

**CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA**

**DIVISIÓN DE EDUCACIÓN**

**PROGRAMA DE POSGRADO**

**Evaluación de sistemas de plantación establecidas con especies nativas del proyecto de reforestación Jubilación Segura en el Bosque Modelo Río Huayabamba - Abiseo, Perú**

**Tesis sometida a consideración de la División de Educación y el Programa de Posgrado como requisito para optar al grado de *MAGISTER SCIENTIAE* en Manejo y Conservación de Bosques Tropicales y Biodiversidad**

**Deyvis Castillo Pérez**

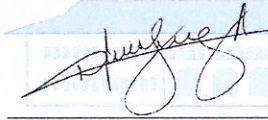
**Turrialba, Costa Rica**

**2022**

Esta tesis ha sido aceptada en su presente forma por la División de Educación y la Escuela de Posgrado del CATIE y aprobada por el Comité Consejero del estudiante, como requisito parcial para optar por el grado de

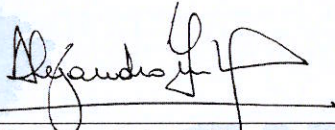
**MAGISTER SCIENTIAE EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DE  
BOSQUES TROPICALES Y BIODIVERSIDAD**

**FIRMANTES:**



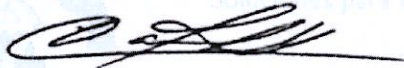
---

Luis Diego Jiménez Alvarado, M.Sc.  
**Codirector de tesis**



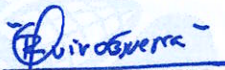
---

Alejandro Imbach Hermida, D.HC.  
**Codirector de tesis**



---

Fernando Carrera Gambetta, M.Sc.  
**Miembro Comité Consejero**



---

Roberto Quiroz Guerra, Ph.D.  
**Decano, Escuela de Posgrado**



---

Deyvis Castillo Pérez  
**Candidato**

## **Dedicatoria**

A mi querido padre, que en paz descanse y que de Dios goce; a mi querida madre y a mis adoradas hermanas, ya que, gracias a su motivación y empuje no hubiera sido posible esta experiencia, a pesar de las adversidades.

A mis tíos y primos, por su apoyo emocional y constante.

## **Agradecimientos**

A Dios, Padre Todopoderoso, por permitirme y darme esas fuerzas de seguir adelante en los momentos más necesitados en esta experiencia.

A los miembros de mi comité consejero, por su siempre acertado soporte y crítica constructiva, los cuales me permitieron explotar al máximo algunas de mis habilidades.

Al Gobierno de Canadá, a través del proyecto “RESTAURACIÓN LATIN AMERICAN MODEL FOREST NETWORK – COSTA RICA”, ya que sin su patrocinio habría sido imposible estudiar en CATIE.

A mis amigos y hermanos latinoamericanos, José, Denis, Victoria, Tatiana, Cherly, Paty, Norman, Leonel, Benjamín, Narcisa, Flor, Javier y entre otros compañeros, por brindarme su apoyo en los momentos difíciles, que más necesitaba y hacer de este proceso una experiencia tan increíble.

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	2
MATERIALES Y MÉTODO.....	3
Descripción y ubicación del área de estudio .....	3
Enfoque metodológico de la investigación .....	4
Procedimiento metodológico .....	4
Identificación del estado de sobrevivencia de los sistemas de plantación.....	4
Estratificación de los sistemas.....	4
Muestreo del sistema .....	4
Evaluación de la calidad de la plantación.....	6
Índice de calidad general .....	6
Índice de calidad de cosecha.....	6
Evaluación del crecimiento.....	6
Talleres participativos pequeños (grupos focales) .....	7
RESULTADOS.....	7
Estado de sobrevivencia de los sistemas de plantación .....	7
Tasas de crecimiento .....	8
Índices de calidad.....	10
Estado de los sistemas de plantación a través de la percepción de los productores ....	11
DISCUSIÓN .....	12
CONCLUSIONES .....	14
BIBLIOGRAFÍA.....	14
ANEXO.....	16

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Tabla 1.</b> Supervivencia de los sistemas de siembra instalados desde el 2012 hasta el 2018 por el proyecto de reforestación Jubilación Segura .....	8
<b>Tabla 2.</b> Supervivencia de los rodales del sistema 3 según según la edad o año de instalación .....	8
<b>Tabla 3.</b> Valores estadísticos calculados con un 95% de confianza para las variables dasométricas evaluadas en las plantaciones de tres edades .....	9
<b>Tabla 4.</b> Índice de calidad de las distintas parcelas evaluadas .....	10

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Mapa de ubicación de las parcelas evaluadas .....	3
<b>Figura 2.</b> Diseño de muestreo .....	5
<b>Figura 3.</b> Demostración de parcela imaginaria de los 8 árboles posibles alrededor de .... cada árbol muestreado .....	5
<b>Figura 4.</b> Incremento Medio Anual (IMA) en relación con las edades de las plantaciones forestales del proyecto de reforestación “Jubilación Segura” .....	9

## Lista de acrónimos y abreviaturas

<b>Sigla</b>	<b>Definición</b>
<b>BMRHA</b>	Bosque Modelo Río Huayabamba – Abiseo
<b>CATIE</b>	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
<b>DAP</b>	Diámetro a la altura del pecho
<b>FAO</b>	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*
<b>FUNDAVI</b>	Fundación Amazonía Viva
<b>G</b>	Área basal
<b>HT</b>	Altura total
<b>ICA</b>	Incremento corriente anual
<b>IPA</b>	Incremento periódico anual
<b>ICCOS</b>	Índice de calidad de cosecha
<b>ICG</b>	Índice de calidad general
<b>IMA</b>	Incremento medio anual
<b>SAF</b>	Sistemas Agroforestales
<b>Vt</b>	Volumen total

**\*Traducciones realizadas del inglés**

# **Evaluación de sistemas de plantación establecidas con especies nativas del proyecto de reforestación Jubilación Segura en el Bosque Modelo Río Huayabamba - Abiseo, Perú**

Deyvis Castillo<sup>1</sup>, Luis Diego Jiménez<sup>1</sup>, Alejandro Imbach<sup>1</sup> y Fernando Carrera<sup>1</sup>

1. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) Turrialba, Costa Rica. deyvist.castillo@catie.ac.cr, djimenez@catie.ac.cr, alejandro.imbach@catie.ac.cr, fcarrera@catie.ac.cr.

## **Resumen**

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar el crecimiento y calidad de los sistemas de plantaciones forestales pertenecientes al proyecto de reforestación "Jubilación Segura" de la Fundación Amazonía Viva, distribuidas en los distritos de Huicungo y Pachiza, en el departamento de San Martín, Perú; establecidas en los años 2012-2018. Se evaluaron 34 parcelas de las localidades de Nuevo Chimbote, Marisol, Dos de Mayo, Nueva Esperanza, Primavera, Santa Rosa, Pizarro, Pucallpillo y Santa Inés. Se identificó la sobrevivencia de las plantaciones donde se aplicó la estratificación de los sistemas y se recolectó de la base de datos del proyecto, para el crecimiento y calidad del sistema de plantación, para su determinación se aplicó el cálculo del área basal, como también el índice de calidad general y el índice de calidad de cosecha y el incremento medio anual (IMA), la cual se validó el diagnóstico realizando un focus group a fin de poder conocer las perspectivas de los productores beneficiados del proyecto realizado, donde se utilizó la estadística descriptiva y la observación participante, para la recopilación de los resultados. Los resultados evidencian que no existen diferencias significativas entre el IMA y las edades de las plantaciones. Por lo tanto, se concluye que el ICG y el ICCOS indican que son plantaciones de buena y excelente calidad con un IMA de prevalencia en plantaciones de 3 años de vida, donde el sistema 3 (macizo) es el mejor por su menor mortalidad en las plantaciones con un 22%.

**Palabras clave:** Plantaciones forestales, reforestación, evaluación de plantaciones forestales, sistemas de plantaciones forestales, agroforestería con pequeños productores.

## **ABSTRACT**

The objective of this research was to evaluate the growth and quality of the forest plantation systems belonging to the "Secure Retirement" reforestation project of the Fundación Amazonía viva, distributed in the districts of Huicungo and Pachiza, in the department of San Martín, Peru; established in the years 2012-2018. 34 plots from the localities of Nuevo Chimbote, Marisol, Dos de Mayo, Nueva Esperanza, Primavera, Santa Rosa, Pizarro, Pucallpillo and Santa Inés were evaluated. The survival of the plantations was identified where the stratification of the systems was applied and collected from the project database, for the growth and quality of the plantation system, for its determination the calculation of the basal area was applied, as well as the index of general quality and the quality index of the harvest and the average annual increase (IMA), which validated the diagnosis by carrying out a focus group in order to be able to know the perspectives of the producers who benefited from the project carried out, where descriptive statistics were used and the participant observation, for the compilation of the results. The results show that there are no significant differences between the IMA and the ages of the plantations. Therefore, it is concluded that the ICG and the ICCOS indicate that they are plantations of good and excellent quality with an IMA of prevalence in plantations of 3 years of life, where system 3 (solid) is the best due to its low mortality in the plantations. plantations with 22%.

**Keywords:** Forest plantations, reforestation, evaluation of forest plantations, forest plantation systems, agroforestry with small producers.

## INTRODUCCIÓN

Las plantaciones forestales son una alternativa, que varios países vienen impulsando en los últimos años. Las plantaciones no solo ayudan a satisfacer la creciente demanda de madera, sino que también brindan servicios ecosistémicos al contribuir a la restauración del suelo y la biodiversidad en suelos degradados (Montagnini 2004).

Las plantaciones forestales cubren aproximadamente 131 millones de hectáreas, lo que representa 3% de la superficie forestal mundial, 45% de la superficie total de bosques plantados y el resto (55%) clasificado como otros bosques plantados y cubre 163 millones de hectáreas. La mayor proporción de plantaciones forestales se encuentra en América del Sur, donde este tipo de bosque representa el 99% del área total de bosque plantado y el 2% del área total de bosque. Europa tiene el porcentaje más bajo de plantaciones, con un 6% de la superficie forestal plantada y un 0,4% de la superficie forestal total (FAO 2020).

La producción maderera de Perú se deriva principalmente de los bosques, pero en los últimos años, ha habido voluntad política surgida desde el gobierno central y respaldada por el sector privado para apostar al sector forestal como uno de los nuevos motores de la economía en la lucha contra la pobreza, la deforestación y el cambio climático global. En particular, los gobiernos reconocen las plantaciones forestales como una oportunidad comercial excepcional que genera empleos y permite la restauración de tierras degradadas (Guariguata et al. 2017).

El proyecto Jubilación Segura: Agroforestry and Reforestation with small-scale farmers in Perú, fue iniciado por PUR Projet, organización francesa especializada en el desarrollo de proyectos comunitarios de agroforestería, reforestación y manejo del carbono. Luego de observar el estado de la degradación de los bosques en la Amazonía Andina, como consecuencia de la deforestación y el uso inadecuado del suelo, se implementó este proyecto, que es de reforestación en asociación con pequeños productores, algunos de ellos miembros de cooperativas locales o asociaciones de productores. Se reforesta con financiamiento extranjero, con la supervisión global de PUR Projet, y con la coordinación y orientación local de la Fundación Amazonía Viva (FUNDAVI), para asegurar un enfoque coherente y estandarizado de las actividades de reforestación y desarrollo económico local (PUR Projet s.f.).

Las plantaciones forestales del proyecto, instaladas en fincas de pequeños productores, se encuentran ubicadas en comunidades campesinas en ambos márgenes de la cuenca media y baja del Río Huayabamba, distribuidas en los distritos de Huicungo y Pachiza de la provincia de Mariscal Cáceres, departamento de San Martín. En el 2015, se aprobó la creación del Bosque Modelo Río Huayabamba - Abiseo (BMRHA), cuya área de incidencia se ubica entre los distritos de Huicungo y Saposoa, provincia de Mariscal Cáceres y Huallaga, departamento de San Martín, con el objetivo de construir una sociedad más sustentable en el uso de los recursos naturales, promover la conservación de bosques y la restauración mediante la reforestación en áreas degradadas (RIABM 2015).

El territorio de incidencia del BMRHA está compuesto por bosques primarios, así como cultivos de cacao, plátano, maíz, sistemas agroforestales, plantaciones forestales, entre otros cultivos. La zona montana está entre las de mayor riqueza de especies y endemismos a escala global (Olson et al. 2001) y es considerada como una de las eco-regiones Global 200. Para (Olson y Dinerstein 1998), una selección de las 400 eco-regiones más importantes por la diversidad que albergan entre las 867 identificadas a nivel mundial (Olson et al. 2001). En marzo del 2016, en esta región, fue reconocida por la UNESCO, la quinta reserva de biósfera del Perú, la del Gran Pajatén, la primera de Sudamérica en contar con un Sitio de Patrimonio Mundial Mixto (natural y cultural) y que tiene como zona núcleo el Parque Nacional del Río Abiseo (SERNANP 2016).



El proyecto Jubilación Segura forma parte de una estrategia global dirigida al bioma de Yungas Peruanas, con el objetivo de asegurar la conectividad de ecosistemas primarios, mientras se desarrollan economías sostenibles y prácticas agrícolas para las comunidades de la cuenca del Río Huayabamba. Este proyecto considera pequeños productores de cacao, café, naranja, maíz, y otros cultivos, esta zona también se enfrenta al reto del cultivo ilícito de coca y la difícil transición a otros cultivos (PUR Projeet s.f.).

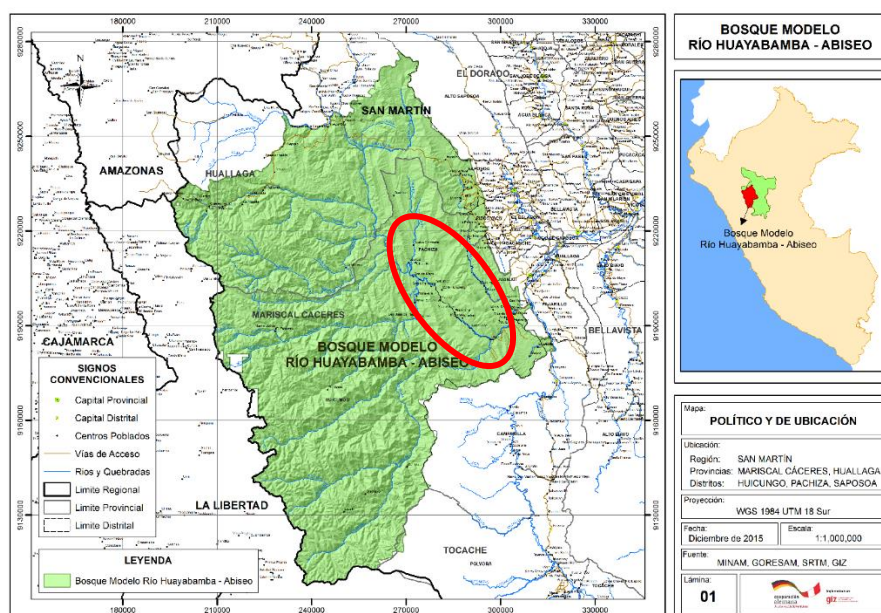
En este contexto, resulta fundamental conocer realmente cuál es el estado de la reforestación en el proyecto y fortalecer el programa de monitoreo, que ayude a mejorar el manejo de estas. En consecuencia, en una primera instancia es indispensable conocer cuáles actividades silviculturales (establecimiento y de manejo) que se están realizando en las plantaciones; entendiendo que la aplicación de prácticas oportunas de manejo silvicultural constituye un factor determinante para el éxito de una plantación forestal (Barrios et al. 2011). El monitoreo también es uno de los componentes clave para el éxito de los proyectos de reforestación, es necesario para evaluar la efectividad de las estrategias utilizadas y tomar las decisiones para un manejo adaptativo (Díaz-Triana et al. 2019) y por ello, la importancia del trabajo de investigación.

Esta investigación pretende estimar la calidad y crecimiento del sistema de plantación con el más alto porcentaje de sobrevivencia y, el estado en que se encuentran los distintos sistemas de plantación del proyecto de reforestación Jubilación Segura. Para lograr dichos objetivos se utilizaron enfoques de investigación cuantitativos y cualitativos.

## MATERIALES Y MÉTODO

### Descripción y ubicación del área de estudio

Esta investigación se realizó en parcelas (fincas) reforestadas pertenecientes a pequeños productores, todos ellos ubicados en caseríos y centros poblados, que participaron del proyecto de reforestación “Jubilación Segura” desarrollada por FUNDAVI (Fundación Amazonía Viva), que viene siendo ejecutada desde el año 2012 hasta la actualidad, con diferentes sistemas de plantación. Las plantaciones se encuentran localizadas en los distritos de Huicungo y Pachiza, a lo largo de la cuenca media y baja del río Huayabamba, en la provincia de Mariscal Cáceres, departamento de San Martín en un rango altitudinal de 300 a 450 m.s.n.m.



**Figura 1.** Mapa de ubicación de las parcelas evaluadas  
**Fuente:** Red Latinoamericana de Bosques Modelo 2015.



## **Enfoque metodológico de la investigación**

Esta investigación se realizó con un enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo), debido a que se trata de una investigación con información abierta y cerrada en la que se probó la hipótesis que la evaluación de los sistemas de plantación forestal instalados con el proyecto de reforestación Jubilación Segura, fueron realizados con éxito por los pequeños productores. Donde se realizó en función a la información secundaria y a las percepciones de los productores que participan del proyecto mediante grupos focales. Para la parte cualitativa se aplicó la técnica de grupos focales "Focus groups" y también la observación participante (Arias 2020), mientras que, en parte cuantitativa, se aplicó el análisis descriptivo para la diferenciación por rangos que se establecieron en variación por hectáreas (Diferenciador 2022).

## **Procedimiento metodológico**

### **Identificación del estado de sobrevivencia de los sistemas de plantación**

Como primer paso, se realizó un diagnóstico del estado en que se encontraron los sistemas de plantación del proyecto. Se evaluó la sobrevivencia y no sobrevivencia de las parcelas, utilizando la base de datos del proyecto con información y el registro total de las parcelas reforestadas (edad, área, ubicación, productores entre otros). Así mismo, se identificó el sistema que mayor sobrevivencia obtuvo durante el 2012 al 2018, además, al sistema seleccionado, se le determinó la mortalidad en cada uno de los años, de las cuales se seleccionaron tres años (2016-2018) donde la sobrevivencia fue mayor al resto de años.

### **Estratificación de los sistemas**

Los estratos representan unidades de medidas homogéneas. La estratificación permitió determinar con precisión las parcelas reforestadas que se evaluaron.

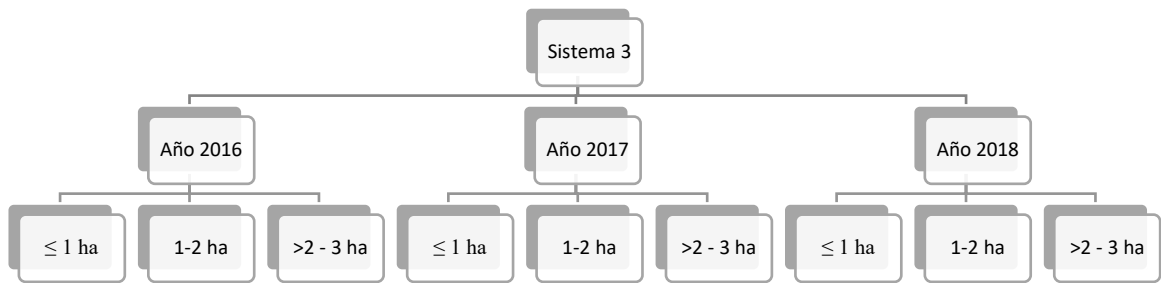
La estratificación fue construida según 3 criterios:

- El sistema instalado con mayor impacto en resultados de sobrevivencia.
- Tres años con mayor sobrevivencia del sistema instalado (año 1, 2 y 3).
- El tamaño del sistema instalado (ha).

Con el diagnóstico, se obtuvo parte de la información para la estratificación, de igual manera, se utilizó la base de datos del proyecto que agrupa las características de todas las parcelas reforestadas (edad, área, sistema de plantación y ubicación), para llevar a cabo la estratificación.

### **Muestreo del sistema**

Con la ayuda del diagnóstico y la estratificación de los sistemas de plantación, se procedió a realizar el muestreo del sistema con mayor impacto en resultados (sobrevivencia). Se seleccionaron al azar 5 parcelas de productores de cada uno de los grupos de rangos de tamaños, de  $\leq 1$  ha, de 1–2 ha y de  $>2-3$  ha ( $5 \times 3 \times 3 = 45$  parcelas a evaluar) (Hernández y Carpio 2019). El muestreo se realizó basado en árboles individuales con arreglo sistemático de arranque aleatorio, metodología propuesta por Murillo et al. (2011); con una intensidad de muestreo del 3% y cada 33 árboles.



**Figura 2.** Diseño de muestreo

Fuente: Elaboración propia

Este método se basa en una subpoblación de árboles en pie existente y no en toda la población original, no proporciona una estimación precisa de la supervivencia, el área basal y el volumen, ya que no estiman los espacios vacíos en las plantaciones. Para esto, se utilizó un factor de corrección espacial (Figura 3).

De esta forma, por cada árbol muestreado se obtiene un cociente  $n/9$ , donde "n" es el número de árboles en pie de los 8 posibles vecinos más el árbol muestreado (centro). Este procedimiento se aplicó en cada árbol seleccionado y finalmente, se obtuvo un cociente promedio. Esta relación se usa para ajustar el área basal y volumen:

$$G = \frac{\bar{g} * 10000}{\text{ÁreaPorÁrbol}(m^2)} * \text{cociente } (n/9)$$

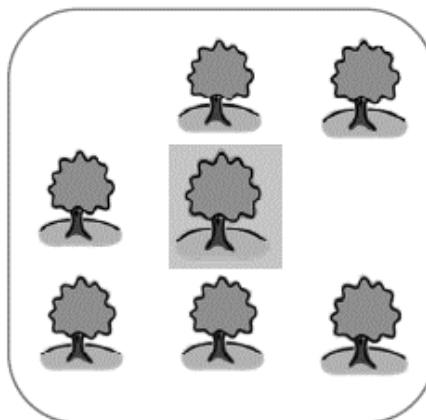
Donde:

$G$  = Área basal se expresa en ( $m^2/ha$ )

$\bar{g}$  = Área basal promedio ( $m^2$ ) de todos los individuos incluidos en la muestra.

ÁreaPorÁrbol ( $m^2$ ) = Área en  $m^2$  que ocupa originalmente cada árbol, por ejemplo, si el espaciamiento es de  $3m \times 3m$  el área será  $9m^2$ .

El conteo de árboles vecinos no se realizó, cuando el árbol de la muestra se localizó en el borde de la plantación.



**Figura 3.** Demostración de parcela imaginaria de los 8 árboles posibles alrededor de cada árbol muestreado

Fuente: Gamboa *et al.*, s.f.

## Evaluación de la calidad de la plantación

### Índice de calidad general

La metodología utilizada para evaluación de la calidad general, fue propuesta por Murillo y Camacho (1997), según la clasificación de calidad se designan números del 1 al 4 para cada árbol evaluado. De esta manera, se obtuvieron promedios de calidad para cada parcela reforestada.

$$ICGEN = \frac{(N1 * 1 + N2 * 2 + N3 * 3 + N4 * 4)}{N1 + N2 + N3 + N4}$$

Donde:

N1 = número de individuos/ha de calidad 1, calidad 2, 3 y 4.

Este índice genera valores que oscilan entre el 1 hasta 4, donde los valores cercanos al 1 corresponden a plantaciones de la calidad más alta, y que los valores  $\geq 3$  corresponden a plantaciones de muy mala calidad y no rentables en la producción forestal (Murillo y Camacho, 1998).

### Índice de calidad de cosecha

La metodología para evaluación de la calidad de cosecha se basó únicamente en la cantidad de los individuos presentes por hectárea (ha) de calidad 1 y 2, ya que las otras 2 categorías (calidad 3 y 4) se eliminarían por los raleos y por la calidad.

Para ello, se empleó el siguiente índice de cosecha:

$$ICCOS = N_1 + N_2$$

Donde si la suma de la calidad 1 y 2 estuviera entre 300 y 400 individuos, serían categorizados como muy buena, si fuera entre 200 a 300 individuos, serían categorizados como aceptables y si fueran menores a 200 individuos, serían categorizados como mala calidad o no rentable. Como también se puede expresar, en términos porcentuales, tales como: una plantación con una proporción de árboles de calidad 1+2  $> 50\%$ , serían clasificadas como de excelente calidad, si estuvieran entre un 40 a 50%, serían clasificadas como de muy buena calidad, si estuvieran entre un 30 a 40%, serían clasificadas como de aceptable calidad y si fueran  $< 30\%$ , serían clasificadas como de inaceptable calidad (Murillo y Camacho 1998).

## Evaluación del crecimiento

Se evaluaron 34 parcelas reforestadas seleccionadas al azar, donde se levantó información de las variables dasométricas: diámetro a la altura de pecho (DAP) y altura total (HT), para lo cual se utilizó una cinta diamétrica y un clinómetro. Con los datos obtenidos se determinó el incremento medio anual (IMA) y el promedio, para las variables (diámetro, altura total, área basal y volumen) para cada edad de la plantación. Además, se calcularon las variables estadísticas como la desviación estándar, el error de muestreo y el coeficiente de variación (Imaña y Encimas 2008).

En el cálculo de IMA se utilizó la fórmula:

$$IMA = \frac{\text{Valor promedio de la variable evaluada}}{\text{edad}}$$

Para las variables dasométricas evaluadas, se utilizó las siguientes fórmulas:

$$G = 0.7854 * (DAP/100)^2$$

Donde:

G = área basal (m<sup>2</sup>)

DAP = diámetro (cm) a 1.30 m.

$$Vt = G * Ht * Ft$$

Donde:

Vt = Volumen total (m<sup>3</sup>)

Ht = Altura total (m)

Ft = Factor de forma

### **Talleres participativos pequeños (grupos focales)**

Se realizaron talleres participativos, con el objeto de conocer la percepción de los productores respecto al desarrollo del proyecto de reforestación Jubilación Segura, donde se desarrollaron tres talleres de una sesión en tres de las ocho comunidades que abarca el proyecto de reforestación "Jubilación Segura". Las comunidades elegidas fueron: Pucallpillo, Pizarro y Dos de Mayo.

Previamente se elaboró y diseñó un cuaderno de campo, que permitió llevar un orden de lo que se realizó, donde se describió el objetivo de la actividad, las preguntas de interés y los materiales que se utilizó. Seguidamente, se invitó y seleccionó a los productores entre 6 a 10 personas por taller para que participasen con el proyecto, para así conocer también sus opiniones. La duración de los talleres fue entre 1 a 2 horas como máximo, ya que los productores cuentan con poco tiempo disponible.

En el taller se promovió la participación e interacción de todos los participantes para evitar monólogos y generar mayor participación de los productores del tema de estudio. En el ambiente elegido se formaron semicírculos o mesas redondas, donde se pudo tener la participación de todos. Se utilizaron los materiales didácticos, ilustrativos y papelotes para que los participantes, entendieran el tema a abordar. Muchas de las actividades estuvieron basadas, preguntas abiertas y de ellas se recopilaban las respuestas tomando nota de los datos del productor interventor y de la respuesta obtenida en relación con la pregunta mencionada (Arias 2020).

## **RESULTADOS**

### **Estado de sobrevivencia de los sistemas de plantación**

Como se aprecia en la tabla 1, el sistema de plantación con mayor porcentaje de supervivencia es el sistema 3 (Macizo) con 78% y el de menor porcentaje es el sistema 1 (Lindero) con un 69%. Del total de parcelas reforestadas en este periodo de tiempo (705), aún existen 518 (83%) y 187 (17%) se han dado por perdidas; estos resultados fueron obtenidos del diagnóstico de la base de datos del proyecto de reforestación "Jubilación Segura", respecto a la existencia y no existencia de las parcelas reforestadas.

**Tabla 1.** Supervivencia de los sistemas de siembra instalados desde el 2012 hasta el 2018 por el proyecto de reforestación “Jubilación Segura”

Año de plantación	Sistema de plantación					
	1 (Lindero)		2 (Sistemas agroforestales)		3 (Macizo)	
	E*	NE**	E	NE	E	NE
2012	41	37	0	0	5	5
2013	12	2	0	0	2	5
2014	36	20	8	4	11	9
2015	57	22	4	3	14	13
2016	40	20	5	3	57	17
2017	17	5	6	0	65	19
2018	33	0	11	1	94	2
<b>Total</b>	<b>236</b>	<b>106</b>	<b>34</b>	<b>11</b>	<b>248</b>	<b>70</b>
<b>Mortalidad (%)</b>		<b>31.0</b>		<b>24.4</b>		<b>22.0</b>
<b>Supervivencia (%)</b>		<b>69.0</b>		<b>75.6</b>		<b>78</b>

\*Existe

\*\*No Existe

La supervivencia de las parcelas del sistema 3 (macizo) en los distintos años de instalación en esta investigación refleja el porcentaje de rodales, que permanecen en campo definitivo después de muchos factores ambientales, genético, sociales y de aprovechamiento. En la Tabla 2 se observa que este sistema fue seleccionado por presentar la supervivencia en los diferentes años de instalación. Además, para la evaluación de las parcelas, se seleccionaron tres años con menor porcentaje de supervivencia, la cual los años 2016, 2017 y 2018 con 77%, 77.4% y 97.9% de supervivencia respectivamente, fueron los que obtuvieron mayor porcentaje de supervivencia durante ese periodo de tiempo.

**Tabla 2.** Supervivencia de los rodales del sistema 3 según la edad o año de instalación

Año de plantación	Sistema 3 (macizo)			
	E*	NE**	Total	Supervivencia (%)
2012	5	5	10	50
2013	2	5	7	28.6
2014	11	9	20	55
2015	14	13	27	51.9
2016	57	17	74	77
2017	65	19	84	77.4
2018	94	2	96	97.9

\*Existe

\*\*No Existe

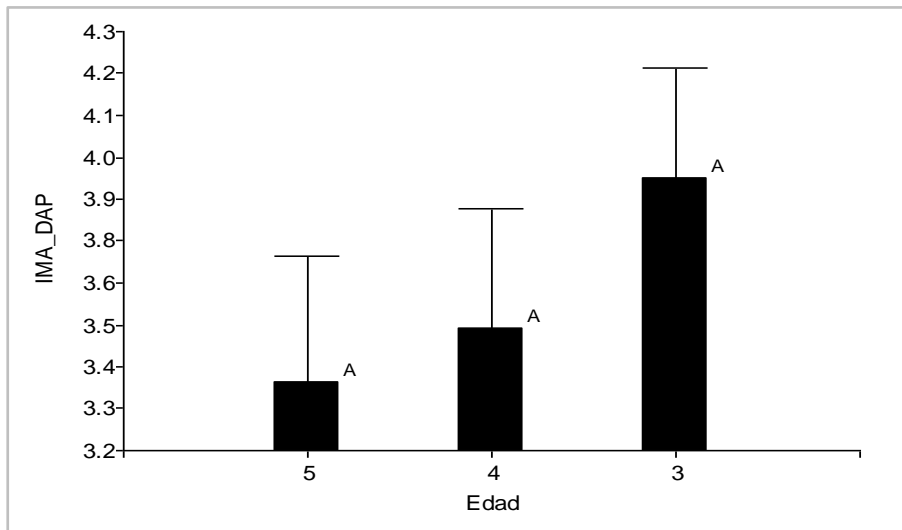
### Tasas de crecimiento

Los resultados obtenidos corresponden al análisis de las mediciones realizadas durante la investigación, entre los meses de febrero y abril del 2022. Para facilitar el análisis y el manejo de los datos, se dividieron las plantaciones según sus edades.

En la Tabla 3, se muestran los resultados obtenidos del análisis estadístico realizado para las plantaciones del sistema 3 (macizo).

**Tabla 3.** Valores estadísticos calculados con un 95% de confianza para las variables dasométricas evaluadas en las plantaciones de tres edades

Edad de la plantación	n	Variables	Promedio	Desviación estándar	E.E.	Coefficiente de variación (%)
3	13	DAP (cm)	11.7	3.85	± 1.07	32.86
		Ht (m)	12.6	4	± 1.11	3.79
		IMA DAP (cm)	3.9	1.29	± 0.36	32.95
		IMA Ht (m)	4.2	1.33	± 0.37	31.67
		G (m <sup>2</sup> /ha)	9	4.09	± 1.13	45.66
		Vt (m <sup>3</sup> /ha)	84	46.57	± 12.92	55.44
4	11	DAP (cm)	14.1	3.3	± 0.99	23.4
		Ht (m)	15.7	2.77	± 0.83	17.63
		IMA DAP (cm)	3.5	0.82	± 0.25	23.26
		IMA Ht (m)	3.9	0.69	± 0.21	17.61
		G (m <sup>2</sup> /ha)	12.7	5.46	± 1.65	42.84
		Vt (m <sup>3</sup> /ha)	138.6	72.49	± 21.86	52.31
5	10	DAP (cm)	16.9	4.48	± 1.42	26.57
		Ht (m)	15.8	2.93	± 0.93	18.52
		IMA DAP (cm)	3.4	0.89	± 0.28	26.45
		IMA Ht (m)	3.2	0.61	± 0.19	19.17
		G (m <sup>2</sup> /ha)	11.6	3.72	± 1.18	32.09
		Vt (m <sup>3</sup> /ha)	126.7	47.25	± 14.94	37.3



**Figura 4.** Incremento Medio Anual (IMA) en relación con las edades de las plantaciones forestales del proyecto de reforestación “Jubilación Segura”.

En la Figura 4, se observa el análisis de varianza del incremento medio anual (IMA), respecto a las edades de las plantaciones forestales del proyecto “Jubilación Segura”, que expresan que no hay diferencias estadísticamente significativas a un nivel de confianza del 95% con una prueba de Fisher, también se indica que a la edad de 3 años presenta mayor IMA respecto a las otras edades.

En la Tabla 3, se observan las variables evaluadas los son: DAP, Ht, IMAD DAP, IMA Ht, G, Vt; en la cual se evaluaron en 3 edades, donde el DAP de mayor predominancia son las plantaciones forestales de 5 años de edad, la Ht de superioridad son las plantaciones de 5

años de edad, respecto al IMA DAP las plantaciones de 3 años son las de mayor incremento, en el IMA Ht las plantaciones de 3 años de edad son las de mejor resultado, el G se observa que las plantaciones de 4 años de edad son las de mayor área basal en comparación a las otras edades, el Vt de las plantaciones de 4 años de edad son las de mayor volumen total respecto a las otras edades.

### Índices de calidad

Los índices de calidad propuestos por Murillo y Camacho (1997), se presentan en la Tabla 4. Recordando que el valor entre más cercano a 1, se tendrá unas plantaciones de más alta calidad; mientras que los valores cercanos a  $\geq 3$ , corresponden a plantaciones de mala calidad y también, no son rentables para su producción forestal industrial.

**Tabla 4.** Índice de calidad de las distintas parcelas evaluadas

N	Tamaño	Edad	Calidad				Índice de calidad general ICGEN N1-N4	Índice de cosecha ICCOS N1-N2 (%)
			N <sub>1</sub> (%)	N <sub>2</sub> (%)	N <sub>3</sub> (%)	N <sub>4</sub> (%)		
1	<1 ha	5	50	50	0	0	2.3	58.8
2		5	100	0	0	0	1.7	100.0
3		5	60	40	0	0	2.5	50.0
4		5	0	100	0	0	1.3	100.0
5		5	50	40	10	0	1.0	100.0
<b>Promedio</b>							1.76±0.29	81.76±11.26
6	1-2 ha	5	45	55	0	0	1.4	100.0
7		5	44	44	11	0	1.6	94.1
8		5	21	26	37	16	1.9	82.1
9		5	32	60	8	0	1.8	92.0
10		5	27	54	19	0	1.5	92.6
<b>Promedio</b>							1.64±0.29	92.16±2.89
11	<1 ha	4	29	29	24	18	1.0	100.0
12		4	33	67	0	0	1.7	100.0
13		4	0	50	50	0	1.9	84.2
14		4	67	33	0	0	1.8	87.5
15		4	100	0	0	0	1.9	83.3
<b>Promedio</b>							1.66±0.17	91±3.74
16	1-2 ha	4	65	35	0	0	1.6	90.5
17		4	47	47	6	0	1.8	95.8
18		4	32	50	11	7	1.6	91.2
19		4	32	60	8	0	1.6	95.1
20		4	56	37	7	0	2.0	77.1
<b>Promedio</b>							1.72±0.08	89.94±3.37
21	2-3 ha	4	56	31	13	0	1.5	94.1
<b>Promedio</b>							1.5±0.0	94.1±0.0
22	<1 ha	3	100	0	0	0	1.0	100.0
23		3	31	69	0	0	1.7	100.0
24		3	26	58	11	5	1.9	84.2
25		3	31	56	13	0	1.8	87.5
26		3	25	58	17	0	1.9	83.3
<b>Promedio</b>							1.66±0.17	91±3.74
27	1-2 ha	3	52	38	10	0	1.6	90.5
28		3	25	71	4	0	1.8	95.8
29		3	44	47	9	0	1.6	91.2
30		3	41	54	5	0	1.6	95.1
31		3	26	51	23	0	2.0	77.1



<b>Promedio</b>							1.72±0.08	89.94±3.37
32		3	59	35	6	0	1.5	94.1
33	2-3 ha	3	19	81	0	0	1.8	100.0
34		3	44	47	8	0	1.6	91.7
<b>Promedio</b>							1.63±0.09	95.27±2.47
<b>Promedio global</b>							1.68±0.05	89.97±1.94

En la Tabla 4, se aprecia que las plantaciones forestales de edades de 5 años tienen un ICGEN de 1.79, que expresan que son plantaciones de buena calidad y un ICCOS de 81.76% considerándose plantaciones de excelente calidad en terrenos <1Ha; tienen un ICGEN de 1.64 que expresan que son plantaciones de buena calidad y un ICCOS de 92.16% considerándose plantaciones de excelente calidad en terrenos 1-2Ha y no existen plantaciones forestales de edades de 5 años en terrenos 2-3Ha. Para plantaciones forestales de edades de 4 años tienen un ICGEN promedio de 1.66 que expresan que son plantaciones de buena calidad y un ICCOS de 91% considerándose plantaciones de excelente calidad en terrenos <1Ha; tienen un ICGEN de 1.72 que expresan que son plantaciones de buena calidad y un ICCOS de 89.94% considerándose plantaciones de excelente calidad en terrenos 1-2Ha y tienen un ICGEN de 1.5 que expresan que son plantaciones de buena calidad y un ICCOS de 94.1% considerándose plantaciones de excelente calidad en terrenos 2-3Ha. Para plantaciones forestales de edades de 3 años tienen un ICGEN promedio de 1.66 que expresan que son plantaciones de buena calidad y un ICCOS de 91% considerándose plantaciones de excelente calidad en terrenos <1Ha; tienen un ICGEN de 1.72 que expresan que son plantaciones de buena calidad y un ICCOS de 89.94% considerándose plantaciones de excelente calidad en terrenos 1-2Ha y tienen un ICGEN de 1.63 que expresan que son plantaciones de buena calidad y un ICCOS de 95.27% considerándose plantaciones de excelente calidad en terrenos 2-3Ha.

### **Estado de los sistemas de plantación a través de la percepción de los productores**

En los talleres con los productores, ellos manifestaron sus opiniones y desafíos respecto al proyecto, en estas tres comunidades selectas (Pizarro, Pucallpillo y Dos de Mayo) donde se logró reunir información valiosa para conocer el estado de los sistemas de plantación.

Todos los productores de las tres comunidades mencionaron tener experiencia en reforestación con organizaciones como Chemonics, el Gobierno Regional, entre otros, muchos de ellos llevan 8 años antes de empezar el proyecto de reforestación “Jubilación Segura”. La supervivencia de los sistemas de plantación dependió de muchos factores, los productores, en su mayoría, mencionaron que el sistema 1 y 2 no obtuvieron mayor supervivencia, debido a la tala que realizaron en sus parcelas de cacao por la sombra que generaban, causante de muchas plagas y enfermedades al cultivo y, para su autoconsumo. Asimismo, mencionaron que el sistema 3 se obtuvo resultados en supervivencia, porque le generaban mayores ingresos a corto plazo como pie derecho (árbol sin aserrar entero) para la venta, además por el incentivo que recibían (a mayores plantas vivas, mayor el incentivo). Cabe mencionar que los productores manifestaron no haber recibido por parte del proyecto, capacitaciones en el manejo de estos sistemas en los primeros 5 años de ejecución.

Las especies de rápido crecimiento son de su preferencia, en su mayoría, según lo mencionado por los productores, en especial las especies de *Guazuma crinita* (bolaina), *Calycophyllum spruceanum* (caporina) y *Schizolobium amazonicum* (pino chuncho), pero algunos mencionaron que todas las especies de la lista que les ofrece el proyecto son importantes porque contribuyen de igual manera económica y ambientalmente. Asimismo, mencionaron que los plantones que les hacían entrega años anteriores eran de baja calidad, muy pequeñas o pasadas de tamaño, motivo por el cual la mortandad era alta, pero en la actualidad la entrega y la calidad es buena y oportuna.

La asistencia técnica, en los primeros años, en el manejo de las plantaciones es primordial para el éxito de estas. En este sentido, los productores mencionaron en su mayoría que la asistencia técnica es buena seleccionando de un listado de calificaciones (muy buena, buena, regular y mala), aun así, recalando que debería de realizar más visitas y acompañamiento para el buen manejo de las plantaciones. En una de las comunidades recomendaron también formar brigadas de podas y raleos para una mejor eficiencia y obtener mejores resultados.

Respecto al incentivo que reciben con el proyecto después del año de haber plantado, los productores, en su totalidad, hacen mención que es muy poco lo que perciben por la instalación porque ellos invierten mucho de su tiempo, energía y dinero en los primeros años de crecimiento. Es por ello que muchos de ellos abandonaron sus parcelas y además, por el alza del empleo de la mano obra lo que hace insustentable el manejo de las plantaciones.

Aun con todos los desafíos que presenta el proyecto, los productores, en su totalidad, mencionaron que prefieren el sistema 3 (macizo), por la cantidad alta de especies a instalar de esa manera reciben más incentivo y se les hace más fácil el manejo que plantar dentro de sus parcelas de cacao. Además, mencionaron que con este sistema conservan las especies y la naturaleza, recomendando desarrollar mejores arreglos en distanciamientos y especies compatibles dentro del sistema para obtener mejores resultados de crecimiento y productividad.

## **DISCUSIÓN**

La identificación de los estados de sobrevivencia de los sistemas de plantación forestal instalados con el proyecto de reforestación, según Tovar (1991), en la sobrevivencia de un sistema depende del diseño del Sistema Agroforestal (SAF) con que se cuente, ya que las interrelaciones entre los componentes generan condiciones propicias de plagas y enfermedades que atacan al cacao, generándose así la tala de las especies forestales que se planten alrededor de los cultivos del cacao que es su segundo ingreso económico a corto plazo.

Peshin (2009), recomienda para la supervivencia el establecimiento de plantaciones sanas cuyo diseño del SAF sea apropiado, usándose material genético apropiado, también se recomienda implementar un SAF, en donde las plagas y enfermedades del cultivo no sean propicias su proliferación y se desarrollen en forma natural y en un control biológico para su correcto desarrollo. Altieri y Nicholls (2002), encontraron que, en monocultivos, los fitófagos se desarrollan muy rápido y en mayores densidades que afectan el SAF, generándose una mayor mortalidad de las especies, que es debido a la ausencia de enemigos naturales, ya que los SAF son inductores y no controladores eficaces contra las plagas y enfermedades.

Torres (2021), para asegurar la supervivencia de una plantación es importante el seguimiento de toda la cadena de producción durante el establecimiento de una plantación, donde es primordial realizar buenas prácticas en el establecimiento. Sin embargo, existe la necesidad de desarrollar la capacidad entre las partes involucradas en el proceso y desarrollar procedimientos de monitoreo y presentación de informes, desde la recolección/producción de semillas, la producción de plántones, el transporte de plántones, hasta el establecimiento de la plantación (fecha y método de plantación) y su manejo. Asimismo, un aspecto importante de los programas de reforestación exitosos es el uso de árboles de calidad con alta probabilidad de supervivencia (Grossnickle 2012); también debido a las condiciones ambientales y del suelo más restrictivas, se requiere que los individuos sean más resilientes (Villar 2003). El uso de árboles de calidad promueve el éxito de la reforestación bajo condiciones de cambio climático (Vallejo et al., 2012).

Según Nalvarte (1998), un mejor crecimiento se da cuando existe un monitoreo de regeneración natural de un bosque secundario, donde se pueden encontrar especies de capironas y bolainas en crecimientos de 246 cm a los 12 meses. Para Sotelo (1999), las bolainas de la amazonía se encontraron en el primer año a una altura entre 490 – 570 cm, mientras que en la presente investigación se encontraron alturas similares, es decir, entre los 4.90 – 5.80 m, la cual se demuestra que esta especie crece mejor y es adaptable en los distritos de Pachiza y Huicungo. Para Vásquez (2014), las capironas crecieron en promedio de 1.57 m. a los 12 meses siendo un factor de variabilidad el ataque de hormigas cortadoras de hoja (*Atta spp*) y otros factores edafoclimáticos de la zona, mientras que, en la presente investigación, crecieron entre 1.90 – 3.5 m de altura en el primer año siendo mucho mejor en crecimiento debido a las condiciones del suelo y al sistema agroforestal.

Según Murillo (2000), el índice de calidad de cosecha se expresa en las plantaciones de árboles cuyas sumas de las calidades 1 y 2 que son mayores al 50% se consideran de excelente calidad; valores entre 40% a 50% son de muy buena calidad, de 30% a 40% son de aceptable calidad y <30% se consideran de calidad inaceptable, teniendo como resultado que plantaciones forestales de 5 años, se tiene un 84.85% considerándose plantaciones de excelente calidad. Para las plantaciones forestales de 4 años, se tiene un 87.63% considerándose plantaciones de excelente calidad. Y para las plantaciones forestales de 3 años, se tiene un 90.97% considerándose plantaciones de excelente calidad, encontrándose en las muestras de estudio, plantaciones de excelentes calidades.

Para Murillo (2000), el índice de calidad general expresa que valores cercanos a 1 corresponde a plantaciones de la más alta calidad, para valores  $\geq 3$  corresponde a plantaciones de mala calidad y no rentables. Mientras para (Murillo 1997), las plantaciones de valor 1 se consideran plantaciones de excelente calidad, mientras las plantaciones cercanas al valor de 2 se consideran plantaciones de aceptable calidad, que indican que aceptable inclinación, rodajea y estado fitosanitario, y para las plantaciones cercanas al valor de 3 se consideran plantaciones de mala calidad, que indican que las plantaciones muertas pueden estar en pie y a la vez presentan daños mecánicos. Donde se tuvo como resultado que plantaciones forestales de 5 años, presentan un índice de calidad general de 1.69; para plantaciones forestales de 4 años, un índice de calidad general de 1.68, y para plantaciones forestales de 3 años, un índice de calidad general de 1.69, encontrándose en las muestras de estudio, plantaciones de aceptable calidad cumpliéndose así lo dispuesto por autores antes mencionados.

Según Ronda (2022), para el desarrollo del grupo focal (Focus group) se deben cumplir con cinco pasos, mismo que se cumplió durante la investigación. Primero es seleccionar a las personas a invitar para el desarrollo del taller; el segundo la preparación del guion, protocolo del tema a tratarse; tercero la elección del moderador con experiencia en el tema a desarrollarse y en manejar focus group; el cuarto encontrar “insights” (emociones de interés del tema a tratar), y el quinto fue la documentación y grabación del taller que se desarrolló a fin de tenerlo como evidencia y validar la información obtenida. El desarrollo del taller se desarrolló en tales procedimientos descritos, con lo que se logró mayor recopilación de información del tema tratado afín de poder entender las preocupaciones, intereses y otros de los productos para mejorar el proyecto que se está desarrollando hasta la actualidad.

## CONCLUSIONES

Se pudo identificar el estado de sobrevivencia de los sistemas de plantación forestal instalados en el proyecto de reforestación “Jubilación Segura”, siendo el sistema tercero (macizo), el de menor mortalidad encontrada con un 22 % y el de mayor mortalidad fue el sistema 1 (Lindero), tal como se observó en la Tabla 1. Donde en el sistema 3 (macizo) se evaluaron las plantaciones del 2012 al 2018, siendo el intervalo del 2016 al 2018, los de menores mortalidad tal como se observó en la Tabla 2 que van entre 2.1 a 23%.

Para el crecimiento por el Incremento Medio Anual (IMA), se observa en la Figura 4, que las plantaciones de 3 años de edad son mejores respecto a las otras edades, pero que en alturas de plantaciones las plantaciones de 5 años de edad son más altas en la actualidad respecto a las otras, esto se comprobó con la aplicación de un ANOVA con prueba de Fisher a un 95% de confianza.

El índice de calidad general (ICG) de mayor relevancia fue encontrado en plantaciones de 3 años, seguido de plantaciones de 5 años y de último, las plantaciones de 4 años, encontrándose 1.69, 1.69 y 1.68 respectivamente, obteniéndose así plantaciones de buena calidad. Mientras que en el índice de calidad de cosecha (ICCOS), las plantaciones de 3 años fue la mejor, seguidamente de las plantaciones de 4 años y de último fueron las plantaciones de 5 años, obteniéndose resultados de 90.97%, 87.63% y 84.85% respectivamente, obteniéndose así plantaciones de excelente calidad.

Se desarrollaron los talleres de grupos focales en las comunidades seleccionadas de (Pizarro, Pucallpillo y Dos de Mayo), donde se recopilaron las propuestas e inquietudes de los productores, a fin de la mejora del proyecto “Jubilación Segura”, dicha recopilación se procesó y se dispuso la información a la entidad responsable del proyecto.

## BIBLIOGRAFÍA

- Altieri, M y Nicholls, C. (2002). Biodiversidad y diseño agroecológico: un estudio de caso de manejo de plagas en viñedos. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología (Costa Rica)*. 65: 50-64.
- Barrios, A., López, A. M., Nieto, V., Burgos, N., Yaya, M., y González, I. 2011. Efecto del control de malezas y fertilización sobre el crecimiento inicial de *Gmelina arborea* Roxb. en el departamento del Tolima. *Colombia*. 14(1), 31. Consultado 22 de abril 2021. Disponible en DOI: <https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.colomb.for.2011.1.a03>
- Díaz-Triana, JE; Torres-Rodríguez, S; Muñoz-P, L; Avella-M., A. 2019. Monitoreo de la restauración ecológica en un bosque seco tropical interandino (Huila, Colombia): programa y resultados preliminares. *Caldasia* 41(1):60-77. Consultado 25 de abril 2021. Disponible en DOI: <https://doi.org/10.15446/caldasia.v41n1.71318>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT). 2020. Evaluación de los recursos forestales mundiales 2000: principales resultados. Roma, Italia. 16 p. Consultado 20 de abril 2021. Disponible en DOI: <http://www.fao.org/3/CA8753ES/CA8753ES.pdf>
- Grossnickle, SC. 2012. Why seedlings survive: influence of plant attributes. *New Forests* 43, 711-738. En DOI: <https://doi.org/10.1007/s11056-012-9336-6>
- Guariguata, MR; Arce, J; Ammour, T; Capella, JL. 2017. Las plantaciones forestales en Perú: Reflexiones, estatus actual y perspectivas a futuro (en línea). s.l.,

Center for International Forestry Research (CIFOR). Consultado 20 de abril 2021.  
Disponibile en: <https://doi.org/10.17528/cifor/006461>

- Montagnini, F. 2004. Plantaciones forestales con especies nativas: una alternativa para la producción de madera y provisión de servicios ambientales. *Revista CATIE*. (43): 28-35.
- Murillo, O; Camacho, P. 1997. Metodología para la evaluación de la calidad de plantaciones forestales recién establecidas (en línea). *Agronomía Costarricense* 21(2):189-206. Disponible en [http://www.mag.go.cr/rev\\_agr/v21n02\\_189.pdf](http://www.mag.go.cr/rev_agr/v21n02_189.pdf)
- Murillo, O; Valverde Badilla, Y; Morales Salazar, M. 2011. Método de inventario para plantaciones pequeñas. (en línea). In V Congreso Forestal Latinoamericano. Memoria. Lima, Perú. Consultado 24 oct. 2021. Disponible en [http://www.cnf.org.pe/secretaria\\_conflat/memorias/DOCUMENTO%20MESAS/ME SA%20/Olman%20Murillo.pdf](http://www.cnf.org.pe/secretaria_conflat/memorias/DOCUMENTO%20MESAS/ME SA%20/Olman%20Murillo.pdf)
- Nalvarte, Walter. 1998. Guazuma crinita. Informe de consultoría para el proyecto (Centro para la Investigación Forestal Internacional - Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza) CIFOR-CATIE de manejo de bosque secundario en América Tropical. Pucallpa, Peru. 18 p.
- Olson, DM; Dinerstein, E. 1998. The Global 200: A Representation Approach to Conserving the Earth's Most Biologically Valuable Ecoregions. *Conservation Biology* 12(3):502-515. Consultado 22 de abril 2021. Disponible en DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1998.012003502.x>.
- Olson, DM; Dinerstein, E; Wikramanayake, ED; Burgess, ND; Powell, GVN; Underwood, EC; D'amico, JA; Itoua, I; Strand, HE; Morrison, JC; Loucks, CJ; Allnutt, TF; Ricketts, TH; Kura, Y; Lamoreux, JF; Wettengel, WW; Hedao, P; Kassem, KR. 2001. Terrestrial Ecoregions of the World: A New Map of Life on Earth. *BioScience* 51(11):933. Consultado 22 de abril 2021. Disponible en: [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2001\)051\[0933:TEOTWA\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2001)051[0933:TEOTWA]2.0.CO;2).
- Peshin, R; Dhawan A. (2009). Integrated Pest Management: Innovation-Development Process. DOI. 10.1007/978-1-4020-8992-3\_22
- PUR PROJET. s.f. JUBILACIÓN SEGURA: AGROFORESTRY AND REFORESTATION WITH SMALLSCALE FARMERS IN PERU. S.L., S.E. Consultado 20 de abril 2021. Disponible en DOI: <https://registry.verra.org/app/projectDetail/VCS/1496>
- RIABM. 2015. Bosque Modelo Río Huayabamba Abiseo (en línea). Disponible en <http://www.bosquesmodelo.net/bosque-modelo-rio-huayabamba-abiseo/>
- Ronda, L. 2022. (marzo de 2022). ¿Cómo hacer un FOCUS GROUP?: Explicación y 5 PASOS. [Archivo de Vídeo]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=g-LHsZXtPyE>
- Sotelo C. 1999. Plantación, crecimiento y cuidados de la bolaina. Centro Internacional para la investigación en Agroforestería (ICRAF). Pucallpa, Perú.
- Torres Rojo, JM. 2021. Factores ambientales y físicos que afectan la supervivencia de siete especies forestales en el Estado de México. *Revista mexicana de ciencias forestales*, 12(64), 66-91. Consultado 21 de mayo de 2021. Disponible en: <https://doi.org/10.29298/rmcf.v12i64.831>
- Tovar, G y Rojas, A. 1991. La escoba de bruja del cacao [*Crinipellis perniciosa* (Stahel) Singer] en la región del Piedemonte Llanero de Colombia: estudio de parámetros

de resistencia en híbridos comerciales y clones de cacao. Universidad Nacional. Bogotá, D. C.

Vallejo, VR; Smanis, A; Chirino, E; Fuentes, D; Valdecantos A; Vilagrosa A. 2012. Perspectives in dryland restoration: approaches for climate change adaptation. *New Forest* 43:561-579. En DOI: <https://doi.org/10.1007/s11056-012-9325-9>

Vásquez, NM. 2014. Uso de árboles maderables tornillo (*Cedrelinga catenaeformis*), bolaina (*Guazuma crinita*) y capirona (*Callycophyllum spruceanum*) como componentes de un sistema agrosilvopastoril. 70 p.

Villar, SP. 2003. Importancia de la calidad de planta en proyectos de regeneración. Centro Nacional de Mejora Forestal "El Semillero". Madrid, España. p. 66-78. Consultado 16 de julio de 2022. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/256669981\\_Importancia\\_de\\_la\\_calidad\\_de\\_la\\_planta\\_en\\_los\\_proyectos\\_de\\_vegetacion](https://www.researchgate.net/publication/256669981_Importancia_de_la_calidad_de_la_planta_en_los_proyectos_de_vegetacion)

## ANEXOS

**Anexo 1.** Protocolo del grupo focal "Focus groups" realizado en las comunidades.

<b>TEMA</b>	Evaluación de sistemas de plantación establecidas con especies nativas del proyecto de reforestación Jubilación Segura en el Bosque Modelo Río Huayabamba - Abiseo, Perú
<b>OBJETIVOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Identificar el estado de sobrevivencia de los sistemas de plantación forestal instalados en el proyecto de reforestación.</li> <li>❖ Estimar la calidad y crecimiento del mejor sistema de plantación identificado instalado por los productores del proyecto de reforestación.</li> <li>❖ Validar los resultados del diagnóstico de los sistemas de plantación identificados a partir de la percepción de los productores y gestores del proyecto.</li> </ul>
<b>PREGUNTAS</b>	<b>RESPUESTAS</b>
¿Cuál es su experiencia con el proyecto de reforestación?	<p>Se reforestó antes de la culminación del proyecto, muy bueno el proyecto funcionó gracias a los productores, la importancia de los árboles sembrados es grande porque aporta a la naturaleza la parcela aumenta en cuanto a valor, tiene también su problemática en cuanto a la siembra tuvimos la dificultad en el distanciamiento y en la entrega de la planta.</p> <p>Tienen experiencia de muchos años, 18 años reforestando, con varios proyectos con, Chemonic, con el gobierno regional y Fundación Amazonía Viva se fue sembrando caoba, ishpingo, entre otras, especies nativas de la zona.</p>

	<p>8 años reforestando, sembraron con el proyecto Jubilación Segura, existen muchos desafíos con el proyecto.</p>
<p>¿Por qué creen que este sistema ha dado mejores resultados?</p>	<p>Hay más plantas que captan la humedad, y eso hace que crezca rápido.  El lindero no tuvo buen resultado, porque hacía mucha sombra al cultivo y atraía a las plagas y enfermedades del cultivo.  Los macizos dieron mejor resultados porque dieron Incentivos, que de acuerdo con la cantidad de plantas a más plantas más incentivo se recibía un poco más, este modelo es más controlado  Este modelo es usado como pie derecho (árbol sin aserrar entero) para comercialización dar mejor uso y aprovechar.  Y este modelo permite tener un mercado fijo los beneficiarios, pero siempre y cuando dando un buen manejo a la plantación, pero existen desafíos en cuanto a la venta porque los agricultores no pueden sacar así no más su madera y muchas veces, si no cuentan con los requisitos de autorización que pide el ARA para poder comercializar a la ciudad.  Se vio muchos problemas cuando se trabaja solo y entonces el proyecto está viendo para poder tener el certificado de obtención se están pensando unir para poder extraer y mejorar la comercialización.  Macizo crece solo y no se tiene problema para poderlo mantenerlo.  En macizo es mejor porque están solos y con apoyo de los raleos mejora la calidad de manejo de la plantación.</p>
<p>¿Por qué cree que en los otros sistemas hay menos sobrevivencia?</p>	<p>Porque el productor tuvo necesidad de ralear por demasiada sombra, y por autoconsumo, porque estos atraían a las plagas y enfermedades, no hubo la enseñanza del manejo correcto, faltó un acompañamiento en los primeros años para capacitar el manejo, el proyecto falló, faltó el manejo de estas plantas eran de copas frondosas.  Los técnicos, ingenieros obligaban y fallaron, porque no dio buen resultado, y nosotros mismos nos dimos cuenta de que mejor eran sembrar árboles forestales solos. Años atrás no les daban buena explicación más adelante porque no sabían Rompe viento porque evitan los fuertes vientos para no dañar el cultivo  Los 2 modelos, porque se fueron cosechando, porque no permitía buen desarrollo para el cultivo, y se aumenta las</p>





<p>¿Los técnicos vienen constantemente a ver?</p>	<p>No dieron una capacitación para el manejo de podas y raleos cuando se inició, les falto plantear bien sus metas y dar un seguimiento desde que pusieron las plántulas a campo definitivo hasta tener arboles grandes, ellos recomiendan seguir la referencia de choba (brigadas de podas y raleos).</p> <p>En años anteriores, las visitas no eran continuas.</p> <p>Falta capacitaciones de poda en que tiempo realizar, las visitas deben ser más continuas y explicadas.</p> <p>Algunas parcelas no visitan, solo visitan a una parcela y luego, se marchan, y que los ingenieros les mienten que les traen maquinaria para podas.</p>
<p>¿Cuál es su puntaje respecto al incentivo que percibe por la instalación y el cuidado de los plantones? ¿Por qué?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Muy suficiente:0</li> <li>❖ Suficiente:0</li> <li>❖ Poco:      </li> <li>❖ Muy poco:               </li> </ul> <p>Es muy poco, porque no alcanza para el manejo, los costos son elevados.</p> <p>Manejarlo el trabajo que se hace, cuidarlo demanda de tiempo, costos y energía, es muy poco y estamos en un tiempo donde las cosas están muy caras.</p> <p>Muy poco es antes y ahora, un sol ya no tiene valor, debe de incrementarse los costos de uno por planta.</p> <p>Para hacer crecer una planta se necesita, tiempo, dinero y esfuerzo.</p> <p>Y por eso, muchas veces los productores abandonaron, porque el dinero no da para poder mantener.</p>
<p>¿Cuál es el sistema de plantación que más prefieren? ¿Por qué?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Sistema 1:   </li> <li>❖ Sistema 2:0</li> <li>❖ Sistema 3:               </li> </ul> <p>Macizo para tener la seguridad que estas plantas porque van a perdurar en el tiempo.</p> <p>Para preservar las plantas, y para recibir más mi incentivo.</p> <p>Porque tengo más plantas tiene la facilidad para manejar.</p>

	<p>Macizo, porque se conserva más especies y conservar la naturaleza.</p> <p>Quieren tener sus plantaciones y tener su dinero, pero es muy poco el incentivo.</p>
<p>¿Cuál de los sistemas de plantación se podría mejorar? ¿De qué forma?</p>	<p>Multiestrato, sembrar árboles en tu parcela durante el proceso capacitar y dar las herramientas.</p> <p>Disminuir la cantidad de árboles escoger el distanciamiento de acuerdo con las especies teniendo en cuenta al crecimiento.</p> <p>Se puede mejorar viendo la compatibilidad de especies, que especies debo de poner que ayuden a desarrollarse.</p> <p>Identificar las variedades, de plantas para aportar diferentes beneficios a los suelos, y también viendo el consumo que lo daré a largo y corto plazo.</p> <p>Mejorar el distanciamiento y recomiendan sembrar Macizo 4x4. Y la plantación se desarrollaría más en diámetro.</p>

**Anexo 2.** Lista de participantes de los focus grupos

**LISTA DE ASISTENCIA**

Taller de socialización para la recopilación de información del proyecto "Jubilación Segura"

Tema:

Deyvis Castillo Pérez

Facilitador:

Pizarro

Fecha

3/04/2022

Lugar:

Total de participantes:

9

N° Mujeres: -

N° Hombres: 9

N°	NOMBRES Y APELLIDOS	ASISTENTES				D.N.I	FIRMA
		SOCIOS		NO SOCIOS			
		M	F	M	F		
1	FRANCISCO MENDOZA RUIZ	X				00964687	
2	DIDIER MORALES GONZALES	X				00975232	
3	WILMAR DOMINGEZ CASTAÑEDA	X				01109956	
4	EDIN PEÑA GUERRERO	X				00968025	
5	RODOLFO VARGAS VÁSQUEZ	X				73821797	
6	DEMBER GUERRA GOMEZ	X				01119547	
7	GUERI GUERRA COMITIVOS	X				43148085	
8	SEGUNDO MONTALVO SORIANO	X				60155702	
9	JUAN MIGUEL VARGAS ASPAJO	X				00988138	

### LISTA DE ASISTENCIA

Taller de socialización para la recopilación de información del proyecto "Jubilación Segura"

Deyvis Castillo Pérez

Pucallpillo

Fecha

6/04/2022

Tema:

Facilitador:

Lugar:

Total de participantes:

6

N° Mujeres:

3

N° Hombres:

3

N°	NOMBRES Y APELLIDOS	ASISTENTES				D.N.I	FIRMA
		SOCIOS		NO SOCIOS			
		M	F	M	F		
1	LOSIANA CABALLERO MENDOZA		x			00964687	
2	LINDLEY CABALLERO MENDOOZA	x				00975232	
3	DORIZA CABALLERO MENDOZA		x			01109956	
4	CAMOS SANDOVAL CABALLERO	x				00968025	
5	KARLA CRISTINA CORREA RODRÍGUEZ		x			73821797	
6	ROBERT CABALLERO MENDOZA	x				01119547	

### LISTA DE ASISTENCIA

Taller de socialización para la recopilación de información del proyecto "Jubilación Segura"

Deyvis Castillo Pérez

Dos de Mayo

Fecha

16/04/2022

Tema:

Facilitador:

Lugar:

Total de participantes:

10

N° Mujeres:

-

N° Hombres:

10

N°	NOMBRES Y APELLIDOS	ASISTENTES				D.N.I	FIRMA
		SOCIOS		NO SOCIOS			
		M	F	M	F		
1	PABLO LOPEZ VÁSQUEZ	X				47180021	
2	SALOMON REATEGUI SAAVEDRA	X				45385251	
3	OMAR VALDEZ SATALAYA	X				47457867	
4	TERCERO GONZALES MORI	X				00174263	
5	RUBEN MARTINES TOCTO	X				00966912	
6	ROQUE DEL CASTILLO TUESTA	X				00983486	
7	LEONCIA MENDOZA JESÚS	X				00988534	
8	CARLOS PAIMA LÓPEZ	X				45601429	
9	ADALBERTO ACUÑA DOÑE	X				00990135	
10	JOVINO LACHI TRUJILLO	X				46215257	