patógenos contaminantes.
- Altura mínima 50 cm de altura (desde la base hasta la altura de la última hoja).
- Tiene que ser una planta que haya ramificado bien por abajo, que tenga muchos brotes desde la base del suelo.
- Deben tener como mínimo de 2 a 3 hojas sanas

### **2.4.2 Pasos para la siembra de hijuelos de bijao (AIDER, 2010).**

1. Se cavarán huecos de medida variable según el tamaño de la raíz de la mata.
2. Colocar el hijuelo en el hueco asegurándose de que la raíz no se maltrate y entre totalmente en el hueco.
3. Si el hueco es muy chico cavar más y si es muy profundo poner más tierra. Tener cuidado de que la tierra no tape el tallo de la planta.
4. Hay que pisotear bien la tierra alrededor del hijuelo sembrado para que no queden bolsas de aire y para que no entre agua y se pudra la planta.
5. La siembra debe realizarse en los meses de invierno (diciembre - marzo) porque crece más rápido; es posible sembrar en verano pero se demora en crecer.

### **2.4.3 Siembra de hijuelos de bijao.**

En la Comunidad Junín Pablo se realizó un trabajo de investigación donde se sembraron matas de bijao para asegurar que haya una cosecha de hoja permanente sin necesidad de extraerlas de otras zonas de la comunidad. Además de esta forma se garantiza que el recurso no desaparezca del territorio comunal. Para la siembra de las matas de bijao se tomaron en cuenta los siguientes detalles (AIDER 2010):

- Tuvieron un distanciamiento de 2.5m x 2.5m.
- Se sembraron hijuelos de plantas jóvenes sin plaga y que tengan como mínimo 50 cm de altura con 2 a 3 hojas sanas (desde la base hasta la altura de la última hoja).
- Se sacaron los hijuelos con poceador, con cuidado de no arrancar la raíz principal, se procedió a meter el poceador en "V" una profundidad de 20cm.
- Para extraer los hijuelos hacerlo con la tierra ligeramente húmeda con el fin de que no se desmorone el cepellón y no queden las raíces "peladas" tras separarlo de la planta madre.
- Los hijuelos deben tener la raíz principal cubierta con tierra para ser llevados al lugar de siembra.
- Transportaron los hijuelos con cuidado hacia el lugar de la siembra sujetándolo del "cuello" y no de las hojas o raíz.
- Los hijuelos no deben estar sin sembrar más de 1 día si no ya no prenderá en el suelo donde se siembre.

### **2.5 ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES DEL BIJAO EN EL CENTRO POBLADO ABUJAO.**

El Centro Poblado Abujao cuenta con una "Asociación de Productores de la Hoja de Bijao del Centro Poblado Abujao", inscrita en el Registro de Consultores de Inrena con Certificado de Habilitación; cuya representante legal es la señora Mirna Luz Barrientos Imunda (presidenta).

La Asociación cuenta con un área total de 103.14 ha. naturales, de los cuales solo 38.42 ha. vienen aprovechando por acuerdo de la asociación y el resto de las áreas las destinaron para zona de reserva del bijao pecho blanco.

## **2.6. PLAN GENERAL DE MANEJO FORESTAL NO MADERABLE DEL BIJAO PECHO BLANCO (*Calathea lútea*) EN EL CENTRO POBLADO ABUJAO. (Pro Naturaleza 2011).**

### **2.6.1. Plan de aprovechamiento.**

La forma de aprovechamiento es manual, la cosecha se realizará cortando el pecíolo de las hojas a utilizar y de buena calidad (sólo hojas comerciales), dejando como mínimo entre 3 a 5 hojas por planta; las que serán preparadas en cargas compuesto por 500 hojas, que serán transportadas al centro poblado, para la selección respectiva.

### **2.6.2. Aprovechamiento.**

#### **a) Limpieza del área.**

Para iniciar las actividades de aprovechamiento primero se deben retirar las malezas que se encuentran cerca de las plantas de bijao existentes en el área de manejo para poder hacer el inventario del recurso. Además se debe limpiar de malezas los límites del área para la demarcación.

#### **b) Demarcación.**

Consiste en geo posicionar y delimitar el área donde se hará el manejo. Se tomarán puntos con GPS y se establecerán los límites con estacas pintadas cada 100 m en todo el perímetro del área.

#### **c) Penetración y vías de saca.**

Debido a que se aplicará el sistema de extracción manual, las cargas serán conducidas por caminos pequeños hasta el centro poblado. En la zona existen caminos que son utilizados por los comuneros, y puesto que solamente se extraerá las hojas bijao y que al mismo tiempo la cosecha de las hojas no ocasiona ningún impacto negativo especialmente al suelo mucho menos a la biodiversidad, esta operación consistirá principalmente en aprovechar los caminos ya existentes y si es necesario aperturar pequeñas trochas secundarias (de 1 m de ancho) para permitir trasladar los fardos de hojas

desde el lugar de la cosecha hasta el centro poblado para ello se utilizará hachas, machetes.

#### **d) Podas.**

Cuando una planta tiene demasiadas hojas, su crecimiento es bastante lento. Por esta razón se hará poda de hojas de manera periódica para incrementar el rendimiento. Se practicarán cuando se observe que la planta ocupa un área mayor a 0,5 m<sup>2</sup>. También se sacarán las hojas que presenten ataque de alguna plaga o enfermedad.

Cuando se requieran matas para la siembra, éstas se obtendrán de las plantas que necesiten ser podadas o raleadas.

#### **e) Cosecha de las hojas.**

La cosecha hará en forma ordenada siguiendo las siguientes pautas:

- Se extraerán hojas que tengan como mínimo 2.5 cuartas o 55 cm.
- Siempre deben dejarse las hojas jóvenes o verdes
- Se hará cortando el peciolo de la hoja con machete de forma diagonal.
- Se tendrá cuidado de no maltratar hojas de menor tamaño.
- También se extraerán las hojas que presenten plaga y se desecharán lejos del área de manejo.

#### **f) Centros de acopio.**

Después de la cosecha de las hojas comerciales los fardos o cargas serán conducidos por caminos pequeños hasta el puerto más cercano, pudiendo considerar a estos puertos como pequeños centros de acopio. Cabe considerar que en estos puertos no existirá roce o tumba de árboles ya que simplemente servirán sólo para colocar las cargas que luego serán transportadas en vehículos de cargas hasta el centro poblado. El centro de acopio principal será considerado el poblado, es allí donde se concentrara todo el volumen extraído de las cosechas para posteriormente ser seleccionadas comercialmente.

En este punto de acopio se armarán "rollos" de 20 hojas cada uno, los cuales serán transportados al centro poblado. Ya en el poblado, los rollos se juntarán en "cargas" de 25 rollos cada una, el cual una carga será de 500

hojas. Para el amarre se usarán sogas de monte. Se deben tener las siguientes consideraciones:

Las hojas serán manipuladas con cuidado para no maltratarlas y disminuir su precio en el mercado

Los rollos y las cargas serán transportados en costales para evitar el maltrato de las hojas

Se debe almacenar en un lugar que no sea húmedo, lejos del fuego y del alcance de las aves, no exponer al sol.

#### **g) Transporte de fardos de hojas y almacenado.**

Se efectuarán dos tipos de transporte: Transporte menor y transporte mayor. En el transporte menor, la evacuación de los fardos conformada por hojas de bijao se realizará la movilización de los fardos por caminos que son utilizados por los comuneros hasta llegar el centro poblado Abujao donde se realizará el almacenado y la selección de las hojas de bijao. El transporte mayor consistirá en trasladar las "hojas de bijao" hacia la ciudad de Pucallpa mediante canoas y/o bote motor existentes en la zona.

### **2.7. COMERCIALIZACIÓN DE LAS HOJAS DE BIJAO.**

La hoja de bijao se vende en diferentes comunidades aledañas al centro poblado que no cuenten con este recurso o es enviada a Pucallpa en colectivo, el precio promedio es de S/10.00 por carga. De esta manera el que obtiene el mayor beneficio es el intermediario o "regatón" que les compra las cargas a los comuneros, debido a que luego lo vende en la ciudad a un precio mayor que fluctúa entre los S/.15.00 y S/.30.00 dependiendo del mes y la disponibilidad del producto. (AIDER, 2010)

La hoja de bijao comercializada en Pucallpa proviene de comunidades nativas y caseríos del río Ucayali y sus afluentes y de la carretera Federico Basadre. El bijao de carretera generalmente tiene hojas más grandes pero las de bijao de río pueden estar una semana sin deteriorarse mientras que las de carretera sólo duran dos días. Esta es una ventaja ya que permite que los comuneros puedan esperar unos días en Pucallpa hasta conseguir un buen precio. (AIDER, 2010).

Las cargas de hoja de bijao no tienen un precio estable en Pucallpa, éste puede variar de un día para otro, sin embargo siempre tiene demanda. Existen dos puntos de venta, el puerto de Pucallpa y el mercado de Bellavista; en el primero el precio generalmente es de S/.10.00 a S/.12.00 por carga mientras que en el segundo varía entre los S/.15.00 a S/.18.00. Ocurre con regular frecuencia que el producto no llega a la ciudad debido a demoras por mal tiempo o irregularidad en las compras en los caseríos y comunidades; al darse estos casos el precio se incrementa considerablemente de manera intempestiva, pudiendo llegar a los S/30.00 en el mes de junio en el mercado de Bellavista. (AIDER, 2010).

En el mercado de Bellavista existen 8 puestos que venden hoja de bijao todos los días de la semana; de forma paralela concurren vendedores que traen cargas del puerto de Pucallpa provenientes de las comunidades y caseríos del río Ucayali quienes abastecen a los puestos de Bellavista y a los demás mercados de Pucallpa. La frecuencia de compra de hoja de bijao de los puestos de Bellavista es de 8 a 10 cargas cada dos días. (AIDER, 2010)

Los restaurantes de Pucallpa no demandan un alto número de hojas de bijao, sin embargo los puestos de comida ambulatorios tienen una demanda promedio de 3 cargas de bijao cada tres días y realizan la compra en el mercado Bellavista. (AIDER, 2010).

También se estudió la oferta y demanda del Bijao (*Calathea lútea*) en la zona de Tingo María, así como su cultivo de esta especie llegándose a obtener que con el cultivo de esta especie el agricultor es posible incrementar su ingreso familiar en 200.00 nuevos soles mensuales, aprovechando una superficie de 10 x 10mts., su silvicultura y manejo no requiere de muchas técnicas por ser una planta agresiva, se adapta a los diferentes tipos de suelo de nuestra Amazonía, su propagación más recomendable es el tipo asexual por trasplante de matas. (Gutiérrez, 2010).

## **2.8. RENTABILIDAD DEL BIJAO.**

Los comuneros llevarán al mercado la hoja de bijao cuya presentación será en cargas de 500 hojas agrupadas en 25 rollos, cada rollo contendrá 20 hojas.

La cosecha de las hojas adecuadas para la venta se realiza cada quince días, siendo el volumen estimado 55 cargas por hectárea al mes; pero entre los meses de agosto a noviembre el volumen de producción baja por la ausencia de lluvias y presencia de plagas, por este motivo existe una baja de 30% en la producción y cosecha durante estos meses. (AIDER, 2010).

Teniendo como punto principal de venta el mercado Bellavista, para efectos rentabilidad los precios de venta se encuentran entre S/.15.00 en los meses regulares y S/.25.00 en el mes de junio. Realizando un análisis los precios según el punto de venta y los meses se detallan a continuación: (AIDER, 2010).

- S/.8.00 en el Caserío
- S/.10.00 - 12.00 en Puerto Pucallpa (diciembre-mayo, julio)
- S/.15.00 – 18.00 en Bellavista (diciembre-mayo, julio)
- S/.25.00 – 35.00 en Bellavista (junio)
- S/.20.00 en Puerto Pucallpa (agosto-noviembre)
- S/.28.00 en Bellavista (agosto-noviembre)

El transporte del puerto al mercado de Bellavista se realiza en motocar; en cada viaje se pueden llevar 15 cargas de bijao, costando cada viaje S/. 2.50. (AIDER, 2010).

Por lo expuesto anteriormente y por el estudio de mercado realizado se debe vender el producto en el mercado de Bellavista debido a que se ganaría entre S/.3.00 y S/.6.00 por carga, es decir se ganaría de S/.50.00 a S/.300.00 más que si se vendiera en el puerto; ganancia con la cual se cubriría sin problema el costo de transporte del puerto al mercado en motocar. Además se tienen mayores posibilidades de vender toda la cosecha porque a este punto de venta acuden más compradores que en el puerto. (AIDER, 2010).

## **2.9. ÁMBITO DE LA ZONA DE ESTUDIO.**

### **2.9.1. Situación geográfica de la cuenca del Abujao.**

La cuenca del río Abujao es una unidad geográfica amazónica de selva baja, de aproximadamente 349,262Ha, ubicada en el departamento de Ucayali, a la margen derecha del río del mismo nombre; desde donde se extiende por 90Km y con rumbo NEE, hasta la frontera con Brasil, con un rango de altitud promedio de 327m, que va desde los 200 hasta los 537msnm. Esta cuenca nace en la Cordillera ultra oriental y termina en la Tipishca del Tamaya, poco

abajo de la desembocadura de este río; muy cerca del Abujao, desemboca la quebrada Mazaray, que sirve de desagüe para muchos aguajales de la zona.

El río Abujao, eje longitudinal de la cuenca, desemboca en el río Ucayali en un lugar situado a 32Km al S.E. de la ciudad de Pucallpa, 49Km aguas arriba por vía fluvial. De acuerdo a la demarcación política, la cuenca del río Abujao se ubica en el departamento de Ucayali, provincia de Coronel Portillo, distrito de Callería, del que ocupa el 30% de su ámbito.

Esta cuenca forma parte de una sierra aislada en la llanura amazónica, conocida como Sierra del Divisor, que se caracteriza por una especial diversidad biológica, lo que hace que se considere internacionalmente desde 1990, como una zona prioritaria para conservación de la Amazonía y es también territorio de indígenas en aislamiento voluntario.

### **2.9.2. Población de la cuenca del Abujao.**

La cuenca del río Abujao se encuentra poblada permanentemente por aproximadamente 500 familias, distribuidas en 16 centros poblados, ubicados todos a lo largo del río Abujao y sus tributarios; así como por un grupo de indígenas en aislamiento voluntario, conocidos como Isconahuas, de cuyo territorio forma parte el sector alto de la cuenca. Del total de centros poblados registrados, 14 son caseríos que se ubican en los sectores bajo y medio de la cuenca, uno es una colonización agrícola fronteriza promovida por el Ejército Peruano y el otro es una comunidad nativa, del pueblo Asháninca, estos dos últimos se ubican en el sector alto.

El poblamiento reciente de la cuenca se ha realizado desde dos frentes. En la cabecera de la cuenca y línea de frontera con el Brasil, el ejército implantó una población de colonos (Canta gallo), en una colonización agrícola para afirmar la soberanía nacional; mientras que los sectores bajo y medio de la cuenca se poblaron espontáneamente desde el río Ucayali, para el desarrollo de la agricultura y la ganadería, el cultivo de coca y la minería artesanal aurífera. La historia y situación actual de Canta gallo representan fielmente los procesos y resultados de las iniciativas de desarrollo fronterizo emprendidos hasta ahora en la Amazonía.

La iniciativa de Canta gallo, cuyo origen se remonta a la década de los 70, fue una respuesta a la preocupación del gobierno por el asentamiento en

territorio peruano de nacionales brasileños. La conducción de esta iniciativa fue asumida por el entonces Ministerio de Guerra y concebida con enfoque regional, lo que se aprecia por los estudios de evaluación de los recursos naturales realizados en toda la cuenca por la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales – ONERN (1979) y luego por encargo al Centro de Investigaciones en Asentamientos Rurales de la Universidad Nacional Agraria La Molina para la formulación del Proyecto de Asentamiento Rural Canta gallo (1981), en el que se definían acciones, también en toda la cuenca, para su desarrollo integrado y articulado a la economía regional. Sin embargo, este proyecto no fue implementado y sólo se desarrollaron acciones de limitado alcance en la línea de frontera.

Además del proyecto de desarrollo fronterizo de Canta gallo, desde el año 1965 se realizaron sucesivos estudios, por encargo de diferentes gobiernos, para la construcción de una carretera cuyo trazo proyectado recorre la cuenca del río Abujao en toda su longitud, para unir la ciudad de Pucallpa con la frontera del Brasil y luego la ciudad brasilera de Cruzeiro do Sul. Para tal propósito, aún no concretado, se han realizado ya cuatro estudios de factibilidad, en los años 1965, 1985, 1993 y 2003.

### **2.9.3. Centro poblado Abujao.**

El centro poblado Abujao se encuentra en la parte baja de la cuenca del río Abujao, entre las coordenadas UTM 592508.97E y 9064619.67N, a una altitud de 149 msnm y a una distancia de 56.90Km de la ciudad de Pucallpa. Presenta fisiografía con terrazas aluviales no inundables.

Este Centro poblado cuyos habitantes son mestizos se estableció espontáneamente en el año 1963. Doce familias cuentan con electricidad a través de un pequeño motor gasolinero que compraron para el caserío, el cual genera energía eléctrica a las calles del poblado de 18:00 a 21:00 horas.

El centro poblado posee una Posta Médica que da servicio a toda la cuenca mediante enfermeros, obstetra, promotor de salud y por pocos meses al año con un médico, quienes brindan servicio a los caseríos adyacentes.

Cuenta con educación inicial, primaria y secundaria, que tienen pequeñas cantidades de alumnos.

El caserío también cuenta con telefonía rural GILAT. No cuentan con agua potable ni desagüe.

Las principales actividades del caserío en orden de importancia son: agricultura, comercio, ganadería, caza, extracción maderera y crianza de animales menores.

#### **2.9.4. Características de la población.**

La población permanente de la cuenca comparte condiciones de vida correspondientes a los mayores niveles de pobreza. Son agricultores de subsistencia y extractores de flora y fauna silvestre para consumo y comercio menor, en cuyo ámbito se explotan extensivamente los recursos naturales por iniciativas externas, sin que se produzca mayor beneficio económico y social local, pero si deterioro de la base local de recursos naturales, lo que limita sus posibilidades de desarrollo futuro.

Además de la población permanente, la cuenca recibe periódicamente una población estacional, de tamaño indeterminado, constituida por madereros legales e ilegales y mineros artesanales, que cumplen tareas de extracción forestal y aurífera en toda la cuenca del río.

#### **2.9.5. Actividades de la población.**

Las actividades económicas de la población más importantes de nivel comercial, son la extracción forestal maderable, por concesionarios forestales y por extractores ilegales que llegan a la zona, la minería aurífera artesanal y el cultivo y procesamiento de la hoja de coca, esta última en pequeña escala. El resto de actividades productivas se desarrollan a nivel de subsistencia y comercio menor.

Teniendo dentro del centro poblado dos Asociaciones: La Asociación de Productores de la Hoja de Bijao y la Asociación de Productores de Aguaje, las cuales están integradas por los comuneros de la zona, quienes reciben beneficios económicos al integrar estas asociaciones.

### III. MATERIALES y METODOS

#### 3.1 UBICACIÓN DEL ESTUDIO.

##### 3.1.1 Localización y duración del proyecto.

El estudio se realizó en el Centro Poblado El Abujao, el cual se encuentra asentado en la parte baja de la cuenca del río Abujao, entre las coordenadas UTM **592508.97E** y **9064619.67N**, a una altitud de 149 msnm y a una distancia de 56.90Km de la ciudad de Pucallpa. Graf. 1

Este proyecto tuvo una duración de ocho meses, empezando en el mes de abril del 2011 y culminado en el mes de noviembre del 2011.

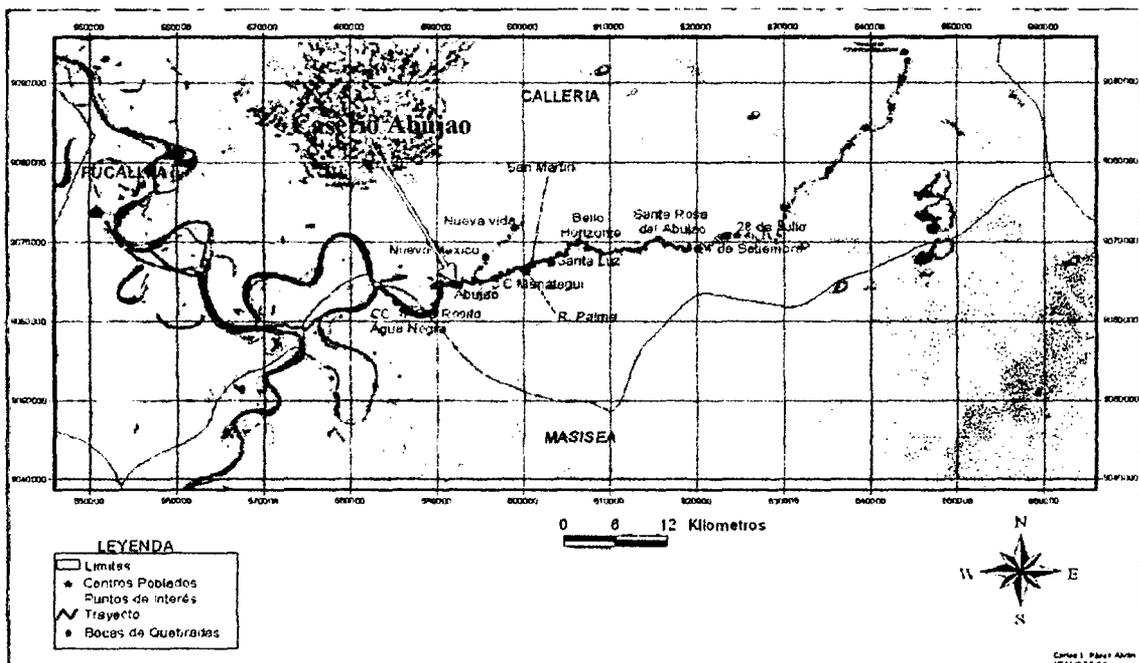


Gráfico 1: Ubicación geográfica de la localidad del Caserío Abujao. CIFA 2009.

##### 3.1.2 Condiciones edafoclimáticas.

El ecosistema está clasificado como selva baja y el tipo de clima se caracteriza por ser tropical cálido húmedo todo el año con una temperatura media de 25°C siendo los meses de mayor radiación solar Julio, Agosto y Septiembre, la precipitación pluvial es de 1752.8mm siendo los meses más lluviosos febrero, marzo y Abril, la humedad relativa del aire presenta un promedio de 78%. (La Haz y Escurra 1991).

### a) Clima

El régimen climático varía conforme se asciende en la cuenca, de semi-húmedo cálido a súper - húmedo cálido, a los que corresponden temperaturas media anual de 27°C y precipitaciones promedio anual de 2000 mm, habiéndose registrado precipitaciones anuales de hasta 4000 y 5000mm. (ONER, 1979).

### b) Suelo

De acuerdo a Vidal (2010), los resultados de las muestras edáficas de la cuenca de Abujao en relación a la clase textural de los suelos son: arcillosos, franco arenosos y franco arcillo limoso, con un pH entre 4.83 y 5.85 además de una saturación de Aluminio mínima de 0.76% y máxima de 68.58%.

Los suelos clasificados por su capacidad de uso mayor, se distribuyen en las categorías y proporciones del ámbito de la cuenca es de la siguiente manera:

- Suelos para cultivos en limpio	:	3%
- Suelos para cultivos permanentes	:	3%
- Suelos para pastoreos	:	6%
- Suelos para producción forestal	:	76%
- Suelos para protección	:	12%

### c) Vegetación

La cobertura natural de la cuenca del río Abujao es de bosque tropical, cuya tipología también cambia conforme se asciende en la cuenca; de Bosque Húmedo Tropical en el sector bajo; Bosque muy Húmedo Tropical en el sector medio; Bosque muy Húmedo Premontano Tropical (transicional) y Bosque Pluvial Premontano Tropical en el sector alto de la cuenca. Los sectores medio y alto de la cuenca forman parte de una zona prioritaria para la conservación de la diversidad biológica del Perú que corresponde a la Sierra del Divisor, de acuerdo al Plan Director del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SINAPER, 1995).

### **3.2. MATERIALES.**

#### **3.2.1. Material vegetal:**

- ✓ Hijuelos de 20cm.
- ✓ Hijuelos con una hoja en cartucho
- ✓ Hijuelos con una hoja abierta
- ✓ Plántulas procedentes de semilla

#### **3.2.2. Materiales de campo:**

- ✓ Formatos de Evaluación
- ✓ Cinta Fleming
- ✓ Plumón indeleble
- ✓ Machete
- ✓ Poseadoras
- ✓ Estacas
- ✓ Rafias
- ✓ Winchas
- ✓ Pintura esmalte
- ✓ Bandejas
- ✓ Cinta métrica
- ✓ Lapiceros
- ✓ Camping
- ✓ Linterna
- ✓ Botas
- ✓ Capota

#### **3.2.3. Equipos de campo:**

- ✓ Cámara fotográfica digital
- ✓ GPS
- ✓ Un paquete de primeros auxilios

#### **3.2.4. Equipos de gabinete:**

- ✓ Computadora
- ✓ Impresora.

### 3.3. COMPONENTES EN ESTUDIO.

#### 3.3.1. Material genético.

Los hijuelos de Bijao utilizados para el desarrollo del experimento fueron obtenidos de un rodal natural que se encuentra ubicado en la parte baja de la cuenca del río Abujao margen derecho. Por ser un rodal natural las plantas de bijao crecen de manera natural encontrándose con facilidad cerca del área de estudio para la extracción de los hijuelos y plántulas.

#### 3.3.2. Tratamientos en estudio.

Los tratamientos establecidos en esta investigación fueron diferentes estados fenológicos como se indica en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos en estudio.

Tratamientos	Descripción	Densidad (m)	N° de Plantas/Trat.
T1	Hijuelos de 20cm	1 x 1	108
T2	Hijuelos con una hoja en cartucho	1 x 1	108
T3	Hijuelos con una hoja abierta	1 x 1	108
T4	Plántulas procedentes de semillas	1 x 1	108

### 3.4. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACION.

#### 3.4.1. Diseño experimental.

Los tratamientos fueron distribuidos en el campo utilizando el Diseño de Bloques Completos al Azar con 4 tratamientos y 3 repeticiones de acuerdo al modelo matemático que se indica a continuación. Para separar los promedios de las sub parcelas se utilizó la prueba de Tukey a una probabilidad de 0.01 %.

##### 3.4.1.1 Modelo matemático.

$$Y_{ij} = U + T_i + B_j + e_{ij}.$$

**Dónde:**

$Y_{ij}$	=	Cualquier observación en estudio.
$U$	=	Media general.
$T_i$	=	Efecto de i-efecto
$B_j$	=	Efecto de j-ésimo block en estudio
$E_{ij}$	=	Error o residuo (NID $U = 0, \sigma^2 = 1$ )

**3.4.2. Análisis estadístico.****Cuadro 2: Análisis de varianza (Anva)**

<b>Fuentes de variabilidad</b>	<b>Grados de Libertad</b>
Bloques	2
Tratamientos	3
Error	6
Total	11

**3.4.3. Dimensiones del área experimental.****a. Dimensiones del área total.**

Largo	=	39 m
Ancho	=	36 m.
Calle	=	2 m
Área	=	1404 m <sup>2</sup>
Número de bloques	=	3

**b. Dimensiones de los bloques.**

Largo	=	13 m.
Ancho	=	12m.
Área total	=	156m <sup>2</sup>
Unidades experimentales	=	4

**c. Dimensiones de una unidad experimental.**

Largo	=	5.5m.
Ancho	=	5m.
Área total	=	27.5 m <sup>2</sup>

### **3.5. EJECUCIÓN DEL PROYECTO.**

#### **3.5.1. Obtención de los hijuelos y plántulas de Bijao.**

##### **3.5.1.1. Ubicación de la parcela para la obtención de los hijuelos y plántula.**

La parcela seleccionada se encontró ubicada en un rodal natural, ubicado en la parte baja de la cuenca del río Abujao margen derecho, perteneciente al Distrito de Masisea. Esta parcela es de propiedad de la Asociación de Productores de la Hoja de Bijao del Caserío Abujao.

##### **3.5.1.2. Selección de las matas madre y selección de los hijuelos y plántulas.**

La matas madre seleccionadas debían tener hijuelos en diferentes estados fenológicos para la obtención de los mismos.

Una vez obtenida las matas con los hijuelos se realizó la selección de estos con la finalidad de obtener homogenización, respecto al tamaño de los hijuelos para cada fase de desarrollo.

##### **3.5.1.3. Cosecha de los hijuelos y plántulas de bijao.**

La cosecha de los hijuelos y plántulas fue manual, con la ayuda de machete se extrajo de las matas todos los hijuelos en cada fase de crecimiento requeridos para el experimento.

Una vez obtenida los hijuelos y plántulas de las matas se colocó en una bandeja para el transporte de los mismos con la finalidad de que no se maltraten entre ellos.

#### **3.5.2. Fase de campo definitivo.**

##### **3.5.2.1. Antecedentes del terreno.**

El terreno donde se estableció el experimento nunca fue trabajado para ningún sembrío, era una zona que poseía un gran rodal natural de plantas de bijao con poca vegetación herbácea y arbórea. Las malezas predominantes de

esta área fueron: *Cyperus rotundos*, *Brachiaria decumbens*, *Pueraria phaseoloides*, *Urena lobata*.

#### **3.5.2.2. Preparación del terreno.**

La preparación del terreno fue manual, se procedió al cultivo del área de experimento con la ayuda de machetes, luego se realizó la limpieza de la misma utilizando rastrillo.

#### **3.5.2.3. Delimitación del terreno.**

La delimitación del terreno, consistió en el trazado y medición del área total de la parcela experimental. El método empleado fue la elaboración del triángulo de Pitágoras (3, 4, 5m correspondiente a sus lados), con la finalidad de cuadrar el terreno. Cada bloque tenía una dimensión de 13 x 12m<sup>2</sup>. Para esta actividad se utilizó rafias, wincha y jalones.

#### **3.5.2.4. Estaqueado.**

Una vez delimitado el terreno se procedió a colocar las estacas. Esta actividad se desarrolló para cada bloque, de acuerdo a la distribución de los tratamientos en estudio.

#### **3.5.2.5. Poseado.**

Después de realizar el delimitado y estaqueado de las parcelas, se procedió a hacer hoyos de 20cm de profundidad por 20cm de largo y 20cm de ancho, para lo cual se utilizó poseadoras.

#### **3.5.2.6. Siembra.**

Esta actividad se realizó colocando un hijuelo o plántula por hoyo previamente extraídas de las matas madres seleccionadas, luego se cubría con tierra del lugar presionando ligeramente el suelo alrededor de los hijuelos y plántulas con mucho cuidado de no maltratarlos. La siembra se realizó dos días seguidos jueves y viernes de 8:00am – 12m.

### **3.6. VARIABLES EVALUADAS.**

#### **3.6.1. Variables independientes.**

Cuatro estados fenológicos para el establecimiento:

- T1 = Hijuelos de 20cm.
- T2 = Hijuelos con una hoja en cartucho.
- T3 = Hijuelos con una hoja abierta.
- T4= Plántulas procedentes de semillas.

#### **3.6.2 Variables dependientes.**

##### **3.6.2.1. Número de plantas vivas.**

Mediante el conteo directo se procedió a contar las plantas vivas y se expresó en porcentaje de acuerdo al número de hijuelos y plántulas sembradas al inicio del experimento en cada unidad experimental, se registró el conteo desde la primera hasta la última evaluación.

##### **3.6.2.2. Porcentaje de mortalidad.**

Mediante el conteo directo se procedió a contar las plantas muertas y se expresó en porcentaje de acuerdo al número de hijuelos y plántulas que fueron sembradas al inicio del experimento en cada unidad experimental, se registró el conteo desde la primera hasta la última evaluación.

##### **3.6.2.3. Número de hojas nuevas.**

Se contabilizó el número de hojas nuevas aparecidas solo en los diferentes tipos de hijuelos sembrados para la evaluación. Se evaluó desde la primera semana de siembra y así cada semana durante cinco meses hasta la culminación de la investigación.

##### **3.6.2.4. Velocidad de crecimiento hijuelos y plantones.**

Se midió la altura de los hijuelos y plántulas desde la base del suelo hasta el punto más alto de la planta (ápice vegetativo); para ello se empleó una wincha de 3m. La primera evaluación se realizó a la semana de la siembra y así fue realizada semanalmente, todas las mediciones se registraron en cm.

### **3.6.2.5. Aparición de hijuelos.**

Mediante el conteo directo se procedió a contar si los hijuelos y plántulas sembradas en cada unidad experimental generaban hijuelos, tomándose el tiempo en que demoraron en aparecer los nuevos hijuelos desde la fecha de siembra hasta la última evaluación.

### **3.6.2.6. Tamaño en ancho y largo de las hojas nuevas.**

Se midió el ancho y el largo de todas las hojas nuevas aparecidas, empleando para esto una wincha de 3m. Las evaluaciones empezaron a realizarse cuando las tres modalidades de hijuelos comenzaron a generar hojas nuevas y de ahí las evaluaciones siguieron semanalmente hasta llegar a los cinco meses de evaluaciones, las mediciones tomadas se registraron en cm.

### **3.6.2.7. Costo en soles de las actividades de establecimiento**

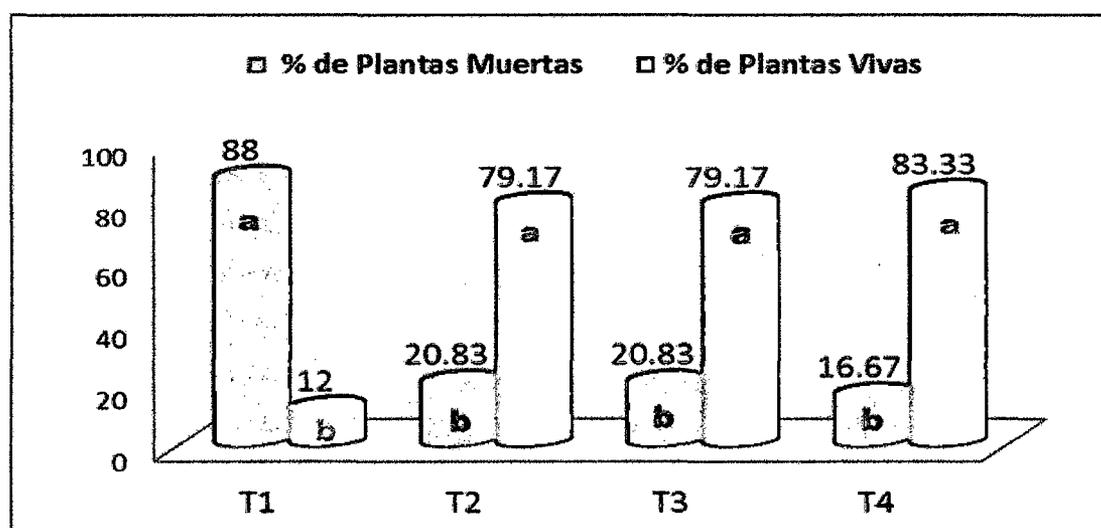
Se registraron datos de los costos directos (mano de obra) e indirectos (materiales, equipos, herramientas, y otros servicios) desde la fase de preparación de terreno hasta la culminación de las evaluaciones del trabajo de investigación, la cual tuvo una duración de 5 meses.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSION

### 4.1. PORCENTAJE DE PLANTAS VIVAS Y PORCENTAJE DE MORTALIDAD.

El resultado del porcentaje de plantas vivas y de mortalidad en el establecimiento del bijao con hijuelos en diferentes fases de crecimiento y plántulas procedentes de semilla se presenta en el Grafico 2. El análisis de variancia muestra que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos estudiados; realizada la prueba de promedios de Tukey ( $P \leq 0.01$ ) se encontró que los hijuelos con 20cm de tamaño ( $T_1$ ), son los que tuvieron el menor prendimiento o la más alta mortalidad siendo esta 88%; con respecto a los otros estados fenológicos todos tuvieron una supervivencia mayor del 80%.

Los resultados encontrados nos muestran que los hijuelos de 20cm ( $T_1$ ), son muy pequeños y posiblemente no cuentan aun con la resistencia necesaria para establecerse y continuar su crecimiento y desarrollo normal, por esa razón se tuvo un alto índice de mortalidad, teniendo en cuenta que no se hizo riegos ni abonamientos. Según AIDER (2004) recomienda que los hijuelos deben de tener como mínimo 50cm de altura y de 2 a 3 hojas, con la finalidad de asegurar el prendimiento.



**Grafico 2.** Porcentaje de plantas vivas y muertas en evaluaciones de 4 estados fenológicos de *Calathea lútea* (bijao pecho blanco) en un área natural del centro poblado Abujao. Cuenca del Rio Abujao. 2012.

## 4.2. ALTURA DE PLANTA E HIJUELOS NUEVOS.

La altura de planta y la presencia de hijuelos nuevos en el establecimiento del bijao con hijuelos en diferentes estados fenológicos y plántulas procedentes de semillas se presentan en el Cuadro 3.

Con respecto a la altura, el análisis de variancia nos muestra que existen diferencias significativas entre los tratamientos estudiados; realizada la prueba de promedios de Tukey ( $P \leq 0.05$ ) se encontró que los hijuelos sembrados con un tamaño de 20cm ( $T_1$ ), son los que tuvieron menor crecimiento, alcanzando alturas de 33.49cm a los 5 meses de sembrado, a diferencia de los hijuelos con una hoja en cartucho ( $T_2$ ) y los hijuelos con una hoja abierta ( $T_3$ ), los cuales alcanzaron alturas de 120.19cm y 118.34cm respectivamente.

Con respecto a la presencia de hijuelos nuevos, el análisis de variancia nos muestra que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos estudiados; realizada la prueba de promedios de Tukey ( $P \leq 0.01$ ) se encontró que los hijuelos con 20cm de tamaño ( $T_1$ ), no regeneraron ningún hijuelo nuevo, mientras que las plántulas procedentes de semillas ( $T_4$ ), son las que más hijuelos regenerados obtuvieron teniendo un promedio de 4.02.

Con respecto a la tendencia de altura de la planta en los 5 meses de crecimiento se pudo notar que los estados fenológicos que sobrevivieron tuvieron un crecimiento sostenido linealmente. La presencia de hijuelos recién se pudo observar a partir de los tres meses de sembrado, observándose también una tendencia lineal. Gráficos 3 y 4.

La mayor altura alcanzado por los hijuelos con una hoja en cartucho ( $T_2$ ) e hijuelos con una hoja abierta ( $T_3$ ) fue de 1.19m en promedio, superior significativamente a plántulas procedentes de semillas ( $T_4$ ), la cual puede deberse al tamaño del material sembrado; estos resultados si bien es cierto son menores que los reportados por AIDER 2004, quienes realizaron un estudio en la comunidad Junín Pablo reportan plantas con alturas de 1.5 a 4.0m, lo que puede deberse a que las evaluaciones realizadas en el experimento fue solamente hasta los cinco meses, y AIDER 2004 no reporta la edad del bijao evaluado; además las plantas de bijao en el estudio fueron establecidas a campo abierto y la literatura indica que estas especies necesitan una menor exposición al sol para un mejor desarrollo. (Ramírez, 2002).

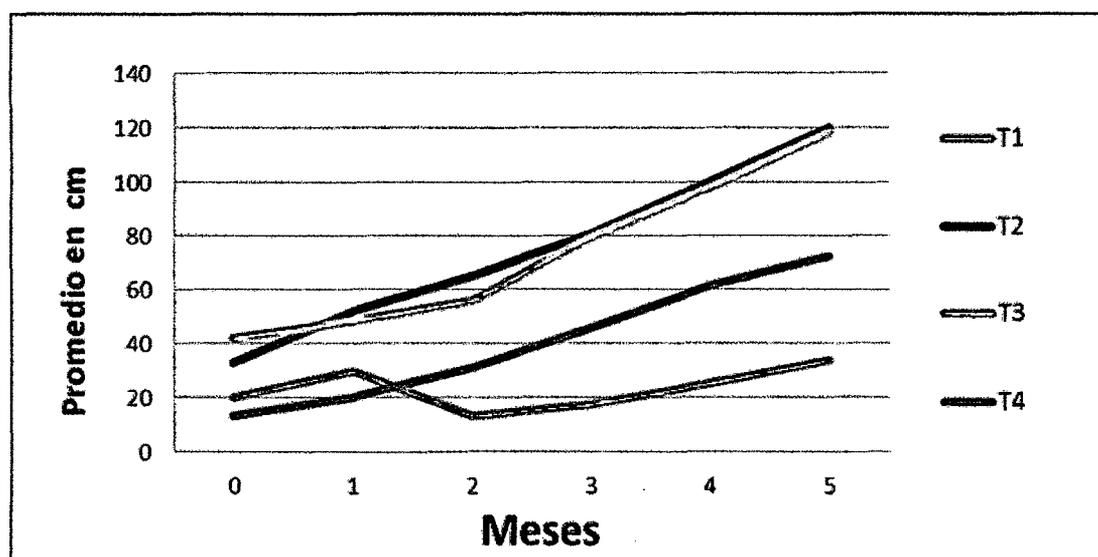
El mayor número de hijuelos encontrados en las plántulas procedentes de semillas (T<sub>4</sub>), podría deberse a que estas ya cuentan con un mayor desarrollo fisiológico y su desarrollo radicular es mayor a diferencia de los hijuelos que aun se encuentran en proceso de establecimiento, lo cual puede ser la razón para una menor presencia de hijuelos.

**Cuadro 3.** Presencia de altura de planta e hijuelos nuevos en evaluaciones de 4 estados fenológicos de *Calathea lútea* (bijao pecho blanco) en un área natural del centro poblado Abujao. Cuenca del Rio Abujao. 2012.

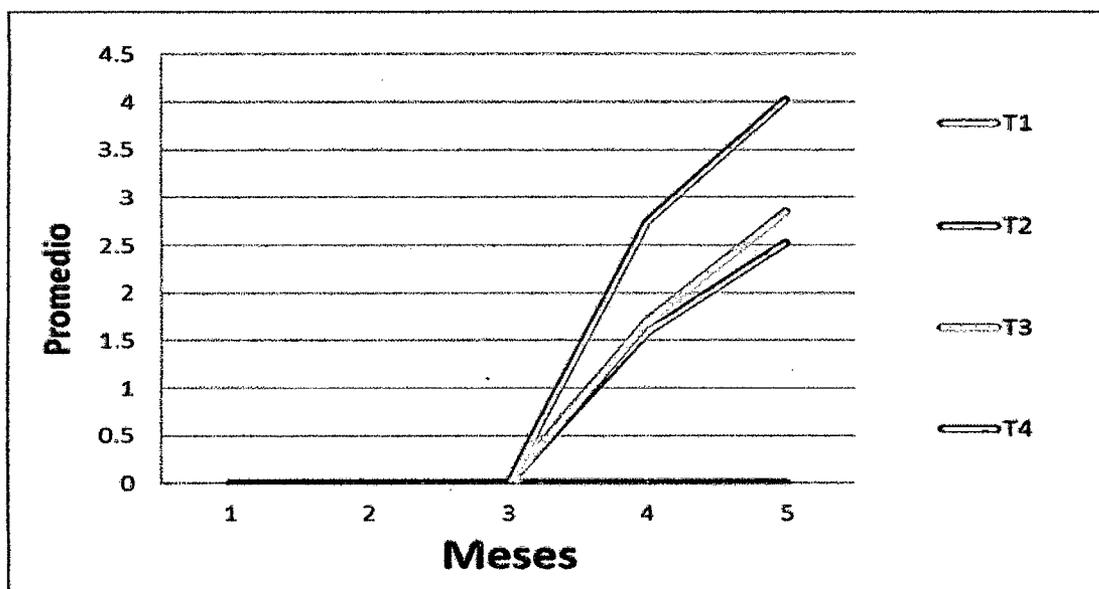
Tratamiento/Variable	Altura de planta	Hijuelos nuevos
T1 = Hijuelos de 20cm	33.49 c	0.00 b
T2 = Hijuelos con una hoja en cartucho	120.19 a	2.52 a
T3 = Hijuelos con una hoja abierta	118.34 a	2.85 a
T4 = Plántulas procedentes de semillas	72.29 b	4.02 a

Altura: Letras iguales no presentan diferencias significativas, Tukey (P<0.05)

Hijuelos Nuevos: Letras iguales no presentan diferencias altamente significativas, Tukey (P<0.01)



**Grafico 3.** Altura de planta desde el momento de la siembra hasta los cinco meses de evaluación de 4 estados fenológicos de *Calathea lútea* (bijao pecho blanco) en un área natural del centro poblado Abujao. Cuenca del Rio Abujao. 2012.



**Grafico 4.** Presencia de hijuelos nuevos en evaluaciones de 4 estados fenológicos de *Calathea lútea* (bijao pecho blanco) en un área natural del centro poblado Abujao. Cuenca del Rio Abujao. 2012.

#### 4.3. NUMERO DE HOJAS NUEVAS, LONGITUD Y ANCHO DE HOJAS.

El resultado del número de hojas nuevas, longitud y ancho de hojas en el establecimiento del bijao con hijuelos en diferentes fases de crecimiento y plántulas procedentes de semillas se presenta en el cuadro 4.

Realizado el análisis de la varianza para la variable número de hojas nuevas, se encontró diferencias altamente significativas entre los tratamientos estudiados; la prueba de promedios de Tukey ( $P \leq 0.01$ ) muestra que los hijuelos con 20 cm de tamaño ( $T_1$ ) son los que tuvieron el menor número de hojas nuevas regeneradas siendo el promedio de 4.0 hojas, mientras que los hijuelos sembrados con una hoja abierta ( $T_3$ ) obtuvieron la mayor cantidad de numero de hojas siendo esta de 17.77 el promedio.

El análisis de varianza para longitud de hoja muestra que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos estudiados; realizada la prueba de promedios de Tukey ( $P \leq 0.01$ ) se encontró que los hijuelos con 20cm de tamaño ( $T_1$ ) son los que tuvieron la menor longitud de hojas nuevas regeneradas siendo esta su promedio de 16.37, mientras que los hijuelos sembrados con una hoja en cartucho ( $T_2$ ) obtuvieron la mayor longitud en hojas nuevas regeneradas siendo esta de 73.87 en promedio.

Con respecto al ancho de las hojas, el análisis de variancia nos muestra que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos

estudiados; realizada la prueba de promedios de Tukey ( $P \leq 0.01$ ) se encontró que los hijuelos con 20cm de tamaño ( $T_1$ ) son los que tuvieron en promedio el menor ancho de hojas nuevas siendo esta de 9.24, mientras que los hijuelos sembrados con una hoja en cartucho ( $T_2$ ) obtuvieron el mayor ancho en hojas nuevas regeneradas siendo su promedio de 42.76.

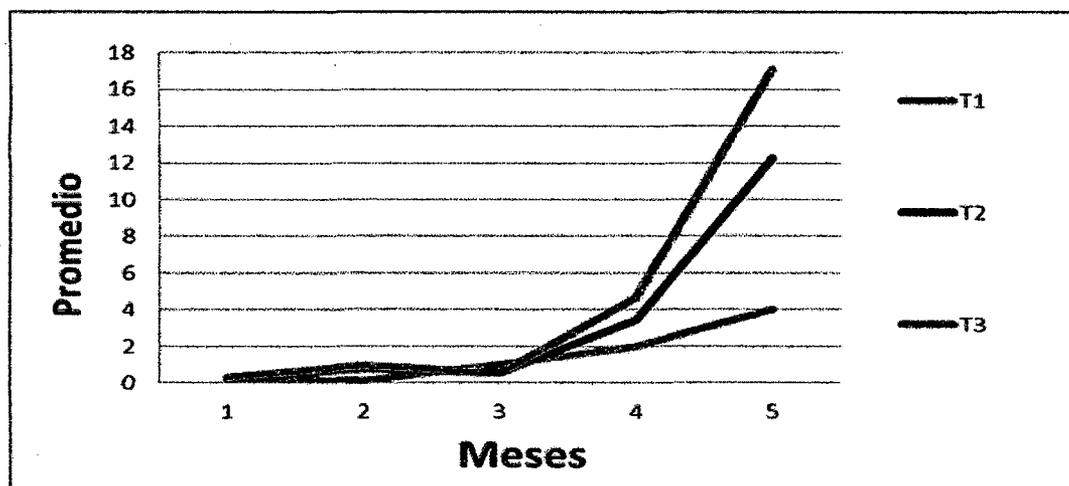
La presencia de hojas nuevas en todos los tratamientos se notó desde el primer mes de sembrado, pero es a partir de los tres meses que se notó la mayor cantidad de éstas, con un crecimiento lineal hasta los 5 meses, Las plantas sembradas a partir de hijuelos con una hoja abierta ( $T_3$ ) e hijuelos con una hoja en cartucho ( $T_2$ ), tuvieron el mayor desarrollo en número de hojas, longitud y ancho de éstas, con valores promedios de 14 hojas, 72 y 41cm respectivamente. Gráficos 5, 6 y 7.

El mejor promedio antes mencionado de ancho y largo de las hojas regeneradas fueron alcanzados por los hijuelos con una hoja en cartucho ( $T_2$ ) e hijuelos con una hoja ( $T_3$ ), siendo superiores significativamente a las plántulas procedentes de semillas ( $T_1$ ), esto puede deberse a que el tamaño sembrado del material variaba considerablemente; estos resultados son menores a los que reporta Ramírez 2002, quien aporta datos de plantas que tienen de 30 - 150cm de largo por 20 - 60cm de ancho, lo que es muy probable que se deba a que las evaluaciones realizadas en el experimento solo sean de cinco meses, y el autor antes mencionado no reporta tiempo de evaluaciones.

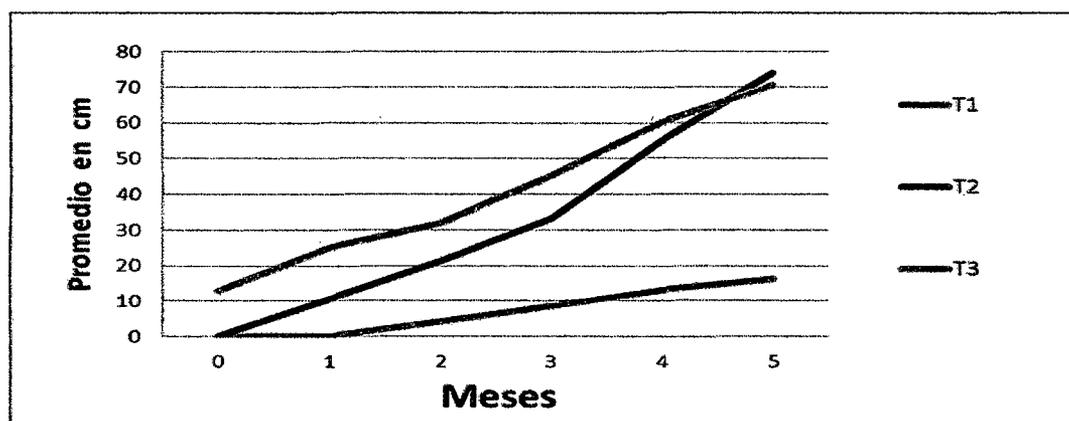
**Cuadro 4.** Presencia de numero de hojas nuevas, longitud y ancho de hojas en evaluaciones de 4 estados fenológicos de *Calathea lútea* (bijao pecho blanco) en un área natural del centro poblado Abujao. Cuenca del Rio Abujao. 2012

<b>Tratamiento/Variable</b>	<b># de hojas nuevas</b>	<b>Longitud de hoja</b>	<b>Ancho de hoja</b>
$T_1$ = Hijuelos de 20cm	4.0 b	16.37 b	9.24 b
$T_2$ = Hijuelos con una hoja en cartucho	12.27 a	73.87 a	42.76 a
$T_3$ = Hijuelos con una hoja abierta	17.06 a	70.45 a	40.13 a

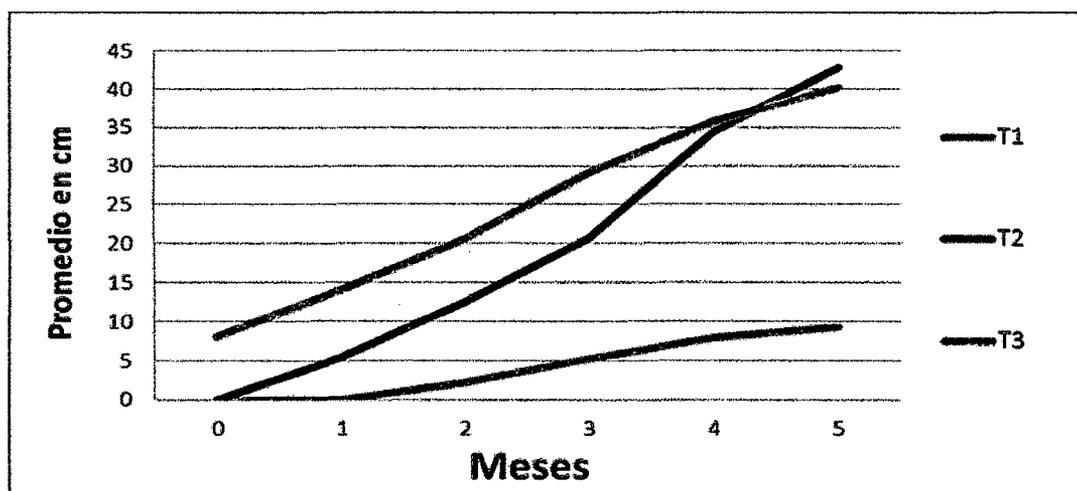
Letras iguales no presentan diferencia significativa al nivel de Tukey ( $P < 0.01$ )



**Grafico 5.** Numero de hojas nuevas en evaluaciones de 4 estados fenológicos de Calathea lútea (bijao pecho blanco) en un área natural del centro poblado Abujao. Cuenca del río Abujao. 2012.



**Grafico 6.** Longitud de hojas nuevas en evaluaciones de 4 estados fenológicos de Calathea lútea (bijao pecho blanco) en un área natural del centro poblado Abujao. Cuenca del río Abujao. 2012.



**Grafico 7.** Ancho de hojas nuevas en evaluaciones de 4 estados fenológicos de Calathea lútea (bijao pecho blanco) en un área natural del centro poblado Abujao. Cuenca del río Abujao. 2012.

#### **4.4. COSTOS DE ESTABLECIMIENTO PARA UNA HECTÁREA DE BIJAO EN UN RODAL NATURAL.**

El resultado de los costos del establecimiento dentro de un rodal natural para una hectárea de bijao con hijuelos en diferentes fases de crecimiento y plántulas procedentes de semillas se presenta a continuación en los cuadros 5, 6, 7 y 8.

Con lo que respecta al costo, el análisis económico nos muestra que la inversión más costosa utilizada en el establecimiento de una hectárea de bijao dentro de un rodal natural es para hijuelos de 20cm ( $T_1$ ), teniendo un costo de 8433 nuevos soles, mientras que la inversión menos costosa es para las plántulas procedentes de semillas ( $T_4$ ), teniendo un costo de 6271 nuevos soles.

Estos montos cubren los gastos que van desde la fase de preparación de terreno hasta el transporte para la venta de las hojas de bijao en los diferentes mercados de la zona, esta inversión también incluye los gastos directos como son los de mano de obra y los gastos indirectos como los materiales utilizados para el proceso del establecimiento de la hectárea del bijao.

En el material vegetal se considera la cantidad de 10000 hijuelos en diferentes fases de crecimiento o 10000 plántulas procedentes de semillas dentro de una hectárea porque el distanciamiento utilizado para la siembra en el presente proyecto es de 1m x 1m para los diferentes tratamientos estudiados.

**Cuadro 5.** Cálculo del costo de establecimiento para una hectárea de hijuelos de 20cm de bijao (T<sub>1</sub>) en un rodal natural.

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PREC. UNIT. (S/)	TOTAL (S/)
<b>1. Preparación de Terreno</b>				
Delimitación del área	Jornal	2	18	36
Limpieza del área	Jornal	8 x 2días	18	288
<b>2. Material Vegetal</b>				
Hijuelo de 20cm	Unidad	10 000	0.50	5000
<b>3. Siembra</b>				
Obtención del material de propagación	Jornal	10 x 2días	18/día	360
Poseada	Jornal	10 x 5días	18/día	900
Siembra	Jornal	10 x 2días	18/día	360
<b>4. Labores culturales</b>				
Deshierbo / Mantenimiento	Jornal	10 x 2días	18	360
Poda	Jornal	5	18	90
<b>5. Cosecha</b>				
Cosecha	Jornal	10	18	180
Elaboración de Cargas	Jornal	10	18	180
<b>6. Transporte</b>				
De la parcela al caserío	Viajes	2	10	20
Del caserío al puerto	Cargas	55	2/carga	110
Del puerto al mercado	Cargas	55	2.5/15 cargas	10
<b>7. Materiales</b>				
Machetes	Unidad	8	10	80
Rastrillos	Unidad	8	10	80
Wincha	Unidad	1	50	50
Poseadoras	Unidad	10	15	150
Bandejas	Unidad	10	8	80
Rafia	Conos	5	8	40
Estacas	Jornal	1/2	9	9
Plástico negro	Unidad	10m	3	30
Pintura Roja	Lata	1	20	20
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>8433</b>

**Cuadro 6.** Cálculo del costo de establecimiento para una hectárea de hijuelos de bijao con una hoja en cartucho ( $T_2$ ) en un rodal natural.

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PREC. UNIT. (S/)	TOTAL (S/)
<b>1. Preparación de Terreno</b>				
Delimitación del área	Jornal	2	18	36
Limpieza del área	Jornal	8 x 2días	18	288
<b>2. Material Vegetal</b>				
Hijuelo con una hoja en cartucho	Unidad	10 000	0.50	5000
<b>3. Siembra</b>				
Obtención del material de propagación	Jornal	7 x 2días	18	252
Poseada	Jornal	10 x 5días	18/día	900
Siembra	Jornal	10 x 2días	18/día	360
<b>4. Labores culturales</b>				
Deshierbo / Mantenimiento	Jornal	8 x 2días	18	288
Poda	Jornal	5	18	90
<b>5. Cosecha</b>				
Cosecha	Jornal	10	18	180
Elaboración de Cargas	Jornal	10	18	180
<b>6. Transporte</b>				
De la parcela al caserío	Viajes	2	10	20
Del caserío al puerto	Cargas	55	2/carga	110
Del puerto al mercado	Cargas	55	2.5/15 cargas	10
<b>7. Materiales e Insumos</b>				
Machetes	Unidad	8	10	80
Rastrillos	Unidad	8	10	80
Wincha	Unidad	1	50	50
Poseadoras	Unidad	10	15	150
Bandejas	Unidad	10	8	80
Rafia	Conos	5	8	40
Estacas	Jornal	1/2	9	9
Plástico negro	Unidad	10m	3	30
Pintura Roja	Lata	1	20	20
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>8253</b>

**Cuadro 7.** Cálculo del costo de establecimiento para una hectárea de hijuelos de bijao con una hoja abierta (T<sub>3</sub>) en un rodal natural.

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PREC. UNIT. (S/)	TOTAL (S/)
<b>1. Preparación de Terreno</b>				
Delimitación del área	Jornal	2	18	36
Limpieza del área	Jornal	8 x 2días	18	288
<b>2. Material Vegetal</b>				
Hijuelo con una hoja abierta	Unidad	10 000	0.50	5000
<b>3. Siembra</b>				
Obtención del material de propagación	Jornal	7 x 2días	18	252
Poseada	Jornal	10 x 5días	18/día	900
Siembra	Jornal	10 x 2días	18/día	360
<b>4. Labores culturales</b>				
Deshierbo / Mantenimiento	Jornal	8 x 2días	18	288
Poda	Jornal	5	18	90
<b>5. Cosecha</b>				
Cosecha	Jornal	10	18	180
Elaboración de Cargas	Jornal	10	18	180
<b>6. Transporte</b>				
De la parcela al caserío	Viajes	2	10	20
Del caserío al puerto	Cargas	55	2/carga	110
Del puerto al mercado	Cargas	55	2.5/15 cargas	10
<b>7. Materiales e Insumos</b>				
Machetes	Unidad	8	10	80
Rastrillos	Unidad	8	10	80
Wincha	Unidad	1	50	50
Poseadoras	Unidad	10	15	150
Bandejas	Unidad	10	8	80
Rafia	Conos	5	8	40
Estacas	Jornal	1/2	9	9
Plástico negro	Unidad	10m	3	30
Pintura Roja	Lata	1	20	20
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>8253</b>

**Cuadro 8.** Calculo del costo de establecimiento para una hectárea de plántulas procedentes de semillas de bijao (T<sub>4</sub>) en un rodal natural.

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PREC. UNIT. (S/)	TOTAL (S/)
<b>1. Preparación de Terreno</b>				
Delimitación del área	Jornal	2	18	36
Limpieza del área	Jornal	8 x 2días	18	288
<b>2. Material Vegetal</b>				
Plántulas procedentes de semillas	Unidad	10 000	0.30	3000
<b>3. Siembra</b>				
Obtención del material de propagación	Jornal	5 x 2días	18	180
Poseada	Jornal	10 x 5días	18/día	900
Siembra	Jornal	10 x 2días	18/día	360
<b>4. Labores culturales</b>				
Deshierbo / Mantenimiento	Jornal	10 x 2días	18	360
Poda	Jornal	6	18	108
<b>5. Cosecha</b>				
Cosecha	Jornal	10	18	180
Elaboración de Cargas	Jornal	10	18	180
<b>6. Transporte</b>				
De la parcela al caserío	Viajes	2	10	20
Del caserío al puerto	Cargas	55	2/carga	110
Del puerto al mercado	Cargas	55	2.5/15 cargas	10
<b>7. Materiales e Insumos</b>				
Machetes	Unidad	8	10	80
Rastrillos	Unidad	8	10	80
Wincha	Unidad	1	50	50
Poseadoras	Unidad	10	15	150
Bandejas	Unidad	10	8	80
Rafia	Conos	5	8	40
Estacas	Jornal	1/2	9	9
Plástico negro	Unidad	10m	3	30
Pintura Roja	Lata	1	20	20
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>6271</b>

## V.- CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos, bajo las condiciones en que se realizó el experimento y el análisis efectuado, se llegó a las siguientes conclusiones:

**5.1.** Se encontró que las mejores alternativas de siembra para el bijao pecho blanco son los hijuelos que poseen hoja en cartucho y los hijuelos con una hoja abierta, ya que se obtuvieron resultados con mejores promedios en: altura (120.19cm y 118.34cm), número de hojas (12.27 y 17.06), longitud de hojas (73.87cm y 70.45cm) y en ancho de hojas (42.76cm y 40.13cm) respectivamente.

**5.2.** En lo que respecta a mortandad se puede decir que los hijuelos de 20cm sembrados son los que no proporcionaron un buen resultado, obteniéndose una mortandad de un 88% durante toda la fase de evaluación.

**5.3.** También se encontró que las plántulas procedentes de semillas son las que generaron la mayor cantidad de hijuelos, teniendo un promedio mayor a 4 mientras que el promedio de los demás hijuelos fue inferior a 3.

**5.4.** Con respecto a las variables: número de hojas, largo y ancho de hojas; a través del análisis estadístico se determinó que existen diferencias altamente significativas en las modalidades de siembra estudiadas hasta los cinco meses de evaluación del cultivo.

**5.5.** La inversión utilizada varía de acuerdo a los tratamientos, ya que cada establecimiento tiene un costo diferente en lo que respecta a la búsqueda y precio del material vegetal, siendo los hijuelos de 20cm ( $T_1$ ) la más costosa y la que ofrece menor resultado.

## **VI.- RECOMENDACIONES**

Por lo expuesto en el presente trabajo de investigación nos permite sugerir las siguientes recomendaciones:

**6.1.** Para el establecimiento de la hoja de bijao, realizar la siembra de los hijuelos de bijao con una hoja en cartucho y con una hoja abierta, con la finalidad de obtener mejores y rápidos resultados en el prendimiento y desarrollo de la planta.

**6.2.** Para obtener mayores rendimientos lo que respecta a número, longitud y ancho de hojas es recomendable la siembra de los hijuelos en cartucho y con una hoja abierta.

**6.3.** Este cultivo es recomendable para los agricultores ya que puede ser sembrado a campo abierto y por ser un cultivo agresivo se le encuentra formando rodales naturales y no necesita de muchos cuidados (riego, fumigación, aporque, etc) para su desarrollo.

**6.4.** El cultivo del bijao manejada por las comunidades ha incrementado el reconocimiento regional y nacional, aunque esto aún es a nivel de visión y no este concretado a nivel de proyectos de largo plazo, que permita garantizar la continuidad de esta propuesta de manejo que fortalecerá a los bosques.

**6.5.** Consolidar el manejo comunal del bijao a partir de su valoración económica y el beneficio que produce a las personas que la trabajan con más empleo y mejores condiciones de uso productivo, para el beneficio social de la comunidad.

**6.6.** Sembrar el bijao en forma escalonada de acuerdo al tiempo que se realiza la cosecha.

## VII.- BIBLIOGRAFIA

1. Asociación para la Investigación y el Desarrollo integral (AIDER). 2010. Plan de Manejo Comunal de Bijao en la Comunidad Nativa Junín Pablo. Organización Económica Productiva – OEP. Junín Pablo. Pucallpa. Perú.
2. Asociación para la Investigación y el Desarrollo integral (AIDER). 2009. Estrategia de comunicación y sensibilización sobre la importancia de la conservación de la hoja del bijao en habitat natural. Organización Económica Productiva - OEPCN. Junín Pablo. Pucallpa. Perú.
3. Asociación para la Investigación y el Desarrollo integral (AIDER). 2004. Diagnóstico sobre situación actual de la cadena de valor del Bijao. Organización Económica Productiva - OEPCN. Junín Pablo. Pucallpa. Perú.
4. Asociación para la Investigación y el Desarrollo integral (AIDER). 2004. Lineamientos de manejo comunal del bijao en la comunidad nativa Junín Pablo. Pucallpa. Perú.
5. Asociación para la Investigación y el Desarrollo integral (AIDER). 2004. Modulo participativo para la elaboración de un plan de negocio en una comunidad shipibo conibo. Pucallpa. Perú.
6. Asociación para la Investigación y el Desarrollo integral (AIDER). 2000. Análisis de la comercialización del bijao. Pucallpa. Junio.
7. Asociación para la Investigación y el Desarrollo integral (AIDER). 2001. Estudio analítico de comercialización del bijao (*Heliconia psittacorum*) en la región Ucayali. Pucallpa, Enero 2001.

8. Calzada, J. 1970. Métodos estadísticos para la investigación. Lima. Perú. 643 p.
9. Centro de Investigación de Fronteras Amazónicas (CIFA). 2009. Proyecto Abujao. Pucallpa. Perú.
10. Centro de Investigación de Fronteras Amazónicas (CIFA). 2009. Narrativo de la Cuenca del Abujao. Amazonia Peruana. Región Ucayali. Ucayali. Perú.
11. Gutiérrez F. 2010. Economía y Manejo del Bijao (*Calathea lútea*) en la Zona de Tingo María. Huánuco. Perú
12. La Haz y Ecurra. 1991. Geografía de la Selva – Montañas y Llanuras. Tingo María. Huánuco. Perú.
13. La Molina .Primera Aproximación 1981. “Proyecto de Asentamiento Rural Cantagallo” Zona Pucallpa - Abujao. Centro de Investigaciones en Asentamientos Rurales de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Volumen I. 36 p.
14. Mahecha G. 2004. Vegetación del territorio CAR. 450 especies de sus llanuras y montañas. Bogotá, Colombia. 871p.
15. Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN). 1979. Inventario y evaluación e integración de los Recursos Naturales de la Amazonia. Pucallpa. Abujao. Lima. 225 p.
16. Paredes, A. 2006. Caracterización Básica: Geográfica, Ecológica, Socio-Económica y Cultural de la Cuenca Alta del Rio Abujao. La Molina. Lima. Perú. Pág. 11.

17. Pro Naturaleza, 2011. Plan General de Manejo Forestal No Maderable de la Especie Calathea lútea – Bijao, en el Centro Poblado Abujao.
18. Ramírez, B. 2002. Generalidades en el Manejo Horticultural de las Marantaceae. Cartagena. Colombia. Pag. 58-80.
19. Ramírez, E. y Vela, J. 2010. Suelo y Capacidad de Uso Mayor de la Tierra: Cuenca del Rio Abujao. Artículo Científico. Centro de Investigación de las Fronteras Amazónicas (C.I.F.A).
20. Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE). 1995. Plan Director del Sistema Nacional Protegidas por el Estado.
21. Solano, W. 2001. Bijao. Una alternativa económica para Agroforestería. "Sembremos". Documento borrador. Pucallpa.
22. Vidal, P. 2010. Mayor Capacidad de Uso de los Suelos de la Cuenca del Abujao. Tesis para optar en Título de Ingeniero Agrónomo.
23. Sitios Webs:
  - [http://articulos.infojardin.com/plantas\\_de\\_interior/division-hijuelos-estolones.htm](http://articulos.infojardin.com/plantas_de_interior/division-hijuelos-estolones.htm)
  - <http://diccionario.babylon.com/hijuelo/>
  - <http://es.scribd.com/doc/18009325/23/HIJUELO-Definicion-Vastagos-Chupones-Diferencias-con-aquellos>
  - [http://www.thecompositaehut.com/www\\_tch/webcurso\\_spv/familias\\_pv/marantaceae.html](http://www.thecompositaehut.com/www_tch/webcurso_spv/familias_pv/marantaceae.html)
  - [http://es.wikipedia.org/wiki/Calathea\\_lutea](http://es.wikipedia.org/wiki/Calathea_lutea)

## VIII. ANEXOS

### 8.1 Análisis de varianza

**Cuadro 1.** Análisis de varianza para el número de plantas vivas en el cultivo de bijao. Pucallpa, Perú, 2012.

FV	GL	CM	FC
Bloques	2	0.03	3.21 NS
Tratamiento	3	0.33	35.31 **
Error	6	0.009	
Total	11		

**Cuadro 2.** Análisis de varianza para el número de plantas muertas en el cultivo de bijao. Pucallpa, Perú, 2012.

FV	GL	CM	FC
Bloques	2	7.75	3.21 NS
Tratamiento	3	85.33	35.31 **
Error	6	2.42	
Total	11		

**Cuadro 3.** Análisis de varianza para la altura de planta en el cultivo de bijao. Pucallpa, Perú, 2012.

FV	GL	CM	FC
Bloques	2	335.50	2.72 NS
Tratamiento	3	1942.86	15.76 **
Error	6	123.30	
Total	11		

**Cuadro 4.** Análisis de varianza para hijuelos nuevos en el cultivo de bijao. Pucallpa, Perú, 2012.

FV	GL	CM	FC
Bloques	2	0.001	0.03 NS
Tratamiento	3	3.74	80.50 **
Error	6	0.05	
Total	11		

**Cuadro 5.** Análisis de varianza para número de hojas nuevas en el cultivo de Bijao. Pucallpa, Perú, 2012.

FV	GL	CM	FC
Bloques	2	17.55	2.26 NS
Tratamiento	3	233.14	30.03 **
Error	6	7.76	
Total	11		

**Cuadro 6.** Análisis de varianza para longitud de hoja en el cultivo del bijao. Pucallpa, Perú, 2012.

FV	GL	CM	FC
Bloques	2	20.07	1.97 NS
Tratamiento	3	191.80	18.83 **
Error	6	10.18	
Total	11		

**Cuadro 7.** Análisis de varianza para el ancho de la hoja en el cultivo de bijao. Pucallpa, Perú, 2012.

FV	GL	CM	FC
Bloques	2	7.65	4.75 NS
Tratamiento	2	54.50	33.83 **
Error	4	1.61	
Total	8		

## 8.2. Análisis de suelo realizados en el Abujao.

Cuadro 8. Análisis de suelo.

HOR	PROF. cm	ARE %	LIM %	ARC %	CLASE TEX.	pH	CO3 (%)	C.E, (dS/m)	MAT. ORG. %	P Disp. mgkg-1	K Disp.	CATIONES CAMBIALES					CIC	SATUR. BASES %
												Ca	Mg	K	Na	Al+H		
												cmol(+) kg-1						
<b>ABUJAO I (Typic Fluvaquents)</b>																		
<b>C</b>	0 - 30	16	24	60	Ar	4.39	0	0.12	1.14	1.4	220	18.88	6.03	0.65	0.95	12.4	46.4	57
<b>W</b>	30 - +	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>ABUJAO II (Dystric Eutrudepts)</b>																		
<b>A</b>	0 - 9	56	32	12	Fr.Ar.	4.42	0	0.17	8.01	1.7	139	18.09	4.65	0.43	0.22	3.8	32.96	71
<b>Bw</b>	4 - 16	26	48	26	Fr.	4.56	0	0.09	0.88	1.7	80	11.08	2.83	0.21	0.38	5.5	22.4	65
<b>C1</b>	16 - 47	20	30	50	Ar.	4.61	0	0.07	0.81	1.8	204	21.56	7.11	0.59	0.78	10.7	44.8	67
<b>C2</b>	47 - 97	14	30	56	Ar.	4.5	0	0.06	0.66	2.2	126	15.61	4.06	0.41	0.75	13.7	37.12	56
<b>C3</b>	97 - +	22	52	26	Fr.L.	4.46	0	0.08	0.27	1.4	75	8.63	2.64	0.24	0.68	9.1	21.28	57

### 8.3. Interpretación del análisis de suelo realizado en el Abujao.

#### Serie Abujao I

Ubicación	:	Caserío Abujao
Clasificación	:	Typic Fluvaquents
Fisiografía	:	Terraza baja
Altitud (msnm)	:	162.3
Pendiente	:	Menos de 1%
Material Parental	:	Aluvial Reciente
Drenaje	:	Imperfecto
Vegetación	:	Bosque Secundario
Napa Freática	:	30 cm.
Horizonte Diagnostico	:	Ocrico
Régimen de Humedad	:	Aquico
Régimen de Temperatura	:	Isohypertermico

Hor	Prof.(cm)	Descripción
C	00-30	Arcilla; gris claro (10YR 7/1) en húmedo; masivo, muy plástico en húmedo; raíces finas pocas; reacción extremadamente acida pH (4.39); contenido bajo de materia orgánica (1.14%); permeabilidad muy lenta. Límite de horizonte difuso al
W	30-+	Napa freática.

#### Serie Abujao II

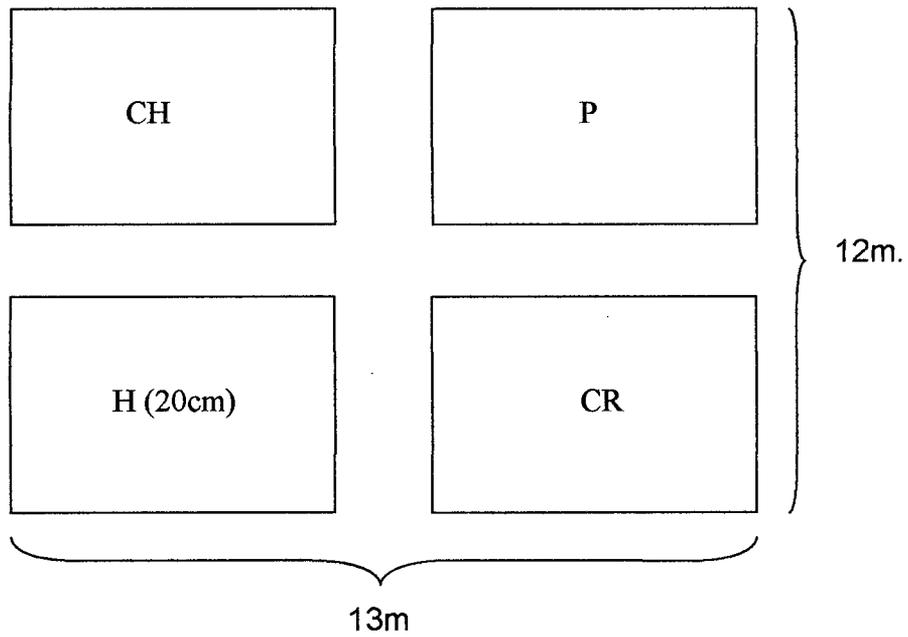
Ubicación	:	Caserío Abujao
Clasificación	:	Dystric Eutrudepts
Fisiografía	:	Terraza media
Altitud (msnm)	:	160.2
Pendiente	:	menos de 1%
Material Parental	:	Aluvial subreciente
Drenaje	:	Muy pobre
Vegetación	:	Purma

Horizonte Diagnostico : Ocrico, Cambico  
 Régimen de Humedad : Údico  
 Régimen de Temperatura : Isohypertermico

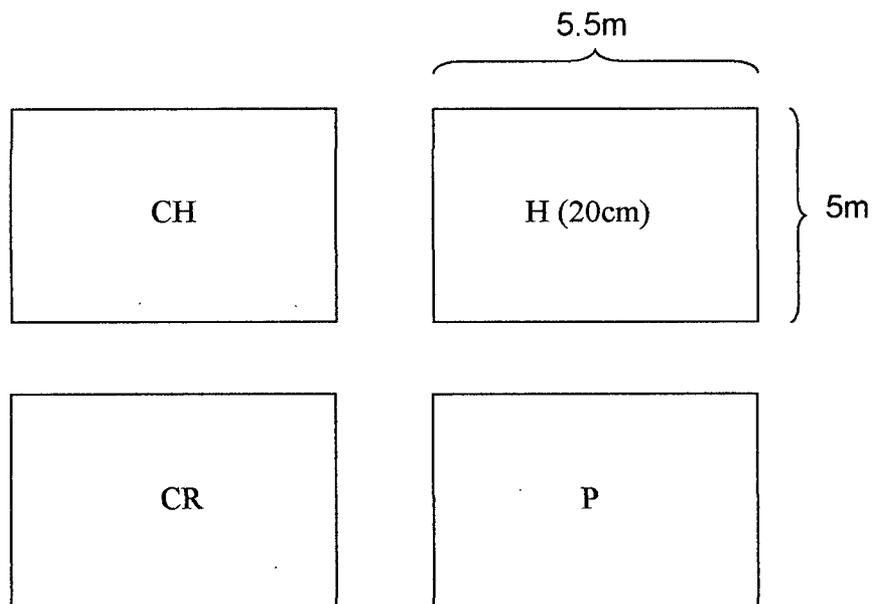
<u>Hor</u>	<u>Prof.(cm)</u>	<u>Descripción</u>
A	00-09	Franco arcilloso; marrón oscuro (7.5YR 4/3) en húmedo; granular fino débil, friable; reacción extremadamente acida pH (4.42); contenido alto de materia orgánica (8.01%); raíces finas medias abundante; permeabilidad lenta. Límite de horizonte gradual al
Bw	09-16	Franco; marrón (7.5YR 5/2) en húmedo; bloques subangulares medios moderado, friable; reacción muy fuertemente acida pH (4.56); contenido bajo de materia orgánica (0.88%); raíces gruesas pocas; permeabilidad moderada. Límite de horizonte claro al
C1	16-47	Arcilloso; gris amarronado claro (10YR 6/2) en húmedo; masivo, firme; moteaduras al 40% de color amarillo rojizo (7.5YR 6/8); reacción muy fuertemente acida pH (4.61); contenido bajo de materia orgánica (0.81%); permeabilidad muy lenta. Límite de horizonte difuso al
C2	47-97	Arcilloso; gris claro (10YR 7/1) en húmedo; masivo, firme; moteaduras al 40% de color amarillo rojizo (7.5YR 6/8); reacción muy fuertemente acida pH (4.5); contenido bajo de materia orgánica (0.66%); permeabilidad muy lenta. Límite de horizonte difuso al
C3	97-+	Franco limoso; gris claro (10YR 7/1) en húmedo; masivo, firme; moteaduras al 20% de color rojo amarillento (5YR 5/8); reacción muy fuertemente acida pH (4.46); contenido bajo de materia orgánica (0.27%); permeabilidad moderada.

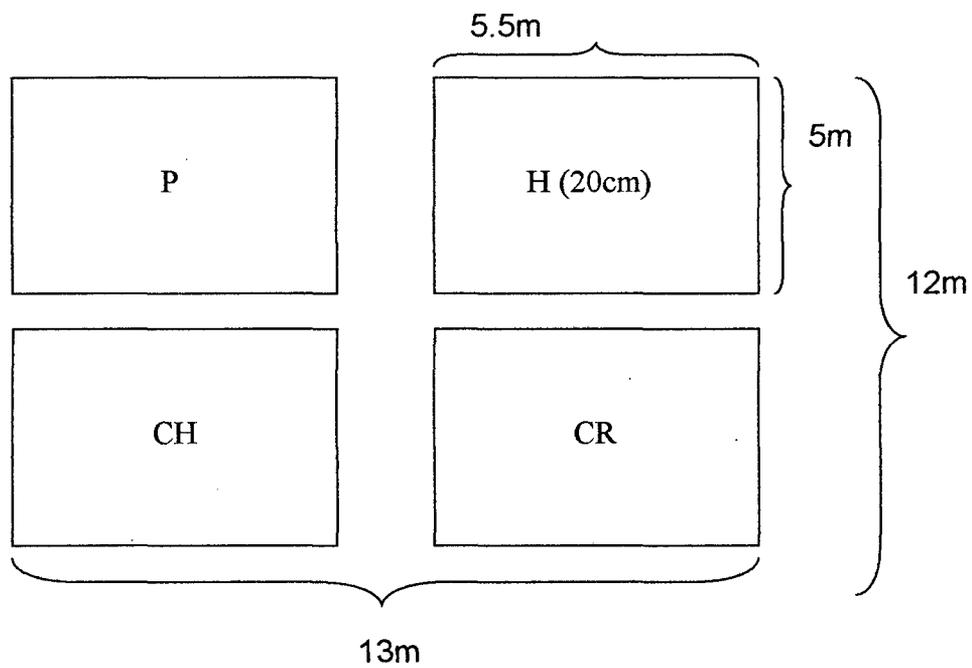
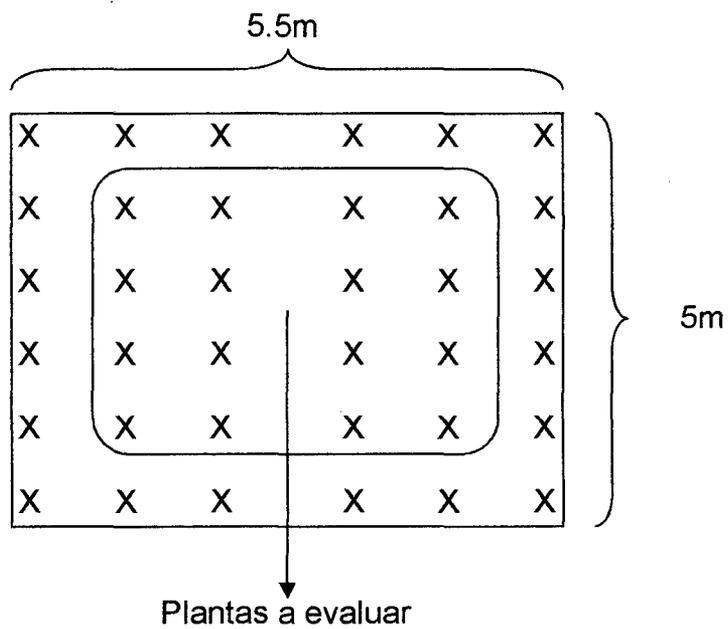
#### 8.4. Ubicación del Área Experimental.

**Grafico 1.** Parcela del bloque 1.



**Grafico 2.** Parcela del bloque 2.



**Grafico 3.** Parcela bloque 3**Grafico 4.** Parcela demostrativa del modelo de la siembra.

### 8.5. Presupuesto del proyecto.

**Cuadro 9.** Presupuesto total del proyecto de investigación.

<b>CONCEPTO</b>	<b>CANTIDAD S/.</b>
<b>1. Bienes</b>	<b>740.00</b>
Materiales de escritorio	80.00
Materiales de campo	400.00
Impresión	80.00
Fotocopias	30.00
Encuadernación y empastado	150.00
<b>2. Medicina</b>	<b>160.00</b>
<b>3. Servicios</b>	<b>2 580.00</b>
Movilidad Local	180.00
Pasajes	300.00
Viáticos y alojamiento	2100.00
<b>MONTO TOTAL S/.</b>	<b>3480.00</b>

El presente trabajo de investigación fue financiado en su totalidad por el Centro de Investigación de la Frontera Amazónica (CIFA) "Proyecto Abujao".

**8.6. Modelo del registro de evaluaciones.**

**Cuadro 10. Modelo de evaluación del porcentaje de plantas vivas y muertas.**

		Parcela 1				Parcela 2				Parcela 3			
		C.H.	C.R.	H.	P.	C.H.	C.R.	H.	P.	C.H.	C.R.	H.	P.
Variable a evaluar	1												
	2												
	3												
	4												
	5												
	6												
	7												
	8												
	9												
	10												
	11												
	12												
	13												
	14												
	15												
	16												

**Cuadro 11. Modelo de evaluación de altura de planta e hijuelos nuevos.**

		Parcela 1				Parcela 2				Parcela 3			
		C.H.	C.R.	H.	P.	C.H.	C.R.	H.	P.	C.H.	C.R.	H.	P.
Variable a evaluar	1												
	2												
	3												
	4												
	5												
	6												
	7												
	8												
	9												
	10												
	11												
	12												
	13												
	14												
	15												
	16												

**Cuadro 12.** Modelo de evaluación de número, longitud y ancho de hojas nuevas.

		Parcela 1			Parcela 2			Parcela 3		
		C.H.	C.K.	H.	C.H.	C.K.	H.	C.H.	C.K.	H.
Variable a evaluar	1									
	2									
	3									
	4									
	5									
	6									
	7									
	8									
	9									
	10									
	11									
	12									
	13									
	14									
	15									
	16									

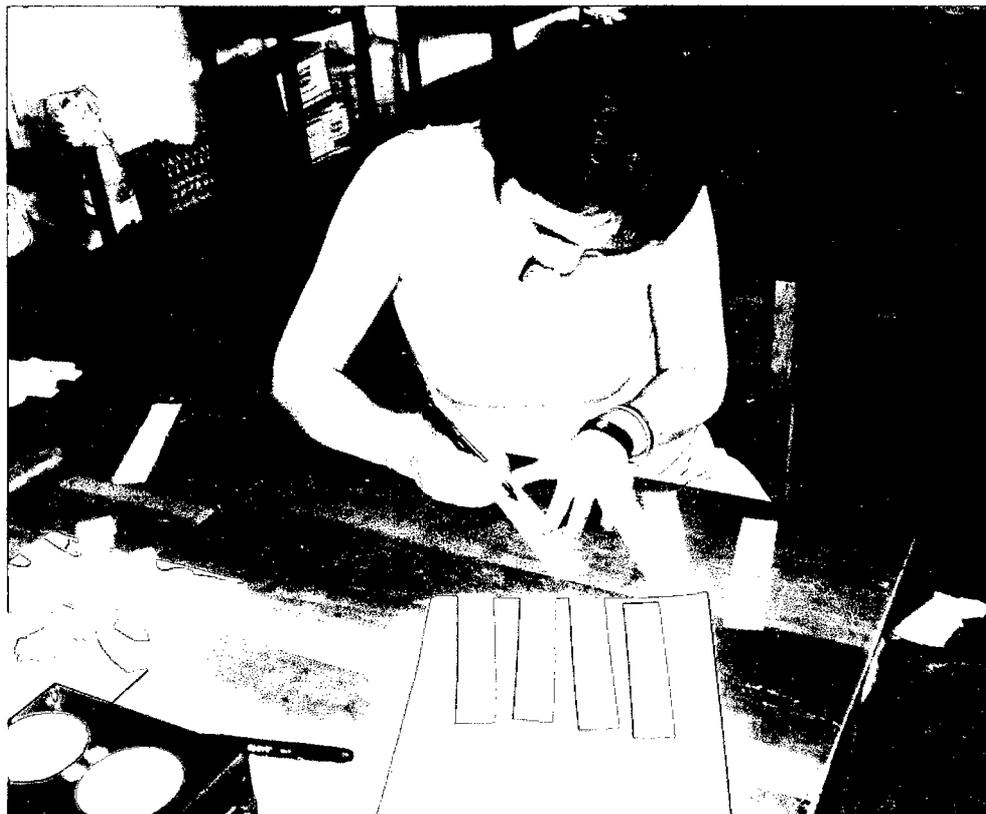
## **IX. ICONOGRAFIAS**



Foto 1: Caserío Abujao.



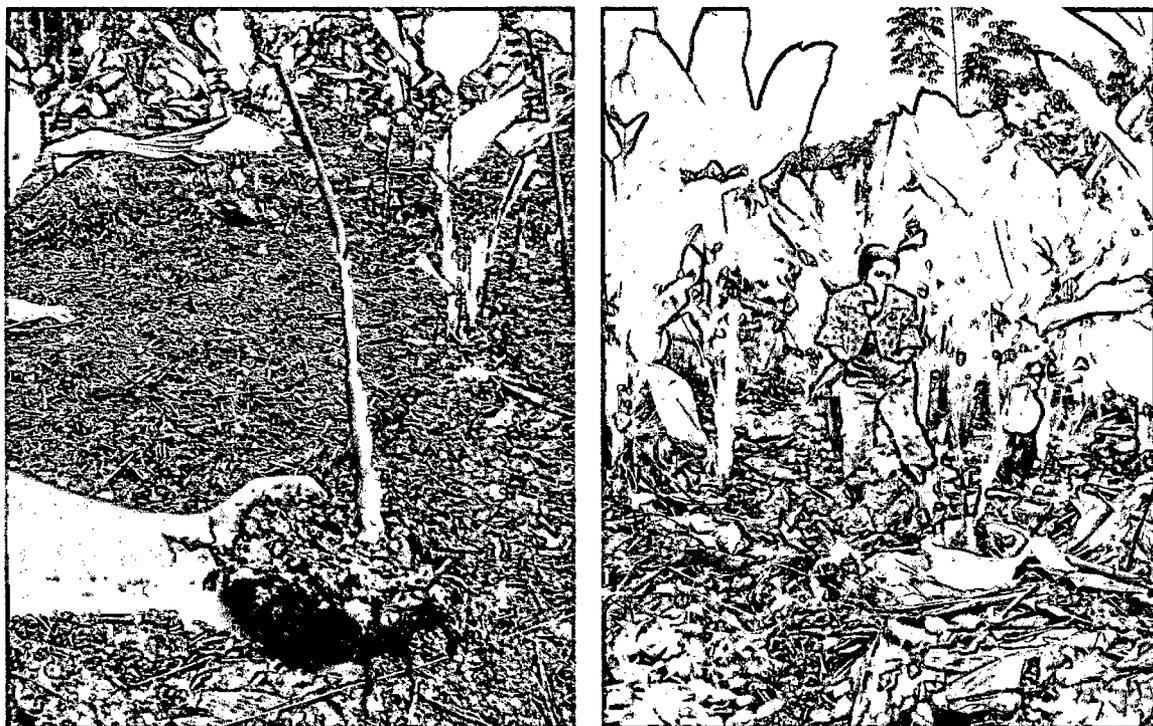
Foto 2: Delimitación del área experimental.



**Foto 3:** Elaboración de marcas para los diferentes tratamientos.



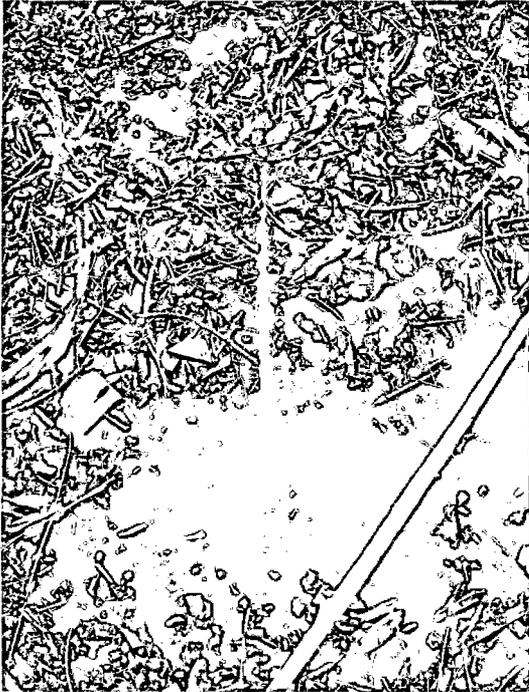
**Foto 4:** Hijuelos de 20cm y plántulas procedentes de semillas para la siembra.



**Foto 5:** Hijuelo con una hoja en cartucho e hijuelo con hoja abierta para la siembra.



**Foto 6:** Poseado de hoyos para la siembra.



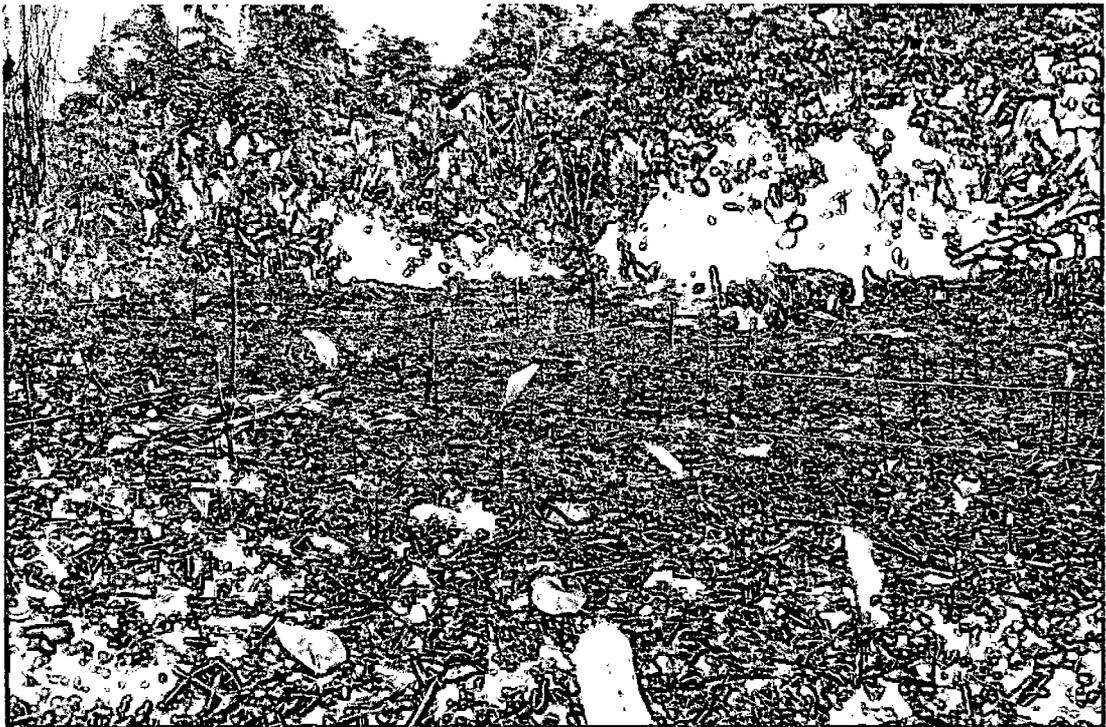
**Foto 7:** Siembra de hijuelos de 20cm y plántulas procedentes de semillas.



**Foto 8:** Siembra de hijuelo con una hoja en cartucho e hijuelo con hoja abierta.



**Foto 9:** Marcas a los tratamientos.



**Foto 10:** Parcelas establecidas por tratamientos.



Foto 11: Evaluación de los tratamientos .



Foto 12: Toma de datos de la evaluación.

