

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO**

**FACULTAD DE AGRONOMIA Y ZOOTECNIA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMIA**



**TESIS**

**CRECIMIENTO INICIAL EN RECRÍA DE PINO (*Pinus radiata* D. Don) CON ABONAMIENTO ORGÁNICO Y BIOESTIMULANTES BAJO CONDICIONES DEL CENTRO AGRONÓMICO K'AYRA - CUSCO**

**Presentado por:**

**Br. JUAN ADOLFO FRANCO QUISPE**

**Para optar al Título Profesional de INGENIERO AGRÓNOMO**

**Asesor:**

**Dr. RICARDO GONZALES QUISPE**

**CUSCO – PERÚ**

**2024**

# INFORME DE ORIGINALIDAD

(Aprobado por Resolución Nro. CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, **Asesor** del trabajo de investigación/tesis titulada: *Procedimiento inicial en*  
*semeja de pino (Pinus radiata D. Don) con adonamiento orgánico*  
*y bioestimulantes bajo condiciones del Centro Agronómico Kayra-Cera*

presentado por: *Juan Pablo Franco Quijse* con DNI Nro.: *46644951* presentado  
por: ..... con DNI Nro.: ..... para optar el  
título profesional/grado académico de *Ingeniero Agrónomo*

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por *2* veces, mediante el  
Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la**  
**UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de *8*%.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o  
título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No se considera plagio.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las correcciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y **adjunto**  
la primera página del reporte del Sistema Antiplagio.

Cusco, *4* de *Julio* de 20*24*

*Ricardo Gonzales Quijse*  
Firma  
Post firma *Ricardo Gonzales Quijse*

Nro. de DNI *23903799*

ORCID del Asesor *0000-0003-0227-8770*

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: **oid:** *27259:364603585*

NOMBRE DEL TRABAJO

**CRECIMIENTO INICIAL EN RECRÍA DE PINO (Pinus radiata D. Don) CON ABONAMIENTO ORGÁNICO Y BIOESTIMULAN**

AUTOR

**JUAN ADOLFO FRANCO QUISPE**

RECUENTO DE PALABRAS

**24564 Words**

RECUENTO DE CARACTERES

**124128 Characters**

RECUENTO DE PÁGINAS

**118 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**16.3MB**

FECHA DE ENTREGA

**Jul 4, 2024 11:29 PM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Jul 4, 2024 11:31 PM GMT-5**

### ● 8% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 8% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 3% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

### ● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 25 palabras)

## **DEDICATORIA**

A Dios por darme salud, vida y quien me guía por el buen camino

A mi padre Juan Franco Saire y mi madre Valeria Quispe Huamán quienes me dieron la oportunidad de venir al mundo y desde ese momento se han dedicado a mí persona.

A mi esposa Gloria Luz Romero Huillca, mi hija Samy Yamile y mi hijo José Eduardo que son la fuerza que me impulsan cada día a seguir adelante siempre.

A mis hermanos: Marisol, Karina, Janet Valeria y Saúl Romario quienes me apoyan en todo momento.

A mis amigos(as): Raúl, Ever, Isaac Roberto, Lidia Roció, Juana Roció, Yessica.

## **AGRADECIMIENTO**

Muchas gracias a la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, en principal a la Facultad de Agronomía y Zootecnia, especialmente a la escuela profesional de Agronomía y los docentes que lo conforman que fueron parte de mi formación profesional.

A mi asesor el Dr. Ricardo Gonzales Quispe, docente de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la UNSAAC y encargado del Centro de Investigación en Sistemas Agroforestales (CISAF), por su apoyo, sugerencias y orientación técnica sobre las actividades que se desarrollaron durante el presente trabajo de investigación.

Un agradecimiento inolvidable a todos mis amigos de estudio en la Facultad de Agronomía y Zootecnia, por brindarme amistad y ánimo en la conducción del presente trabajo de investigación.

**EL AUTOR**

## RESUMEN

La investigación titulada “Crecimiento inicial en recría de pino (*Pinus radiata* d. don) con abonamiento orgánico bajo condiciones del Centro Agronómico K’ayra -Cusco” tuvo como objetivo principal evaluar el crecimiento inicial en recría de Pino (*Pinus radiata* D. Don) con abonamiento orgánico bajo condiciones del centro agronómico K’ayra, San Jerónimo – Cusco.

Para obtener este objetivo se hizo la instalación del experimento en el vivero forestal CISAF del centro Agronómico K’ayra, San Jerónimo- Cusco de la facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco (UNSAAC), en dicha investigación se utilizó el diseño estadístico de bloques completamente al azar (DBCA), con arreglo factorial de 3x3, haciendo un total de 09 tratamientos con 4 repeticiones, estando compuestos por 09 tratamientos, haciendo un total de 36 unidades experimentales.

En cuanto a los resultados obtenidos en el estudio, sobre las características morfológicas de altura de planta y diámetro de tallo, longitud de raíz, peso de raíz de Pino, respecto a la variable evaluada altura de planta se tiene que no hay significancia, pero se puede indicar que los tratamientos fluctúan entre el tratamiento compuesto por el abono orgánico Strong Power 80 ml y el bioestimulante aminovigor 100 ml con un valor de 73.58cm y el tratamiento compuesto por el abono orgánico Fish-o-mega 80 ml y el bioestimulante Aminovigor 100 ml con un valor de 109.17cm. Y para la variable evaluada diámetro de tallo se tiene que no hay significancia, pero se puede indicar que los tratamientos fluctúan entre el tratamiento compuesto por el abono orgánico Strong Power 80 ml y el bioestimulante aminovigor 100 ml con un valor de 0.76 cm y el tratamiento compuesto por el abono orgánico Fish-o-mega 80 ml y el bioestimulante Aminovigor 100 ml con un valor de 1.11 cm. Y para la variable longitud de raíz al 99% de certeza se tiene que el tratamiento compuesto por el abono orgánico Fish-o-mega 80 ml y el bioestimulante Aminovigor 100 ml fue superior con un valor de 52.50cm. Para la variable peso de raíz al 99% de certeza se tiene que los tratamientos compuestos por el abono orgánico Strong Power 80 ml y el bioestimulante Humega 100 ml con un valor de 110.25g y el tratamiento compuesto por el abono orgánico Strong power 80 ml y el bioestimulante Go isolates 100 ml con un valor de 133.25g fueron superiores.

En cuanto a los resultados obtenidos para el coeficiente de calidad, respecto a la variable evaluada coeficiente de calidad de planta el tratamiento compuesto por el abono orgánico Fish-o-mega 80 ml y el bioestimulante Aminovigor 100 ml con una valoración de 2.53 es superior con 99% de certeza.

Efectuado los costos de producción se tiene que para *Pinus radiata* en recría el tratamiento T5 compuesto por el abono orgánico Strong power 80ml y el bioestimulante Goisolates 100ml y el tratamiento T6 compuesto por el abono orgánico Strong power 80ml y el bioestimulante aminovigor 100ml, tienen el menor costo de producción respecto a los demás tratamientos con un costo de producción de S/.5.47 por plántulas de *pino radiata*. Y el tratamiento T1 compuesto por el abono orgánico Fish-o-mega 80ml y el bioestimulante Humega 100ml tienen el mayor costo de producción con respecto a los demás tratamientos con un costo de producción de S/.5.74 por plántulas de *pino radiata*. Y el tratamiento T3 compuesto por el abono orgánico Fish-o-mega 80ml y el bioestimulante Aminovigor 100ml obtuvo mejores resultados respecto a la variables de estudio con un costo de producción de S/ 5.64 por plántulas de *pino radiata*.

**Palabras clave:**

Bioestimulante, Abono foliar, Recría, Abonos organicos.

## ABSTRACT

The research titled “Initial growth in rearing of pine (*Pinus radiata* d. don) with organic fertilization under conditions of the K'ayra Agronomic Center -Cusco” had as its main objective to evaluate the initial growth in rearing of Pine (*Pinus radiata* D. Don) with organic fertilizer under conditions of the K'ayra agronomic center, San Jerónimo – Cusco.

To obtain this objective, the experiment was installed in the CISAF forest nursery of the K'ayra Agronomic Center, San Jerónimo-Cusco of the Faculty of Agronomy and Zootchnics of the National University of San Antonio Abad of Cusco (UNSAAC), in this research used the statistical design of completely randomized blocks (DBCA), with a 3x3 factorial arrangement, making a total of 09 treatments with 4 repetitions, being composed of 09 treatments, making a total of 36 experimental units.

Regarding the results obtained in the study, regarding the morphological characteristics of plant height and stem diameter, root length, pine root weight, with respect to the evaluated variable plant height, there is no significance, but it is It may indicate that the treatments fluctuate between the treatment composed of the organic fertilizer Strong Power 80 ml and the biostimulant aminovigor 100 ml with a value of 73.58cm and the treatment composed of the organic fertilizer Fish-o-mega 80 ml and the biostimulant Aminovigor 100 ml with a value of 109.17cm. And for the variable evaluated stem diameter, there is no significance, but it can be indicated that the treatments fluctuate between the treatment composed of the organic fertilizer Strong Power 80 ml and the biostimulant aminovigor 100 ml with a value of 0.76 cm and the treatment composed of the organic fertilizer Fish-o-mega 80 ml and the biostimulant Aminovigor 100 ml with a value of 1.11 cm. And for the variable root length with 99% certainty, the treatment composed of the organic fertilizer Fish-o -mega 80 ml and the biostimulant Aminovigor 100 ml was superior with a value of 52.50cm. For the variable root weight with 99% certainty, the treatments composed of the organic fertilizer Strong Power80 ml and the biostimulant Humega 100 ml with a value of 110.25g and the treatment composed of the organic fertilizer Strong power 80 ml and the biostimulant Go isolates 100 ml with a value of 133.25g were superior.

Regarding the results obtained for the quality coefficient, with respect to the variable evaluated plant quality coefficient, the treatment composed of the organic fertilizer Fish-o-mega 80 ml and the biostimulant Aminovigor 100 ml with a rating of 2.53 is superior with 99% certainty.

Once the production costs have been calculated, for *Pinus radiata* in rearing, the T5 treatment composed of the organic fertilizer Strong power 80ml and the biostimulant Goisolates 100ml and the treatment T6 composed of the organic fertilizer Strong power 80ml and the biostimulant aminovigor 100ml, have the lowest production cost compared to the other treatments with a production cost of S/.5.47 per radiata pine seedlings. And the T1 treatment composed of the organic fertilizer Fish-o-mega 80ml and the biostimulant Humega 100ml have the highest production cost with respect to the other treatments with a production cost of S/.5.74 per radiata pine seedlings. And the T3 treatment composed of the organic fertilizer Fish-o-mega 80ml and the biostimulant Aminovigor 100ml obtained better results with respect to the variables of study with a production cost of S/ 5.64 per radiata pine seedlings.

Keywords:

Biostimulant, Foliar fertilizer, breeding, Organic fertilizers.

## CONTENIDO

<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>I</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>II</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>III</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>V</b>
<b>CONTENIDO</b> .....	<b>VII</b>
<b>ÍNDICE DE CUADROS</b> .....	<b>X</b>
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS</b> .....	<b>XII</b>
<b>ÍNDICE DE FOTOS E IMAGENES</b> .....	<b>XIII</b>
<b>INDICE DE ANEXOS</b> .....	<b>XIV</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>I. EL PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>2</b>
<b>1.1. Identificación del problema de investigación</b> .....	<b>2</b>
<b>1.2. Formulación del problema</b> .....	<b>2</b>
1.2.1. Problema general .....	<b>2</b>
1.2.2. Problemas específicos.....	<b>2</b>
<b>II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>3</b>
<b>2.1. Objetivos</b> .....	<b>3</b>
2.1.1. Objetivo general .....	<b>3</b>
2.1.2. Objetivos específicos.....	<b>3</b>
<b>2.2. Justificación</b> .....	<b>4</b>
<b>III. HIPÓTESIS</b> .....	<b>5</b>
3.1. Hipótesis general .....	<b>5</b>
3.2. Hipótesis específica .....	<b>5</b>
<b>IV. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>6</b>
<b>4.1. Antecedentes de investigación en pino</b> .....	<b>6</b>
<b>4.2. Descripción general del pino</b> .....	<b>7</b>
<b>4.3. Pino radiata (<i>Pinus radiata</i> D. Don)</b> .....	<b>8</b>
4.3.1. Origen y distribución .....	<b>8</b>
4.3.2. Clasificación taxonómica .....	<b>9</b>
4.3.3 Características botánicas.....	<b>9</b>
4.3.4. Características edafoclimáticas del pino.....	<b>11</b>
4.3.5. Fenología del pino .....	<b>11</b>

<b>4.4. Vivero.....</b>	<b>11</b>
4.4.1 Vivero forestal.....	11
4.4.2. Tipos de vivero.....	12
4.4.3. Producción por recría.....	14
4.4.4. Procedimiento de la instalación de plantas de recría.....	15
4.5. Fertilización.....	19
4.6. Abonos orgánicos.....	19
<b>4.6.3. Características de los abonos orgánicos y los bioestimulantes utilizados .....</b>	<b>21</b>
4.6.3.1. Abonos orgánicos.....	21
4.6.3.2. Bioestimulantes.....	21
<b>4.7. Costos de Producción. ....</b>	<b>22</b>
4.7.1. Costos fijos.....	22
4.7.2. Costos variables.....	23
4.7.3. Costo administrativo.....	23
4.7.4. Costo total.....	23
4.7.5. Ingreso bruto.....	23
4.7.6. Ingreso neto.....	23
4.7.7. Costo unitario.....	24
<b>V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>25</b>
<b>5.1. Tipo de investigación: experimental .....</b>	<b>25</b>
<b>5.2. Ubicación espacial .....</b>	<b>25</b>
5.2.1. Ubicación política.....	25
5.2.2. Ubicación geográfica.....	25
5.2.3. Ubicación hidrográfica.....	26
5.2.4. Ubicación ecológica.....	26
<b>5.3. Ubicación temporal .....</b>	<b>26</b>
<b>5.4. Materiales y métodos.....</b>	<b>26</b>
5.4.1. Materiales.....	26
5.4.2. Metodología.....	27
<b>5.5. Actividades de la investigación .....</b>	<b>30</b>
1. Limpieza y acondicionamiento del area.....	30
2. Templado de alambre.....	31
3. Colocación de la malla Raschel.....	31
4. Preparación de sustrato.....	31

5. Desinfección del sustrato.....	32
6. Muestreo del sustrato.....	32
7. Análisis de sustrato.....	32
8. Embolsado de sustrato y trasplante de plantas .....	32
9. Instalación del experimento.....	33
10. Riego.....	34
11. Preparación de abonos orgánicos y bioestimulantes. ....	34
<b>5.6. Evaluaciones realizadas .....</b>	<b>35</b>
5.6.1. Procedimiento de recolección de datos .....	36
5.6.2. Procesamiento de la información .....	39
<b>VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>40</b>
<b>6.1. Efecto del abonamiento orgánico foliar sobre las características morfológicas de altura de planta y diámetro de tallo, longitud y peso de raíz de Pino .....</b>	<b>40</b>
6.1.1. Altura de planta .....	40
6.1.2. Diámetro de tallo .....	43
6.1.3. Longitud de raíz.....	47
6.1.4. Peso de raíz.....	54
<b>6.2. Efecto del abonamiento orgánico foliar sobre el coeficiente de calidad del <i>Pinus radiata</i> .....</b>	<b>61</b>
6.2.1 Coeficiente de calidad de planta.....	61
<b>6.3. Costos de producción de pino en recría.....</b>	<b>68</b>
<b>6.4. Discusión.....</b>	<b>69</b>
6.4.1. Características morfológicas de altura, diámetro de tallo, longitud y peso de raíz de pino radiata en recría.....	69
6.4.2. Efecto del abonamiento orgánico sobre el coeficiente de calidad de la planta de pino en recría. ....	71
6.4.3. Costos de producción de Pino en recría bajo diferentes tratamientos .....	71
<b>VII. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS .....</b>	<b>73</b>
<b>7.1. Conclusiones.....</b>	<b>73</b>
<b>7.2. Sugerencias.....</b>	<b>75</b>
<b>VIII. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>76</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>79</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 01: Tratamientos en estudio .....	28
Cuadro 02: Análisis de fertilidad y análisis mecánico .....	32
Cuadro 03: Dosis de preparación de los tratamientos .....	34
Cuadro 04: Altura de planta de pino ( <i>Pinus radiata</i> D.DON) en cm. ....	40
Cuadro 05: Análisis de varianza (ANVA) para altura de planta de pino (cm).....	40
Cuadro 06: Orden de tratamientos para altura de planta de pino (cm).....	41
Cuadro 07: Orden de abono orgánico para altura de planta de pino (cm).....	42
Cuadro 08: Orden de bioestimulante para altura de planta de pino (cm).....	42
Cuadro 09: Diámetro de tallo de pino ( <i>Pinus radiata</i> D.Don) en cm. ....	43
Cuadro 10: Análisis de varianza (ANVA) para diámetro de tallo de pino (cm).....	44
Cuadro 11: Orden de tratamientos para diámetro de tallo de pino (cm).....	44
Cuadro 12: Orden de abono orgánico para diámetro de tallo de pino (cm) .....	45
Cuadro 13: Orden de bioestimulante para diámetro de tallo de pino (cm).....	46
Cuadro 14: Longitud de raíz de pino ( <i>Pinus radiata</i> D.Don) en cm. ....	47
Cuadro 15: Análisis de varianza (ANVA) para longitud de raíz de pino (cm).....	47
Cuadro 16: Prueba Tukey de tratamientos para longit. de raíz de pino (cm).....	48
Cuadro 17: Prueba Tukey abono orgánico para longitud de raíz de pino (cm).....	49
Cuadro 18: Prueba Tukey bioestimulante para longitud de raíz de pino (cm).....	49
Cuadro 19: Orden para interacción de abono orgánico * bioestimulante de longitud de raíz de pino (cm).....	50
Cuadro 20: ANVA auxiliar para interacción bioestimulante * abono orgánico de longitud de raíz de pino (cm).....	50
Cuadro 21: Prueba Tukey Humega (100 ml/15 l.) en abono orgánico de longitud de raíz de pino (cm) .....	51
Cuadro 22: Prueba Tukey Go Isolates (100 ml/15 l.) en abono orgánico de longitud de raíz de pino (cm).....	52
Cuadro 23: Prueba Tukey Aminovigor (100 ml/15 l.) en abono orgánico de longitud de raíz de pino (cm).....	53
Cuadro 24: Peso de raíz de pino ( <i>Pinus radiata</i> D.Don) en g. ....	54
Cuadro 25: Análisis de varianza (ANVA) para peso de raíz de pino (g).....	54
Cuadro 26: Prueba Tukey de tratamientos para peso de raíz de pino (g).....	55
Cuadro 27: Prueba Tukey abono orgánico para peso de raíz de pino (g).....	56

Cuadro 28: Prueba Tukey bioestimulante para peso de raíz de pino (g).....	56
Cuadro 29: Orden para interacción de abono orgánico * bioestimulante de peso de raíz de pino (g) .....	57
Cuadro 30: ANVA auxiliar para interacción bioestimulante * abono orgánico de peso de raíz de pino (g).....	57
Cuadro 31: Prueba Tukey Humega (100 ml/15 l.) en abono orgánico de peso de raíz de pino (g) .....	58
Cuadro 32: Prueba Tukey Go Isolates (100 ml/15 l.) en abono orgánico de peso de raíz de pino (g) .....	59
Cuadro 33: Prueba Tukey Aminovigor (100 ml/15 l.) en abono orgánico de peso de raíz de pino (g) .....	60
Cuadro 34: Coeficiente de calidad de pino ( <i>Pinus radiata D.Don</i> ) .....	61
Cuadro 35: Análisis de varianza (ANVA) para coeficiente de calidad de pino.....	61
Cuadro 36: Prueba Tukey de tratamientos para coeficiente de calidad de pino.....	62
Cuadro 37: Prueba Tukey abono orgánico para coeficiente de calidad de pino.....	63
Cuadro 38: Prueba Tukey bioestimulante para coeficiente de calidad de pino.....	63
Cuadro 39: Orden para interacción de abono orgánico * bioestimulante de coeficiente de calidad de pino.....	64
Cuadro 40: ANVA auxiliar para interacción bioestimulante * abono orgánico de coeficiente de calidad de pino .....	64
Cuadro 41: Prueba Tukey Humega (100 ml/15 l.) en abono orgánico de coeficiente de calidad de pino.....	65
Cuadro 42: Prueba Tukey Go Isolates (100 ml/15 l.) en abono orgánico de coeficiente de calidad de pino.....	66
Cuadro 43: Prueba Tukey Aminovigor (100 ml/15 l.) en abono orgánico de coeficiente de calidad de pino.....	67
Cuadro 44: Costos de producción de los tratamientos utilizados en la siguiente investigación .....	68

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 01: Disposición de unidades experimentales.....	29
Gráfico 02: Altura de planta de pino (cm) para tratamientos .....	41
Gráfico 03: Altura de planta de pino (cm) para abono orgánico .....	42
Gráfico 04: Altura de planta de pino (cm) para bioestimulante .....	43
Gráfico 05: Diámetro de tallo de pino (cm) para tratamientos .....	45
Gráfico 06: Diámetro de tallo de pino (cm) para abono orgánico.....	46
Gráfico 07: Diámetro de tallo de pino (cm) para bioestimulante .....	46
Gráfico 08: Longitud de raíz de pino (cm) para tratamientos .....	48
Gráfico 09: Longitud de raíz de pino (cm) para abono orgánico .....	49
Gráfico 10: Longitud de raíz de pino (cm) para bioestimulante .....	50
Gráfico 11: Longitud de raíz de pino (cm) para Humega (100ml/15 l.) en abono orgánico	51
Gráfico 12: Longitud de raíz de pino (cm) para Go Isolates (100ml/15 l.) en abono orgánico .....	52
Gráfico 13: Longitud de raíz de pino (cm) para Aminovigor (100ml/15 l.) en abono orgánico .....	53
Gráfico 14: Peso de raíz de pino (g) para tratamientos .....	55
Gráfico 15: Peso de raíz de pino (g) para abono orgánico .....	56
Gráfico 16: Peso de raíz de pino (g) para bioestimulante.....	57
Gráfico 17: Peso de raíz de pino (g) para Humega (100 ml/15 l.) en abono orgánico .....	58
Gráfico 18: Peso de raíz de pino (g) para Go Isolates (100 ml/15 l.) en abono orgánico ..	59
Gráfico 19: Peso de raíz de pino (g) para Aminovigor (100 ml/15 l.) en abono orgánico..	60
Gráfico 20: Coeficiente de calidad de pino para tratamientos.....	62
Gráfico 21: Coeficiente de calidad de pino para abono orgánico.....	63
Gráfico 22: Coeficiente de calidad de pino para bioestimulante.....	64
Gráfico 23: Coeficiente de calidad de pino para Humega (100 ml/15 l.) en abono orgánico .....	65
Gráfico 24: Coeficiente de calidad de pino para Go Isolates (100 ml/15 l.) en abono orgánico .....	66
Gráfico 25: Coef. de calidad de pino para Aminovigor (100 ml/15 l.) en abono orgánico..	67

## ÍNDICE DE FOTOS E IMAGENES

Fotografía N° 01: Preparación de sustrato.....	31
Fotografía N° 02: Preparación de recia.....	33
Fotografía N° 03: Instalación de tratamientos.....	33
Fotografía N° 04: Preparación de tratamientos .....	35
Fotografía N° 05: Medición de altura de planta .....	36
Fotografía N° 06: Medición de diametro de tallo.....	37
Fotografía N° 07: Medición de longitud de raiz y peso de la raiz.....	38
Fotografía N° 08: Coeficiente de calidad de planta.....	38
Imagen 01: Características del pino.....	08
Imagen 02: Ubicación del lugar experimental.....	25
Imagen 03: Ubicación del lugar donde se desarrolló la investigación .....	30

## INDICE DE ANEXOS

Anexo 01: Cuadro ordenado de variables evaluadas.....	79
Anexo 02: Costos de producción por tratamientos para la producción de 432 plantas de pino .....	81
Anexo 03: Panel fotográfico de las actividades y evaluaciones realizadas durante la ejecución del trabajo de investigación.....	90
Anexo 04: Fichas técnicas de los productos utilizados .....	96
Anexo 05: Analisis de fertilidad y mecanico .....	102

## INTRODUCCIÓN

En nuestro país primordialmente en la Región del Cusco se tiene un escaso conocimiento sobre alternativas tecnológicas en la producción de *Pinus radiata*, así mismo en la protección y mantenimiento de los sistemas forestales en terreno definitivo. Nuestro ecosistema presenta condiciones apropiadas para desarrollo forestal sostenido con pino, aprovechando el uso de diversos suelos degradados, erosionados y despoblados por deforestación, sobrepastoreo e incendios forestales.

La producción forestal de pino, está cobrando importancia en la provincia de Quispicanchis, cusco. Debido a la producción de hongos, que crece al pie de las plantaciones de pinos y ha sido ignorado durante muchos años en la región del Cusco, las dos asociaciones que se dedican a la producción de hongos son: Patapalta y Ccatcca.

La escasa forestación y reforestación en nuestra Región del Cusco es muy naciente e improvisada debido a la falta de apoyo institucional a las iniciativas de producción de plantas en viveros.

Dentro de los fertilizantes químicos y orgánicos es importante mencionar a los abonos orgánicos fortificados con bioestimulantes, para resolver el problema de producción de biomasa aérea y calidad de plantas de pino puesto que también el crecimiento y desarrollo dependerá de los procesos fisiológicos y eficiencia fotosintética.

Frente a esta situación se requiere promover una serie de tecnologías alternativas que reduzcan realmente los costos de producción y sustento con *Pinus radiata* rusticadas a condiciones de resistencia de periodos prolongados de sequía. Los productores, campesinos y quienes trabajan en el sector rural deberán revalorar la experiencia local y diversificar las actividades, así como aplicar alternativas tecnológicas de manera racional y provechosa.

En ese contexto, el presente trabajo de investigación “**CRECIMIENTO INICIAL EN RECRÍA DE PINO (*Pinus radiata* D. Don) CON ABONAMIENTO ORGÁNICO Y BIOESTIMULANTES BAJO CONDICIONES DEL CENTRO AGRÓNOMICO K’AYRA –CUSCO**”, contribuirá con la producción de especies forestales de pino de buena calidad y ofrecer al servicio de los técnicos y profesionales dedicados a la conservación del medio ambiente.

**EL AUTOR**

## I. EL PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. Identificación del problema de investigación

En la actualidad los bajos niveles de crecimiento y desarrollo del *Pinus radiata* en condiciones del vivero del Centro Agronómico K'ayra es por las deficiencias nutricionales en la producción de plántulas de pino en recría, los bajos niveles de prendimientos de plántulas, la baja calidad y retardo en el desarrollo de las plántulas antes de su traslado a campo definitivo. Se ha demostrado que la fertilización en producción forestal en viveros produce dependencia nutricional química u orgánica cuando se instalan en terrenos definitivos. El *Pinus radiata* tiene mucha importancia para un adecuado crecimiento y adaptabilidad a los diversos tipos de climas y tipos de suelos locales por su alta plasticidad, faltando solo resolver el problema de manejo desde viveros forestales. El problema central identificado es: Ineficiente uso de fertilización foliar en producción forestal de recría que repercuten en plantas poco rustificadas y de baja calidad.

### 1.2. Formulación del problema

#### 1.2.1. Problema general

- ¿Cómo es el crecimiento inicial en recría de pino (*Pinus radiata* D. Don) con abonamiento orgánico y bioestimulantes bajo condiciones del Centro Agronómico K'ayra, San Jerónimo – Cusco?

#### 1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es el efecto del abonamiento orgánico y bioestimulantes sobre las características morfológicas de altura de planta, diámetro de tallo y características radiculares en el proceso de crecimiento inicial de pino (*Pinus radiata* D. Don) en recría bajo condiciones del Centro Agronómico k'ayra, San Jerónimo - Cusco?
- ¿Cuál es el efecto del abonamiento orgánico y bioestimulantes sobre el coeficiente de calidad en el proceso de crecimiento inicial de pino (*Pinus radiata* D. Don), bajo condiciones del Centro Agronómico K'ayra, San Jerónimo – Cusco?
- ¿Cuánto es el costo de producción de pino (*Pinus radiata* D. Don) en recría, bajo los tratamientos planteados?

## II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

### 2.1. Objetivos

#### 2.1.1. Objetivo general

- Determinar cómo es el crecimiento inicial en recría de pino (*Pinus radiata D. Don*) con abonamiento orgánico y bioestimulantes bajo condiciones del Centro Agronómico K'ayra, San Jerónimo – Cusco.

#### 2.1.2. Objetivos específicos

- Evaluar el efecto del abonamiento orgánico y bioestimulantes sobre las características morfológicas de altura de planta, diámetro de tallo y características radiculares en el proceso de crecimiento inicial de pino (*Pinus radiata D. Don*) en recría bajo condiciones del Centro Agronómico k'ayra, San Jerónimo – Cusco.
- Comparar el efecto del abonamiento orgánico y bioestimulantes sobre el coeficiente de calidad en el proceso de crecimiento inicial de pino (*Pinus radiata D. Don*), bajo condiciones del Centro Agronómico K'ayra, San Jerónimo – Cusco.
- Determinar los costos de producción de pino (*Pinus radiata D. Don*) en recría bajo los tratamientos planteados.

## **2.2. Justificación**

En la producción de pino por recría, es muy importante conocer el comportamiento de las características morfológicas como altura, diámetro de planta y características radiculares, al efecto de la aplicación de abonos orgánicos y bioestimulantes. Permitiendo seleccionar plantas de pino con características morfológicas favorables, así seleccionar plantas con buenas características en su componente de biomasa aérea.

El efecto de abonamiento orgánico y bioestimulantes en sistemas de recría busca identificar mejor las características del coeficiente de calidad de la planta de pino en recría con respecto a la aplicación de abonos orgánicos foliares, que nos garantice mejores características de sobrevivencia con reservas nutritivas suficientes y al mismo tiempo obtener plántulas rustificadas para posterior instalación en terreno definitivo con alta expectativa de sobrevivencia.

Finalmente, en base a los resultados obtenidos, es necesario calcular los costos de producción en sistemas de recría por el efecto del uso de abonos orgánicos y bioestimulantes para el crecimiento de pino (*Pinus radiata D. Don*) que permitirá a su vez proponer una alternativa tecnológica que será puesta al servicio de todos los productores e instituciones del estado y privadas interesados en el tema, de los técnicos y profesionales y también servirá como información referencial para el desarrollo de futuras investigaciones en la producción de pinos en recría.

### III. HIPÓTESIS

#### 3.1. Hipótesis general

- Existirán diferencias estadísticas significativas en el crecimiento inicial en recría de Pino (*Pinus radiata D. Don*) con abonamiento orgánico y bioestimulantes bajo condiciones del Centro Agronómico K'ayra, San Jerónimo – Cusco.

#### 3.2. Hipótesis específica

- Existen diferencias significativas por efecto del abonamiento orgánico y bioestimulantes sobre las características morfológicas de altura de planta, diámetro de tallo y características radiculares en el proceso de crecimiento inicial de Pino (*Pinus radiata D. Don*) en recría bajo condiciones del Centro Agronómico k'ayra, San Jerónimo – Cusco.
- Habrá diferencias significativas por efecto del abonamiento orgánico y bioestimulantes sobre el coeficiente de calidad en el proceso de crecimiento inicial de Pino (*Pinus radiata D. Don*), bajo condiciones del Centro Agronómico K'ayra, San Jerónimo – Cusco.
- En la producción de *Pinus radiata D. Don* en recría bajo los tratamientos planteados según los resultados obtenidos habrá diferencias en costos de producción.

## IV. MARCO TEÓRICO

### 4.1. Antecedentes de investigación en pino

(Incahuaman, 2019), En el trabajo de investigación denominado “Efecto de Abonos Orgánicos en el crecimiento inicial de pino (*Pinus radiata*), en vivero forestal de Kesari – Circa – Abancay”; Se realizó el experimento empleando el Diseño de Bloques Completamente al Azar (BCA) con 3 tratamientos (T1 Guano de Isla, T2 Gallinaza y T3 Testigo), y 3 repeticiones haciendo un total de 9 unidades experimentales. Luego del análisis de los datos tomados se llegó a las siguientes conclusiones: Existe una diferencia estadísticamente significativa entre la media de altura de planta entre un nivel de Tratamiento y otro, con un nivel del 5% de significación, siendo el tratamiento T2 con una media 49.1111 seguida por T1 con 45.1481 y T3 con 28.3333, Existe una diferencia estadísticamente significativa entre la media de Grosor de tallo entre un nivel de Tratamiento y otro, con un nivel del 5% de significación, siendo el tratamiento T2 con una media 2.13333 seguida por T1 con 1.96296 y T3 con 1.73704, por lo que se puede concluir que el tratamiento T2 mejora significativamente el desarrollo del pino a nivel vivero.

(Lázaro B, 2020), en su investigación con título “Efectos del humus de lombriz y micorrizas, en el crecimiento de plántulas de pino (*Pinus radiata*), distrito de Pillco Marca - Huánuco 2020”. Se realizó con el fin de encontrar mejores alternativas en la producción de plántulas de pino de calidad y/o como opción para otras especies arbóreas, que pueden ser utilizadas como alternativa de solución, ante la problemática creciente de la deforestación. La tesis considero como objetivo general: Determinar los efectos del humus de lombriz y micorrizas, en crecimiento de las plántulas de pino (*Pinus radiata*), distrito de Pillco Marca - Huánuco 2020. Se instaló un semi invernadero temporal, para evaluar el rendimiento de fitorreguladores (humus de lombriz y micorriza) en el crecimiento de plántulas de (*Pinus radiata*) durante 75 días desde la siembra, donde al final se recopiló los datos de las variables de estudio (características fisiológicas de las plántulas); la investigación tuvo un diseño experimental completamente aleatorizado; para lo cual se implementó 3 tratamientos con sus 3 repeticiones respectivas por tratamiento, los tratamientos fueron: T1 (Humus de lombriz), T2 (Micorriza) y T3 (Control) este último fue sin fitorreguladores; la muestra de estudio estuvo constituida por 5 plántulas de pino por repetición y 15 por tratamiento haciendo un total de 45 plántulas para la fase experimental, Al final de la fase experimental se recopiló datos por tratamiento repetición, con los que se realizaron el análisis de varianza

y la prueba de Tukey al nivel de significancia del 5%, a fin de establecer las diferencias estadísticas entre los tratamientos (T1, T2 y T3). Se concluyó que entre los tratamientos realizados sobresalió T2 (Micorriza) como fitoregulator, generaron mejores resultados respecto al crecimiento y características fisiológicas (vigor) de la planta; Cuyos resultados fueron los siguientes: para la altura de la planta 16.87 (cm), Tamaño del tallo 8.64 (cm), Grosor del tallo 1.01 (cm), Número de hojas 73.43 (unidades) y Tamaño de la raíz de 10.38 (cm).

#### **4.2. Descripción general del pino**

El pino alcanza los 30 metros de altura en promedio y el diámetro a la altura del pecho llega a medir entre los 30 y 90 cm. Sus hojas son ligeramente azuladas, en forma de ramilletes más o menos de 15cm de longitud. Su corteza es gris verdoso al inicio, pero luego se presenta de color marrón-rojizo, gruesa y con grietas profundas. Los frutos se presentan en conos de color marrón, con un tamaño de 5 a 21cm de largo y 2.5 a 10cm de ancho. Cada fruto contiene aproximadamente, 200semillas de colores que pueden ser gris-pálido, a veces negras y con alas grandes.

Su fructificación depende de las condiciones del clima y la zona de plantación empezando a iniciar a los 6 años de edad. Los conos permanecen cerrados y las semillas son liberados varios años después. La producción de semillas se da mayormente en arboles de 15 a 20 años de edad. (Fondo Nacional del Ambiente , 2007)

Esta especie puede ser empleada también para cumplir con las siguientes funciones:

- Cortinas de contención de vientos y heladas.
- Cultivos mixtos de especies forestales y agrícolas.
- En plantaciones silvopastoriles.
- Barreras vivas con terrazas y zanjas de infiltración.
- Para plantaciones de protección de riberas y canales de riego.
- En plantaciones de protección de cabeceras de cuencas.
- Para sombra y protección de ganado.

Imagen N°01: Características del pino



Nota. Las características del pino son importantes para conocer la calidad de planta, tomado de (Maderas Aguirre, 2018)

### 4.3. Pino radiata (*Pinus radiata* D. Don)

#### 4.3.1. Origen y distribución

El pino (*Pinus radiata* D. Don) es una especie originaria de monterrey región ubicada dentro de las costas Californianas en Estados Unidos. Fuera de su distribución natural ha sido plantado en países como Brasil, Uruguay, Argentina, Ecuador, Bolivia, Perú, Chile, Australia, Nueva Zelandia, Inglaterra, España y Canadá. Las zonas ecológicas de bosque húmedo Montaña y bosque seco Montaña bajo, presentan las mejores condiciones en cuanto

a clima y suelos que pueden permitir el desarrollo de las coníferas, principalmente para el Pino radiata. Sin embargo, la especie más cultivada en Cajamarca, específicamente en la granja Porcón es el pino Pátula, especie originaria de México (Montoya , 2011).

#### **4.3.2. Clasificación taxonómica**

Según Engler citado por (Solano, 2006),menciona que el pino taxonómicamente está ubicado de la siguiente manera:

Reino : Plantae

División : Pinophyta

Clase : Pinopsida

Orden : Pinales

Familia : Pinaceae

Género : Pinus

Especie: *Pinus radiata D. Don*

#### **4.3.3 Características botánicas**

##### **4.3.3.1. Raíz**

Sus raíces son de tipo radicular, pivotante, axonomorfa que se originan de la radícula del embrión en donde se observa un eje principal y de él salen los secundarios (Vidal, 1962)

##### **4.3.3.2. Tallo.**

Sus tallos son erectos, en la parte inferior con fisura marrón rojizo grisácea y rojo anaranjado o pardo rojizo en la parte superior. La ramificación es completa en los ejemplares jóvenes, presentando una forma piramidal bien definida. A medida que se van creciendo, las ramas van debajo quedando un tronco muy alto desnudo con presencia de unas cuantas ramas en la parte superior dándole un aspecto más desgastado y presentando una copa más plana. (Espinoza, 2014)

#### **4.3.3.3. Hojas**

Son aciculares en fascículos de tres en tres, largas de 7-15 cm, finas generalmente con canales resiníferos, que posteriormente son sustituidas por parejas de agujas más largas y algo arqueadas y rígidas, generalmente de color más verde vivo, ásperas en los bordes, con vaina escamosa basal, que persisten durante 3 ó 4 años. Las ramillas son verticales, fácilmente identificables por presentar un aspecto de brocha erguida en la parte superior de la copa. (Dans del Valle, 1999)

#### **4.3.3.4. Flores**

Los pinos generalmente florecen a finales de invierno o principios de primavera aportando normalmente brotes multinodales, las flores femeninas se hallan en verticilos de 3 a 5 frecuentemente subterminales y laterales tanto en el tronco principal como en las ramas laterales su maduración es bienal ya que los conos maduran en el otoño de su segundo año y generalmente se abren en los días templados de la primavera. Sus conos permanecen junto al árbol durante varios años abriéndose y cerrándose repetidamente dependiendo mayormente de la temperatura y humedad. (Silva & Rigueiro, 1992)

#### **4.3.3.5. Estróbilos**

Son unisexuales; los estróbilos masculinos amentiformes, solitarios o agrupados, con numerosas escamas espiraladas, llevando cada una dos sacos polínicos en la cara inferior, los femeninos, solitarios sésiles o con pedúnculos corto, generalmente grandes, redondos o alargados, con muchas escamas biovuladas en la cara superior, protegidas por brácteas y muy desarrolladas. (Killeen, Garcia, & Beck , 1993)

#### **4.3.3.6. Fruto**

Son conos de color marrón, que en general miden de 5 a 21 cm de largo y de 2,5 a 10 cm de ancho, con pedúnculos cortos y en algunas ocasiones permanecen en el árbol por algunos años. Los conos contienen aproximadamente 200 semillas de color gris pálido a negro con alas grandes (Lamprecht, 1990)

#### **4.3.3.7. Semillas**

Miden de 5 a 7 mm de largo por 3 a 5 mm de ancho, con 8 cotiledones, variando de 5 a 12. Fructifican a los 10 años, puede contener entre 20 000 a 35 000 semillas/kg con poder germinativo de 60 a 80 % durante 4 años de almacenamiento, todas las semillas de pino

tienen un ala que debe ser retirado antes de ser plantadas y una de las formas de sacar las alas es frotarlas en una bolsa para que se desprendan. (Sierra, Vasquez, & Rodriguez , 1994)

#### **4.3.4. Características edafoclimáticas del pino.**

El pino se adapta mejor a una altitud de 1.800 a 3.500 msnm. Con una precipitación de 800 a 1.300 mm. Y una temperatura: 11 – 17 °C. y un requerimiento edáfico de un suelo franco – arenoso, bien drenado, con ph neutro a ligeramente ácido, exigente en fósforo, boro y zinc. (Ecuador forestal, 2013)

#### **4.3.5. Fenología del pino**

Los registros de floración que se tienen son durante los meses de abril y junio y los registros de fructificación entre agosto y octubre y la dispersión de semillas de octubre a noviembre. Los conos son serótinos y persistentes y la mayor producción de semillas se da en árboles de 15 a 20 años de edad. (Sierra, Vasquez, & Rodriguez , 1994)

### **4.4. Vivero**

Es un espacio que cuenta con área de preparación de sustrato, área de germinación donde se instalan camas de almacigo, y un área de crecimiento donde estarán las camas de repique. Las camas de almacigo deben de tener un metro de ancho y una profundidad de 25 a 30 cm., permitiendo mejorar el manejo del riego y la extracción de las plántulas. Donde el largo de la cama dependerá de la cantidad de plantas que se desea producir. Por ejemplo, en una cama de 10m x 10m se puede producir entre 2,300 a 2,500 plántulas de pino (*Pinus radiata*). Las camas de repique son el lugar donde las plantas permanecen desde que salen de las camas de almacigo, hasta tener el tamaño adecuado para ser llevados a terrenos definitivos. El largo de la cama de repique debe ser de 10 m de largo, 1 m de ancho y 20 cm de profundidad con una ligera inclinación con el propósito de que no se empoce agua durante el riego, y facilitar el manejo de las plántulas. Las camas de repique deben tener una entrada de agua y una salida, la separación, o camino entre las camas generalmente deben ser de 60 a 70 cm. de modo que permita el tránsito de las personas y traslado de una carretilla. (Agrorural, 2014)

#### **4.4.1 Vivero forestal**

Antes de instalar un vivero forestal se debe considerar las ventajas comparativas o si resulta conveniente realizar la compra del material de plantación, en todo caso conviene la

producción propia de plántones a partir de segunda campaña. Se debe planificar así mismo, los requerimientos mínimos de agua, los sistemas de producción, calidad y cantidad de las plantas esperadas, las épocas de producción y la distancia entre el vivero y el lugar de plantación son también aspectos que se deben tomar en cuenta. (Gonzales Q, 2020)

Los viveros forestales son superficies destinadas al manejo y producción de plantas de especies forestales destinadas a la repoblación forestal. Deben poseer condiciones morfológicas buenas y deben producirse en cantidades importantes, con una producción de un millón como mínimo por instalación, por lo tanto, debe de utilizarse técnicas de manejo apropiadas. Los viveros para la producción de plantas ornamentales y hortofrutícolas, después de ser producidos y luego de ser instalados para producir van a recibir toda clase de manejos culturales, incluidos los riesgos para su máximo desarrollo y producción. (Serrada H, 2000)

#### **4.4.2. Tipos de vivero**

##### **4.4.2.1. Viveros temporales**

Estos viveros se establecen en áreas debidamente accesibles, pero cerca de la zona de plantación definitiva con la finalidad de asegurar su transporte y colocación definitiva eficiente. Los viveros temporales en lo posible deben tener las condiciones mínimas requeridas como seguridad y presencia de agua; se pueden instalar en las proximidades de bosques o plantaciones para buen resguardo por periodos cortos de la campaña forestal durante 2 a 3 años. Su uso está condicionado a la temporada de lluvias. Los viveros temporales se utilizan con el propósito de conservar suficientes plantas de buen desarrollo generalmente en recría y plántones deshojados.

El vivero temporal requiere poca inversión, sin embargo, si exige la atención de la demanda de riego, por lo que resultara poco práctico en muchos casos. Por su ubicación y accesibilidad, es muy fácil de vigilar y controlar los factores adversos, puesto que puede estar expuesto a daños causados por animales nocturnos. (Gonzales Q , 2020)

##### **4.4.2.2. viveros volantes**

Los viveros volantes se proyectan y construyen con la finalidad de proveer plántones a la repoblación de un sector, de forma tal que cuando estas se agoten, se abandona su instalación y por lo tanto su producción, es recomendable entonces dedicarse a la producción de una o dos especies y con poca inversión posible.

Las ventajas de producir en este tipo de viveros es su menor costo de instalación, producción de plantas aclimatadas al medio, encaja perfectamente con el calendario forestal y disponibilidad de personal, porque se puede avanzar la forestación progresivamente. Otra ventaja es que no se producen daños significativos a las plantas y son reducidos los costos de almacenamiento y transporte. (Serrada H, 2000)

#### **4.4.2.3. Viveros permanentes**

Son viveros que requieren más inversión en terreno, equipamiento y mano de obra. Su ubicación debe estar planificada adecuadamente en base a la cantidad de plantas producidas se distinguen en:

- Viveros locales, donde la producción es de 30 000 plantas hasta un millón de plantas por campaña, para justificar la inversión. Generalmente demanda de un sistema de riego permanente adecuado y eficiente con agua de buena calidad. Las plagas y enfermedades en el vivero se controlan fácilmente y demandan de personal con conocimiento del trabajo especializado.
- Viveros centrales, cuya meta productiva es desde un millón de plantas hasta diez millones de plantas. Los viveros centrales tienen mayor número de personal permanente y especializado que los viveros locales. Las enfermedades y las plagas pueden causar pérdidas serias, por lo que se requieren de mayor inversión y se debe contar con un plan de contingencia ante cualquier eventualidad.

Los viveros permanentes pueden desarrollarse con tecnologías diversas, según los objetivos institucionales y de investigación. Los viveros de tecnología mejorada emplean envases rígidos de polipropileno denominados bandejas y tubetes, tienen muchas ventajas comparativas en la alta cantidad productiva en poco espacio, sus costos son altos al inicio, pero se justifica en el tiempo. Viveros de tecnología tradicional y producción en bolsas de polietileno no reciclables, ampliamente utilizados por sus costos de inversión intermedios. Viveros de producción a raíz desnuda, producidas en platabandas, no emplea ningún tipo de envases, son de bajo costo y requiere mayor experticia en su producción. (Gonzales Q , 2020)

Los viveros que son construidos con el propósito de que tengan una duración ilimitada a lo largo de su existencia donde solo cambian las especies producidas, son los viveros permanentes o fijos, en donde solo varia su producción en cuanto edades, clases y tamaño

de planta y en pocas ocasiones se incorporan los cultivos de plantas ornamentales. (Serrada H, 2000)

#### **4.4.3. Producción por recría**

Esta modalidad de producción forestal por recría se realiza con la finalidad de lograr plantas de buen desarrollo en tamaño y rusticidad, para luego ser establecidas en terreno definitivo, es decir plantas logradas a partir de una producción mejorada; siendo el beneficio directo el incremento de los índices de prendimiento y establecimiento rápido por el mejor enraizamiento y formación de tallo al tiempo que en proceso se han seleccionado plantas de buen estado sanitario.

Esta modalidad de producción forestal en viveros, se sub divide en una forma de producción a raíz desnuda (raíz descubierta) y la producción en envases o bolsas de polietileno de diferentes tamaños. En ambas formas se logra una buena producción de plantas especialmente para parques y jardines, así mismo para reforestación masiva, pero el tiempo de producción y los costos se incrementan.

En cuanto a las características de plantas de recría, estas tienen gran tamaño entre 1 a 2,5m, se logra a base de podas de formación de raíces, podas de formación del eje principal del tronco, podas de formación de copa para formar una estructura resistente y acompañada por un tratamiento agronómico sostenido. Su larga permanencia en vivero, mayor a 2 años, asegura el logro de este propósito.

#### **VENTAJAS**

- Mejor crecimiento y formación de copa
- Formación radicular uniforme y buen enraizamiento
- Permite realizar el mantenimiento diferenciado en cada fase de crecimiento.

#### **DESVENTAJAS**

- Ocupan mayor área para la producción en el vivero.
- Demanda de experticia y cuidados durante el proceso.
- El tiempo y costo de producción se incrementa. (Gonzales Q, 2020)

#### **4.4.4. Procedimiento de la instalación de plantas de recría**

Para lograr una planta forestal de recría, se debe seleccionar la modalidad específica productiva, mediante la cual se determina el uso de platabandas (a raíz desnuda), o en su defecto se procede al uso de bolsas de polietileno de tamaño mayor o igual a 8x12x2. En este segundo caso, se procede al llenado de bolsas en mitad del contenido, luego se riega para estabilizar e intemperizar el sustrato, al día siguiente se procede al repique para lo cual se debe podar las raíces del material original, aligerar el sustrato inicial y colocar la planta en el envase con sustrato previsto, seguido de ello, se procede a rellenar y compactar el nuevo sustrato a lo largo del contenido, haciendo uso de un repicador de madera y con mucho cuidado de no dañar la planta.

Es importante realizar esta operación en las camas de recría preparadas con antelación a fin de no movilizar mucho la planta recientemente repicada, debido a que se suele desmoronar el sustrato y creando bolsas de aire que luego resecan las raíces de las plantas, reduciendo las posibilidades de prendimiento y buen desarrollo. (Gonzales Q, 2020)

##### **4.4.4.1 Sustratos**

El sustrato que se utiliza en la producción en viveros son materiales solidos diferentes del suelo que por lo general pueden ser natural o sintético, mineral u orgánico, de forma pura o mezclado, cuyo principal propósito es el anclaje de las plantas a través de sus raíces. El sustrato puede participar o no en los procesos de nutrición de las plantas.

Últimamente la actividad Forestal se está caracterizando por aplicación de conocimientos científico y Tecnológico, impulsado por la necesidad de mejorar los rendimientos y utilizar eficientemente los recursos utilizados en la producción en viveros.

Debido a los cambios tecnológicos se ha producido en los viveros una importante sustitución del cultivo tradicional en el suelo. Por el cultivo en sustratos. Las Principales razones son las siguientes:

- Por la necesidad de transportar las plantas de un lugar a otro.
- Por la presencia de factores limitantes para los cultivos en suelo natural, como la salinidad, enfermedades y agotamiento del recurso.
- Por el uso de menor superficie en vivero. Además, el desarrollo de la industria y el auge de los cultivos sin suelo han generado una creciente necesidad de investigación

en sustratos, que buscan satisfacer la demanda por plantas más precoces, productivas y de calidad (Calderón, 2004)

#### **4.4.4.2. Arena**

La arena sirve para mejorar el drenaje del sustrato, y de esa manera permitiendo la filtración del agua con facilidad, evita el endurecimiento del sustrato cuando se seca y facilita el desarrollo de la raíz. (IIAP, 2014)

#### **4.4.4.3. Tierra Agrícola**

Generalmente es la capa o tierra superficial compuesto por materiales orgánicos minerales en el cual las plantas desarrollan sus raíces y toman los alimentos necesarios para su nutrición, cuyo espesor varía entre 10 a 20 cm. de profundidad, esta capa es la que contiene mayor cantidad de nutrientes en el suelo, ya que en ella se descomponen los diversos materiales orgánicos. (IIAP, 2014)

#### **4.4.4.4. Tierra negra o Materia orgánica**

Proporciona los nutrientes suficientes que necesita el sustrato para alimentar a las plantitas repicadas. Puede estar conformada por gallinaza, estiércol de ganado, de caprino, madera podrida, humus de lombriz, compost, etc. Las mezclas de los componentes zarandeados se realizan en función a las necesidades del sustrato. Las proporciones generalmente son 2:1:1/3 (Tierra agrícola : Arena: Tierra negra o Materia Orgánica), es decir dos carretilladas de tierra negra, una de arena y un tercio de carretillada de abono orgánico; otra es la proporción de 3:2:1(TA: A: TN o MO), las proporciones varían en función al componente, así podemos mencionar si la tierra negra es arenosa, el componente arena disminuye en proporción y viceversa o se elimina, de igual manera si la tierra negra contiene buen porcentaje de materia orgánica se disminuye la proporción del componente orgánico o se elimina este componente. (IIAP, 2014)

#### **4.4.4.5. Preparación del sustrato**

Los componentes que forman el sustrato son zarandeados por componente en forma separada, para extraer o eliminar las piedras y/o elementos ajenos al componente.

Se procede a la mezcla de los componentes zarandeados cuyas proporciones se encuentran en función a la necesidad del sustrato. Las proporciones más usadas son 2:1:1/3 (Tierra

Agrícola: Arena: Tierra Negra o Materia Orgánica), es decir dos carretilladas de tierra agrícola, una de arena y un tercio de carretillada de tierra negra o abono orgánico, otra es la proporción de 3:2:1(TA: A: TN o MO), las proporciones varían en función al componente, así podemos mencionar si la tierra negra es arenosa, el componente arena disminuye en proporción y viceversa o se elimina, de igual manera si la tierra negra contiene buen porcentaje de materia orgánica se disminuye la proporción del componente orgánico o se elimina este componente.

La desinfección del sustrato formado, esto se realiza para eliminar huevos y larvas de insectos, matar gusanos, prevenir ataque de hongos, eliminar semillas de malezas, etc., utilizando diferentes medios, una de las más utilizadas es echar agua hirviendo al sustrato, regando con lejía diluida en agua, o agregando otros productos químicos.

Un sustrato de buena calidad tiene las siguientes características:

- Es liviano
- Permite que el agua drene fácilmente; el agua no se estanca en su superficie
- Es rico en nutrientes, dándoles a las hojas de los plantones un color verde oscuro.
- Debe estar libre de patógeno. (IIAP, 2014)

#### **4.4.4.6. Embolsado**

Esta actividad consiste en llenar las bolsas de polietileno con el sustrato formado, labor realizada manualmente, este proceso consiste en llenar la bolsa con el sustrato poco a poco, aplicando golpecitos a la bolsa contra el suelo, para que el sustrato se distribuya sin dejar espacios vacíos, asegurando una buena distribución y lograr la rigidez deseada, compactando la bolsa con la ayuda de una pequeña presión con los dedos, pero sin que esta presión sea demasiado fuerte que la haga demasiado compacta, lo que originaría el rompimiento de la bolsa durante el repique. Por último, se coloca el sustrato embolsado ordenadamente en las camas. La calidad del sustrato es más importante que el tamaño de las bolsas, las bolsas pequeñas requieren menos sustrato y se trasladan al campo con mayor facilidad; hay que colocarlas, sin embargo, bien espaciadas en el vivero. Se deben llenar completamente con sustrato para evitar que sus bordes colapsen dentro de ellas; cuando esto ocurre, el agua de riego no llegará al plantón. (IIAP, 2014)

#### **4.4.4.7. Riego**

El riego depende de la época y de las condiciones climáticas. Cuando está soleado hay más pérdida de humedad que en tiempo nublado, después del repique, el riego es diario y ligero utilizando una regadera, durante los primeros 15 días, después se puede regar por inundación. El número de veces que hay que regar y la cantidad de agua necesaria es mayor durante la primera etapa de crecimiento de las plantitas luego el riego es según la necesidad de la planta y las condiciones climáticas. Dos meses antes del traslado de la planta a campo definitivo el riego es cada 15 días. (Agrorural, 2014)

#### **4.4.4.8. Plagas y enfermedades**

Según (Sierra, Vasquez, & Rodriguez, 1994). En el vivero se tiene la chupadera fungosa, una enfermedad muy común en Pinos. En el territorio peruano se ha comprobado que los causantes de esta enfermedad son los hongos.

Marchitez de los brotes (*Diplodia pinea*)

Banda roja (*Dothistroma pini*)

Chancro Resinoso (*Fusarium circinatum*)

Las principales plagas que existen en las plantaciones recientes están expuestas a daños ocasionados por las condiciones meteorológicas, insectos, animales salvajes y domésticos.

La procesionaria del pino (*Thaumetopoea pityocampa*)

Polilla del pino (*Rhyaciona buoliana*)

#### **4.4.4.9. Deshierbe**

Las malas hierbas quitan agua y nutrientes a las plantas. Por consiguiente, es necesario hacer el deshierbe después de haber realizado el repique, cada cierto tiempo, dependiendo de la presencia de las malas hierbas y cuando vemos que las raíces salen fuera de las bolsas. El riego es muy importante antes de realizar el deshierbe y por lo general debe regarse 1 a 2 horas antes, el deshierbe en el momento oportuno, adecuado y seguido contribuirá al mejor crecimiento y desarrollo de las plantas en viveros. (Agrorural, 2014)

## **4.5. Fertilización**

Los fertilizantes son materiales que tienen nutrimentos para las plantas, que pueden ser agregados a través del suelo, el agua o la aspersión foliar, ejercen diversos efectos favorables sobre los árboles, incrementando su crecimiento y productividad, o mejorar la calidad de la madera y la salinidad de la plantación. El uso de fertilizantes tiene a su vez un efecto positivo en el suelo mediante el mejoramiento y restitución de la fertilidad. (Alvarado & Raigosa, 2012)

### **4.5.1. Fertilización en especies forestales**

La fertilización en especies forestales persigue como objetivo principal incrementar el crecimiento de las plantas y obtener máximos beneficios en el menor tiempo posible, por lo tanto, es importante conocer los requerimientos edáficos y nutricionales de las especies que se van a plantar, para usar eficientemente los recursos y obtener mejores cosechas en un turno más corto. (Solorzano P. , 2001)

### **4.5.2 Nutrición de las plantas**

Para que las plantas desarrollen con normalidad sus necesidades metabólicas y construir sus tejidos las plantas requieren de 17 elementos, donde cada uno tiene una función específica. Son nutrientes esenciales porque si uno de ellos falta, las plantas no pueden cumplir su ciclo vital. Las plantas en gran cantidad contienen al carbono, el hidrógeno y el oxígeno, que son suministrados a través del aire y el agua. También están los elementos suministrados por el suelo, las plantas usan en mayor cantidad los siguientes macronutrientes como el nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y azufre. y los que necesita en poca cantidad son los siguientes micronutrientes como el hierro, manganeso, zinc, cobre, níquel, molibdeno, boro y cloro. (Escobar R. , 1999)

## **4.6. Abonos orgánicos**

Los abonos orgánicos están constituidos generalmente por desechos de origen animal, vegetal o mixto que se incorporan al suelo para mejorar sus propiedades físicas, biológicas y químicas. (RAAA, 2005)

La fertilización orgánica por lo general se logra con la incorporación de materia orgánica al suelo, la cual proporciona y mantiene disponibles para las plantas, en su mayoría nutrimentos o reservas de nitrógeno, potasio, fósforo, azufre y oligoelementos, además de

incrementar la estabilidad física y química del suelo, dando una mejor permeabilidad, aireación y capacidad de retención de humedad, estabilidad estructural, actividad de los microorganismos y disminución de la compactación para un mejor desarrollo de las plantas (Solorzano & Alvarado , 2003)

Los abonos orgánicos, son productos que por lo común se obtienen de un proceso de descomposición de la materia orgánica, los microorganismos son de mucha importancia porque son los que descomponen la materia orgánica, de tal manera que las plantas aprovechen para su nutrición. (Naciones Unidas, 2004)

Los abonos orgánicos son todo tipo de residuos orgánicos (de plantas o animales) que luego de descomponerse, abonan los suelos y le dan los nutrientes necesarios para que las plantas crezcan y desarrollen, mejorando las características biológicas, químicas y físicas del suelo. Ejemplos de abonos orgánicos son: estiércol, compost, restos de las cosechas, biol, abonos verdes, restos orgánicos industriales, entre otros (Foncodes, 2014).

#### **4.6.1. Abono foliar**

La fertilización foliar es una práctica cultural que se practica desde tiempos muy antiguos que no supe al abonamiento químico, que influyen en la absorción foliar y la utilización por parte de la planta, y los resultados experimentales para proporcionar información sobre los factores que en última instancia determinan la eficacia de las aplicaciones foliares.

La fertilización foliar eficaz se agrupa en tres grupos; la planta, el ambiente y la formulación foliar, de los aspectos de la planta se analiza la función de la cutícula, los estomas y ectodermos en la absorción foliar, en el ambiente, la temperatura, luz, humedad relativa y hora de aplicación. (Fernández, Sotiropoulos, & Brown, 2013)

#### **4.6.2. Bioestimulantes foliares**

Son formulaciones que contienen distintas hormonas en pequeñas cantidades (Menos de 0,1 g.L-1) junto con otros compuestos químicos incluyendo aminoácidos, vitaminas, enzimas, azúcares y elementos minerales. La concentración hormonal en los bioestimulantes casi siempre es baja, los tipos de hormonas contenidas y las cantidades de cada una de ellas depende del origen de la extracción (algas, semillas, raíces, etc.) y su procesamiento (Díaz, 2009). Sus efectos sobre las plantas aplicadas suelen ser el de estimular su desarrollo general sin necesariamente incidir de forma directa en mayor amarre de fruto o mayor crecimiento de fruto. Por lo anterior los bioestimulantes pueden catalogarse como auxiliares del

mantenimiento fisiológico de las plantas ya que proveen de múltiples compuestos en pequeñas cantidades, lo cual puede ser importante en condiciones limitantes del cultivo como mal clima, sequía, ataque de patógenos, etc.

Los bioestimulantes son una variedad de productos, cuyo común denominador es que contienen principios activos, que actúan sobre la fisiología de las plantas, mejoran su desarrollo e incrementa su productividad, contribuyendo a mejorar la resistencia de las especies vegetales, ante diversas enfermedades. (Díaz, 2009)

#### **4.6.3. Características de los abonos orgánicos y los bioestimulantes utilizados**

##### **4.6.3.1. Abonos orgánicos**

**Fish-o-Mega 4-1-1:** Es la fuente de NPK asimilable, contiene además aminoácidos solubles de pescado, algas marinas y ácidos orgánicos para una rápida absorción, mejoran el desarrollo radicular, promueve una adecuada formación de canopia y aumento de la tasa fotosintética, su empleo asegura el incremento de la producción en todos los cultivos. (DB Organic Science, s.f)

**Strong Power:** Nutriente foliar, científicamente balanceado que incorpora en su formulación Aminoácidos (4%), y hace que sus componentes de Nitrógeno, Fósforo, y Zinc sean tomados por la planta en forma inmediata y translocados a través de sus hojas y tallos. Por su alto contenido de fósforo disponible en su formulación promueve la formación de raíces, abundante floración y buena fructificación. (CBI, s.f)

**Strong- phos:** Es un bionutriente líquido con un alto contenido de extractos húmicos, fosforo + ácidos carboxílicos + ácidos orgánicos + microelementos, favoreciendo a la adecuada floración y fructificación de los cultivos tratados, promueve además el desarrollo radicular lo que favorece la absorción de nutrientes del sistema suelo/planta. (Farmagro , s.f)

##### **4.6.3.2. Bioestimulantes**

**Humega:** contiene ácidos húmicos y fúlvicos bioactivos de última generación, posee enzimas, aminoácidos, carbono, polifenoles, polisacáridos y más de 65 minerales y elementos traza, está compuesto además por una comunidad de microorganismos benéficos entre bacterias heterótroficas, anaeróbicas, levaduras y mohos, pseudomonas, actinomicetos, bacterias que fijan nitrógeno, bacterias solubilizadoras de fósforo y potasio, todas esenciales

para la restauración del suelo y su fertilidad, contiene 4% Ácido Húmico derivado de restos vegetales. (DB Organic Science, s.f)

**Go Isolates:** Contiene ácido húmico con biotecnología de última generación, está reforzado con microorganismos benéficos bioprotectores: bacillus subtilis, bacillus amyloliquefaciens y otros de acción biofertilizante: paenobacillus polimixa, bacillus vallismortis entre otros que mejoran la fijación de nitrógeno y microorganismos sideróforos, todos esenciales para incrementar la protección del cultivo y la restauración del suelo y su fertilidad. (DB Organic Science, s.f)

**Aminovigor:** Es obtenido a través de hidrólisis enzimáticas y proceso fermentativo de especies marinas ricos en aminoácidos biológicamente activos, péptidos, ácidos orgánicos, vitaminas, materia orgánica líquida, microorganismos benéficos, enzimas, macro y micro elementos en forma asimilable. Aminovigor Premium es un activador de los procesos fisiológicos de la planta, además en un regulador natural del equilibrio nutricional mejorando el crecimiento y desarrollo de las plantas, revitaliza y activa a las plantas después de situaciones de estrés biótico y abiótico. (Ecocampo, 2013)

#### **4.7. Costos de Producción.**

Constituye un después de los recursos físicos y financieros empleados utilizados para producir bienes o servicios determinados. La diferencia que existe entre el costo de producción y el presupuesto es en que el costo de producción sus valores son exactos ya que constituye un registro de lo que ya paso o ejecuto, es decir, se conoce con exactitud la cantidad de insumos que se utilizó y la cantidad de producto que se obtuvo y los respectivos precios de los insumos y de los productos. Es por esta circunstancia que, el costo de producción no considera imprevistos. (Hurtado, 2006)

##### **4.7.1. Costos fijos.**

Son aquellos en el que el proyecto incurre durante su operación, que son independientes de la cantidad producida. En este rubro están considerados las remuneraciones del personal, pago de alquileres, arbitrios municipales, mantenimiento. (Hurtado, 2006)

#### **4.7.2. Costos variables.**

Son aquellos costos de los insumos que recaen directamente en la producción. Existen insumos que pasan a formar parte o constituyen directamente a la formación del producto final y que no son alquilables, porque al ser utilizados desaparecen en el proceso de producción, pero que pueden ser recuperables y están constituidos por semillas, fertilizantes químicos, agua y otros. Así como también hay insumos que también son utilizados directamente en el proceso de producción que no desaparecen entre ellos se tiene la tierra, las herramientas, y los equipos agrícolas como la mochila fumigadora, equipo de riego y otros. (Hurtado, 2006)

#### **4.7.3. Costo administrativo.**

Están incluidos los sueldos del personal administrativo como son: Administrador, ingeniero agrónomo, guardianía y otros. Para este costo se calcula el 5% del total de los costos variables. (Hurtado, 2006)

#### **4.7.4. Costo total.**

afirma que constituye la suma de los costos directos más los costos indirectos es decir la suma de todos los factores que son utilizados en una producción. **(Hurtado, 2006)**

#### **4.7.5. Ingreso bruto.**

Cuando los cálculos están referidos a una hectárea se denomina productividad bruta, se determina multiplicando el rendimiento por el precio del producto. (Hurtado, 2006)

Beneficio bruto= Rendimiento X Precio

#### **4.7.6. Ingreso neto**

Menciona que cuando los cálculos están referidos a una hectárea se denomina productividad neta, se determina restando los costos totales del ingreso bruto. (Hurtado, 2006)

Beneficio Neto= Beneficio bruto-Costos totales

#### **4.7.7. Costo unitario**

Se define el costo total de producción dividido por el número de unidades producidas. Se puede distinguir entre costo unitario fijo, que es igual al costo fijo dividido en el número de unidades producidas, el costo unitario variable que corresponde a el costo variable dividido por las cantidades producidas (Escobar & Cuarta, 2006)

## V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

### 5.1. Tipo de investigación: experimental

El presente trabajo de investigación está enmarcado dentro del tipo evaluativo-experimental

### 5.2. Ubicación espacial

El campo experimental donde se realizó el estudio, estuvo ubicado en las instalaciones de la facultad de Agronomía y Zootecnia, en el Centro de Investigación de Especies Forestales CISAF de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

Imagen N° 02: Ubicación del lugar experimental



Nota. Imagen del lugar del trabajo realizado. Fuente elaboración propia

#### 5.2.1. Ubicación política

- **Departamento** : Cusco
- **Provincia** : Cusco
- **Distrito** : San Jerónimo

#### 5.2.2. Ubicación geográfica

- **Latitud** : 13°33'24"S
- **Longitud** : 71°52'30"W
- **Altitud** : 3219 msnm

### 5.2.3. Ubicación hidrográfica

- **Cuenca** : Vilcanota
- **Sub cuenca** : Huatanay
- **Micro cuenca** : Huanacaury

### 5.2.4. Ubicación ecológica

- **Temperatura** : T° máx. 21.7 °C - T° min. 3.5 °C
- **Humedad Relativa** : 64.2%
- **Zona de vida** : Bosque húmedo-Montano Subtropical (Bh-MS) **Holdridge (1987)**
- **Clima** : Templado – Frío
- **Tipo de Suelo** : Franco

## 5.3. Ubicación temporal

El trabajo de investigación fue realizado entre el año 2019 - 2020, iniciando en el mes de noviembre del año 2019 y concluyéndose el mes de noviembre del 2020.

## 5.4. Materiales y métodos

### 5.4.1. Materiales

Para cumplir y efectuar el presente trabajo de investigación, se hizo empleo de los siguientes materiales y equipos.

#### 5.4.1.1. Material biológico

- Las plantas utilizadas en el presente trabajo de investigación, fue proporcionado por la Facultad de Agronomía y Zootécnica y el Centro de Investigación en Sistemas Agroforestales (CISAF), de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco (UNSAAC).

#### 5.4.1.2. Materiales de Gabinete

- ❖ Calculadora.
- ❖ Computadora (laptop).

- ❖ Impresora.
- ❖ Análisis de sustrato.
- ❖ Balanza de precisión.

#### **5.4.1.3. Materiales de Campo**

- ❖ Abonos orgánicos
  - Fish-o-mega 4-1-1
  - Strong power
  - Strong-posh
- ❖ Bioestimulantes
  - Humega
  - Go isolates
  - Aminovigor
- ❖ Acid-fer
- ❖ Vitavax
- ❖ Tierra negra.
- ❖ Tierra agrícola
- ❖ Arena de río
- ❖ Bolsas de polietileno de 8cm x 12cm x 2mm.
- ❖ Libreta de campo y Etiquetas para identificar los tratamientos.
- ❖ Cámara fotográfica digital.
- ❖ Regla vernier (pie de rey) para determinar el diámetro.
- ❖ Flexometro
- ❖ Pico, pala, rastrillo, carretilla.
- ❖ Estacas
- ❖ Yeso
- ❖ cordel
- ❖ Malla rashell.
- ❖ Mochila de fumigar

#### **5.4.2. Metodología**

##### **5.4.2.1. Diseño experimental**

En la presente investigación se optó por utilizar el diseño estadístico de bloques completamente al azar (DBCA), con arreglo factorial de 3x3, haciendo en total de 9 tratamientos con cuatro (4) repeticiones considerando que en cada bloque se evaluará las frecuencias y dosis de fertilización para la especie ya mencionado, con la finalidad de

obtener una información correcta, donde en cada uno de los tratamientos del experimento pueda darnos información de la cual se quiere hacer las comparaciones, para poder realizar el análisis estadístico correspondiente.

**Factores de estudio:**

**Factor A: Abono orgánico**

- Fis-o-mega 4-1-1 (80 ml/15 lt)
- Strong Power (80 ml/15 lt)
- Strong- posh(80 ml/ 15 lt)

**Factor B: Bioestimulante**

- Humega (100 ml/15 lt)
- Go- isolates (100 ml/15 lt)
- Aminovigor (100 ml/15 lt)

**Cuadro 01: Tratamientos en estudio**

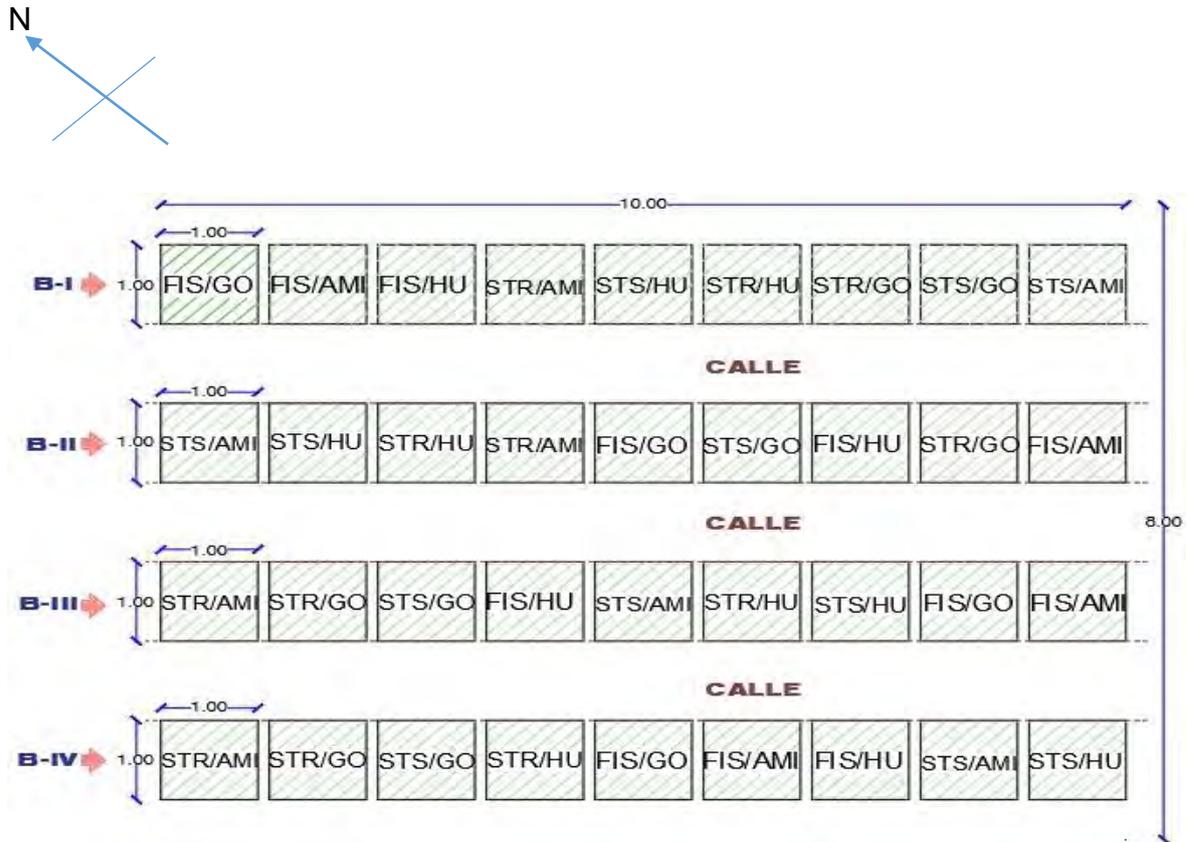
TRATAMIENTO	ABONO ORGANICO	BIOESTIMULANTE	INTERACCIÓN
T1	Fish-o-mega (80 ml/15 lt.)	Humega (100 ml/15 lt)	<b>FIS-HU</b>
T2	Fish-o-mega (80 ml/15 lt.)	Go Isolates (100 ml/15 lt)	<b>FIS-GO</b>
T3	Fish-o-mega (80 ml/15 lt.)	Aminovigor (100 ml/ 15 lt)	<b>FIS-AMI</b>
T4	Strong Power (80 ml/15 lt.)	Humega (100 ml/15 lt)	<b>STR-HU</b>
T5	Strong Power (80 ml/15 lt.)	Go Isolates (100 ml/15 lt)	<b>STR-GO</b>
T6	Strong Power (80 ml/15 lt.)	Aminovigor (100 ml/ 15 lt)	<b>STR-AMI</b>
T7	Strong-Posh (80 ml/15 lt.)	Humega (100 ml/15 lt)	<b>STS-HU</b>
T8	Strong-Posh (80 ml/15 lt.)	Go Isolates (100 ml/15 lt)	<b>STS-GO</b>
T9	Strong-Posh (80 ml/15 lt.)	Aminovigor (100 ml/ 15 lt)	<b>STS-AMI</b>

**5.4.2.2. Croquis y disposición del experimento**

**Croquis:**

El diseño de la investigación fue un Diseño de Bloques Completamente al Azar con 04 repeticiones, estando compuestos por 09 tratamientos, haciendo un total de 36 unidades experimentales distribuidas de la siguiente forma:

**Gráfico N° 01: Disposición de unidades experimentales**



**Croquis de número de plantas por tratamiento**



**5.4.2.3. Características del campo experimental**

**Campo experimental:**

Largo del campo : 10.00 m  
 Ancho del campo : 8.00 m  
 Área total : 80.00m<sup>2</sup>

**Del bloque:**

Largo del bloque : 10.00 m

Ancho del bloque : 2.00 m  
Área total : 20.00m<sup>2</sup>

**De la parcela:**

Largo de la parcela : 1 m  
Ancho de la parcela : 1 m  
Área total : 1 m<sup>2</sup>

**De la planta:**

Numero de pinos por parcela : 12  
Numero de pinos por bloque : 108  
Numero de pinos por campo : 432

**5.5. Actividades de la investigación**

A continuación, se detallan las diferentes actividades que fueron desarrolladas durante la ejecución de la presente investigación:

**1. Limpieza y acondicionamiento del area**

El trabajo de limpieza y acondicionamiento se realizó en el sector B, bloque I y camas 5,6,7,8 dentro del vivero del CISAF, como se muestra en la imagen, para el cual se adecuó un espacio 80 m<sup>2</sup> para el manejo y protección de las plantas de pino radiata.

Imagen N° 03: Ubicación del lugar donde se desarrolló la investigación



Fuente: Elaboración propia

## 2. Templado de alambre.

Se realizó el colocado y templado de alambre galvanizado N° 14, fijando a los rollizos mediante clavos.

## 3. Colocación de la malla Raschel.

En un área de 80 m<sup>2</sup> fue cubierto de acuerdo al tamaño del campo experimental, primeramente, se procedió a la unión de la malla raschel con rafia, de acuerdo a la necesidad para cubrir el 100% del campo experimental, seguidamente se procedió a cubrir todo campo experimental para darle así una cubierta total y uniforme, para que luego las plantas trasplantadas y repicadas sean ubicadas en el campo para así evitar la incidencia de los rayos solares para un mejor prendimiento.

## 4. Preparación de sustrato

Una vez conseguido los sustratos a utilizarse como son tierra agrícola, tierra negra y arena se procedió a uniformizar utilizando una zaranda y posterior mesclado para la siguiente proporción, en la proporción de 3:2:1.

- 3 tierra agrícola (50%), 2 tierra negra (33.33%), 1 arena de rio (16.67%)
  - 0.5 m<sup>3</sup> de tierra agrícola
  - 0.33 m<sup>3</sup> de tierra negra
  - 0.17 m<sup>3</sup> de arena

Se preparo un aproximado de 1 m<sup>3</sup> de sustrato para embolsar 432 und de bolsas de sustrato donde cada bolsa tenía un peso aproximado de 2.3 kg, haciendo un total de 993.6 kg de sustrato.

### Fotografía N° 01

Preparación se sustrato: (a) Zarandeo en malla metálica de 0.50 cm de criba,



## 5. Desinfección del sustrato

La desinfección del sustrato es muy importante para dicha actividad se utilizó Vitavax de 200g en 30 lt de agua, dicha actividad se realizó con el fin de que el sustrato a utilizarse este libre de patógenos, para dicha labor se utilizó una mochila de asperjar con el cual se humedeció por completo el sustrato.

## 6. Muestreo del sustrato

El muestreo se realizó en forma homogénea y para el análisis se llevó una muestra de 1Kg de peso.

## 7. Análisis de sustrato

### Cuadro N° 02: Análisis de fertilidad y análisis mecánico

#### Análisis de Fertilidad

N°	CLAVE	mmhos/cm C.E.	PH	% M.ORG	% N. TOTAL	ppm P2O3	ppm K2O
01	M1	0.54	7.80	4.08	0.20	30.8	72

#### Análisis Mecánico

N°	CLAVE	% Arena	% Limo	% Arcilla	Clase- Textural
01	M1	48	46	6	Franco- Arenoso

Fuente: Laboratorio Análisis de suelos del (CISA). fecha 30 de abril del 2019

## 8. Embolsado de sustrato y trasplante de plantas

Se utilizaron bolsas de polietileno color negro de 8cm x 12cm x 2mm las que se llenaron con el sustrato poco a poco, aplicando golpecitos a la bolsa contra el suelo, para el sustrato se distribuya sin dejar espacios vacíos hasta la mitad de la bolsa evitando que se formen bolsas de aire en el sustrato para luego trasplantar o repicar las plantas generalmente en las tardes, previamente se realiza un riego a las camas de almacigo y las plantas para trasplantar,

después del trasplante se hizo riegos ligeros con regadera según al avance del trasplante de las plantas de pino.

Fotografía N° 02

Preparación de recría: (a) Trasplante a bolsas 8x12x2, (b) Pino de recría, trasplantado y repicado.

(a)

(b)



## 9. Instalación del experimento

La instalación de las plantas de pino (*Pinus radiata D. Don*) en recría se realizó con trabajos previos de limpieza del campo experimental para luego ubicar las plantas de acuerdo al croquis del diseño experimental compuestos por 09 tratamientos, con 4 repeticiones haciendo un total de 36 unidades experimentales, donde la unidad experimental estuvo constituido por 4 filas y 9 columnas donde cada fila estuvo constituido por 9 columnas de 12 plantas haciendo un total de 108 plantas de pino radiata por fila, haciendo un total de 432 plantas por las 4 filas .

Fotografía N° 03

Instalación de tratamientos: (a) Distribución de plantas, (b) Protección con malla rashell

(a)

(b)



## 10. Riego

Después de la instalación de las plantas en el campo experimental se realizó los riegos correspondientes para rehidratar las raíces. Posteriormente los riegos se realizaron de manera oportuna según las necesidades de las plantas de pino radiata, el riego fue efectuado generalmente por las mañanas, con riegos moderados y ligeros utilizando una regadera de 10 litros. Durante el primer mes la frecuencia de riego fue tres veces por semana y los meses posteriores fue dos veces por semana. Donde por cama se usó 20 litros de agua.

- Cantidad de agua utilizado el primer mes fue de 960 litros de agua.
- Cantidad de agua utilizado los 11 meses posteriores fue de 7040 litros de agua.

Durante el proceso del trabajo de investigación la cantidad de agua que se utilizo fue de 8000 litros de agua que equivale a 8 m<sup>3</sup> de agua.

## 11. Preparación de abonos orgánicos y bioestimulantes.

En esta etapa, se procedió a mezclar los abonos orgánicos y los bioestimulantes de acuerdo a los tratamientos, utilizando un vaso medidor graduado de plástico de 100 ml, donde los tratamientos fueron preparados en 15 litros de agua conjuntamente con el adherente acid – fer, para luego ser pulverizado manualmente con una mochila marca “solo” modelo 425. Una hora antes de aplicar los tratamientos se realizó riegos ligeros al campo experimental para la mejor asimilación de las plantas. Se estandarizo 80 ml y 100 ml por mochila de 15 litros con la finalidad de tener una línea de base de inicio para especie forestal de pino.

**Cuadro 03: dosis de preparación de los tratamientos**

TRATAMIENTO	INTERACCIÓN	DOSIS DE PREPARACION
T1	FIS-HU	80ml+100ml/15l
T2	FIS-GO	80ml+100ml/15l
T3	FIS-AMI	80ml+100ml/15l
T4	STR-HU	80ml+100ml/15l
T5	STR-GO	80ml+100ml/15l
T6	STR-AMI	80ml+100ml/15l
T7	STS-HU	80ml+100ml/15l
T8	STS-GO	80ml+100ml/15l
T9	STS-AMI	80ml+100ml/15l

- Primera aplicación se realizó el 6 de diciembre del 2019.
- Segunda aplicación se realizó el 8 de enero del 2020.
- Tercera aplicación se realizó el 7 de febrero del 2020.
- Cuarta aplicación se realizó el 6 de marzo del 2020.
- Quinta aplicación se realizó el 8 de abril del 2020.
- Sexta aplicación se realizó el 8 de mayo del 2020.
- Séptima aplicación se realizó el 8 junio del 2020.
- Octava aplicación se realizó el 10 de julio del 2020.
- Novena y última aplicación se realizó el 13 de agosto del 2020

#### Fotografía N° 04

Preparación de los tratamientos: (a) Insumos utilizados, (b) medida de la dosis

(a)



(b)



#### 5.6. Evaluaciones realizadas

Durante la investigación se evaluaron las siguientes variables:

- Altura de planta (cm)
- Diámetro de tallo (cm)
- Longitud de raíz
- Peso de raíz
- Características de coeficiente de calidad
- Costos de producción

## 5.6.1. Procedimiento de recolección de datos

### 5.6.1.1. Medición de altura de planta

La primera evaluación de altura se realizó antes de aplicar los tratamientos para lo cual se empleó un flexómetro colocándose verticalmente desde el cuello de la planta hasta el verticilo principal las demás evaluaciones fueron en un promedio de tres meses donde se realizó un total de 4 evaluaciones en el proceso que duro la investigación, se evaluaron 6 plantas en cada evaluación, con sus respectivas repeticiones. El número de plantas evaluadas se realizó tomando como referencia estudios anteriores de producción de pinos en vivero (Iturriaga.J, 2019)

Los cuadros estadísticos se procesaron con información recabada en fecha 09 de setiembre del 2020.

Fotografía N° 05

Medición de altura: (a) Evaluación de altura de planta

(a)



### 5.6.1.2. Medición de diámetro del Tallo

La medición del diámetro de plantas se realizó con un vernier a la altura del cuello de la planta la primera evaluación se realizó en las mismas fechas de la evaluación de altura de planta, se evaluaron también 6 plantas, con sus respectivas repeticiones-

El número de plantas evaluadas se realizó tomando como referencia estudios anteriores de producción de pinos en vivero. (Iturriaga.J, 2019)

Los cuadros estadísticos se procesaron con información recabada en fecha 09 de setiembre del 2020.

#### Fotografía N° 06

Medición de diámetro: (a) Medida de altura para medir el diámetro, (b) Evaluación de diámetro del tallo de la planta

(a)



(b)



#### 5.6.1.3. Medición de longitud raíz y peso de la raíz

Esta evaluación se realizó en fecha de 10 de noviembre del 2020, en la cual se emplearon plantas descartadas por mortandad siendo un método no destructivo viable. A fin de uniformizar el uso de material radicular se tomó una planta por cada tratamiento y sus repeticiones haciendo un total de 36 plantas evaluadas. Siendo esta una información preliminar valiosa, para tomar en cuenta en estudios posteriores. Para realizar la medición de longitud y peso de raíz se utilizó el método de inmersión en agua durante una hora, para desprender cuidadosamente el pilón o pan de tierra. Luego de un proceso de secado natural se hicieron las evaluaciones correspondientes, utilizando un flexómetro de 3 metros y una balanza digital respectivamente.

### Fotografía N° 07

Evaluación de la raíz: (a) Medida de la longitud de la raíz, (b) Pesado de la raíz

(a)

(b)



#### 5.6.1.4. Coeficiente de calidad de planta

Esta evaluación se realizó en fecha, 09 de setiembre del 2020, evaluándose las 6 plantas que fueron evaluadas para altura y diámetro de tallo, se evaluarán individuos en condiciones buenas, condiciones regulares y condiciones malas o muertas. Para ello se tomarán criterios de calidad como sigue: Las plantas de tallos limpios sin indicios de enfermedades o imperfecciones como Buenos(B), las plantas que presentan enfermedades o imperfecciones como Regulares(R) y plantas que presentan totalmente imperfecciones y muertas como Malas (M).

### Fotografía N° 08

Evaluación de ápices y verticilos: (a) Ápice quemado, (b) Varios ápices

(a)

(b)



#### **5.6.1.5. Costos de producción**

Para la elaboración de los cuadros de los costos de producción se realizó los cálculos correspondientes de cada uno de los ítems, donde para los ítems de infraestructura, material biológico, sustratos y mano de obra los costos de producción son los mismos y variando solo para el ítem de insumos y materiales, donde cada tratamiento estaba compuesto por 12 plántulas de pino por parcela y con 4 repeticiones haciendo un total de 48 plántulas para cada tratamiento y de esa manera determinar los costos de producción unitario de cada plántula de *pino radiata*, para los tratamientos planteados.

#### **5.6.2. Procesamiento de la información**

Una vez culminada las evaluaciones se procedió a procesar los datos obtenidos para cada variable, el procesamiento de la información obtenida de las variables evaluadas, para lo cual se hizo el empleo del programa Microsoft Excel, de esta forma ordenar la información en cuadros ordenados y verticilados. Posterior a ello, se efectuó el análisis de varianza con el propósito de poder indicar y saber cuál de los tratamientos evaluados mediante las diferentes variables reportan diferencias estadísticas significativas o similitud a una confiabilidad del 95% y 99 %; para ello se hizo empleo del software estadístico Infostat. Así mismo en este software se realizaron las pruebas de análisis de medias o de comparaciones tukey entre los tratamientos planteados, para poder determinar cuál de los tratamientos empleados en el experimento reporta la mejor característica; esta comparación de medias se realizará considerando a un nivel de significancia del 5% y 1%.

## VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 6.1. Efecto del abonamiento orgánico foliar sobre las características morfológicas de altura de planta y diámetro de tallo, longitud y peso de raíz de Pino

#### 6.1.1. Altura de planta

**Cuadro 04: Altura de planta de pino (*Pinus radiata* D.Don) en cm.**

Abono org.	Fish-o-mega (80 ml/15 L.)			Strong Power (80 ml/15 L.)			Strong-Posh (80 ml/15 L.)			Total
	Humega (100 ml/15 L.)	Go Isolates (100 ml/15 L.)	Aminovigor (100 ml/15 L.)	Humega (100 ml/15 L.)	Go Isolates (100 ml/15 L.)	Aminovigor (100 ml/15 L.)	Humega (100 ml/15 L.)	Go Isolates (100 ml/15 L.)	Aminovigor (100 ml/15 L.)	
I	91.33	75.00	80.33	100.67	102.33	91.83	105.50	108.67	133.33	888.99
II	117.83	94.50	119.83	87.17	107.00	87.33	81.00	101.67	67.83	864.16
III	89.50	120.00	128.83	104.83	71.17	67.50	112.17	86.83	93.50	874.33
IV	121.17	102.17	107.67	88.83	62.67	47.67	130.83	72.17	115.83	849.01
Suma	419.83	391.67	436.66	381.50	343.17	294.33	429.50	369.34	410.49	3476.49
Promedio	104.96	97.92	109.17	95.38	85.79	73.58	107.38	92.34	102.62	96.57
Abono orgánico	Fish-o-mega (80 ml/15 L.) Suma = 1248.16 Promedio = 104.01			Strong Power (80 ml/15 L.) Suma = 1019.00 Promedio = 84.92			Strong-Posh (80 ml/15 L.) Suma = 1209.33 Promedio = 100.78			3476.49 96.57
Bioestimul.	Humega (100 ml/15 L.) Suma = 1230.83 Promedio = 102.57			Go Isolates (100 ml/15 L.) Suma = 1104.18 Promedio = 92.02			Aminovigor (100 ml/15 L.) Suma = 1141.48 Promedio = 95.12			3476.49 96.57

En el cuadro 04, se muestra los valores ordenados de la altura de planta de pino (cm), cuyo promedio general para el experimento fue de 96.57 cm.

**Cuadro 05: Análisis de varianza (ANVA) para altura de planta de pino (cm)**

F de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	94.5527	31.5176	0.0718	0.0710	0.0240	NS. NS.
Tratamientos	8	4192.4945	524.0618	1.1934	2.3600	3.3600	NS. NS.
Abono orgánico (Ao)	2	2506.8773	1253.4387	2.8543	3.4000	5.6100	NS. NS.
Bioestimulante (B)	2	705.9704	352.9852	0.8038	0.0253	0.0050	NS. NS.
Interacción Ao*B	4	979.6468	244.9117	0.5577	0.1180	0.0500	NS. NS.
Error	24	10539.4408	439.1434				
Total	35	14826.4881	CV = 21.70%				

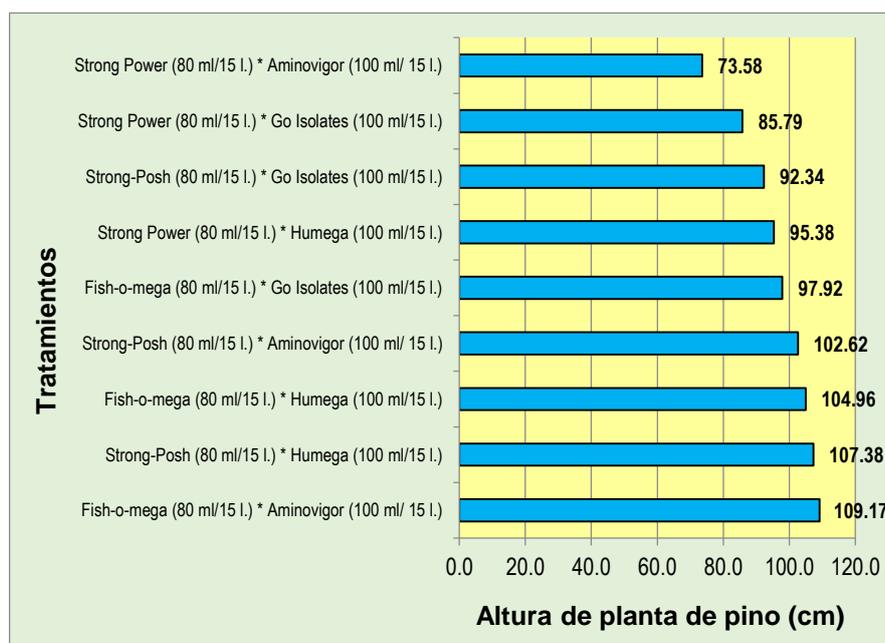
En el cuadro 05, se muestra el análisis de varianza (ANVA) para altura de planta de pino (cm) donde en bloques hubo no significancia, lo que refiere que los bloques fueron homogéneos; mientras para las variables del estudio como: Tratamientos, abono orgánico,

bioestimulante y la interacción abono orgánico \* bioestimulante también se tuvo no significancia, indicando que dentro de cada variable hubo homogeneidad y no guardan diferencias que alcancen significación estadística; con un coeficiente de variabilidad (CV) de 21.70%, lo que indica el adecuado registro de datos para todo el experimento.

**Cuadro 06: Orden de tratamientos para altura de planta de pino (cm)**

Orden de mérito	Tratamientos	Altura de planta de pino (cm)
I	Fish-o-mega (80 ml/15 l.) * Aminovigor (100 ml/ 15 l.)	109.17
II	Strong-Posh (80 ml/15 l.) * Humega (100 ml/15 l.)	107.38
III	Fish-o-mega (80 ml/15 l.) * Humega (100 ml/15 l.)	104.96
IV	Strong-Posh (80 ml/15 l.) * Aminovigor (100 ml/ 15 l.)	102.62
V	Fish-o-mega (80 ml/15 l.) * Go Isolates (100 ml/15 l.)	97.92
VI	Strong Power (80 ml/15 l.) * Humega (100 ml/15 l.)	95.38
VII	Strong-Posh (80 ml/15 l.) * Go Isolates (100 ml/15 l.)	92.34
VIII	Strong Power (80 ml/15 l.) * Go Isolates (100 ml/15 l.)	85.79
IX	Strong Power (80 ml/15 l.) * Aminovigor (100 ml/ 15 l.)	73.58

En el cuadro 06, se muestra el orden de tratamientos para altura de planta de pino (cm) donde pese a existir no significancia estadística, a nivel aritmético los valores fluctuaron entre 73.58 cm para Strong Power (80 ml/15 l.) \* Aminovigor (100 ml/ 15 l.) y 109.17 cm para Fish-o-mega (80 ml/15 l.) \* Aminovigor (100 ml/ 15 l.); eso mismo, se muestra en el gráfico correspondiente.

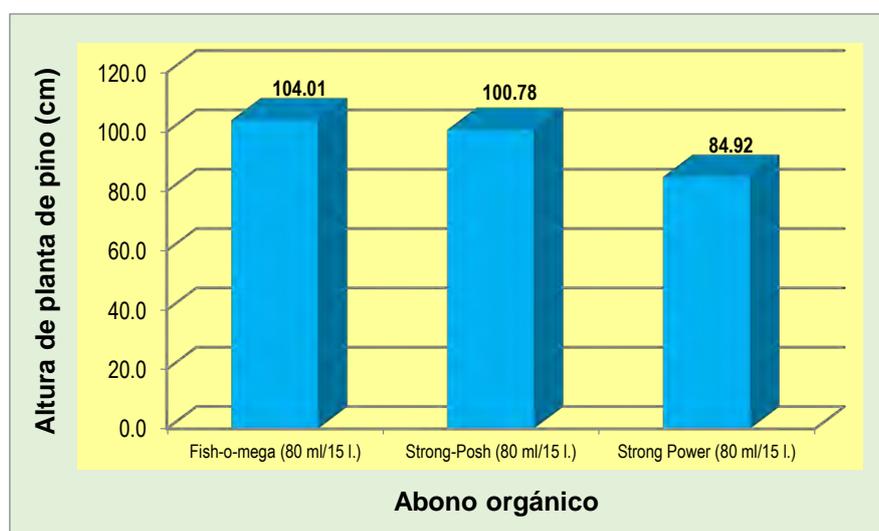


**Gráfico 02: Altura de planta de pino (cm) para tratamientos**

**Cuadro 07: Orden de abono orgánico para altura de planta de pino (cm)**

Orden de mérito	Abono orgánico	Altura de planta de pino (cm)
I	Fish-o-mega (80 ml/15 l.)	104.01
II	Strong-Posh (80 ml/15 l.)	100.78
III	Strong Power (80 ml/15 l.)	84.92

En el cuadro 07, se muestra el orden de abono orgánico para altura de planta de pino (cm) donde pese a existir no significancia estadística, a nivel aritmético los valores fluctuaron entre 84.92 cm para Strong Power (80 ml/15 l.) y 104.01 cm para Fish-o-mega (80 ml/15 l.); eso mismo, se muestra en el gráfico correspondiente.

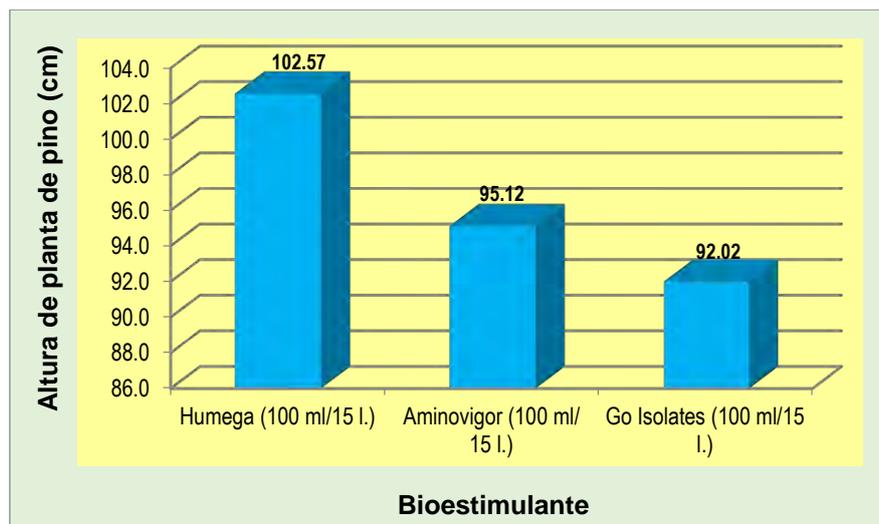


**Gráfico 03: Altura de planta de pino (cm) para abono orgánico**

**Cuadro 08: Orden de bioestimulante para altura de planta de pino (cm)**

Orden de mérito	Bioestimulante	Altura de planta de pino (cm)
I	Humega (100 ml/15 l.)	102.57
II	Aminovigor (100 ml/ 15 l.)	95.12
III	Go Isolates (100 ml/15 l.)	92.02

En el cuadro 08, se muestra el orden de bioestimulante para altura de planta de pino (cm) donde pese a existir no significancia estadística, a nivel aritmético los valores fluctuaron entre 92.02 cm para Go Isolates (100 ml/15 l.) y 102.57 cm para Humega (100 ml/15 l.); eso mismo, se muestra en el gráfico correspondiente.



**Gráfico 04: Altura de planta de pino (cm) para bioestimulante**

### 6.1.2. Diámetro de tallo

**Cuadro 09: Diámetro de tallo de pino (*Pinus radiata* D.Don) en cm.**

Abono org.	Fish-o-mega (80 ml/15 L.)			Strong Power (80 ml/15 L.)			Strong-Posh (80 ml/15 L.)			Total
	Humega (100 ml/15 l.)	Go Isolates (100 ml/15 l.)	Aminovigor (100 ml/15 l.)	Humega (100 ml/15 l.)	Go Isolates (100 ml/15 l.)	Aminovigor (100 ml/15 l.)	Humega (100 ml/15 l.)	Go Isolates (100 ml/15 l.)	Aminovigor (100 ml/15 l.)	
I	0.96	0.79	0.82	1.05	1.07	0.96	1.07	1.10	1.36	9.18
II	1.19	0.97	1.21	0.93	1.08	0.87	0.85	1.04	0.69	8.83
III	0.92	1.20	1.30	1.07	0.77	0.71	1.12	0.89	0.95	8.93
IV	1.22	1.07	1.12	0.94	0.67	0.51	1.35	0.76	1.19	8.83
Suma	4.29	4.03	4.45	3.99	3.59	3.05	4.39	3.79	4.19	35.77
Promedio	1.07	1.01	1.11	1.00	0.90	0.76	1.10	0.95	1.05	0.99
Abono orgánico	Fish-o-mega (80 ml/15 l.)			Strong Power (80 ml/15 l.)			Strong-Posh (80 ml/15 l.)			35.77
	Suma = 12.77			Suma = 10.63			Suma = 12.37			
Bioestimul.	Humega (100 ml/15 l.)			Go Isolates (100 ml/15 l.)			Aminovigor (100 ml/15 l.)			35.77
	Suma = 12.67			Suma = 11.41			Suma = 11.69			
	Promedio = 1.06			Promedio = 0.95			Promedio = 0.97			0.99

En el cuadro 09, se muestra los valores ordenados del diámetro de tallo de pino (cm), cuyo promedio general para el experimento fue de 0.99 cm.

**Cuadro 10: Análisis de varianza (ANVA) para diámetro de tallo de pino (cm)**

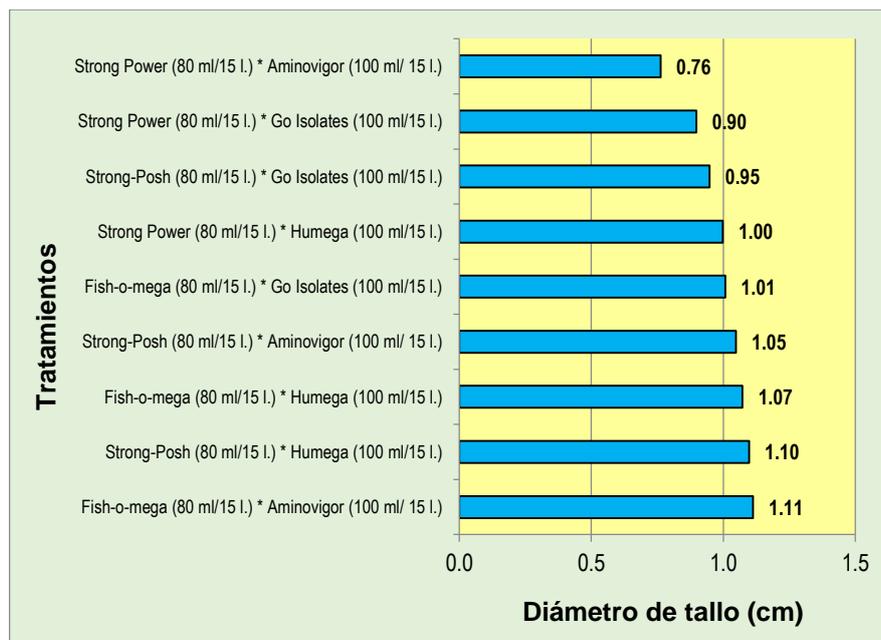
F de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	0.0091	0.0030	0.0729	0.0710	0.0240	NS. NS.
Tratamientos	8	0.3962	0.0495	1.1906	2.3600	3.3600	NS. NS.
Abono orgánico (Ao)	2	0.2158	0.1079	2.5938	3.4000	5.6100	NS. NS.
Bioestimulante (B)	2	0.0730	0.0365	0.8771	0.0253	0.0050	NS. NS.
Interacción Ao*B	4	0.1074	0.0269	0.6458	0.1180	0.0500	NS. NS.
Error	24	0.9982	0.0416				
Total	35	1.4034	CV = 20.52%				

En el cuadro 10, se muestra el análisis de varianza (ANVA) para diámetro de tallo de pino (cm) donde en bloques hubo no significancia, lo que refiere que los bloques fueron homogéneos; mientras para las variables del estudio como: Tratamientos, abono orgánico, bioestimulante y la interacción abono orgánico \* bioestimulante también se tuvo no significancia, indicando que dentro de cada variable hubo homogeneidad y no guardan diferencias que alcancen significación estadística; con un coeficiente de variabilidad (CV) de 20.52%, lo que indica el adecuado registro de datos para todo el experimento.

**Cuadro 11: Orden de tratamientos para diámetro de tallo de pino (cm)**

Orden de mérito	Tratamientos	Diámetro de tallo de pino (cm)
I	Fish-o-mega (80 ml/15 l.) * Aminovigor (100 ml/ 15 l.)	1.11
II	Strong-Posh (80 ml/15 l.) * Humega (100 ml/15 l.)	1.10
III	Fish-o-mega (80 ml/15 l.) * Humega (100 ml/15 l.)	1.07
IV	Strong-Posh (80 ml/15 l.) * Aminovigor (100 ml/ 15 l.)	1.05
V	Fish-o-mega (80 ml/15 l.) * Go Isolates (100 ml/15 l.)	1.01
VI	Strong Power (80 ml/15 l.) * Humega (100 ml/15 l.)	1.00
VII	Strong-Posh (80 ml/15 l.) * Go Isolates (100 ml/15 l.)	0.95
VIII	Strong Power (80 ml/15 l.) * Go Isolates (100 ml/15 l.)	0.90
IX	Strong Power (80 ml/15 l.) * Aminovigor (100 ml/ 15 l.)	0.76

En el cuadro 11, se muestra el orden de tratamientos para diámetro de tallo de pino (cm) donde pese a existir no significancia estadística, a nivel aritmético los valores fluctuaron entre 0.76 cm para Strong Power (80 ml/15 l.) \* Aminovigor (100 ml/ 15 l.) y 1.11 cm para Fish-o-mega (80 ml/15 l.) \* Aminovigor (100 ml/ 15 l.); eso mismo, se muestra en el gráfico correspondiente.

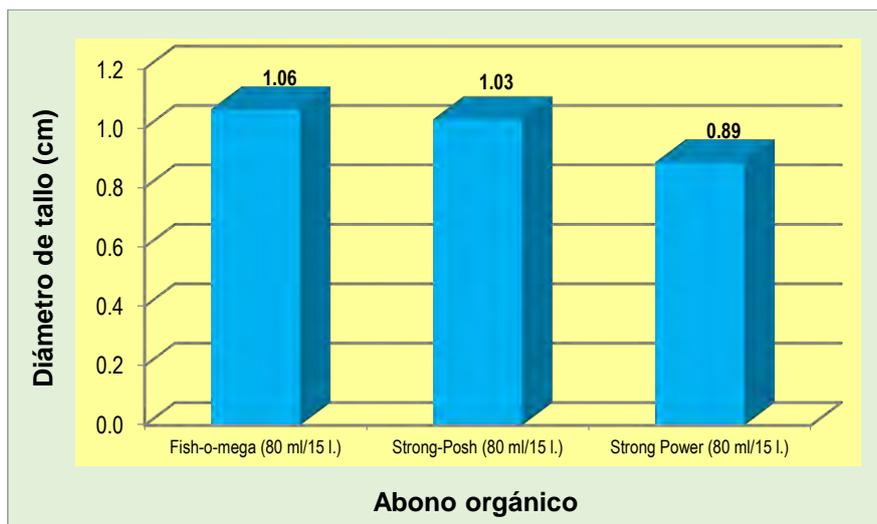


**Gráfico 05: Diámetro de tallo de pino (cm) para tratamientos**

**Cuadro 12: Orden de abono orgánico para diámetro de tallo de pino (cm)**

Orden de mérito	Abono orgánico	Diámetro de tallo de pino (cm)
I	Fish-o-mega (80 ml/15 l.)	1.06
II	Strong-Posh (80 ml/15 l.)	1.03
III	Strong Power (80 ml/15 l.)	0.89

En el cuadro 12, se muestra el orden de abono orgánico para diámetro de tallo de pino (cm) donde pese a existir no significancia estadística, a nivel aritmético los valores fluctuaron entre 0.89 cm para Strong Power (80 ml/15 l.) y 1.06 cm para Fish-o-mega (80 ml/15 l.); eso mismo, se muestra en el gráfico correspondiente.

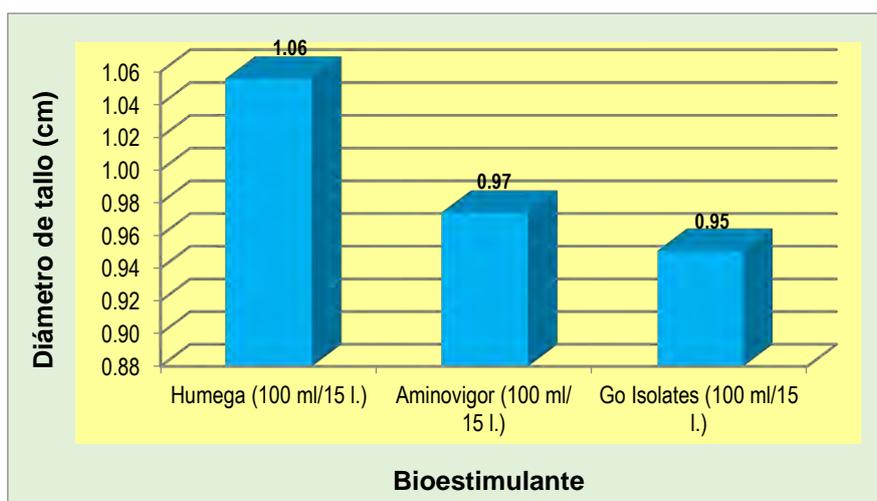


**Gráfico 06: Diámetro de tallo de pino (cm) para abono orgánico**

**Cuadro 13: Orden de bioestimulante para diámetro de tallo de pino (cm)**

Orden de mérito	Bioestimulante	Diámetro de tallo de pino (cm)
I	Humega (100 ml/15 l.)	1.06
II	Aminovigor (100 ml/ 15 l.)	0.97
III	Go Isolates (100 ml/15 l.)	0.95

En el cuadro 13, se muestra el orden de bioestimulante para diámetro de tallo de pino (cm) donde pese a existir no significancia estadística, a nivel aritmético los valores fluctuaron entre 0.95 cm para Go Isolates (100 ml/15 l.) y 1.06 cm para Humega (100 ml/15 l.); eso mismo, se muestra en el gráfico correspondiente.



**Gráfico 07: Diámetro de tallo de pino (cm) para bioestimulante**

### 6.1.3. Longitud de raíz

**Cuadro 14: Longitud de raíz de pino (*Pinus radiata* D.Don) en cm.**

Abono org.	Fish-o-mega (80 ml/15 L.)			Strong Power (80 ml/15 L.)			Strong-Posh (80 ml/15 L.)			Total
	Humega (100 ml/15 L.)	Go Isolates (100 ml/15 L.)	Aminovigor (100 ml/15 L.)	Humega (100 ml/15 L.)	Go Isolates (100 ml/15 L.)	Aminovigor (100 ml/15 L.)	Humega (100 ml/15 L.)	Go Isolates (100 ml/15 L.)	Aminovigor (100 ml/15 L.)	
Bloque										
I	40.00	42.00	48.00	38.00	40.00	35.00	46.00	40.00	42.00	371.00
II	44.00	40.00	56.00	39.00	40.00	36.00	45.00	38.00	36.00	374.00
III	42.00	44.00	52.00	40.00	36.00	34.00	48.00	36.00	40.00	372.00
IV	40.00	42.00	54.00	38.00	38.00	35.00	49.00	37.00	38.00	371.00
Suma	166.00	168.00	210.00	155.00	154.00	140.00	188.00	151.00	156.00	1488.00
Promedio	41.50	42.00	52.50	38.75	38.50	35.00	47.00	37.75	39.00	41.33
Abono orgánico	Fish-o-mega (80 ml/15 L.) Suma = 544.00 Promedio = 45.33			Strong Power (80 ml/15 L.) Suma = 449.00 Promedio = 37.42			Strong-Posh (80 ml/15 L.) Suma = 495.00 Promedio = 41.25			1488.00 41.33
Bioestimul.	Humega (100 ml/15 L.) Suma = 509.00 Promedio = 42.42			Go Isolates (100 ml/15 L.) Suma = 473.00 Promedio = 39.42			Aminovigor (100 ml/15 L.) Suma = 506.00 Promedio = 42.17			1488.00 41.33

En el cuadro 14, se muestra los valores ordenados de longitud de raíz de pino (cm), cuyo promedio general para el experimento fue de 41.33 cm.

**Cuadro 15: Análisis de varianza (ANVA) para longitud de raíz de pino (cm)**

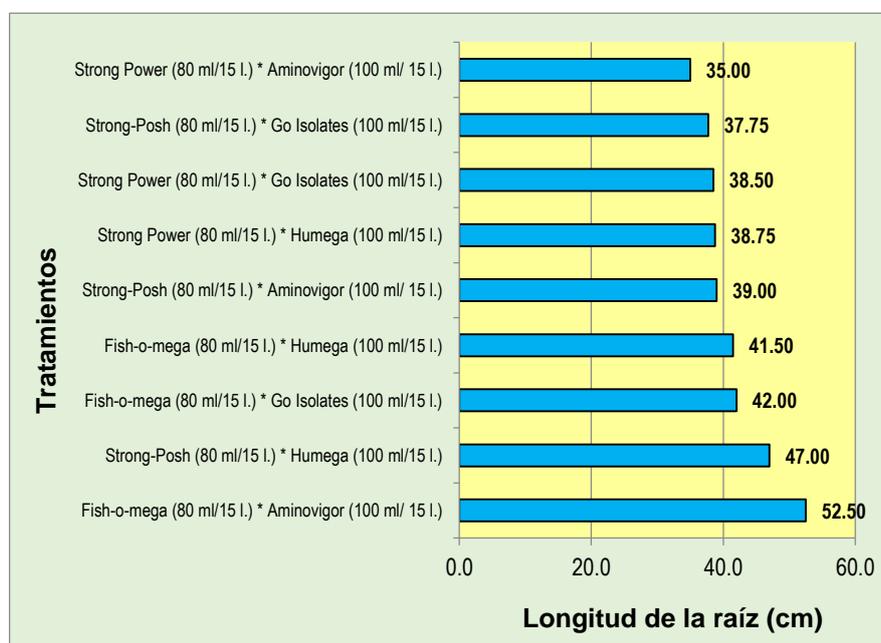
F de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	0.6667	0.2222	0.0495	0.0710	0.0240	* NS.
Tratamientos	8	921.5000	115.1875	25.6368	2.3600	3.3600	**
Abono orgánico (Ao)	2	376.1667	188.0833	41.8609	3.4000	5.6100	**
Bioestimulante (B)	2	66.5000	33.2500	7.4003	3.4000	5.6100	**
Interacción Ao*B	4	478.8333	119.7083	26.6430	2.7800	4.2200	**
Error	24	107.8333	4.4931				
Total	35	1030.0000	CV = 5.13%				

En el cuadro 15, se muestra el análisis de varianza (ANVA) para longitud de raíz de pino (cm) donde en bloques hubo significancia al 5%, lo que refiere que entre bloques hubo diferencias, debido posiblemente a que unos pocos plántones tenían muy diferenciada la longitud de la raíz; mientras para las variables del estudio como: Tratamientos, abono orgánico, Bioestimulante y la interacción abono orgánico \* bioestimulante se tuvo significancia al 1%, indicando un 99% de certeza que dentro de cada variable hay diferencias estadísticas entre sus componentes; con un coeficiente de variabilidad (CV) de 5.13%, lo que indica el adecuado registro de datos para todo el experimento.

**Cuadro 16: Prueba Tukey de tratamientos para Longitud de raíz de pino (cm)**

Orden de mérito	Tratamientos	Longitud de raíz de pino (cm)	Significación	
			5%	1%
I	Fish-o-mega (80 ml/15 l.) * Aminovigor (100 ml/ 15 l.)	52.50	a	a
II	Strong-Posh (80 ml/15 l.) * Humega (100 ml/15 l.)	47.00	b	a b
III	Fish-o-mega (80 ml/15 l.) * Go Isolates (100 ml/15 l.)	42.00	b c	b c
IV	Fish-o-mega (80 ml/15 l.) * Humega (100 ml/15 l.)	41.50	c	b c
V	Strong-Posh (80 ml/15 l.) * Aminovigor (100 ml/ 15 l.)	39.00	c d	c d
VI	Strong Power (80 ml/15 l.) * Humega (100 ml/15 l.)	38.75	c d	c d
VII	Strong Power (80 ml/15 l.) * Go Isolates (100 ml/15 l.)	38.50	c d	c d
VIII	Strong-Posh (80 ml/15 l.) * Go Isolates (100 ml/15 l.)	37.75	c d	c d
IX	Strong Power (80 ml/15 l.) * Aminovigor (100 ml/ 15 l.)	35.00	d	d

En el cuadro 16, se muestra la prueba Tukey de tratamientos para longitud de raíz de pino (cm), donde con 95% de certeza el tratamiento Fish-o-mega (80 ml/15 l.) \* Aminovigor (100 ml/ 15 l.) con 52.50 cm es estadísticamente superior al resto; mientras al 99% de certeza junto al tratamiento Strong Posh (80 ml/15 l.) \* Humega (100 ml/ 15 l.) con 47.0 cm son estadísticamente iguales entre sí y superiores al resto; lo mismo que se muestra en el gráfico correspondiente.



**Gráfico 08: Longitud de raíz de pino (cm) para tratamientos.**

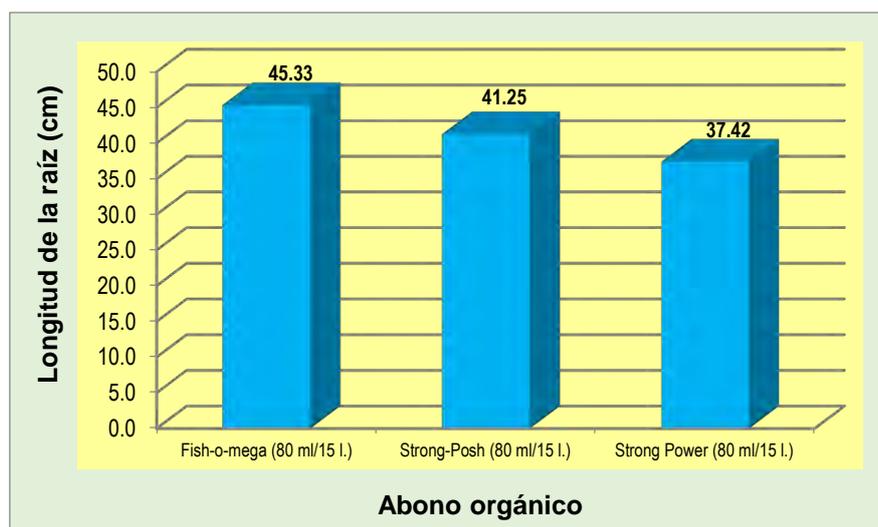
**Cuadro 17: Prueba Tukey abono orgánico para longitud de raíz de pino (cm)**

ALS (5%)= 2.16

ALS (1%)= 2.78

Orden de mérito	Abono orgánico	Longitud de raíz de pino (cm)	Significación	
			5%	1%
I	Fish-o-mega (80 ml/15 l.)	45.33	a	a
II	Strong-Posh (80 ml/15 l.)	41.25	b	b
III	Strong Power (80 ml/15 l.)	37.42	c	c

En el cuadro 17, se muestra la prueba Tukey de Abono orgánico para Longitud de raíz de pino (cm), donde tanto al 95% y 99% de certeza el abono orgánico Fish-o-mega (80 ml/15 l.) con 45.33 cm es estadísticamente superior a los otros dos; lo mismo que se muestra en el gráfico correspondiente.



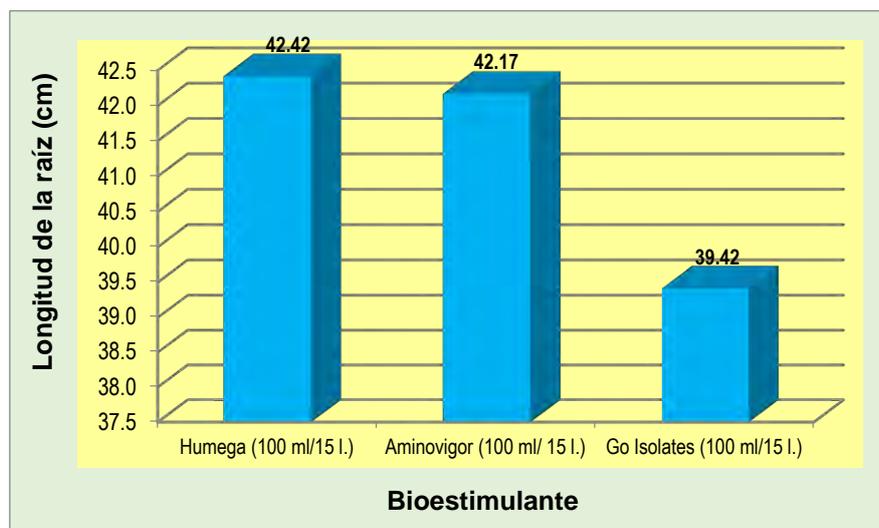
**Gráfico 09: Longitud de raíz de pino (cm) para Abono orgánico.**

**Cuadro 18: Prueba Tukey Bioestimulante para Longitud de raíz de pino (cm)**

Orden de mérito	Bioestimulante	Longitud de raíz de pino (cm)	Significación	
			5%	1%
I	Humega (100 ml/15 l.)	42.42	a	a
II	Aminovigor (100 ml/ 15 l.)	42.17	a	a b
III	Go Isolates (100 ml/15 l.)	39.42	b	b

En el cuadro 18, se muestra la prueba Tukey de bioestimulante para longitud de raíz de pino (cm), donde tanto al 95% y 99% de certeza los bioestimulantes Humega (100 ml/15 l.) con

42.42 cm y Aminovigor (100 ml/15 l.) con 42.17 cm son estadísticamente iguales entre sí y superiores al tercer; lo mismo que se muestra en el gráfico correspondiente.



**Gráfico 10: Longitud de raíz de pino (cm) para bioestimulante.**

**Cuadro 19: Orden para interacción de abono orgánico \* bioestimulante de longitud de raíz de pino (cm)**

Abono orgánico		Fish-omega (80 ml/15 l.)	Strong Power (80 ml/15 l.)	Strong-Posh (80 ml/15 l.)	Total
Humega (100 ml/15 l.)	Suma	166.00	155.00	188.00	509.00
	Prom.	41.50	38.75	47.00	
Go Isolates (100 ml/15 l.)	Suma	168.00	154.00	151.00	473.00
	Prom.	42.00	38.50	37.75	
Aminovigor (100 ml/15 l.)	Suma	210.00	140.00	156.00	506.00
	Prom.	52.50	35.00	39.00	
		544.00	449.00	495.00	1,488.00

En el cuadro 19, se muestra el ordenamiento de datos para poder efectuar el ANVA auxiliar de la interacción de los factores.

**Cuadro 20: ANVA auxiliar para interacción bioestimulante \* abono orgánico de longitud de raíz de pino (cm)**

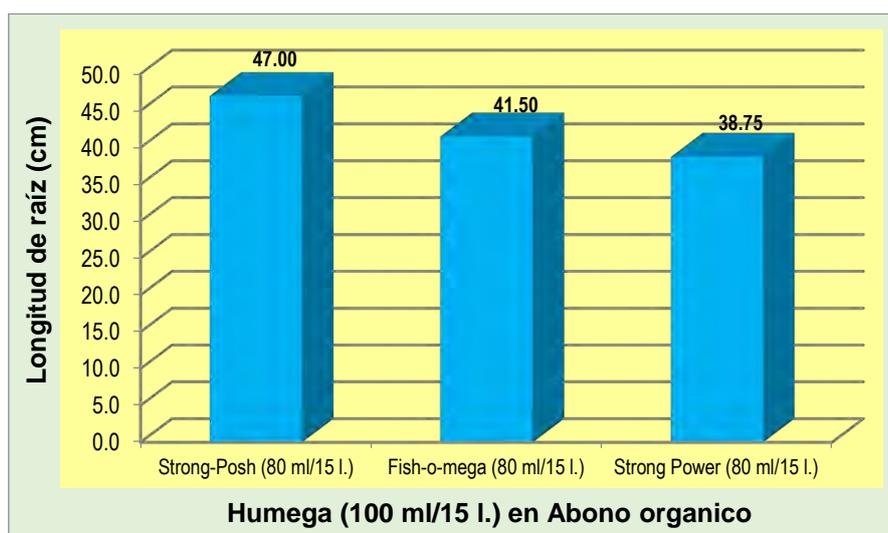
F. de V.	G. L.	S. C.	C. M.	Fc.	Ft.		Grado de Signif.
					5%	1%	
Humega * Ab._org.	02	141.167	70.583	15.71	3.4000	5.6100	**
Go Isolates * Ab._org.	02	41.167	20.583	4.58	3.4000	5.6100	* NS.
Aminovigor * Ab._org.	02	672.667	336.333	74.86	3.4000	5.6100	**
Error	24	107.833	4.493				

En el cuadro 20, se muestra el análisis de varianza (ANVA) auxiliar para interacción bioestimulante \* abono orgánico de longitud de raíz de pino (cm), donde Go Isolates \* abono orgánico resulto significativo al 5%, indicando un 95% de certeza que haya diferencias estadísticas entre sus variables; para interacciones Humega \* abono orgánico y Aminovigor \* abono orgánico hubo significancia al 1%, indicando un 99% de certeza que haya diferencias estadísticas entre sus variables.

**Cuadro 21: Prueba Tukey Humega (100 ml/15 l.) en abono orgánico de longitud de raíz de pino (cm)**

Orden de mérito	Humega (100 ml/15 l.) en Abono orgánico	Longitud de raíz de pino (cm)	Significación	
			5%	1%
			I	Strong-Posh (80 ml/15 l.)
II	Fish-o-mega (80 ml/15 l.)	41.50	b	b
III	Strong Power (80 ml/15 l.)	38.75	b	b

En el cuadro 21, se muestra la prueba Tukey Humega (100 ml/15 l.) en abono orgánico de longitud de raíz de pino (cm), donde tanto al 95% y 99% de certeza el abono orgánico Strong-Posh (80 ml/15 l.) con 47.00 cm es estadísticamente superior al resto; lo mismo que se muestra en el gráfico correspondiente.



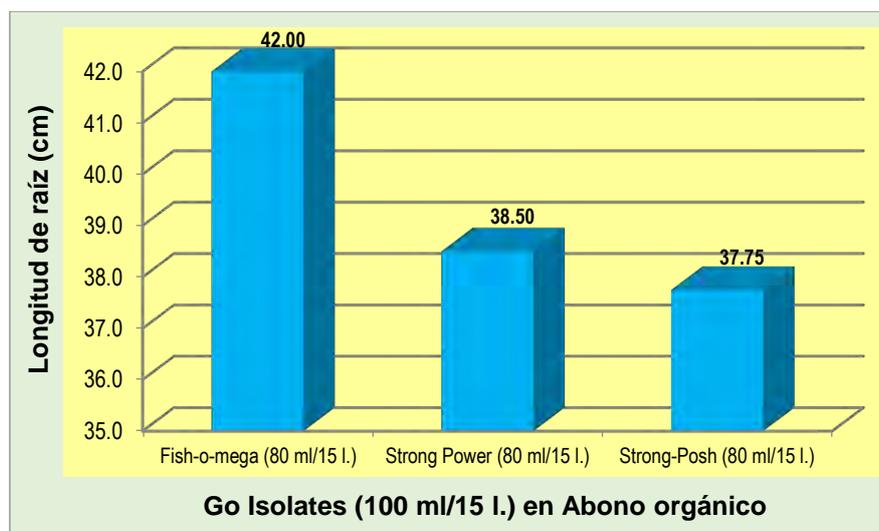
**Gráfico 11: Longitud de raíz de pino (cm) para Humega (100 ml/15 l.) en abono orgánico.**

**Cuadro 22: Prueba Tukey Go Isolates (100 ml/15 l.) en abono orgánico de longitud de raíz de pino (cm)**

ALS (5%)= 3.74

Orden de mérito	Go Isolates (100 ml/15 l.) en Abono orgánico	Longitud de raíz de pino (cm)	Significación	
			5%	
I	Fish-o-mega (80 ml/15 l.)	42.00	a	
II	Strong Power (80 ml/15 l.)	38.50	a	b
III	Strong-Posh (80 ml/15 l.)	37.75		b

En el cuadro 22, se muestra la prueba Tukey Go Isolates (100 ml/15 l.) en abono orgánico de longitud de raíz de pino (cm), donde al 95% de certeza el abono orgánico Fish-o-mega (80 ml/15 l.) con 42.00 cm y Strong-Posh (80 ml/15 l.) con 38.50 cm son estadísticamente iguales entre sí y superiores al tercero; lo mismo que se muestra en el gráfico correspondiente.



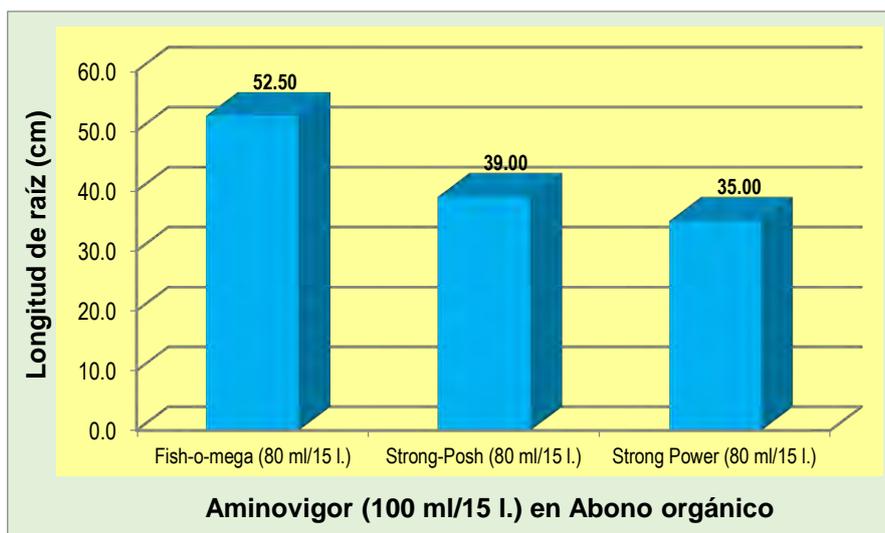
**Gráfico 12: Longitud de raíz de pino (cm) para Go Isolates (100 ml/15 l.) en abono orgánico.**

**Cuadro 23: Prueba Tukey Aminovigor (100 ml/15 l.) en abono orgánico de longitud de raíz de pino (cm)**

ALS (5%)= 3.74                      ALS (1%)= 4.82

Orden de mérito	Aminovigor (100 ml/ 15 l.) en Abono orgánico	Longitud de raíz de pino (cm)	Significación	
			5%	1%
I	Fish-o-mega (80 ml/15 l.)	52.50	a	a
II	Strong-Posh (80 ml/15 l.)	39.00	b	b
III	Strong Power (80 ml/15 l.)	35.00	c	b

En el cuadro 23, se muestra la prueba Tukey Aminovigor (100 ml/15 l.) en abono orgánico de longitud de raíz de pino (cm), donde tanto al 95% y 99% de certeza el abono orgánico Fish-o-mega (80 ml/15 l.) con 52.50 cm es estadísticamente superior al resto; lo mismo que se muestra en el gráfico correspondiente.



**Gráfico 13: Longitud de raíz de pino (cm) para Aminovigor (100 ml/15 l.) en abono orgánico.**

### 6.1.4. Peso de raíz

**Cuadro 24: Peso de raíz de pino (*Pinus radiata* D.Don) en g.**

Bloque	Fish-o-mega (80 ml/15 l.)			Strong Power (80 ml/15 l.)			Strong-Posh (80 ml/15 l.)			Total
	Humega (100 ml/15 l.)	Go Isolates (100 ml/15 l.)	Aminovigor (100 ml/15 l.)	Humega (100 ml/15 l.)	Go Isolates (100 ml/15 l.)	Aminovigor (100 ml/15 l.)	Humega (100 ml/15 l.)	Go Isolates (100 ml/15 l.)	Aminovigor (100 ml/15 l.)	
I	88.00	82.00	124.00	80.00	62.00	60.00	110.00	70.00	50.00	726.00
II	94.00	84.00	164.00	68.00	80.00	74.00	104.00	72.00	66.00	806.00
III	90.00	88.00	120.00	78.00	50.00	46.00	112.00	55.00	36.00	675.00
IV	95.00	86.00	125.00	55.00	42.00	40.00	115.00	54.00	38.00	650.00
Suma	367.00	340.00	533.00	281.00	234.00	220.00	441.00	251.00	190.00	2857.00
Promedio	91.75	85.00	133.25	70.25	58.50	55.00	110.25	62.75	47.50	79.36
Abono orgánico	Fish-o-mega (80 ml/15 l.) Suma = 1240.00 Promedio = 103.33			Strong Power (80 ml/15 l.) Suma = 735.00 Promedio = 61.25			Strong-Posh (80 ml/15 l.) Suma = 882.00 Promedio = 73.50			2857.00 79.36
Bioestimulante	Humega (100 ml/15 l.) Suma = 1089.00 Promedio = 90.75			Go Isolates (100 ml/15 l.) Suma = 825.00 Promedio = 68.75			Aminovigor (100 ml/15 l.) Suma = 943.00 Promedio = 78.58			2857.00 79.36

En el cuadro 24, se muestra los valores ordenados de peso de raíz de pino (g), cuyo promedio general para el experimento fue de 79.36 g.

**Cuadro 25: Análisis de varianza (ANVA) para peso de raíz de pino (g)**

F de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	1580.5278	526.8426	4.9368	3.0100	4.7200	**
Tratamientos	8	25784.5556	3223.0694	30.2019	2.3600	3.3600	**
Abono orgánico (Ao)	2	11244.3889	5622.1944	52.6829	3.4000	5.6100	**
Bioestimulante (B)	2	2914.8889	1457.4444	13.6570	3.4000	5.6100	**
Interacción Ao*B	4	11625.2778	2906.3194	27.2337	2.7800	4.2200	**
Error	24	2561.2222	106.7176				
Total	35	29926.3056	CV = 13.02%				

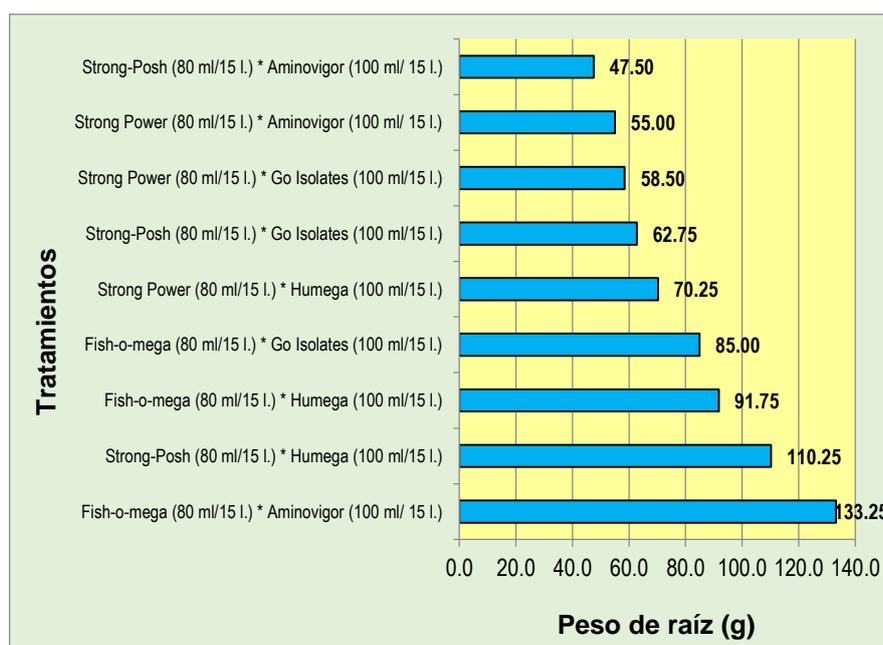
En el cuadro 25, se muestra el análisis de varianza (ANVA) para peso de raíz de pino (g) donde en bloques hubo significancia al 1%, lo que refiere que entre bloques hubo diferencias, debido posiblemente a que unos pocos plantones tenían muy diferenciada la longitud de la raíz y por ende su peso; mientras para las variables del estudio como: Tratamientos, abono orgánico, bioestimulante y la interacción abono orgánico \* bioestimulante se tuvo

significancia al 1%, indicando un 99% de certeza que dentro de cada variable hay diferencias estadísticas entre sus componentes; con un coeficiente de variabilidad (CV) de 13.02%, lo que indica el adecuado registro de datos para todo el experimento.

**Cuadro 26: Prueba Tukey de tratamientos para peso de raíz de pino (g)**

Orden de Mérito	Tratamientos	Peso de raíz de pino (g)	Significación	
			5%	1%
I	Fish-o-mega (80 ml/15 l.) * Aminovigor (100 ml/ 15 l.)	133.25	a	a
II	Strong-Posh (80 ml/15 l.) * Humega (100 ml/15 l.)	110.25	a b	a b
III	Fish-o-mega (80 ml/15 l.) * Humega (100 ml/15 l.)	91.75	b c	b c
IV	Fish-o-mega (80 ml/15 l.) * Go Isolates (100 ml/15 l.)	85.00	c d	b c d
V	Strong Power (80 ml/15 l.) * Humega (100 ml/15 l.)	70.25	c d e	c d e
VI	Strong-Posh (80 ml/15 l.) * Go Isolates (100 ml/15 l.)	62.75	d e	c d e
VII	Strong Power (80 ml/15 l.) * Go Isolates (100 ml/15 l.)	58.50	e	d e
VIII	Strong Power (80 ml/15 l.) * Aminovigor (100 ml/ 15 l.)	55.00	e	d e
IX	Strong-Posh (80 ml/15 l.) * Aminovigor (100 ml/ 15 l.)	47.50	e	e

En el cuadro 26, se muestra la prueba Tukey de tratamientos para peso de raíz de pino (g), donde tanto con 95% y 99% de certeza los tratamientos Fish-o-mega (80 ml/15 l.) \* Aminovigor (100 ml/ 15 l.) con 133.25 g y Strong Posh (80 ml/15 l.) \* Humega (100 ml/ 15 l.) con 110.25 g son estadísticamente iguales entre sí y superiores al resto; lo mismo que se muestra en el gráfico correspondiente.

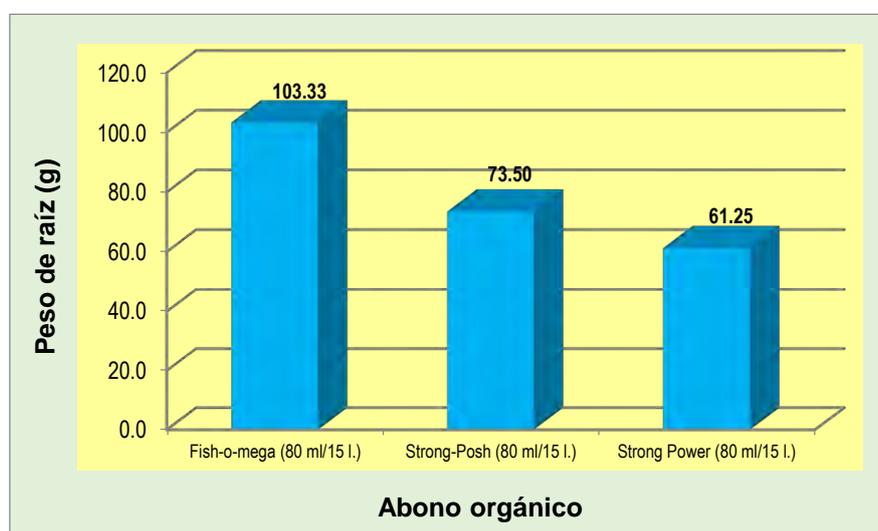


**Gráfico 14: Peso de raíz de pino (g) para tratamientos.**

**Cuadro 27: Prueba Tukey abono orgánico para peso de raíz de pino (g)**

Orden De Mérito	Abono orgánico	Peso de raíz de pino (g)	Significación	
			5%	1%
			I	Fish-o-mega (80 ml/15 l.)
II	Strong-Posh (80 ml/15 l.)	73.50	b	b
III	Strong Power (80 ml/15 l.)	61.25	c	b

En el cuadro 27, se muestra la prueba Tukey de abono orgánico para peso de raíz de pino (g), donde tanto al 95% y 99% de certeza el abono orgánico Fish-o-mega (80 ml/15 l.) con 103.33 g es estadísticamente superior a los otros dos; lo mismo que se muestra en el gráfico correspondiente.



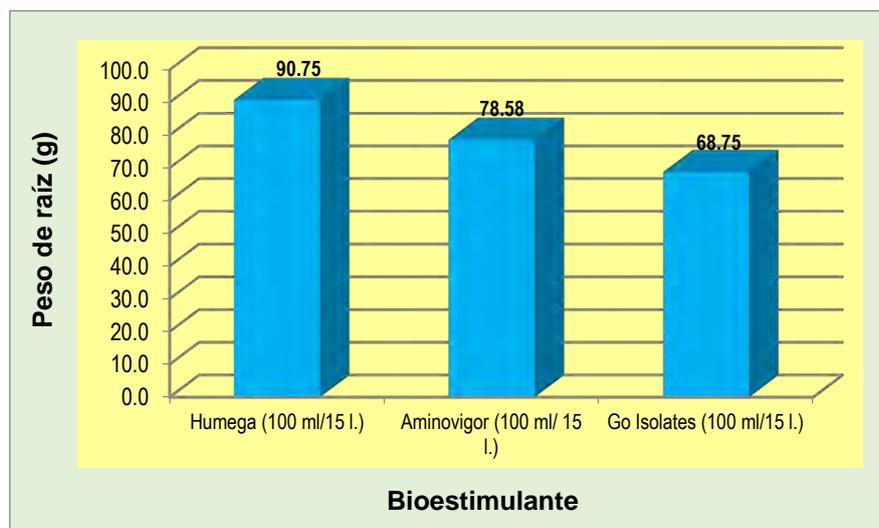
**Gráfico 15: Peso de raíz de pino (g) para abono orgánico.**

**Cuadro 28: Prueba Tukey bioestimulante para peso de raíz de pino (g)**

Orden De Mérito	Bioestimulante	Peso de raíz de pino (g)	Significación	
			5%	1%
			I	Humega (100 ml/15 l.)
II	Aminovigor (100 ml/ 15 l.)	78.58	b	a b
III	Go Isolates (100 ml/15 l.)	68.75	b	b

En el cuadro 28, se muestra la prueba Tukey de bioestimulante para peso de raíz de pino (g), donde al 95% de certeza el bioestimulante Humega (100 ml/15 l.) con 90.75 g es superior al resto; mientras al 99% junto al bioestimulante Aminovigor (100 ml/15 l.) con 78.58 g son

estadísticamente iguales entre sí y superiores al tercer; lo mismo que se muestra en el gráfico correspondiente.



**Gráfico 16: Peso de raíz de pino (g) para bioestimulante.**

**Cuadro 29: Orden para interacción de abono orgánico \* bioestimulante de peso de raíz de pino (g)**

		Abono orgánico			Total
Bioestimulante		Fish-omega (80 ml/15 l.)	Strong Power (80 ml/15 l.)	Strong-Posh (80 ml/15 l.)	
Humega (100 ml/15 l.)	Suma	367.00	281.00	441.00	1,089.00
	Prom.	91.75	70.25	110.25	
Go Isolates (100 ml/15 l.)	Suma	340.00	234.00	251.00	825.00
	Prom.	85.00	58.50	62.75	
Aminovigor (100 ml/ 15 l.)	Suma	533.00	220.00	190.00	943.00
	Prom.	133.25	55.00	47.50	
		1,240.00	735.00	882.00	2,857.00

En el cuadro 29, se muestra el ordenamiento de datos para poder efectuar el ANVA auxiliar de la interacción de los factores.

**Cuadro 30: ANVA auxiliar para interacción bioestimulante \* abono orgánico de peso de raíz de pino (g)**

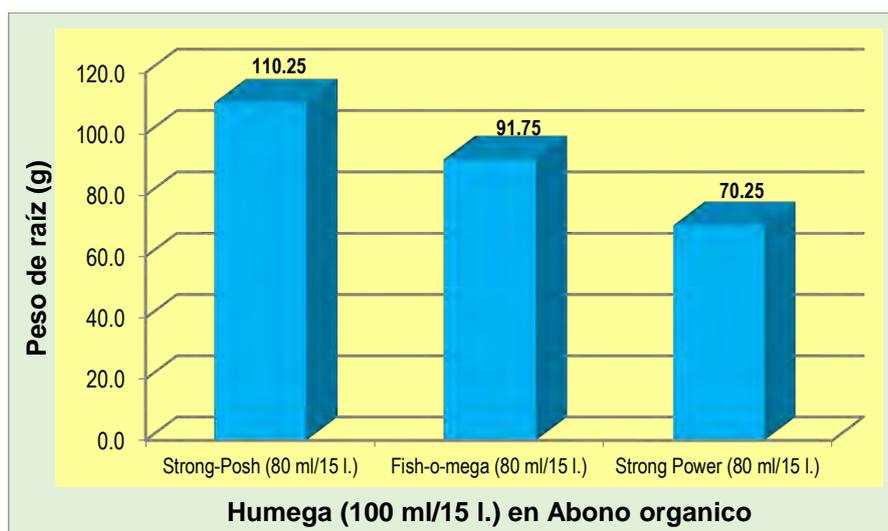
F. de V.	G. L.	S. C.	C. M.	Fc.	Ft.		Grado de Signif.
					5%	1%	
Humega * Ab._org.	02	3,206.000	1,603.000	15.02	3.4000	5.6100	**
Go Isolates * Ab._org.	02	1,620.500	810.250	7.59	3.4000	5.6100	**
Aminovigor * Ab._org.	02	18,043.167	9,021.583	84.54	3.4000	5.6100	**
Error	24	2561.222	106.718				

En el cuadro 30, se muestra el análisis de varianza (ANVA) auxiliar para interacción bioestimulante \* abono orgánico de peso de raíz de pino (g), donde para interacciones Humega \* abono orgánico, Go Isolates \* abono orgánico y Aminovigor \* abono orgánico resultado significativo al 1%, indicando un 99% de certeza que haya diferencias estadísticas entre sus variables.

**Cuadro 31: Prueba Tukey Humega (100 ml/15 l.) en abono orgánico de peso de raíz de pino (g)**

Orden de Mérito	Humega (100 ml/15 l.) en Abono orgánico	Peso de raíz de pino (g)	Significación	
			5%	1%
			I	Strong-Posh (80 ml/15 l.)
II	Fish-o-mega (80 ml/15 l.)	91.75	b	a b
III	Strong Power (80 ml/15 l.)	70.25	c	b

En el cuadro 31, se muestra la prueba Tukey Humega (100 ml/15 l.) en abono orgánico de peso de raíz de pino (g), donde al 95% de certeza el abono orgánico Strong-Posh (80 ml/15 l.) con 110.25 g es estadísticamente superior al resto; mientras al 99% de certeza se suma el abono Fish-o-mega (80 ml/15 l.) con 91.75 g, siendo estadísticamente iguales entre sí y superiores al tercero, lo mismo que se muestra en el gráfico correspondiente.

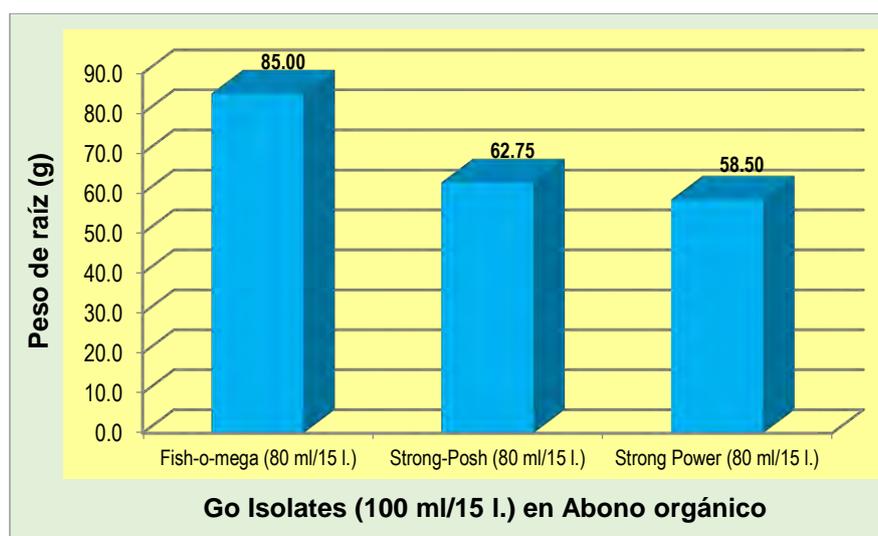


**Gráfico 17: Peso de raíz de pino (g) para Humega (100 ml/15 l.) en abono orgánico.**

**Cuadro 32: Prueba Tukey Go Isolates (100 ml/15 l.) en abono orgánico de peso de raíz de pino (g)**

Orden de Mérito	Go Isolates (100 ml/15 l.) en Abono orgánico	Peso de raíz de pino (g)	Significación	
			5%	1%
			I	Fish-o-mega (80 ml/15 l.)
II	Strong-Posh (80 ml/15 l.)	62.75	b	a b
III	Strong Power (80 ml/15 l.)	58.50	b	b

En el cuadro 32, se muestra la prueba Tukey Go Isolates (100 ml/15 l.) en abono orgánico de peso de raíz de pino (g), donde al 95% de certeza el abono orgánico Fish-o-mega (80 ml/15 l.) con 85.0 g es estadísticamente superior al resto; mientras que al 99% de certeza el abono orgánico Strong-Posh (80 ml/15 l.) con 62.75 g se suma a este, siendo estadísticamente iguales entre sí y superiores al tercero; lo mismo que se muestra en el gráfico correspondiente.

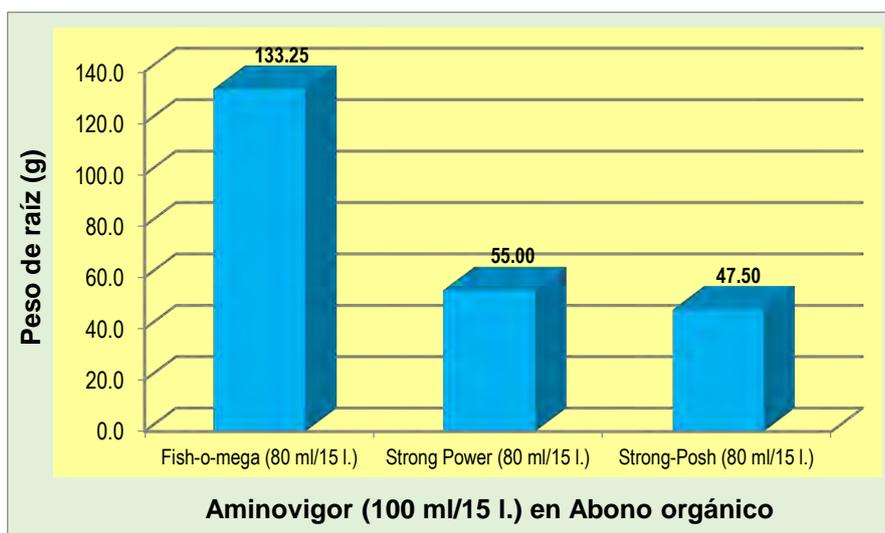


**Gráfico 18: Peso de raíz de pino (g) para Go Isolates (100 ml/15 l.) en abono orgánico.**

**Cuadro 33: Prueba Tukey Aminovigor (100 ml/15 l.) en abono orgánico de peso de raíz de pino (g)**

Orden de Mérito	Aminovigor (100 ml/ 15 l.) en Abono orgánico	Peso de raíz de pino (g)	Significación	
			5%	1%
I	Fish-o-mega (80 ml/15 l.)	133.25	a	a
II	Strong Power (80 ml/15 l.)	55.00	b	b
III	Strong-Posh (80 ml/15 l.)	47.50	b	b

En el cuadro 33, se muestra la prueba Tukey Aminovigor (100 ml/15 l.) en abono orgánico de peso de raíz de pino (g), donde tanto al 95% y 99% de certeza el abono orgánico Fish-o-mega (80 ml/15 l.) con 133.25 g es estadísticamente superior al resto; lo mismo que se muestra en el gráfico correspondiente.



**Gráfico 19: Peso de raíz de pino (g) para Aminovigor (100 ml/15 l.) en abono orgánico.**

## 6.2. Efecto del abonamiento orgánico foliar sobre el coeficiente de calidad del *Pinus radiata*

### 6.2.1 Coeficiente de calidad de planta

**Cuadro 34: Coeficiente de calidad de pino (*Pinus radiata* D.Don)**

Abono org.	Fish-o-mega (80 ml/15 l.)			Strong Power (80 ml/15 l.)			Strong-Posh (80 ml/15 l.)			Total
	Humega (100 ml/15 lt)	Go Isolates (100 ml/15 lt)	Aminovigor (100 ml/15 lt)	Humega (100 ml/15 lt)	Go Isolates (100 ml/15 lt)	Aminovigor (100 ml/15 lt)	Humega (100 ml/15 lt)	Go Isolates (100 ml/15 lt)	Aminovigor (100 ml/15 lt)	
Bloque I	2.42	2.25	2.52	2.44	2.38	2.35	2.42	2.38	2.27	21.43
Bloque II	2.38	2.29	2.53	2.41	2.40	2.36	2.46	2.40	2.32	21.55
Bloque III	2.40	2.27	2.53	2.42	2.39	2.36	2.44	2.39	2.30	21.50
Bloque IV	2.40	2.27	2.53	2.42	2.39	2.36	2.44	2.39	2.30	21.50
Suma	9.60	9.08	10.11	9.69	9.56	9.43	9.76	9.56	9.19	85.98
Promedio	2.40	2.27	2.53	2.42	2.39	2.36	2.44	2.39	2.30	2.39
Abono orgánico	Fish-o-mega (80 ml/15 l.) Suma = 28.79 Promedio = 2.40			Strong Power (80 ml/15 l.) Suma = 28.68 Promedio = 2.39			Strong-Posh (80 ml/15 l.) Suma = 28.51 Promedio = 2.38			85.98 2.39
Bioestimul.	Humega (100 ml/15 l.) Suma = 29.05 Promedio = 2.42			Go Isolates (100 ml/15 l.) Suma = 28.20 Promedio = 2.35			Aminovigor (100 ml/15 l.) Suma = 28.73 Promedio = 2.39			85.98 2.39

En el cuadro 34, se muestra los valores ordenados de coeficiente de calidad de pino, cuyo promedio general para el experimento fue de 2.39.

**Cuadro 35: Análisis de varianza (ANVA) para coeficiente de calidad de pino**

F de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	0.0008	0.0003	1.6686	3.0100	4.7200	NS. NS.
Tratamientos	8	0.1862	0.0233	143.6400	2.3600	3.3600	**
Abono orgánico (Ao)	2	0.0033	0.0017	10.2343	3.4000	5.6100	**
Bioestimulante (B)	2	0.0307	0.0154	94.7829	3.4000	5.6100	**
Interacción Ao*B	4	0.1522	0.0380	234.7714	2.7800	4.2200	**
Error	24	0.0039	0.0002				
Total	35	0.1909	CV =0.53%				

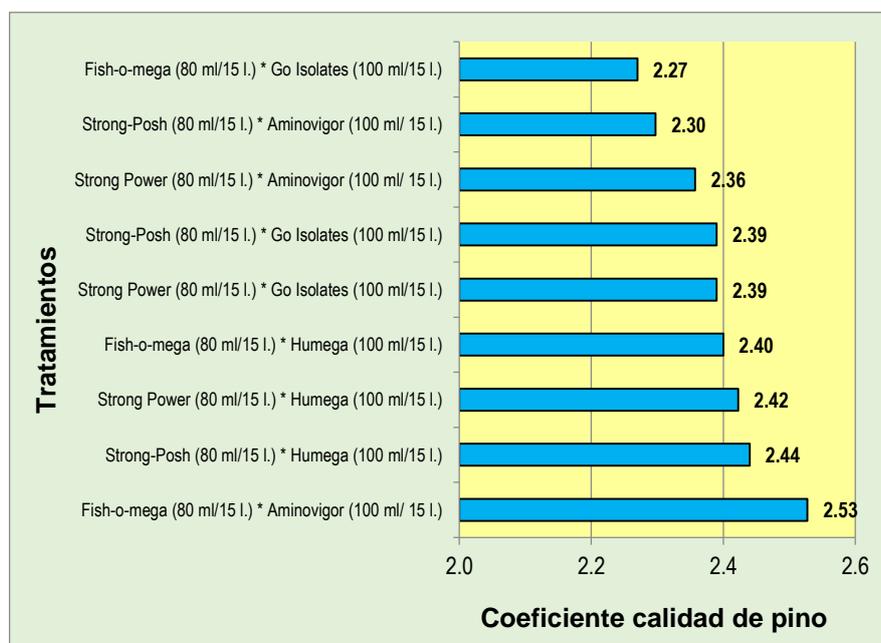
En el cuadro 35, se muestra el análisis de varianza (ANVA) para coeficiente de calidad de pino, donde en bloques hubo no significancia, lo que refiere que entre bloques hubo homogeneidad; mientras para las variables del estudio como: Tratamientos, abono orgánico, bioestimulante y la interacción abono orgánico \* bioestimulante se tuvo significancia al 1%, indicando un 99% de certeza que dentro de cada variable hay diferencias estadísticas entre

sus componentes; con un coeficiente de variabilidad (CV) de 0.53%, lo que indica el adecuado registro de datos para todo el experimento.

**Cuadro 36: Prueba Tukey de tratamientos para coeficiente de calidad de pino**

Orden de Mérito	Tratamientos	Coeficiente de calidad de pino	Significación	
			5%	1%
I	Fish-o-mega (80 ml/15 l.) * Aminovigor (100 ml/ 15 l.)	2.53	a	a
II	Strong-Posh (80 ml/15 l.) * Humega (100 ml/15 l.)	2.44	b	b
III	Strong Power (80 ml/15 l.) * Humega (100 ml/15 l.)	2.42	b c	b c
IV	Fish-o-mega (80 ml/15 l.) * Humega (100 ml/15 l.)	2.40	c d	c
V	Strong Power (80 ml/15 l.) * Go Isolates (100 ml/15 l.)	2.39	d	c d
VI	Strong-Posh (80 ml/15 l.) * Go Isolates (100 ml/15 l.)	2.39	d	c d
VII	Strong Power (80 ml/15 l.) * Aminovigor (100 ml/ 15 l.)	2.36	e	d
VIII	Strong-Posh (80 ml/15 l.) * Aminovigor (100 ml/ 15 l.)	2.30	f	f
IX	Fish-o-mega (80 ml/15 l.) * Go Isolates (100 ml/15 l.)	2.27	f	f

En el cuadro 36, se muestra la prueba Tukey de tratamientos para coeficiente de calidad de pino, donde tanto con 95% y 99% de certeza el tratamiento Fish-o-mega (80 ml/15 l.) \* Aminovigor (100 ml/ 15 l.) con 2.53 es estadísticamente superior al resto; lo mismo que se muestra en el gráfico correspondiente.

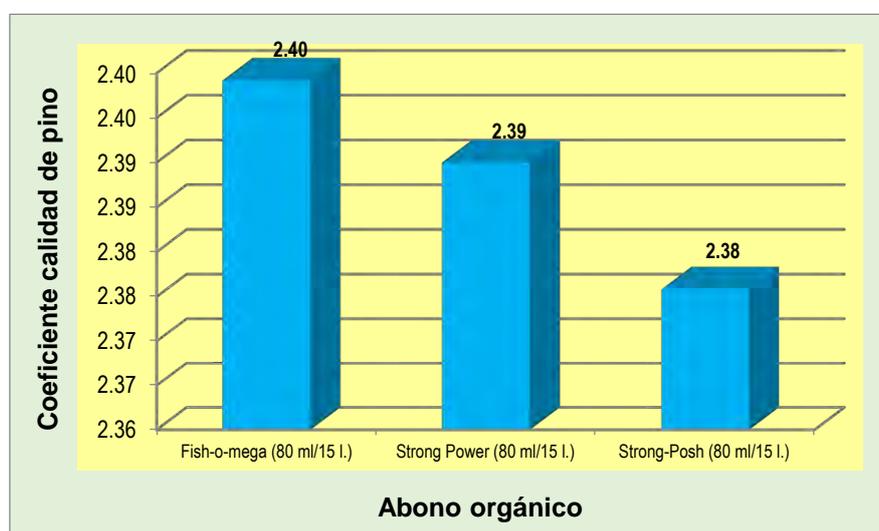


**Gráfico 20: Coeficiente de calidad de pino para tratamientos.**

**Cuadro 37: Prueba Tukey abono orgánico para Coeficiente de calidad de pino**

Orden de Mérito	Abono orgánico	Coeficiente de calidad de pino	Significación	
			5%	1%
			I	Fish-o-mega (80 ml/15 l.)
II	Strong Power (80 ml/15 l.)	2.39	a	a b
III	Strong-Posh (80 ml/15 l.)	2.38	b	b

En el cuadro 37, se muestra la prueba Tukey de abono orgánico para coeficiente de calidad de pino, donde tanto al 95% y 99% de certeza los abonos orgánicos Fish-o-mega (80 ml/15 l.) con 2.40 Strong Power (80 ml/15 l.) con 2.39 son estadísticamente iguales entre sí y superiores al tercero; lo mismo que se muestra en el gráfico correspondiente.

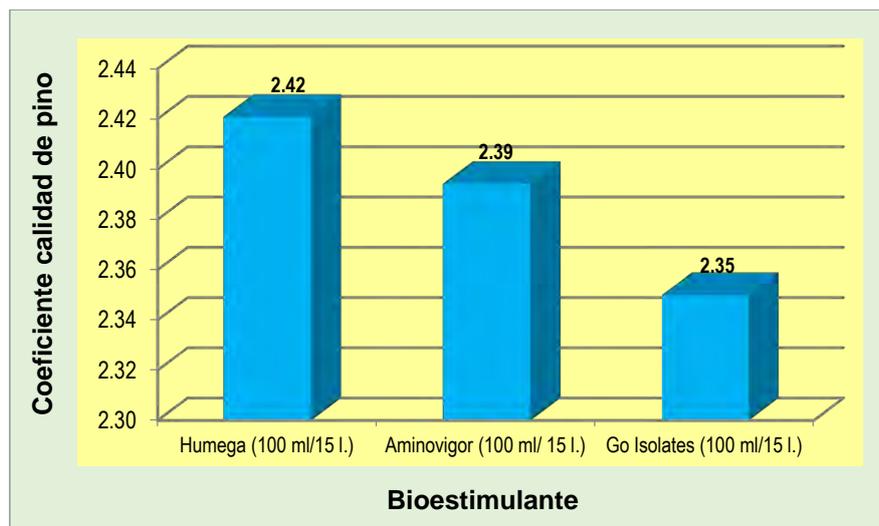


**Gráfico 21: Coeficiente de calidad de pino para abono orgánico.**

**Cuadro 38: Prueba Tukey bioestimulante para coeficiente de calidad de pino**

Orden de mérito	Bioestimulante	Coeficiente de calidad de pino	Significación	
			5%	1%
			I	Humega (100 ml/15 l.)
II	Aminovigor (100 ml/ 15 l.)	2.39	b	b
III	Go Isolates (100 ml/15 l.)	2.35	c	c

En el cuadro 38, se muestra la prueba Tukey de bioestimulante para coeficiente de calidad de pino, donde tanto al 95% y 99% de certeza el bioestimulante Humega (100 ml/15 l.) con 2.42 es estadísticamente superior al resto; lo mismo que se muestra en el gráfico correspondiente.



**Gráfico 22: Coeficiente de calidad de pino para bioestimulante.**

**Cuadro 39: Orden para interacción de abono orgánico \* bioestimulante de coeficiente de calidad de pino**

Bioestimulante		Abono orgánico	Fish-omega (80 ml/15 l.)	Strong Power (80 ml/15 l.)	Strong-Posh (80 ml/15 l.)	Total
Humega (100 ml/15 l.)	Suma		9.60	9.69	9.76	29.05
	Prom.		2.40	2.42	2.44	
Go Isolates (100 ml/15 l.)	Suma		9.08	9.56	9.56	28.20
	Prom.		2.27	2.39	2.39	
Aminovigor (100 ml/ 15 l.)	Suma		10.11	9.43	9.19	28.73
	Prom.		2.53	2.36	2.30	
			28.79	28.68	28.51	85.98

En el cuadro 39, se muestra el ordenamiento de datos para poder efectuar el ANVA auxiliar de la interacción de los factores.

**Cuadro 40: ANVA auxiliar para interacción bioestimulante \* abono orgánico de coeficiente de calidad de pino**

F. de V.	G. L.	S. C.	C. M.	Fc.	Ft.		Grado de Signif.
					5%	1%	
Humega * Ab._org.	02	0.003	0.002	9.93	3.4000	5.6100	**
Go Isolates * Ab._org.	02	0.038	0.019	118.49	3.4000	5.6100	**
Aminovigor * Ab._org.	02	0.114	0.057	351.36	3.4000	5.6100	**
Error	24	0.004	0.000				

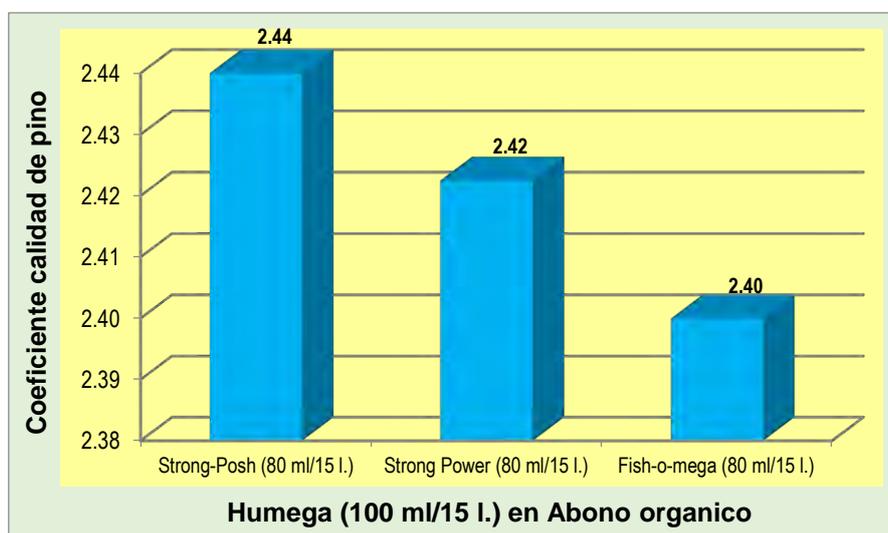
En el cuadro 40, se muestra el análisis de varianza (ANVA) auxiliar para interacción bioestimulante \* abono orgánico de coeficiente de calidad de pino, donde para interacciones Humega \* abono orgánico, Go Isolates \* abono orgánico y Aminovigor \* abono orgánico

resultado significativo al 1%, indicando un 99% de certeza que haya diferencias estadísticas entre sus variables.

**Cuadro 41: Prueba Tukey Humega (100 ml/15 l.) en abono orgánico de coeficiente de calidad de pino**

Orden de merito	Humega (100 ml/15 l.) en Abono orgánico	Coeficiente de calidad de pino	Significación	
			ALS (5%)= 0.02	
			5%	1%
I	Strong-Posh (80 ml/15 l.)	2.44	a	a
II	Strong Power (80 ml/15 l.)	2.42	a b	a b
III	Fish-o-mega (80 ml/15 l.)	2.40	b	b

En el cuadro 41, se muestra la prueba Tukey Humega (100 ml/15 l.) en abono orgánico de coeficiente de calidad de pino, donde tanto al 95% y 99% de certeza los abonos orgánicos Strong-Posh (80 ml/15 l.) con 2.44 y Strong Power (80 ml/15 l.) con 2.42 son estadísticamente iguales entre sí y superior al tercero, lo mismo que se muestra en el gráfico correspondiente.

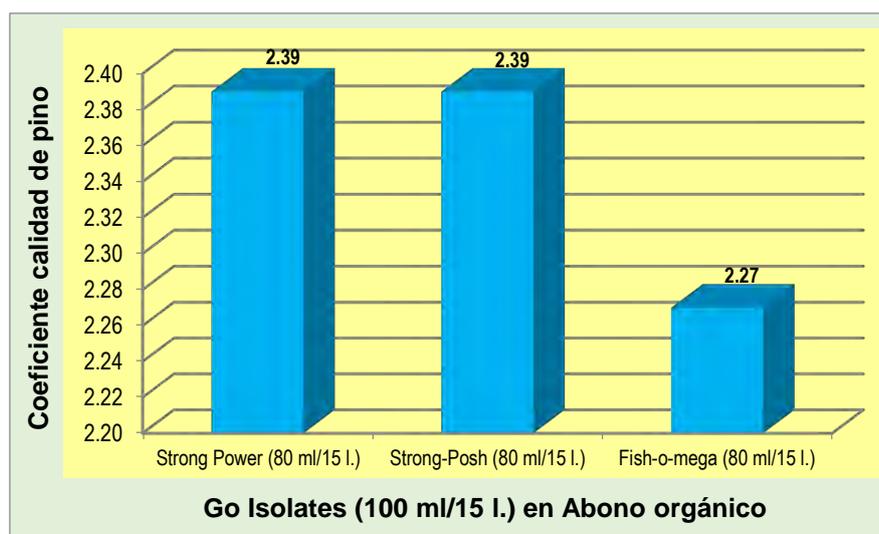


**Gráfico 23: Coeficiente de calidad de pino para Humega (100 ml/15 l.) en abono orgánico.**

**Cuadro 42: Prueba Tukey Go Isolates (100 ml/15 l.) en abono orgánico de coeficiente de calidad de pino**

Orden de merito	Go Isolates (100 ml/15 l.) en Abono orgánico	Coeficiente de calidad de pino	Significación	
			5%	1%
			I	Strong Power (80 ml/15 l.)
II	Strong-Posh (80 ml/15 l.)	2.39	a	a
III	Fish-o-mega (80 ml/15 l.)	2.27	b	b

En el cuadro 42, se muestra la prueba Tukey Go Isolates (100 ml/15 l.) en abono orgánico de coeficiente de calidad de pino, donde tanto al 95% y 99% de certeza el abono orgánico Fish-o-mega (80 ml/15 l.) con 2.27 y Strong-Posh (80 ml/15 l.) con 2.39 son estadísticamente iguales entre sí y superiores al tercero; lo mismo que se muestra en el gráfico correspondiente.



**Gráfico 24: Coeficiente de calidad de pino para Go Isolates (100 ml/15 l.) en abono orgánico.**

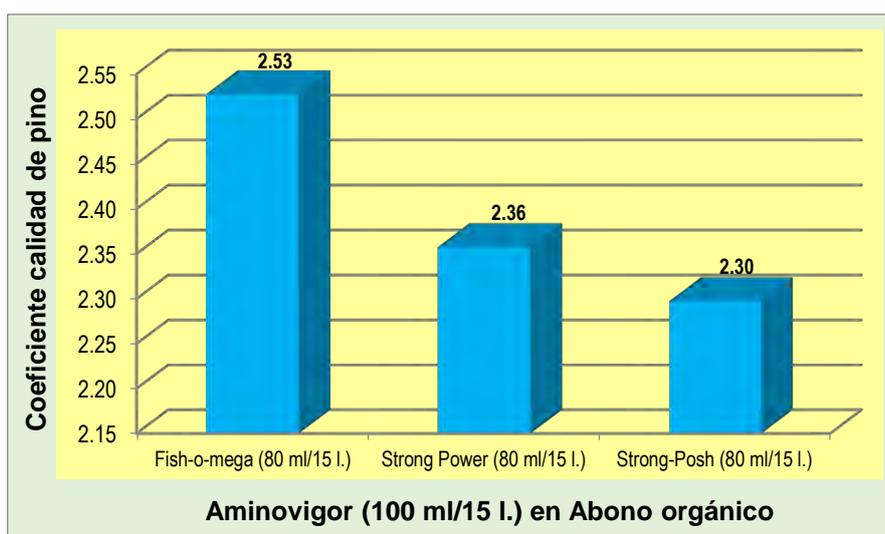
**Cuadro 43: Prueba Tukey Aminovigor (100 ml/15 l.) en abono orgánico de coeficiente de calidad de pino**

ALS (5%)= 0.02

ALS (1%)= 0.03

Orden de merito	Aminovigor (100 ml/ 15 l.) en Abono orgánico	Coeficiente de calidad de pino	Significación	
			5%	1%
I	Fish-o-mega (80 ml/15 l.)	2.53	a	a
II	Strong Power (80 ml/15 l.)	2.36	b	b
III	Strong-Posh (80 ml/15 l.)	2.30	c	c

En el cuadro 43, se muestra la prueba Tukey Aminovigor (100 ml/15 l.) en abono orgánico de coeficiente de calidad de pino, donde tanto al 95% y 99% de certeza el abono orgánico Fish-o-mega (80 ml/15 l.) con 2.53 es estadísticamente superior al resto; lo mismo que se muestra en el gráfico correspondiente.



**Gráfico 25: Coeficiente de calidad de pino para Aminovigor (100 ml/15 l.) en abono orgánico.**

### 6.3. Costos de producción de pino en recría

**Cuadro 44: Costo de producción de los tratamientos utilizados en la siguiente investigación**

Tratamientos	Infra.	Material Biológico	Sustratos	Insumos Materiales	Mano de Obra	Total(s/.)	Costo Unitario de producción(s/.)
T1(FIS-HU)	S/.25.06	S/.72.00	S/.10.50	S/.93.11	S/.75.00	S/. 275.67	<b>S/.5.74</b>
T2(FIS-GO)	S/.25.06	S/.72.00	S/.10.50	S/.88.11	S/.75.00	S/.270.67	<b>S/.5.64</b>
T3(FIS-AMI)	S/.25.06	S/.72.00	S/.10.50	S/.88.11	S/.75.00	S/. 270.67	<b>S/.5.64</b>
T4(STR-HU)	S/.25.06	S/.72.00	S/.10.50	S/.85.11	S/.75.00	S/. 267.67	<b>S/.5.58</b>
T5(STR-GO)	S/.25.06	S/.72.00	S/.10.50	S/.80.11	S/.75.00	S/. 262.67	<b>S/.5.47</b>
T6(STR-AMI)	S/.25.06	S/.72.00	S/.10.50	S/.80.11	S/.75.00	S/. 262.67	<b>S/.5.47</b>
T7(STS-HU)	S/.25.06	S/.72.00	S/.10.50	S/.88.11	S/.75.00	S/. 270.67	<b>S/.5.64</b>
T8(STS-GO)	S/.25.06	S/.72.00	S/.10.50	S/.83.11	S/.75.00	S/. 265.67	<b>S/.5.53</b>
T9(STS-AMI)	S/.25.06	S/.72.00	S/.10.50	S/.83.11	S/.75.00	S/. 265.67	<b>S/.5.53</b>

DONDE:

- ❖ El tratamiento T5 compuesto por el abono orgánico Strong power 80ml y el bioestimulante Goisolates 100ml y el tratamiento T6 compuesto por el abono orgánico Strong power 80ml y el bioestimulante aminovigor 100ml, tienen el menor costo de producción respecto a los demás tratamientos con un costo de producción de s/.5.47 por plántulas de *pino radiata*.
- ❖ El tratamiento T1 compuesto por el abono orgánico Fish-o-mega 80ml y el bioestimulante Humega 100ml tienen el mayor costo de producción con respecto a los demás tratamientos con un costo de producción de s/.5.74 por plántulas de *pino radiata*.
- ❖ El tratamiento T3 compuesto por el abono orgánico Fish-o-mega 80ml y el bioestimulante Aminovigor 100ml obtuvo mejores resultados respecto a la variables de estudio con un costo de producción de S/ 5.64 por plántulas de *pino radiata*.

## **6.4. Discusión**

### **6.4.1. Características morfológicas de altura, diámetro de tallo, longitud y peso de raíz de pino radiata en recría.**

#### **Altura de planta**

Según los resultados del ANVA obtenido en la presente investigación se tiene que no hay significancia para las variables del estudio, pero se puede indicar que los tratamientos fluctúan entre Strong Power (80 ml/15 l.) \* Aminovigor (100 ml/ 15 l.) con 73.58 cm y Fish-o-mega (80 ml/15 l.) \* Aminovigor (100 ml/ 15 l.) con 109.17cm; para Abono orgánico fluctuó entre Strong Power (80 ml/15 l.) con 84.92 cm y Fish-o-mega (80 ml/15 l.) con 104.01 cm; para Bioestimulante fluctuó entre Go Isolates (100 ml/15 l.) con 92.02 cm y Humega (100 ml/15 l.) con 102.57 cm.

(Incahuaman, 2019), En el trabajo de investigación realizado con 3 tratamientos (T1 Guano de Isla, T2 Gallinaza y T3 Testigo), obtuvo una diferencia estadísticamente significativa entre la media de altura de planta entre un nivel de Tratamiento y otro, con un nivel del 5% de significación, siendo el tratamiento T2 con una media 49.1111 seguida por T1 con 45.1481 y T3 con 28.3333, por lo que se puede concluir que el tratamiento T2 obtuvo los mejores resultados para la altura del pino a nivel vivero.

#### **Diámetro del tallo**

Según los resultados del ANVA obtenido en la presente investigación se tiene que no hay significancia para las variables del estudio, pero se puede indicar que los tratamientos fluctúan entre Strong Power (80 ml/15 l.) \* Aminovigor (100 ml/ 15 l.) con 0.76 cm y Fish-o-mega (80 ml/15 l.) \* Aminovigor (100 ml/ 15 l.) con 1.11 cm; para Abono orgánico fluctuó entre Strong Power (80 ml/15 l.) con 0.89 cm y Fish-o-mega (80 ml/15 l.) con 1.06 cm; para Bioestimulante fluctuó entre Go Isolates (100 ml/15 l.) con 0.95 cm y Humega (100 ml/15 l.) con 1.06 cm.

(Incahuaman, 2019) En el trabajo de investigación realizado con 3 tratamientos (T1 Guano de Isla, T2 Gallinaza y T3 Testigo), obtuvo una diferencia estadísticamente significativa entre la media de Grosor de tallo entre un nivel de Tratamiento y otro, con un nivel del 5% de significación, siendo el tratamiento T2 con una media 2.13333 seguida por T1 con 1.96296 y T3 con 1.73704, por lo que se puede concluir que el tratamiento T2 tiene mejor desarrollo del diámetro del pino a nivel vivero.

### **Longitud de raíz**

Según los resultados obtenidos en la presente investigación para longitud de raíz al 99% de certeza se tiene para tratamientos fue superior Fish-o-mega (80 ml/15 l.) \* Aminovigor (100 ml/15 l.) con 52.50 cm; para Abono orgánico Fish-o-mega (80 ml/15 l.) con 45.33 cm; para Bioestimulante el Humega (100 ml/15 l.) con 42.42 cm junto a Aminovigor (100 ml/ 15 l.) con 42.17 cm; finalmente para las interacciones Humega (100 ml/15 l.) en Abono orgánico el Strong-Posh (80 ml/15 l.) con 47.0 cm; para la interacción Aminovigor (100 ml/ 15 l.) en Abono orgánico Fish-o-mega (80 ml/15 l.) con 52.50 cm; mientras con 95% de certeza son superiores para la interacción Go Isolates (100 ml/15 l.) en Abono orgánico Fish-o-mega (80 ml/15 l.) con 42.00 cm y Strong-Power (80 ml/15 l.) con 38.50 cm.

(Lázaro B, 2020), en su investigación implementó 3 tratamientos con sus 3 repeticiones respectivas por tratamiento, los tratamientos fueron: T1 (Humus de lombriz), T2 (Micorriza) y T3 (Control) Al final de la fase experimental se recopiló datos por tratamiento repetición, con los que se realizaron el análisis de varianza y la prueba de Tukey al nivel de significancia del 5%, a fin de establecer las diferencias estadísticas entre los tratamientos (T1, T2 y T3). Se concluyó que entre los tratamientos realizados sobresalió T2 (Micorriza) como fitorregulador, generaron mejores resultados respecto al Tamaño de la raíz de 10.38 (cm).

### **Peso de raíz**

Según los resultados obtenidos en la presente investigación para peso de raíz al 99% de certeza se tiene para tratamientos fueron superiores Strong-Posh (80 ml/15 l.) \* Humega (100 ml/15 l.) con 110.25g y Fish-o-mega (80 ml/15 l.) \* Aminovigor (100 ml/ 15 l.) con 133.25g; para Abono orgánico Fish-o-mega (80 ml/15 l.) con 103.33g; para Bioestimulante el Humega (100 ml/15 l.) con 90.75g junto a Aminovigor (100 ml/ 15 l.) con 78.58g; finalmente para las interacciones Humega (100 ml/15 l.) en Abono orgánico el Strong-Posh (80 ml/15 l.) con 110.25g y Fish-o-mega (80 ml/15 l.) con 91.75g; para la interacción Go

Isolates (100 ml/15 l.) en Abono orgánico Fish-o-mega (80 ml/15 l.) con 85.0g y Strong-Posh (80 ml/15 l.) con 62.75g ; para la interacción Aminovigor (100 ml/ 15 l.) en Abono orgánico Fish-o-mega (80 ml/15 l.) con 133.25g.

#### **6.4.2. Efecto del abonamiento orgánico sobre el coeficiente de calidad de la planta de pino en recría.**

##### **Coeficiente de calidad**

En el presente trabajo según los resultados obtenidos en la presente investigación, el tratamiento Fish-o-mega (80 ml/15 l.) \* Aminovigor (100 ml/15 l.) con 2.53 es superior con 99% de certeza; para Abono orgánico fueron superiores al 99% de certeza Fish-o-mega (80 ml/15 l.) con 2.40 y Strong Power (80 ml/15 l.) con 2.39; para Bioestimulante fue superior al 99% Humega (100 ml/15 l.) con 2.42; finalmente para las interacciones Humega (100 ml/15 l.) en Abono orgánico fueron superiores al 99% de certeza Strong-Posh (80 ml/15 l.) con 2.44 y Strong Power (80 ml/15 l.) con 2.42, para la interacción Go Isolates (100 ml/15 l.) en Abono orgánico fueron superiores al 99% de certeza Strong Power (80 ml/15 l.) y Strong-Posh (80 ml/15 l.) con 2.39 en ambos, mientras para la interacción Aminovigor (100 ml/ 15 l.) en Abono orgánico es superior al 99% de certeza Fish-o-mega (80 ml/15 l.) con 2.53.

(Lázaro B, 2020), en su investigación implementó 3 tratamientos con sus 3 repeticiones respectivas por tratamiento, los tratamientos fueron: T1 (Humus de lombriz), T2 (Micorriza) y T3 (Control), Se concluyó que entre los tratamientos realizados sobresalió T2 (Micorriza) como fitorregulador, generaron mejores resultados respecto al crecimiento y características fisiológicas (vigor) de la planta.

#### **6.4.3. Costos de producción de Pino en recría bajo diferentes tratamientos**

Efectuado los costos de producción se tiene que para *Pinus radiata* en recría el tratamiento T5 compuesto por el abono orgánico Strong power 80ml y el bioestimulante Goisolates 100ml y el tratamiento T6 compuesto por el abono orgánico Strong power 80ml y el bioestimulante aminovigor 100ml, tienen el menor costo de producción respecto a los demás

tratamientos con un costo de producción de S/5.47 por plántulas de *pino radiata*. Y el tratamiento T1 compuesto por el abono orgánico Fish-o-mega 80ml y el bioestimulante Humega 100ml, tienen el mayor costo de producción con respecto a los demás tratamientos con un costo de producción de S/5.74 por plántulas de *pino radiata*. Y el tratamiento T3 compuesto por el abono orgánico Fish-o-mega 80ml y el bioestimulante Aminovigor 100ml obtuvo mejores resultados respecto a las variables de estudio con un costo de producción de S/ 5.64 por plántulas de *pino radiata*.

## VII. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

### 7.1. Conclusiones

Conforme a los objetivos específicos propuestos en la presente investigación, se llegó a las siguientes conclusiones:

1. En referencia a las características morfológicas de altura de planta y diámetro de planta todos los Tratamientos, así como abono orgánico y bioestimulante actuaron en forma homogénea sobre las variables del estudio; mientras para longitud de raíz alcanzo 52.50 cm y el peso de raíz alcanzo a 133.25 g es estadísticamente superior para el tratamiento Fish-o-mega (80 ml/15 l.) \* Aminovigor (100 ml/15 l.); para abono orgánico fue superior Fish-o-mega (80 ml/15 l.) con 45.33 cm de longitud de raíz y 103.33 g de peso de raíz; para bioestimulante fueron superiores Humega (100 ml/15 l.) con 42.42 cm de longitud de raíz y 90.75 g de peso de raíz junto a Aminovigor (100 ml/ 15 l.) con 42.17 cm de longitud de raíz y 78.58 g de peso de raíz; finalmente para las interacciones Humega (100 ml/15 l.) en abono orgánico es superior el Strong-Posh (80 ml/15 l.) con 47.0 cm de longitud de raíz y 110.25 g de peso de raíz; para la interacción Go Isolates (100 ml/15 l.) en abono orgánico es superior Fish-o-mega (80 ml/15 l.) con 42.00 cm de longitud de raíz y 85.00 g de peso de raíz, mientras para la interacción Aminovigor (100 ml/ 15 l.) en abono orgánico es superior Fish-o-mega (80 ml/15 l.) con 52.50 cm de longitud de raíz y 133.25 g de peso de raíz.
2. Referente al coeficiente de calidad es estadísticamente superior el tratamiento Fish-o-mega (80 ml/15 l.) \* Aminovigor (100 ml/15 l.) con 2.53; para abono orgánico fueron superiores Fish-o-mega (80 ml/15 l.) con 2.40 y Strong Power (80 ml/15 l.) con 2.39; para bioestimulante fue superior Humega (100 ml/15 l.) con 2.42; finalmente para las interacciones Humega (100 ml/15 l.) en abono orgánico fueron superiores Strong-Posh (80 ml/15 l.) con 2.44 y Strong Power (80 ml/15 l.) con 2.42, para la interacción Go Isolates (100 ml/15 l.) en abono orgánico fueron superiores Strong Power (80 ml/15 l.) y Strong-Posh (80 ml/15 l.) con 2.39 en ambos, mientras para la interacción Aminovigor (100 ml/ 15 l.) en abono orgánico es superior Fish-o-mega (80 ml/15 l.) con 2.53.
3. En cuanto a los costos de producción, de los diferentes tratamientos empleados en la investigación, se estimó que el tratamiento T5 compuesto por el abono orgánico Strong power 80ml y el bioestimulante Goisolates 100ml y el tratamiento T6 compuesto por el abono orgánico Strong power 80ml y el bioestimulante aminovigor 100ml, tienen el

menor costo de producción respecto a los demás tratamientos con un costo de producción de S/.5.47 por plántulas de *Pino radiata*. Y el tratamiento T1 compuesto por el abono orgánico Fish-o-mega 80ml y el bioestimulante Humega 100ml, tienen el mayor costo de producción con respecto a los demás tratamientos con un costo de producción de S/.5.74 por plántulas de *Pino radiata*. Y el tratamiento T3 compuesto por el abono orgánico Fish-o-mega 80ml y el bioestimulante Aminovigor 100ml obtuvo mejores resultados respecto a las variables de estudio con un costo de producción de S/ 5.64 por plántulas de *Pino radiata*.

## 7.2. Sugerencias

En referencia a las conclusiones arribadas en la investigación, se sugiere lo siguiente:

1. Se recomienda principalmente el uso de aminovigor y fish-o-mega en la producción de pino (*Pinus radiata* D. Don) en recría para obtener mayor crecimiento y vigorosidad de plántulas en viveros forestales.
2. Se recomienda nuevas investigaciones donde se debe enfocar a definir las mejores prácticas culturales, como el uso de sustratos, insumos, envases, se recomienda el uso de bolsas más grandes de polietileno para el mejor desarrollo de las raíces de las plantas de pino en recría
3. Se sugiere a los productores de plantas de pino en recría, utilizar los resultados obtenidos en la investigación respecto a los costos de producción unitario y realizar estudios comparativos de costos de producción con abonos orgánicos e inorgánicos

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Agrorural. (2014). *Manual de vivero forestal comunal*. Apurimac, Perú: Minagri
- Alvarado, A., & Raigosa, J. (2012). *Nutrición y fertilización forestal en regiones tropicales*. San José, Costa Rica: Asociación Costarricense de la ciencia del suelo.
- Calderón, A. (2004). *Propiedades físicas de los sustratos*. Santiago de Chile, Chile: Universidad de Chile, Fac. Cs. Agronómicas.
- CBI. (s.f). *Ficha técnica de Strong power*. Lima, Perú: Corporación Bioquímica Internacional.
- Dans del Valle, F. (1999). *Manual de silvicultura del Pinus radiata* . Galicia, España: Asociacion Forestal de Galicia.
- DB Organic Science. (s.f). *Ficha técnica de Fish-o-mega 4-1-1*. Lima, Perú: Bioflora.
- DB Organic Science. (s.f). *Ficha técnica de Go Isolates*. Lima, Perú: Bioflora.
- DB Organic Science. (s.f). *Ficha técnica de Humega*. Lima, Perú: Bioflora.
- Diaz, D. (2009). *Biorreguladores versus bioestimulantes*. Oaxaca, México: Investigación y desarrollo Agroenzimas.
- Ecocampo. (2013). *Ficha técnica de aminovigor premium*. Lima, Perú: Ecocampo S.A.C.
- Ecuador forestal. (2013). *Ficha tecnica N° 13 pino (pinus radiata)*. Ecuador: Organización Ecuador Forestal.
- Escobar, H., & Cuarta, V. (2006). *Diccionario economico financiero*. Medellin, Colombia: Universidad de Medellin.
- Escobar, R. (1999). *Nutrición y Fertilización en viveros forestales*. Santiago de Chile, Chile: Agroanálisis Forestal.
- Espinoza, R. (2014). *Efecto de dos tratamientos pregerminativos y tres niveles diferentes de sustratos en la germinacion de pino(Pinus radiata)*. La Paz, Bolivia: Universidad Mayor de San Andres.
- Farmagro . (s.f). *Ficha tecnica de Strong Phos*. Lima, Perú: Farmagro. S.A.
- Fernández, V., Sotiropoulos, T., & Brown, P. (2013). *Fertilización Foliar*. Paris, Francia: Asociación Internacional de la Industria de Fertilizantes.
- Foncodes. (2014). *Producción y uso de abonos orgánicos: biol, compost y humus*. Lima-Perú: Fondo Nacional de Compensación y desarrollo.
- Fondo Nacional del Ambiente . (2007). *Guía práctica para la instalación y manejo de plantaciones forestales*. Lima,Perú: FONAM.
- Gonzales Q, R. (2020). *"Curso Universitario de Conservacion de Recursos Forestales"*. Cusco, Perú: CISAF-UNSAAC.

- Gonzales Q , R. (2020). *"Curso Universitario de Silvicultura"* . Cusco, Perú: CISAF-UNSAAC.
- Hurtado, F. (2006). *Lo que usted debe recordar al formular un proyecto de desarrollo rural*. Cusco, Perú: Editorial Universitaria.
- IIAP. (2014). *Manual: Vivero Forestal para Producción de Plantones de Especies Nativas: Experiencia en Molinopampa, Amazonas*. Chachapoyas, Perú: MINAN.
- Incahuaman, V. (2019). *"Efecto de abonos organicos en el crecimiento inicial de pino (pinus radiata), en vivero forestal de kesari - circa -Abancay"*. Apurimac,Perú: Universidad Tecnológica de los Andes.
- Iturriaga.J. (2019). *Comparativo de aplicación de micorriza ( Suillus Luteus) en pino (Pnus radiata D.Don Y Pinus patula Schl et cham), en condiones del Centro Agronómico Kayra -Cusco*. Cusco, Perú: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
- Killeen, T. J., Garcia, E., & Beck , S. (1993). *Guia de arboles de Bolivia*. La Paz, Bolivia: Editorial del instituto de Ecologia de la Universidad Mayor de San Andrés.
- Lamprecht, H. (1990). *Silvicultura en los Tropicós*. República Federal de Alemania: Cooperación Republica Federal de Alemania Traducido por el Dr. Antonio Carrillo.
- Lázaro B, F. (2020). *"Efectos del humus de lombriz y micorrizas, en el crecimiento de plántulas de pino (Pinus radiata), distrito de Pillco Marca-Huánuco 2020"*. Huanuco, Perú.
- Maderas Aguirre. (2018). *Ficha tecnica de la especie: pino insignis*. Vasco, España: Maderas Aguirre S.A.
- Montoya , W. (2011). *Boletin "Establecimiento, Manejo y Mantención de Cultivo de Pino"*. Ancash,Perú: Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo.
- Naciones Unidas. (2004). *Manual para Bosques Locales, Abonos y Bioferementos Orgánicos*. Huanuco, Perú: Cooperativa agraria cafetalera Divisora Ltda.
- RAAA. (2005). *Manejo Ecológico de los suleos*. Lima, Perú: Red de Acción en Agricultura Alternativa.
- Serrada H, R. (2000). *"Apuntes de Repoblaciones Forestales"*. Madrid, España: FUCOVASA.
- Sierra, A., Vasquez, J., & Rodriguez , D. (1994). *La Auto ecología de Pinus radiata en la Cuenca de México*. Chapingo, México: Universidad Autonoma de Chapingo.
- Silva, F., & Rigueiro, A. (1992). *Guia das arboles e bosques de Galicia*. Madrid, España: Galaxia.
- Solano, M. (2006). *Botánica sistemática. Separata del curso de Taxonomía vegetal*. Puno, Perú: Facultad de Ciencis Agrarias de la Universidad Nacional del Altiplano.
- Solorzano, N., & Alvarado , N. (2003). *Fertilización Orgánica en plantaciones forestales*. Guanare, Venezuela: Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora.

- Solorzano, P. (2001). *Manual para la fertilización de cultivos en Venezuela*. Caracas, Venezuela: Agroisleña.
- Vidal, J. (1962). *El pino: y algunas especies de interés económico*. México: México UTEHA.

## ANEXOS

### Anexo 01: Cuadro ordenado de variables evaluadas

**Cuadro N° 01: Altura de planta**

Bloques	Tratamientos									$\Sigma$	Promedio
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9		
Bloque I	91.33	75	80.33	100.67	102.33	91.83	105.5	108.67	133.33	888.99	98.78
Bloque II	117.83	94.5	119.83	87.17	107	87.33	81	101.67	67.83	864.16	96.02
Bloque III	89.5	120	128.83	104.83	71.17	67.5	112.17	86.83	93.5	874.33	97.15
Bloque IV	121.17	102.17	107.67	88.83	62.67	47.67	131.33	72.17	115.83	849.51	94.39
$\Sigma$	419.83	391.67	436.66	381.5	343.17	294.33	430.00	369.34	410.49	3476.99	386.33
Promedio	104.96	97.92	109.17	95.38	85.79	73.58	107.5	92.34	102.62	869.25	96.58

**Cuadro N° 02: Diametro del tallo de planta**

Bloques	Tratamientos									$\Sigma$	Promedio
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9		
Bloque I	0.96	0.79	0.82	1.05	1.07	0.96	1.07	1.10	1.36	9.18	1.02
Bloque II	1.19	0.97	1.21	0.93	1.08	0.87	0.85	1.04	0.69	8.83	0.98
Bloque III	0.92	1.20	1.30	1.07	0.77	0.71	1.12	0.89	0.95	8.93	0.99
Bloque IV	1.22	1.07	1.12	0.94	0.67	0.51	1.35	0.76	1.19	8.83	0.98
$\Sigma$	4.29	4.03	4.45	3.99	3.59	3.05	4.39	3.79	4.19	35.77	3.97
Promedio	1.07	1.01	1.11	1.00	0.90	0.76	1.10	0.95	1.05	8.94	0.99

**Cuadro N° 03: Longitud de raíz de planta**

Bloques	Tratamientos									$\Sigma$	Promedio
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9		
Bloque I	40	42	48	38	40	35	46	40	42	371.00	41.22
Bloque II	44	40	56	39	40	36	45	38	36	374.00	41.56
Bloque III	42	44	52	40	36	34	48	36	40	372.00	41.33
Bloque IV	40	42	54	38	38	35	49	37	38	371.00	41.22
$\Sigma$	166.00	168.00	210.00	155.00	154.00	140.00	188.00	151.00	156.00	1488.00	165.33
Promedio	41.50	42.00	52.50	38.75	38.50	35.00	47.00	37.75	39.00	372.00	41.33

**Cuadro N° 04: Peso de raíz de planta**

Bloques	Tratamientos									$\Sigma$	Promedio
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9		
<b>Bloque I</b>	88.00	82.00	124.00	80.00	62.00	60.00	110.00	70.00	50.00	726.00	80.67
<b>Bloque II</b>	94.00	84.00	164.00	68.00	80.00	74.00	104.00	72.00	66.00	806.00	89.56
<b>Bloque III</b>	90.00	88.00	120.00	78.00	50.00	46.00	112.00	55.00	36.00	675.00	75.00
<b>Bloque IV</b>	95.00	86.00	125.00	55.00	42.00	40.00	115.00	54.00	38.00	650.00	72.22
$\Sigma$	367.00	340.00	533.00	281.00	234.00	220.00	441.00	251.00	190.00	2857.00	317.44
<b>Promedio</b>	91.75	85.00	133.25	70.25	58.50	55.00	110.25	62.75	47.50	714.25	79.36

**Cuadro N° 05: Coeficiente de calidad de planta**

Bloques	Tratamientos									$\Sigma$	Promedio
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9		
<b>Bloque I</b>	2.42	2.25	2.52	2.44	2.38	2.35	2.42	2.38	2.27	21.42	2.38
<b>Bloque II</b>	2.38	2.29	2.53	2.41	2.40	2.36	2.46	2.40	2.32	21.54	2.39
<b>Bloque III</b>	2.40	2.27	2.53	2.42	2.39	2.36	2.44	2.39	2.30	21.48	2.39
<b>Bloque IV</b>	2.40	2.27	2.53	2.42	2.39	2.36	2.44	2.39	2.30	21.48	2.39
$\Sigma$	9.58	9.08	10.10	9.69	9.54	9.44	9.75	9.54	9.19	85.92	9.55
<b>Promedio</b>	2.40	2.27	2.53	2.42	2.39	2.36	2.44	2.39	2.30	21.48	2.39

**Anexo 02: Costos de producción por tratamientos para la producción de 432 plantas de pino**

**CUADRO N° 01: TRATAMIENTO T1**  
**FISH-O-MEGA 80ML + HUMEGA 100ML**

<b>1. INFRAESTRUCTURA (área 4 m<sup>2</sup>)</b>					<b>S/. 25.06</b>
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unit. (S/.)</b>	<b>Precio total (S/.)</b>
1	Alambre galvanizado	Kg	0.22	10	2.20
2	Clavos de 3'	Kg	0.11	6	0.66
3	Malla rashell de 80%	m	2.22	10	22.20
<b>2. MATERIAL BIOLÓGICO</b>					<b>S/. 72.00</b>
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unit. (S/.)</b>	<b>Precio total (S/.)</b>
1	Plantulas de pino	Unidad	48	1.50	72.00
<b>3. SUSTRATOS</b>					<b>S/. 10.50</b>
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unit. (S/.)</b>	<b>Precio total (S/.)</b>
1	Tierra agrícola	m <sup>3</sup>	0.06	60	3.00
2	Tierra negra	m <sup>3</sup>	0.04	125	5.00
3	Arena de rio	m <sup>3</sup>	0.02	125	2.50
<b>4. INSUMOS Y MATERIALES</b>					<b>S/. 93.11</b>
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unit. (S/.)</b>	<b>Precio total (S/.)</b>
1	T1.FIS-HU	L	1-1	40-40	80.00
2	Bolsas de 8*12	Millar	0.06	80	4.80
3	Desinfectante sustrato vitavax	Kg	0.02	50	5.56
4	Adherente Acid-Fer	L	0.11	25	2.75
<b>5. MANO DE OBRA</b>					<b>S/. 75.00</b>
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unit. (S/.)</b>	<b>Precio total (S/.)</b>
1	Construcción de infraestructura	Jornal	0.11	40	4.40
2	Limpieza de camas	Jornal	0.11	40	4.40
3	Zarandeo sustrato y mezclado	Jornal	0.22	40	8.80
4	Embolsado	Jornal	0.22	40	8.80
5	Trasplante de plantas y traslado a las camas	Jornal	0.44	40	17.6
6	Riego	Jornal	2.22	10	22.2
7	Deshierbe 1	Jornal	0.44	20	8.80
<b>Total, S/. 275.67</b>					

**CUADRO N° 02: TRATAMIENTO T2****FISH-O-MEGA 80ML + GO ISOLATES 100ML**

<b>1. INFRAESTRUCTURA (área 4 m²)</b>					<b>S/. 25.06</b>
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantida d</b>	<b>Precio Unit. (S/.)</b>	<b>Precio total (S/.)</b>
1	Alambre galvanizado	Kg	0.22	10	2.20
2	Clavos de 3'	Kg	0.11	6	0.66
3	Malla rashell de 80%	m	2.22	10	22.20
<b>2. MATERIAL BIOLÓGICO</b>					<b>S/. 72.00</b>
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantida d</b>	<b>Precio Unit. (S/.)</b>	<b>Precio total (S/.)</b>
1	Plantulas de pino	Unidad	48	1.50	72.00
<b>3. SUSTRATOS</b>					<b>S/. 10.50</b>
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantida d</b>	<b>Precio Unit. (S/.)</b>	<b>Precio total (S/.)</b>
1	Tierra agrícola	m³	0.06	60	3.00
2	Tierra negra	m³	0.04	125	5.00
3	Arena de rio	m³	0.02	125	2.50
<b>4. INSUMOS Y MATERIALES</b>					<b>S/. 88.11</b>
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantida d</b>	<b>Precio Unit. (S/.)</b>	<b>Precio total (S/.)</b>
1	T2.FIS-GO	L	1-1	40-35	75.00
2	Bolsas de 8*12	Millar	0.06	80	4.80
3	Desinfectante sustrato vitavax	Kg	0.02	50	5.56
4	Adherente Acid-Fer	L	0.11	25	2.75
<b>5. MANO DE OBRA</b>					<b>S/. 75.00</b>
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantida d</b>	<b>Precio Unit. (S/.)</b>	<b>Precio total (S/.)</b>
1	Construcción de infraestructura	Jornal	0.11	40	4.40
2	Limpieza de camas	Jornal	0.11	40	4.40
3	Zarandeo sustrato y mezclado	Jornal	0.22	40	8.80
4	Embolsado	Jornal	0.22	40	8.80
5	Trasplante de plantas y traslado a las camas	Jornal	0.44	40	17.6
6	Riego	Jornal	2.22	10	22.2
7	Deshierbe 1	Jornal	0.44	20	8.80
<b>Total, S/. 270.67</b>					

**CUADRO N° 03: TRATAMIENTO T3****FISH-O-MEGA 80ML + AMINOVIGOR 100ML**

<b>1. INFRAESTRUCTURA (área 4 m<sup>2</sup>)</b>					<b>S/. 25.06</b>
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unit. (S/.)</b>	<b>Precio total (S/.)</b>
1	Alambre galvanizado	Kg	0.22	10	2.20
2	Clavos de 3'	Kg	0.11	6	0.66
3	Malla rashell de 80%	M	2.22	10	22.20
<b>2. MATERIAL BIOLÓGICO</b>					<b>S/. 72.00</b>
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unit. (S/.)</b>	<b>Precio total (S/.)</b>
1	Plantulas de pino	Unidad	48	1.50	72.00
<b>3. SUSTRATOS</b>					<b>S/. 10.50</b>
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unit. (S/.)</b>	<b>Precio total (S/.)</b>
1	Tierra agrícola	m <sup>3</sup>	0.06	60	3.00
2	Tierra negra	m <sup>3</sup>	0.04	125	5.00
3	Arena de rio	m <sup>3</sup>	0.02	125	2.50
<b>4. INSUMOS Y MATERIALES</b>					<b>S/. 88.11</b>
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unit. (S/.)</b>	<b>Precio total (S/.)</b>
1	T3.FIS-AMI	L	1-1	40-35	75.00
2	Bolsas de 8*12	Millar	0.06	80	4.80
3	Desinfectante sustrato vitavax	Kg	0.02	50	5.56
4	Adherente Acid-Fer	L	0.11	25	2.75
<b>5. MANO DE OBRA</b>					<b>S/. 75.00</b>
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unit. (S/.)</b>	<b>Precio total (S/.)</b>
1	Construcción de infraestructura	Jornal	0.11	40	4.40
2	Limpieza de camas	Jornal	0.11	40	4.40
3	Zarandeo sustrato y mezclado	Jornal	0.22	40	8.80
4	Embolsado	Jornal	0.22	40	8.80
5	Trasplante de plantas y traslado a las camas	Jornal	0.44	40	17.6
6	Riego	Jornal	2.22	10	22.2
7	Deshierbe 1	Jornal	0.44	20	8.80
<b>Total, S/. 270.67</b>					

**CUADRO N° 04: TRATAMIENTO T4**  
**STRONG POWER 80ML + HUMEGA 100ML**

<b>1. INFRAESTRUCTURA (área 4 m²)</b>					<b>S/. 25.06</b>
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unit. (S/.)</b>	<b>Precio total (S/.)</b>
1	Alambre galvanizado	Kg	0.22	10	2.20
2	Clavos de 3'	Kg	0.11	6	0.66
3	Malla rashell de 80%	M	2.22	10	22.20
<b>2. MATERIAL BIOLÓGICO</b>					<b>S/. 72.00</b>
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unit. (S/.)</b>	<b>Precio total (S/.)</b>
1	Plantulas de pino	Unidad	48	1.50	72.00
<b>3. SUSTRATOS</b>					<b>S/. 10.50</b>
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unit. (S/.)</b>	<b>Precio total (S/.)</b>
1	Tierra agrícola	m³	0.06	60	3.00
2	Tierra negra	m³	0.04	125	5.00
3	Arena de rio	m³	0.02	125	2.50
<b>4. INSUMOS Y MATERIALES</b>					<b>S/. 85.11</b>
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unit. (S/.)</b>	<b>Precio total (S/.)</b>
1	T4.STR-HU	L	1-1	32-40	72.00
2	Bolsas de 8*12	Millar	0.06	80	4.80
3	Desinfectante sustrato vitavax	Kg	0.02	50	5.56
4	Adherente Acid-Fer	L	0.11	25	2.75
<b>5. MANO DE OBRA</b>					<b>S/. 75.00</b>
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unit. (S/.)</b>	<b>Precio total (S/.)</b>
1	Construcción de infraestructura	Jornal	0.11	40	4.40
2	Limpieza de camas	Jornal	0.11	40	4.40
3	Zarandeo sustrato y mezclado	Jornal	0.22	40	8.80
4	Embolsado	Jornal	0.22	40	8.80
5	Trasplante de plantas y traslado a las camas	Jornal	0.44	40	17.6
6	Riego	Jornal	2.22	10	22.2
7	Deshierbe 1	Jornal	0.44	20	8.80
					<b>Total, S/. 267.67</b>

**CUADRO N° 05: TRATAMIENTO T5****STRONG POWER 80ML + GO ISOLATES 100ML**

<b>1. INFRAESTRUCTURA (área 4 m²)</b>					<b>S/. 25.06</b>
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unit. (S/.)</b>	<b>Precio total (S/.)</b>
1	Alambre galvanizado	Kg	0.22	10	2.20
2	Clavos de 3'	Kg	0.11	6	0.66
3	Malla rashell de 80%	M	2.22	10	22.20
<b>2. MATERIAL BIOLÓGICO</b>					<b>S/. 72.00</b>
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unit. (S/.)</b>	<b>Precio total (S/.)</b>
1	Plantulas de pino	Unidad	48	1.50	72.00
<b>3. SUSTRATOS</b>					<b>S/. 10.50</b>
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unit. (S/.)</b>	<b>Precio total (S/.)</b>
1	Tierra agrícola	m³	0.06	60	3.00
2	Tierra negra	m³	0.04	125	5.00
3	Arena de rio	m³	0.02	125	2.50
<b>4. INSUMOS Y MATERIALES</b>					<b>S/. 80.11</b>
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unit. (S/.)</b>	<b>Precio total (S/.)</b>
1	T5.STR-GO	L	1-1	32-35	67.00
2	Bolsas de 8*12	Millar	0.06	80	4.80
3	Desinfectante sustrato vitavax	Kg	0.02	50	5.56
4	Adherente Acid-Fer	L	0.11	25	2.75
<b>5. MANO DE OBRA</b>					<b>S/. 75.00</b>
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unit. (S/.)</b>	<b>Precio total (S/.)</b>
1	Construcción de infraestructura	Jornal	0.11	40	4.40
2	Limpieza de camas	Jornal	0.11	40	4.40
3	Zarandeo sustrato y mezclado	Jornal	0.22	40	8.80
4	Embolsado	Jornal	0.22	40	8.80
5	Trasplante de plantas y traslado a las camas	Jornal	0.44	40	17.6
6	Riego	Jornal	2.22	10	22.2
7	Deshierbe 1	Jornal	0.44	20	8.80
<b>Total, S/. 262.67</b>					

**CUADRO N° 06: TRATAMIENTO T6****STRONG POWER 80ML + AMINOVIGOR 100ML**

<b>1. INFRAESTRUCTURA (área 4 m²)</b>					<b>S/. 25.06</b>
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unit. (S/.)</b>	<b>Precio total (S/.)</b>
1	Alambre galvanizado	Kg	0.22	10	2.20
2	Clavos de 3'	Kg	0.11	6	0.66
3	Malla rashell de 80%	M	2.22	10	22.20
<b>2. MATERIAL BIOLÓGICO</b>					<b>S/. 72.00</b>
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unit. (S/.)</b>	<b>Precio total (S/.)</b>
1	Plantulas de pino	Unidad	48	1.50	72.00
<b>3. SUSTRATOS</b>					<b>S/. 10.50</b>
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unit. (S/.)</b>	<b>Precio total (S/.)</b>
1	Tierra agrícola	m³	0.06	60	3.00
2	Tierra negra	m³	0.04	125	5.00
3	Arena de rio	m³	0.02	125	2.50
<b>4. INSUMOS Y MATERIALES</b>					<b>S/. 80.11</b>
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unit. (S/.)</b>	<b>Precio total (S/.)</b>
1	T6.STR-AMI	L	1-1	32-35	67.00
2	Bolsas de 8*12	Millar	0.06	80	4.80
3	Desinfectante sustrato vitavax	Kg	0.02	50	5.56
4	Adherente Acid-Fer	L	0.11	25	2.75
<b>5. MANO DE OBRA</b>					<b>S/. 75.00</b>
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unit. (S/.)</b>	<b>Precio total (S/.)</b>
1	Construcción de infraestructura	Jornal	0.11	40	4.40
2	Limpieza de camas	Jornal	0.11	40	4.40
3	Zarandeo sustrato y mezclado	Jornal	0.22	40	8.80
4	Embolsado	Jornal	0.22	40	8.80
5	Trasplante de plantas y traslado a las camas	Jornal	0.44	40	17.6
6	Riego	Jornal	2.22	10	22.2
7	Deshierbe 1	Jornal	0.44	20	8.80
<b>Total, S/. 262.67</b>					

**CUADRO N° 07: TRATAMIENTO T7**  
**STRONG POSH 80ML + HUMEGA 100ML**

<b>1. INFRAESTRUCTURA (área 4 m²)</b>					<b>S/. 25.06</b>
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unit. (S/.)</b>	<b>Precio total (S/.)</b>
1	Alambre galvanizado	Kg	0.22	10	2.20
2	Clavos de 3'	Kg	0.11	6	0.66
3	Malla rashell de 80%	M	2.22	10	22.20
<b>2. MATERIAL BIOLÓGICO</b>					<b>S/. 72.00</b>
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unit. (S/.)</b>	<b>Precio total (S/.)</b>
1	Plantulas de pino	Unidad	48	1.50	72.00
<b>3. SUSTRATOS</b>					<b>S/. 10.50</b>
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unit. (S/.)</b>	<b>Precio total (S/.)</b>
1	Tierra agrícola	m³	0.06	60	3.00
2	Tierra negra	m³	0.04	125	5.00
3	Arena de rio	m³	0.02	125	2.50
<b>4. INSUMOS Y MATERIALES</b>					<b>S/. 88.11</b>
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unit. (S/.)</b>	<b>Precio total (S/.)</b>
1	T7.STS-HU	L	1-1	35-40	75.00
2	Bolsas de 8*12	Millar	0.06	80	4.80
3	Desinfectante sustrato vitavax	Kg	0.02	50	5.56
4	Adherente Acid-Fer	L	0.11	25	2.75
<b>5. MANO DE OBRA</b>					<b>S/. 75.00</b>
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unit. (S/.)</b>	<b>Precio total (S/.)</b>
1	Construcción de infraestructura	Jornal	0.11	40	4.40
2	Limpieza de camas	Jornal	0.11	40	4.40
3	Zarandeo sustrato y mezclado	Jornal	0.22	40	8.80
4	Embolsado	Jornal	0.22	40	8.80
5	Trasplante de plantas y traslado a las camas	Jornal	0.44	40	17.6
6	Riego	Jornal	2.22	10	22.2
7	Deshierbe 1	Jornal	0.44	20	8.80
					<b>Total, S/. 270.67</b>

**CUADRO N° 08: TRATAMIENTO T8****STRONG POSH 80ML + GO ISOLATES 100ML**

<b>1. INFRAESTRUCTURA (área 4 m²)</b>					<b>S/. 25.06</b>
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unit. (S/.)</b>	<b>Precio total (S/.)</b>
1	Alambre galvanizado	Kg	0.22	10	2.20
2	Clavos de 3'	Kg	0.11	6	0.66
3	Malla rashell de 80%	M	2.22	10	22.20
<b>2. MATERIAL BIOLÓGICO</b>					<b>S/. 72.00</b>
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unit. (S/.)</b>	<b>Precio total (S/.)</b>
1	Plantulas de pino	Unidad	48	1.50	72.00
<b>3. SUSTRATOS</b>					<b>S/. 10.50</b>
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unit. (S/.)</b>	<b>Precio total (S/.)</b>
1	Tierra agrícola	m³	0.06	60	3.00
2	Tierra negra	m³	0.04	125	5.00
3	Arena de rio	m³	0.02	125	2.50
<b>4. INSUMOS Y MATERIALES</b>					<b>S/. 83.11</b>
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unit. (S/.)</b>	<b>Precio total (S/.)</b>
1	T8.STS-GO	L	1-1	35-35	70.00
2	Bolsas de 8*12	Millar	0.06	80	4.80
3	Desinfectante sustrato vitavax	Kg	0.02	50	5.56
4	Adherente Acid-Fer	L	0.11	25	2.75
<b>5. MANO DE OBRA</b>					<b>S/. 75.00</b>
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unit. (S/.)</b>	<b>Precio total (S/.)</b>
1	Construcción de infraestructura	Jornal	0.11	40	4.40
2	Limpieza de camas	Jornal	0.11	40	4.40
3	Zarandeo sustrato y mezclado	Jornal	0.22	40	8.80
4	Embolsado	Jornal	0.22	40	8.80
5	Trasplante de plantas y traslado a las camas	Jornal	0.44	40	17.6
6	Riego	Jornal	2.22	10	22.2
7	Deshierbe 1	Jornal	0.44	20	8.80
<b>Total, S/. 265.67</b>					

**CUADRO N° 09: TRATAMIENTO T9****STRONG POSH 80ML + AMINOVIGOR 100ML**

<b>1. INFRAESTRUCTURA (área 4 m<sup>2</sup>)</b>					<b>S/. 25.06</b>
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unit. (S/.)</b>	<b>Precio total (S/.)</b>
1	Alambre galvanizado	Kg	0.22	10	2.20
2	Clavos de 3'	Kg	0.11	6	0.66
3	Malla rashell de 80%	M	2.22	10	22.20
<b>2. MATERIAL BIOLÓGICO</b>					<b>S/. 72.00</b>
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unit. (S/.)</b>	<b>Precio total (S/.)</b>
1	Plantulas de pino	Unidad	48	1.50	72.00
<b>3. SUSTRATOS</b>					<b>S/. 10.50</b>
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unit. (S/.)</b>	<b>Precio total (S/.)</b>
1	Tierra agrícola	m <sup>3</sup>	0.06	60	3.00
2	Tierra negra	m <sup>3</sup>	0.04	125	5.00
3	Arena de rio	m <sup>3</sup>	0.02	125	2.50
<b>4. INSUMOS Y MATERIALES</b>					<b>S/. 83.11</b>
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unit. (S/.)</b>	<b>Precio total (S/.)</b>
1	T9.STS-AMI	L	1-1	35-35	70.00
2	Bolsas de 8*12	Millar	0.06	80	4.80
3	Desinfectante sustrato vitavax	Kg	0.02	50	5.56
4	Adherente Acid-Fer	L	0.11	25	2.75
<b>5. MANO DE OBRA</b>					<b>S/. 75.00</b>
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unit. (S/.)</b>	<b>Precio total (S/.)</b>
1	Construcción de infraestructura	Jornal	0.11	40	4.40
2	Limpieza de camas	Jornal	0.11	40	4.40
3	Zarandeo sustrato y mezclado	Jornal	0.22	40	8.80
4	Embolsado	Jornal	0.22	40	8.80
5	Trasplante de plantas y traslado a las camas	Jornal	0.44	40	17.6
6	Riego	Jornal	2.22	10	22.2
7	Deshierbe 1	Jornal	0.44	20	8.80
<b>Total, S/. 265.67</b>					

**Anexo 03: Panel fotográfico de las actividades y evaluaciones realizadas durante la ejecución del trabajo de investigación.**

**Fotografía N°01: preparación de sustrato**



**Fotografía N°02: trasplante de plantas**



**Fotografía N°03: llenado de las bolsas con sustrato**



**Fotografía N°04: limpieza de camas y plantas listas para su ubicación de acuerdo al croquis**



**Fotografía N°05: ubicación de las plantas de acuerdo al croquis de distribución**



**Fotografía N°06: plantas ya ubicadas según el croquis de distribución**



**Fotografía N°07: plantas con sus respectivas identificaciones según los tratamientos planteados**



**Fotografía N°08: preparación de los tratamientos para la aplicación**



Fotografía N°09: evaluación de plantas (a) altura de planta, (b) diámetro de tallo, (c) longitud de raíz y (d) peso de raíz.

(a)



(b)



(c)



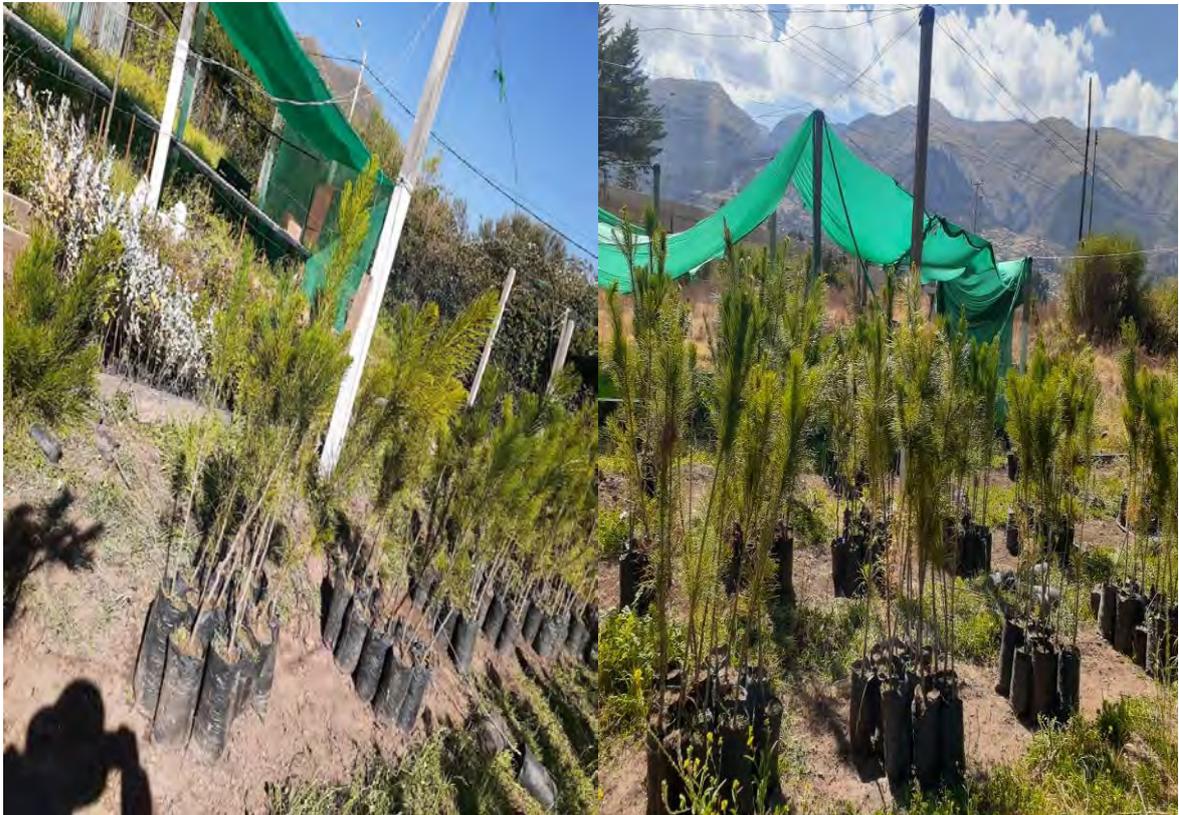
(d)



**Fotografía N°10: evaluación para coeficiente de calidad de planta**



**Fotografía N°10: al término del trabajo de investigación sin protección del techo con malla raschell**



## Anexo 04: Fichas técnicas de los productos utilizados

### FICHA TÉCNICA

# HUMEGA®

LIQUIDO DERIVADO DE ACIDO HUMICO

Humega® es un producto enriquecido biológicamente que puede estimular la absorción de los micronutrientes. Al mezclar Humega® con otros fertilizantes, los complica al fijarlos a una molécula de carbono.

**INGREDIENTE NO NUTRIMENTO PARA PLANTAS**

4% Ácido Húmico derivado de restos vegetales.

**DENSIDAD**

8.80 lbs. por galón  
1.05 kg. por litro

**DECLARACIÓN DE PROPOSITO**

Puede mejorar asimilación de micronutrientes.

**INDICACIONES DE USO**

Usarse sólo o con fertilizantes y nutrimentos convencionales. Agitar antes de usarse. El producto no es peligroso. Utilice al menos 10 días después de fumigación de suelo. Aplique a través del sistema de riego por pivote, gotero o aspersión.

**DOSIS DE APLICACIÓN**

Aplíquese a cualquier cultivo.  
Complemente con fertilizantes o aplique 20 a 120 litros por ha a través del sistema de irrigación.

**COMPATIBILIDAD**

A fin de facilitar mezcla y aplicación, diluya con suficiente agua. Hágase pruebas de compatibilidad antes de mezclar con otros químicos. No mezclar con fumigantes de suelo, amoníaco, ácido sulfúrico o urea.

**MANEJO**

En caso de contacto accidental, enjuáguese con agua. Manchas temporales pueden ocurrir. El producto no es peligroso. Se recomienda utilizar guantes y protección de la vista con lentes.

CC emitida por BCS, entrada compatible con NOP 7 CFR Part. 205 para su uso en cultivos orgánicos como fertilizantes.

**DESCARGO**

Este producto no contiene microorganismos.

**MANTENER LEJOS DE LOS NIÑOS, NO ES PARA CONSUMO HUMANO**

Nota: El distribuidor asume todos los riesgos del uso, manejo y manejo del producto. No el vendedor ni el agente extienden ninguna garantía expresa o implícita, tácita o explícita, respecto de conformidad con la establecida en la etiqueta.

Información concerniente al contenido y niveles de metales de este producto puede encontrarse en la siguiente página web: <http://www.safefood.org/metals.htm>

**IMPORTADO Y DISTRIBUIDO POR:**

**DB**  
ORGANIC SCIENCE™  
DB ORGANIC SCIENCE S.A.C.  
St. 1, Gr 16, Mz. E Lt 10  
Villa El Salvador Lima-Perú  
Movil: (+51) 964 770 303 –  
(+51) 952 389 544

**FORMULADO POR:**

**Global Organics**  
Global Organics, Inc.  
36121 West Eddie Albert Way  
Goodyear, AZ 85338  
Teléfono: (623) 932-1522

**BioFlora**  
BioFlora, Inc.  
10000 W. 16th Ave.  
Denver, CO 80202



## FICHA TÉCNICA

### GO Isolates®

LÍQUIDO DERIVADO DE ÁCIDO HÚMICO

#### ANÁLISIS GARANTIZADO

Bacteria	1 x 10 <sup>8</sup> cel/ml
amylolytic/acidins.	1 x 10 <sup>7</sup> cel/ml
Bacteria sulfúrica	1 x 10 <sup>7</sup> cel/ml



#### IMPORTADO Y DISTRIBUIDO POR:



**DB ORGANIC SCIENCE S.A.C.**  
St. 1, Gr 18, Mz. E L1 10  
Villa El Salvador Lima-Perú  
Móvil: (+51) 964 770 303 -  
(+51) 952 189 544

#### FORMULADO POR:



**GLOBAL ORGANICS, LLC**  
16123 West Eddie Albert Way  
Goodyear, AZ 85338  
Teléfono: (623) 932-1522

**Go Isolates®** es una formulación natural de microorganismos diseñada para aumentar el desarrollo de plantas e incrementar la descomposición de material orgánica e inorgánica. **Go Isolates®** es un inoculante líquido que contiene una combinación propia de microorganismos beneficiosos naturales desarrollados en un ambiente totalmente controlado para asegurar consistencia en calidad y cantidad. Investigaciones de **Go Isolates®** en laboratorio y aplicaciones de campo han demostrado mejoramiento en recuperación microbial de suelos.

#### INDICACIONES DE USO

Usar sólo o con fertilizantes convencionales y / o nutrientes.  
Realizar pruebas de compatibilidad antes de la aplicación.

#### MANEJO

Agitar antes de utilizar. En la eventualidad de contacto accidental enjuáguese con bastante agua. El producto no es peligroso.

#### DOSIS DE APLICACIÓN

Utilizar en todos los cultivos. Agregar 200mL a 3.8 L de **Go Isolates®**.

Aplicar **Go Isolates®** en todos los cultivos de conformidad a dosis recomendada.

#### DE APLICACIÓN

##### Fumigación

Diez (10) días después de fumigación al campo reinocular el suelo con microorganismos beneficiosos para reiniciar el funcionamiento del ciclo biota.

##### Pesticidas Químicos & Herbicidas

Casi todo químico sintético ejerce efectos detrimentales a los microorganismos de suelo. La reinoculación es sumamente importante después de cualquier tratamiento químico.

#### LIBERACIÓN DE FERTILIZANTES QUÍMICOS ATADOS

Muchos fertilizantes sintéticos forman enlaces químicos con elementos en el suelo que sólo pueden ser rotos y liberados a través de actividad microbial.

#### DESCOMPOSICIÓN DE NUTRIENTES ORGÁNICOS

Biológicamente como celulasa, lipasa, amilasa, pectinasa y proteasa degradan la materia orgánica de los suelos en convirtiéndolo en nutrientes necesarios para el desarrollo de las plantas.

#### CARACTERÍSTICAS Y BENEFICIOS

- Puede ayudar a la revisión fuera con la colonización de microorganismos beneficiosos.
- Ayuda en la conversión de materia orgánica a humus.
- Estimula el desarrollo radicular.
- Puede ayudar a liberar nutrientes atados en los suelos.

#### MANTEGER LEJOS DE LOS NIÑOS. NO ES PARA CONSUMO HUMANO

Nota: El comprador asume todos los riesgos del uso, almacenamiento y manejo del producto. Ni el vendedor ni el agente extienden ninguna garantía expresa o implícita, convencionalmente a este producto, excepto de conformidad con lo establecido en el etiquetado.

Información completa al consumidor y sistema de manejo de este producto, puede encontrarla en la siguiente página web: <http://www.zapfen.org/metas.htm>.



## AMINOVIGOR PREMIUM

BIOESTIMULANTE  
100% ORGANICO

**DATOS DE LA EMPRESA** : ECCAMPO REPRESENTACIONES S.A.C.  
**NOMBRE DEL PRODUCTO** : AMINOVIGOR PREMIUM  
BIOESTIMULANTE

### PROPIEDADES FISICOQUIMICAS:

**NATURALEZA FISICA** : Suspensión Uniforme.  
**INGREDIENTE ACTIVO** : Complejo de Aminoácidos  
**GRUPO QUIMICO** : Aminoácidos  
**CONCENTRACION** : Aminoácidos, Macro y Micro Nutrientes  
**MODO DE ACCION** : Absorción foliar y radicular.  
**CERTIFICACIÓN ORGÁNICA** : Control Unión.  
CU 81327 bajo las normas NOP, EU, RTPO

### CARACTERISTICAS:

Aminovigor Premium es obtenido a través de hidrólisis enzimáticas y proceso fermentativo de especies marinas ricos en aminoácidos biológicamente activos, péptidos, ácidos orgánicos, vitaminas, materia orgánica líquida, microorganismos benéficos, enzimas, macro y micro elementos en forma asimilable. Aminovigor Premium es un activador de los procesos fisiológicos de la planta, además en un regulador natural del equilibrio nutricional mejorando el crecimiento y desarrollo de las plantas, revitaliza y activa a las plantas después de situaciones de estrés biótico y abiótico.

### COMPOSICIÓN QUÍMICA GARANTIZADA:

COMPOSICIÓN NUTRICIONAL GARANTIZADA:			
AMINOACIDOS LIBRES, ACIDOS ORGANICOS, VITAMINAS, MACRO Y MICRO ELEMENTOS			
<b>PH</b>	<b>4.22</b>	Glicina	1.09 %
Materia Orgánica Soluble	277.72 gr/L	Leucina	0.54 %
Nitrógeno (N total)	21.36 gr/L	Valina	0.64 %
Fósforo (P total)	2.00 gr/L	Isoleucina	0.73 %
Potasio (K total)	10.20 gr/L	Fenilalanina	1.08 %
Calcio (Ca total)	4.80 gr/L	Prolina	0.67 %
Magnesio (Mg total)	0.92 gr/L	Metionina	0.38 %
Azufre (S total)	1.97 gr/L	Triptófano	0.021 %
Hierro (Fe total)	57.00 mg/L	Arginina	0.36 %
Cobre (Cu total)	1.20 mg/L	Tirosina	0.29 %
Zinc (Zn total)	7.00 mg/L	Serina	0.41 %
Manganeso (Mn total)	1.50 mg/L	Alanina	0.36 %
Boro (B total)	3.33 mg/L	Histidina	0.18 %
Ácido Húmico	4.88 %	Ácido Glutámico	1.27 %
Ácido Fúlvico	4.83 %	Ácido Aspártico	3.16 %

\*Análisis en Laboratorio de Suelos UNALM, Calidad total

Avenida Alfredo Frasseti No. 240 INT.302 - Urb. Chama - Santiago de Surco  
Tel: 3711262 - Cel: 99652063 - 924017348

contacto@biofertilizantesperu.com  
www.biofertilizantesperu.com

### BENEFICIOS EN LA PLANTA

- Incrementa la actividad fisiológica y fotosintética de la planta.
- Mejora el crecimiento y desarrollo de las plantas.
- Asegura una floración concentrada y vigorosa.
- Aumenta la fertilidad, cuajado y amarre de los frutos.
- Promueve el incremento de las defensas naturales de la planta contra las plagas.
- Regula el equilibrio hídrico de las plantas superando condiciones de sequías e inundaciones.
- Potencializador de las coloraciones intensas y dulzor de los frutos.
- Incremento del rendimiento y calidad de las cosechas.

### BENEFICIOS EN EL SUELO

- Mejora la disponibilidad de los nutrientes que se encuentran en el suelo.
- Mejora las condiciones Químicas, Físicas y Biológicas del suelo.
- Acondicionador para el desarrollo de las faunas benéficas del suelo.
- Compatible con el uso de agentes biológicos para el control de insecto y enfermedades en el suelo.

### RECOMENDACIONES DE APLICACIÓN:

Se recomienda el uso de AMINOVIGOR PREMIUM vía foliar y además vía suelo a través del sistema de riego tecnificado en las diferentes etapas fenológicas de los cultivos anuales y perennes. En viveros, invernaderos, en riego tecnificado y agricultura convencional.

### DOSIS DE USO:

**Aplicación Foliar:** 0.5 a 1.0 litros por 200 L

**Aplicación al suelo:** 5.0 a 8.0 litros por ha.

## FICHA TÉCNICA

# FISH-O-MEGA®

Fish-O-Mega® 4-1-1 es una mezcla propia de solubles de pescado y quepo marino (*Ascophyllum nodosum*) procesados en frío diseñado para entregar N-P-K en la forma más compatible para su asimilación por la planta.

### ANÁLISIS GARANTIZADO

Nitrógeno Total (N)	4.02%
Nitrógeno Amónico	0.52%
Nitrógeno Orgánico Soluble en Agua	3.48%
Fosfato Disponible (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	1.00%
Potasio soluble (K <sub>2</sub> O)	1.00%

### DERIVADO

Derivados de solubles de pescado y quepo marino (*Ascophyllum nodosum*).

### DENSIDAD

9.40 lbs. por galón.

1.13 Kgs. por litro

### INDICACIONES DE USO

Use solo, o con cualquier otro fertilizante.

Diluya en relación de 1 a 10 con agua, antes de mezclar.

En caso de duda sobre compatibilidad con otros materiales, se recomienda realizar prueba de compatibilidad.

### DOSIS DE APLICACIÓN

Este nutrimento de plantas puede ser utilizado en todo cultivo.

Aplicar de 50 a 300 litros por hectárea.

Sólo, o en combinación con otros programas de fertilización utilizados.

### MANEJO

Agítese antes de usar.

En caso de contacto, enjuague con agua.

El producto no es peligrosa

### DESCARGO

Este producto no contiene microorganismos.



### IMPORTADO Y DISTRIBUIDO POR:



**DB ORGANIC SCIENCE S.A.C.**  
D.L. 1, Gr. 18, Mz. E Lt 10  
Villa El Salvador Lima-Perú  
Movil: (+51) 964 770 303 –  
(+51) 952 189 544

### FORMULADO POR:



**GLOBAL ORGANICS, LLC**  
15121 West Eddie Albert Way  
Goodyear, AZ 85338  
Teléfono: (623) 932-1522

### MANTENER LEJOS DE LOS NIÑOS, NO ES PARA CONSUMO HUMANO

**Nota:** El comprador asume todos los riesgos de uso, al usar en a rrazajo del productor. Ni el vendedor ni el agente extienden ninguna garantía expresa o implícita, consistente a este producto, excepto de conformidad con lo establecido en la etiqueta.

Información concerniente al contenido y número de material de este producto puede encontrarse en la siguiente página web: <http://www.zenpro.org/vegeta.htm>



## FICHA TECNICA DE STRONG POWER



**STRONG POWER 8-32-5 +4 AA+2 EAMT +7.4 AF+ 2 Carboxilic.**

**Dosis: 1 – 2 lt/200 lt de agua**

**Densidad: 1.38 gr/cc pH: 6 – 7**

Nutriente foliar, científicamente balanceado que incorpora en su formulación Aminoácidos (4%), y hace que sus componentes de Nitrógeno, Fósforo, y Zinc sean tomados por la planta en forma inmediata y translocados a través de sus hojas y tallos. Por su alto contenido de fósforo disponible en su formulación promueve la formación de raíces, abundante floración y buena fructificación.

## FICHA TECNICA STRONG PHOS

### DATOS DE LA EMPRESA

Empresa Comercializadora: FARMAGRO S.A.

### IDENTIDAD

Composición :	Fósforo (P2O5)	35.00 %
	Nitrógeno (N)	8.00 %
	Potasio (K2O)	9.00 %
	Extractos Húmicos	43.40 g/L
	Acidos Carboxílicos	10.00 g/L
	Zinc (Zn)	9.00 mg/L
	Hierro (Fe)	30.00 mg/L
	Manganeso (Mn)	24.00 mg/L
	Cobre (Cu)	12.00 mg/L
	Cobalto (Co)	0.20 mg/L
	Molibdeno (Mo)	0.20 mg/L
	Boro (B)	0.50 mg/L
	Vitamina B1	Trazas

Formulación : Concentrado Soluble

Clase de Uso : Nutriente Foliar

### CARACTERÍSTICAS

Gracias a sus componentes **Strong Phos** favorece la adecuada floración y fructificación de los cultivos tratados.

**Strong Phos** promueve el desarrollo radicular lo que favorece la absorción de nutrientes del sistema suelo/planta.

**Strong Phos** confiere a los cultivos mayor resistencia a factores externos como sequías, heladas, enfermedades, etc.

**Strong Phos** puede aplicarse foliarmente o a través de sistema de riego tecnificado (aspersión, goteo, exudación)

### PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS

•Densidad	: 1303 ± 10 g/L
•Estado Físico	: Líquido
•Color	: Marrón

## Anexo 05: Análisis de Fertilidad y Mecánico.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN SUELOS Y ABONOS  
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS

TIPO DE ANÁLISIS : Fertilidad y mecánico  
PROCEDENCIA MUESTRA : Vivero Agroforestal K'ayra - San  
Jerónimo - Cusco  
SOLICITANTE : JUAN ADOLFO FRANCO QUISPE

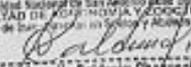
Análisis de fertilidad:

N°	Clave	C.E. mmhos/cm	pH	M.O. %	N Total %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ppm	K <sub>2</sub> O ppm
01	Suelo Agrícola	0.54	7.80	4.08	0.20	30.8	72

Análisis mecánico:

N°	Clave	Arena %	Limo %	Arcilla %	Clase textural
01	Suelo Agrícola	48	46	06	Franco arenoso

Cusco, 30 de abril del 2019.

Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y ZOOTECNIA  
Centro de Investigación en Suelos y Abonos (CISA)  
  
Luis Miguel Arcadio Córdova Casaquechambi  
DIRECTOR