



Universidad Nacional

SAN LUIS GONZAGA



[Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0)

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial, siempre y cuando den crédito y licencia a nuevas creaciones bajo los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>



CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE TESIS N°017-2021

En la Unidad de Investigación de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga, de la ciudad de Ica, se expide la presente Constancia de Revisión de Autenticidad de Trabajos de Tesis luego de cumplir con la evaluación mediante el **SOFTWARE ANTIPLAGIO ITHENTICATE** de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga, según detalle:

ITEMS	DATOS
OPERADOR DE PROGRAMA INFORMÁTICO ITHENTICATE - EVALUADOR DE ORIGINALIDAD	LISSETT AUGUSTA PECHE VALENZUELA
FECHA DEL ANÁLISIS	Ica, 16 de junio de 2021
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO POR:	AJALCRIÑA HERNÁNDEZ BRENDA PAMELA VÁSQUEZ VIZARRA LEONARDO GEANPIER
TRABAJO DE TESIS TITULADO:	Aplicación foliar de tres dosis de un compensador energético y tres dosis de transportadores de glúcidos en el cultivo de pallar seco (<i>Phaseolus lunatus L.</i>), cultivar Ica 1548, en la zona baja del valle de Ica
FACULTAD	AGRONOMÍA
TRAMITE	EVALUACIÓN DE SIMILITUD
RESULTADO	APROBADO
PORCENTAJE DE AUTENTICIDAD	96%
PORCENTAJE DE SIMILITUD	4%
OBSERVACIONES	<ul style="list-style-type: none">Se analizó la TESIS mediante el programa informático iThenticate.Se consideró la exclusión de cadenas sintácticas de 20 palabras, se adjunta pantallazo de la exclusión. <i>(15.5 La exclusión de cadenas sintácticas cortas proceden para evitar que, frases habituales o de conexión, sean reportadas como similitudes. La longitud de las cadenas excluidas no debe superar las cuarenta (40) palabras y debe adecuarse a las características de la disciplina a la que corresponde el documento evaluado, además debe constar en el informe los criterios de exclusión utilizados.)</i>

Asimismo en **REGLAMENTO DE GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" Aprobado con Resolución Rectoral N°048-R-UNICA-2021** - el artículo N°32-**Procedimiento para la obtención del Título profesional** - inciso 14 que a la letra dice: **Si el resultado del sistema antiplagió es favorable, los revisores le entregan al asesorado una constancia de aprobación** y remiten un informe al comité de investigación, quien lo deriva a la unidad de investigación para que elabore un oficio dirigido al decano informando sobre la aprobación de la tesis acompañando el informe y copia de la tesis.

Se expide la presente a solicitud del interesado para los fines que considere correspondientes que se encuentren tipificados dentro de la normatividad vigente.

Dr. HUGO VASQUEZ SALAS
Presidente de jurado revisor

Dr. VICENTE ALMEYDA NAPA

(DOCENTE DELICADO DE SALUD)

Dr. VICENTE ALMEYDA NAPA
Secretario de jurado revisor

Dr. LUCIO ASTOCAZA PEREZ
Vocal de Jurado Revisor

**UNIVERSIDAD NACIONAL
"SAN LUIS GONZAGA"
FACULTAD DE AGRONOMIA**



“Aplicación foliar de tres dosis de un compensador energético y tres dosis de transportadores de glúcidos en el cultivo de pallar seco (*Phaseolus lunatus L.*), cultivar Ica 1548, en la zona baja del valle de Ica”.

TESIS

PARA OPTAR EL TITULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR:

Ajalcriña Hernández Brenda Pamela

Vásquez Vizarra Leonardo Geanpier

ICA – PERU

2020

ÍNDICE GENERAL

CAPITULOS	Pág.
RESUMEN EN ESPAÑOL	Iv
RESUMEN EN INGLES	Vi
INTRODUCCION	1
1 : MARCO TEORICO	3
1.1 Antecedentes del problema de investigación.	3
1.2 Bases teóricas de la Investigación.	6
1.3 Marco conceptual.	8
2 : PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION.	18
2.1 Situación problemática	18
2.2 Formulación del problema.	18
2.3 Delimitación del problema.	19
2.4 Justificación e importancia de la investigación.	19
2.5 Objetivos de la investigación.	20
2.6 Hipótesis de investigación.	21
2.7 Variables de la investigación.	21
3 : ESTRATEGIA METODOLOGICA (METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION)	26
3.1 Tipo, nivel y diseño de la investigación	26
3.2 Población y muestra.	30
4 : TECNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION	31
4.1 Técnicas de recolección de datos.	31
4.2 Instrumentos de recolección de datos	34
4.3 Técnica de procedimiento de datos, análisis e interpretación de resultados.	38
4.4 Análisis estadístico	39
4.5 Análisis económico.	40
5 : PRESENTACION, INTERPRETACION Y DISCUSION DE RESULTADOS.	41
5.1 Presentación e interpretación de los resultados.	41

	5.2 Discusión de resultados.	53
6	: COMPROBACION DE HIPOTESIS	61
	6.1 Contrastación de la hipótesis general	61
	6.2 Contrastación de la hipótesis específica.	61
7	: CONCLUSIONES	62
8	: RECOMENDACIONES	64
9	: FUENTES DE INFORMACION	65
10	: ANEXOS	68
	10.1 Matriz de consistencia	69
	10.2 Instrumentos de recolección de información.	70

RESUMEN

El presente experimento denominado “Aplicación foliar de tres dosis de un compensador energético y tres dosis de transportadores de glúcidos en el cultivo de pallar (*Phaseolus lunatus L.*), cultivar Ica 1548, en la zona baja del valle de Ica”, conducido en el terreno de propiedad del Sr. Gustavo Gala Salazar, ubicado en el sector de Cerro Blanco del distrito de Ocucaje de la provincia y región de Ica, en un suelo de textura franco arenoso, un pH ligeramente alcalino y una conductividad eléctrica moderadamente salina, persiguiendo los siguientes objetivos: Determinar la mejor dosis de un compensador energético y transportadores de glúcidos, aplicados al área foliar, con respecto a la producción y otras características biométricas en el cultivo de pallar (*P. lunatus*), cultivar Ica 1548 y realizar un análisis económico de los tratamientos en estudio que permita determinar su rentabilidad.

El experimento se realizó en un Diseño de Bloque Completamente Randomizado, dispuesto en factorial con 3 dosis de un compensador energético y 3 dosis de transportadores de glúcidos, más un testigo (sin aplicación foliar), con 5 repeticiones, haciendo un total de 50 unidades experimentales.

En el número de vainas por planta, se encontró diferencia estadística en el factor dosis de compensador energético sobresaliendo el nivel de 6.0 L/ha con 134.68 vainas, mientras que en el factor dosis de transportadores de glúcidos el nivel de 6.0 L/ha con 134.35 vainas por planta en promedio.

En el peso promedio de 100 granos secos, obtenido en el presente experimento se observó diferencia estadística en el factor dosis de compensador energético sobresaliendo el nivel de 6.0 L/ha con 140.96 g, mientras que en el factor dosis de transportadores de glúcidos el nivel de 6.0 L/ha con 140.90 gramos en promedio en 100 granos secos.

En el rendimiento total de pallar seco por hectárea, se observó diferencia estadística en el factor dosis de compensador energético sobresaliendo el nivel de 6.0 L/ha con 2,409 kg/ha, mientras que en el factor dosis de transportadores de glúcidos el nivel de 6.0 L/ha con 2,444 kg/ha de granos secos en promedio.

Con respecto a los efectos principales se observó diferencias estadísticas en las combinaciones de los factores en estudio donde el compensador energético y el transportador de glúcidos en sus diferentes dosis, superaron ampliamente al

testigo quien obtuvo una producción de 2,179 kg/ha, destacando las combinaciones 9(ATP-UP 6.0 L/ha + Transloke 6.0 L/ha) con 2,495 kg/ha; 6(ATP-UP 4.5 L/ha + Transloke 6.0 L/ha) con 2,461 kg/ha; 8(ATP-UP 6.0 L/ha + Transloke 6.0 L/ha) con 140.76 g.

La mayor rentabilidad desde el punto de vista económico la obtuvo el tratamiento 9(ATP-UP 6.0 L/ha + Transloke 6.0 L/ha) con una producción de 2,495 kg/ha de pallar seco con una relación beneficio costo de 0.93

Palabras claves: Cultivo de pallar, cultivar Ica 1548, Compensador energético, trasportadores de glúcidos y dosis de aplicación.

ABSTRACT

The present experiment called "Foliar application of three doses of an energy compensator and three doses of carbohydrates transporters in the cultivation of pallar (*Phaseolus lunatus* L.), cultivar Ica 1548, in the lower zone of the Ica valley", conducted in the land owned by Mr. Gustavo Gala Salazar, located in the Cerro Blanco sector of the Ocucaje district of the province and region of Ica, in a soil with a sandy loam texture, a slightly alkaline pH and a moderately saline electrical conductivity, pursuing the following objectives: Determine the best dose of an energy compensator and carbohydrate transporters, applied to the foliar area, with respect to the production and other biometric characteristics in the cultivation of pallar (*P. lunatus*), cultivar Ica 1548 and perform an economic analysis of treatments under study to determine their profitability.

The experiment was carried out in a Completely Randomized Block Design, arranged in factorial with 3 doses of an energy compensator and 3 doses of carbohydrates transporters, plus a control (without foliar application), with 5 repetitions, making a total of 50 experimental units. .

In the number of pods per plant, a statistical difference was found in the energy compensator dose factor, exceeding the level of 6.0 L / ha with 134.68 pods, while in the dose factor of carbohydrates transporters the level of 6.0 L / ha with 134.35 pods per plant on average.

In the average weight of 100 dry grains, obtained in the present experiment, a statistical difference was observed in the energy compensator dose factor, exceeding the level of 6.0 L / ha with 140.96 g, while in the carbohydrate transporter dose factor the level of 6.0 L / ha with 140.90 grams on average in 100 dry grains.

In the total yield of dry pallar per hectare, a statistical difference was observed in the energy compensator dose factor, exceeding the level of 6.0 L / ha with 2.409 kg / ha, while in the dose factor of carbohydrates transporters the level of 6.0 L / ha with 2,444 kg / ha of dry grains on average.

Regarding the main effects, statistical differences were observed in the combinations of the factors under study, where the energy compensator and the carbohydrate transporter in their different doses widely exceeded the control who obtained a production of 2,179 kg / ha, highlighting the combinations 9 (ATP-UP

6.0 L / ha + Transloke 6.0 L / ha) with 2,495 kg / ha; 6 (ATP-UP 4.5 L / ha + Transloke 6.0 L / ha) with 2,461 kg / ha; 8 (ATP-UP 6.0 L / ha + Transloke 6.0 L / ha) with 140.76 g.

The highest profitability from the economic point of view was obtained by treatment 9 (ATP-UP 6.0 L / ha + Transloke 6.0 L / ha) with a production of 2,495 kg / ha of dry pallar with a benefit-cost ratio of 0.93

Key words: Pallar culture, Ica 1548 cultivar, Energy compensator, carbohydrate transporters and application rates.

INTRODUCCIÓN

las todas las leguminosas de grano que se cultivan en el valle de Ica, la más importante por el área sembrada es la especie *Phaseolus lunatus* L. (pallar), con su diversidad en hábitos de crecimiento: variedades o cultivares indeterminados (guiadores) y variedades o cultivares determinados (arbustivos o erectos, sin guía); o su diversidad en ciclos: tardíos, semi precoces y precoces.

Los valles de la región Ica, reúnen condiciones agroecológicas apropiadas para cultivar el pallar en sus diferentes variedades y cultivares, las de hábito de crecimiento indeterminado postrado o semi postrado o determinado; siendo una interesante alternativa económica para los productores, pues ahora más que antes, pueden colocar sus granos a mejores precios, ya que esta menestra es fuente importante de proteína vegetal; sin embargo, los rendimientos mantienen cifras bajas, que no superan los 2,000 kg en promedio, debido a un inadecuado manejo del suelo, del agua, de los nutrientes, de las plagas y enfermedades.

En la medida que el agricultor introduzca y adopte nuevas técnicas de manejo o mejore sus prácticas tradicionales de cultivo, se favorecerá la situación del cultivo de pallar en nuestro medio, pudiendo en algún momento lograr aumentar el volumen de exportación del grano seco que poco a poco está incrementando su demanda en el exterior.

La aplicación foliar es un método confiable para la fertilización de las plantas cuando la nutrición proveniente del suelo es ineficiente. Se ha considerado tradicionalmente que la forma de nutrición para las plantas es a través del suelo, donde se supone que las raíces de la planta absorberán el agua y los nutrientes necesarios. Sin embargo, en los últimos años, se ha desarrollado la fertilización foliar para proporcionar a las plantas sus reales necesidades nutricionales. **(Ronen 2012).**

El fósforo es la parte de estructura de los ácidos nucleicos por lo que es crítico para la división celular; se asocia con lípidos para dar lugar a fosfolípidos que son importante en la constitución de la membrana celular y su función de intercambio iónico lo que es importante para el alargamiento celular. **(LASA 1997).**

Los compensadores energéticos mantiene los niveles de energía necesarios en las etapas de mayor desgaste de la planta, asegurando una buena producción,

promueve la rápida recuperación de los cultivos sometidos a estrés y los bioestimulantes.

Así mismo el molibdeno es un componente esencial en dos enzimas que convierten el nitrato a nitrito (una forma tóxica del nitrógeno) y luego a amoníaco, antes de usarlo para sintetizar aminoácidos dentro de la planta. (**Gómez 2008**).

Los transportadores de glúcidos revierten el movimiento de azúcares favoreciendo su transporte desde el follaje hacia los frutos, tubérculos, coronas, tallos, y demás órganos a cosechar, incrementando las características de calidad tales como calibre y uniformidad del llenado, grado Brix, contenido de almidones y sólidos totales, concentración de fenoles y taninos etc., así como reduce los desórdenes fisiológicos y malformaciones de los frutos.

1 MARCO TEORICO

Con la finalidad de sustentar el presente trabajo de investigación y poder discutir los resultados alcanzados se ha realizado una exhaustiva revisión bibliográfica del cultivo en estudio, así como de la base química de los productos estudiados y de aquellos trabajos que tienen relación con el tema, la cual se expone a continuación.

1.1 ANTECEDENTES.

1.1.1 Antecedentes a nivel Internacional.-

SERAFIN (2018), en su trabajo de tesis realizada en haba (Vicia faba) sobre la influencia de la fertilización nitrogenada y fosfórica concluyo que las diferentes dosis de fertilización aplicadas al cultivo de haba pallar, en su mayoría no demostraron diferencias significativas en los hábitos de producción del cultivo. La falta de alguno de los nutrientes aplicados (nitrógeno y fosforo) daba como resultado el menor valor promedio de la variante estudiada, siendo la mayoría enfocadas hacia la vaina. La morfología y necesidades nutricionales de la planta, según los resultados, necesitan de otras combinaciones para explotar de mejor manera los nutrientes para que los valores promedios de producción aumenten.

MACHADO y CARDENAS (2019), en su artículo describieron a los transportadores de glucosa asociados al sodio, los facilitadores del transporte de glucosa y los transportadores dulces. Se hizo referencia resumida y actualizada de las principales características moleculares y genéticas, la distribución y la expresión en los tejidos, la especificidad al sustrato, la cinética y, en algunos, la fisiopatología de enfermedades relacionadas con su disfunción. Conclusiones: las características genéticas, moleculares y fisiológicas de los transportadores de glucosa determinan su importancia en el metabolismo celular. La mutación genética es una de sus principales causas de disfunción; la sobreexpresión del gen se asocia a procesos tumorales. El

conocimiento ampliado de estos sistemas de transporte permitirá esclarecer e investigar varias enfermedades y diseñar estrategias más eficientes de tratamiento.

1.1.2 Antecedentes a nivel nacional.

RUIZ (2016), en su trabajo de tesis utilizando fosforo calcio y boro en pepinillo observo que el Tratamiento testigo(T0), reporto los menores promedios 36.7 flores por planta,128,7 cm de altura total de la planta, 69,688 kg.ha-1 de rendimiento, 327,2 g de peso del fruto, 26,4 cm de longitud del fruto, 4,6 frutos cosechados por planta y 4,3 cm de diámetro del fruto.7.4.El incremento de las dosis de Fosfato de Ca y Ben comparación al tratamiento testigo se ajustó a una función de respuesta en el incremento del número de frutos cosechados por planta, diámetro del fruto, longitud del fruto, peso del fruto y rendimiento en kg.ha-1cuyas ecuaciones resultantes fueron de carácter lineal positivo y con altas relaciones de correlación (r) desde 96,69%hasta 99,3%entre las dosis de Fosfato de Ca y B (variable independiente) y el número de frutos cosechados por planta, diámetro del fruto, longitud del fruto, peso del fruto y rendimiento en kg.ha-1como variables dependientes.

Antecedentes a nivel local.

CCAHUANA y HUAMANI (2017), en su trabajo de tesis titulado “Respuesta de la aplicación foliar de tres dosis de bioestimulante y tres dosis de calcio y boro en el cultivo de pallar (*P. lunatus*), cultivar Ica 450-3-71, en la zona media del valle de Ica”, concluyeron en lo siguiente: En el número de vainas por planta, se encontró diferencia estadística en el factor dosis de bioestimulante sobresaliendo el nivel de 3.0 L/ha con 26.55 vainas por planta, mientras que en el factor dosis del producto a base de Ca-B destacó el nivel de 6.0 L/ha con 26.70 vainas por planta en promedio.

En el peso promedio de 100 granos secos, obtenido en el presente experimento se observó diferencia estadística en el factor dosis de bioestimulante sobresaliendo el nivel de 3.0 L/ha con 134.73 g, mientras

que en el factor dosis del producto a base de Ca-B el nivel de 6.0 L/ha con 134.13 gramos en promedio.

En el rendimiento total de pallar seco por hectárea, se observó diferencia estadística en el factor dosis de bioestimulante sobresaliendo el nivel de 3.0 L/ha con 2,369 kg/ha, mientras que en el factor dosis del producto a base de Ca-B destacó el nivel de 6.0 L/ha con 2,374 kg/ha de pallar seco en promedio.

Con respecto a los efectos principales se observó diferencias estadística en las combinaciones de los factores en estudio donde el bioestimulante y el producto a base de Ca-B en sus diferentes dosis, superaron ampliamente al testigo quien obtuvo una producción de 2,132 kg/ha, destacando las combinaciones 9(Stimulate 3.0 L/ha + Manvert Cab Tracker 6.0 L/ha) con 2,408 kg/ha; 8(Stimulate 3.0 L/ha + Manvert Cab Tracker 4.5 L/ha) con 2,397 kg/ha; 6(Stimulate 2.25 L/ha + Manvert Cab Tracker 6.0 L/ha) con 2,381 kg/ha.

CHIPANA y CONTRERAS (2019), en su trabajo de tesis utilizando tres dosis de un compensador energético y tres dosis de extracto de algas marinas observo lo siguiente: En el número de vainas por planta, se encontró diferencia estadística en el factor dosis de compensador energético sobresaliendo el nivel de 4.5 L/ha con 28.50 vainas, mientras que en el factor dosis de extracto de algas marinas el nivel de 6.0 L/ha con 29.57 vainas por planta en promedio.

En el peso promedio de 100 granos secos, obtenido en el presente experimento se observó diferencia estadística en el factor dosis de compensador energético sobresaliendo el nivel de 4.5 L/ha con 165.39 g, mientras que en el factor dosis de extracto de algas marinas el nivel de 6.0 L/ha con 166.41 gramos en promedio en 100 granos secos.

En el rendimiento total de pallar seco por hectárea, se observó diferencia estadística en el factor dosis de compensador energético sobresaliendo el nivel de 4.5 L/ha con 2,462 kg/ha, mientras que en el factor dosis de extracto de algas marinas el nivel de 6.0 L/ha con 2,522 kg/ha de granos secos en promedio.

Con respecto a los efectos principales se observó diferencias estadística en las combinaciones de los factores en estudio donde el compensador energético y el extracto de algas marinas en sus diferentes dosis, superaron ampliamente al testigo quien obtuvo una producción de 2,239 kg/ha, destacando las combinaciones 9(ATP-UP 4.5 L/ha + Kelpway 6.0 L/ha) con 2,556 kg/ha; 6(ATP-UP 3.75 L/ha + Kelpway 6.0 L/ha) con 2,515 kg/ha; 3(ATP-UP 3.0 L/ha + Kelpway 6.0 L/ha) con 2,494 kg/ha.

1.2 BASES TEÓRICAS DE LA INVESTIGACIÓN.

1.2.1 Sobre el cultivo de pallar.

ARONE (1999), señala que los requerimientos de temperaturas para el pallar son como sigue: para la floración y fructificación se requiere (16 – 18°C) y para la maduración y cosecha (20 – 22°C). Las temperaturas inferiores a 12°C producen aborto floral y las superiores a 30°C y prolongadas, provocan la caída de flores y mal formación de granos. En la preparación del suelo se recomienda una aradura de 30 – 40 cm. de profundidad, sugiriéndose, utilizar semilla de buena calidad, pura y proveniente de plantaciones sanas. Se precisa realizar la desinfección antes de proceder a la siembra. Además, se recomienda sembrar utilizando 3-4 semillas por golpe, a una profundidad de 5 – 10 cm, teniendo en cuenta el hábito de crecimiento de la variedad y la dirección del viento, asociando con el maíz de forma intercalada.

CUBERO (1,983), afirma que para ampliar el cultivo de las leguminosas de grano se debe de tomar en cuenta diversos factores que pueden ser determinados en su introducción y entre los más importantes están:

- La existencia de rizobios autóctonos.
- La resistencia al frío y la sequía.
- La intolerancia a una escasa aireación del suelo, propios de terrenos compactos o encharcados.
- La respuesta al fotoperiodo.

- La abscisión de flores y frutos, fenómeno que deriva de interacciones genotipo ambiente, no bien conocidas.
- La intolerancia a suelos salinos, ácidos o alcalinos.
- La sensibilidad a altas temperaturas.

PALOMINO (1,990), informa que en los trabajos realizados dentro del programa de mejoramiento relacionado a pallares precoces en el valle de Ica, sobresale dentro de las líneas seleccionadas, Ica-450-3-71 (sol de Ica), que es sumamente precoz de 110 a 120 días de periodo vegetativo, de crecimiento erecto con terminales más o menos largos, con un inicio de la floración a los 65 días con una altura de planta de 40 a 50 cm, tamaño de vaina de 9.9 cm, y con un rendimiento de 3,000 Kg/ha de grano seco, siendo la época de siembra más apropiada en los meses de febrero a mayo.

BRACK (2003), en los estudios realizados sobre la antigüedad del pallar, reporta que está presente desde 8 000 a 7 500 a.C. en la cueva Guitarrero, Ancash y desde 5 800 a. C. está presente en la costa peruana. **BRACK (2004)**, señala que el Perú es uno de los centros mundiales de origen de la agricultura y la ganadería, y, en consecuencia, es uno de los centros más importantes de recursos genéticos de plantas y animales, con 182 especies de plantas nativas domesticadas con centenares y hasta miles de variedades, y además las formas silvestres de esas plantas como algodón, papa, tomate, pallar, ají, frijol, zapallo, yuca, entre otras especies.

YARASCA (2004), indica que el pallar prefiere suelos de texturas ligeras a media, profundas y bien drenadas (Franco a Franco-arenoso). No tolera suelos muy ácidos ni muy alcalinos; prosperando muy bien en suelos ligeramente ácidos o moderadamente alcalinos (pH=6.8 a 7.8). Señala además que es un cultivo que se desarrolla bien en suelos de textura ligera a media, requiere de una zona suelta y bien aireada en la rizósfera ya que suelos compactos alteran el hábito radicular perjudicando las plantas. Es un cultivo sensible a los excesos de agua, mal drenaje, exigiendo riegos uniformes, en terrenos bien mullidos cuyas pendientes varían entre 2 a 4%.

Es sensible a la alta concentración de sales y sodio del suelo, observándose crecimiento restringido y menor proporción cuando los niveles exceden de 5 mmhos/cm a 25°C y 5% de sodio cambiante aún en buenas condiciones físicas del suelo.

RAMIREZ (2,010), menciona que el pallar se cultiva en climas templados a cálido, con temperaturas entre 12 - 23°C y humedad relativa baja, también se menciona que se adapta a climas con temperaturas de 18 a 25°C. Es sensible a heladas y durante la formación de los granos, requiere alta humedad relativa. En relación al suelo prefiere que sean sueltos y profundos, con buen drenaje, es tolerante a suelos alcalinos con pH de 6.7 - 7.5. Aunque se adapta a distintos tipos de suelos, pero prefiere los suelos francos (arenoso, arcilloso o limoso), fértiles y sin problemas de salinidad, la conductividad eléctrica en el suelo no debe ser mayor de 5 dS/m.

GRANITO y BRITO (2015), refieren que *P. lunatus*, es una importante fuente de nutrientes y compuestos bioactivos cuyo consumo debe ser incentivado. Informan que los granos crudos presentaron un 24.98% de proteínas, que al igual que las cenizas disminuyeron con los procesamientos. El calcio, magnesio y potasio también disminuyeron en los granos, encontrándose estas pérdidas en las aguas de remojo y cocción. El secado en tambor disminuyó los inhibidores de tripsina (66.09%) y el ácido cianhídrico (50.36%) así como la fibra soluble (9%). Asimismo, se incrementó la fibra dietética total e insoluble y el almidón resistente en 8%, 15% y 98%, respectivamente. Los polifenoles totales, taninos y capacidad antioxidante disminuyeron con el procesamiento, siendo menor la reducción de la capacidad antioxidante en la muestra secada en tambor.

1.3 MARCO CONCEPTUAL.

1.3.1 Sobre las aplicaciones foliares:

MELGAR (2005), menciona que la aplicación foliar es un procedimiento utilizado para satisfacer los requerimientos de micronutrientes y aumentar los rendimientos y mejorar la calidad de la producción. Los

principios fisiológicos del transporte de los nutrientes absorbidos por las hojas son similares a los que siguen por la absorción por las raíces. Sin embargo, el movimiento de los nutrientes aplicados sobre las hojas no es el mismo en tiempo y forma que el que se realiza desde las raíces al resto de la planta. Tampoco la movilidad de los distintos nutrientes no es la misma a través del floema. Entre las ventajas más frecuentemente mencionadas se destaca que la fertilización foliar de micronutrientes ha demostrado ser positiva cuando las condiciones de absorción desde el suelo son adversas; por Ej. sequía, encharcamientos o temperaturas extremas del suelo. Por la menor capacidad de absorción de las hojas en relación a las raíces, las dosis son mucho menores que las utilizadas en aplicaciones vía suelo.

GUTIÉRREZ (2011), menciona que existe abundante evidencia de que las células parenquimáticas situadas a lo largo y en las terminaciones de los vasos del xilema, y de los tubos cribosos del floema (células compañeras) gobiernan la translocación de solutos en las venas, los peciolos, los tallos, y las raíces principales. Las variaciones en el metabolismo celular y en la organización intercelular del parénquima asociado a estos canales de translocación, conduce a diferentes estrategias de distribución del carbono y del nitrógeno, que a su vez parecen estar relacionadas con la forma de crecimiento y su ámbito de adaptación.

Las plantas pueden fertilizarse suplementariamente a través de las hojas mediante aplicaciones de sales solubles en agua, de una manera más rápida que por el método de aplicación al suelo. Los nutrimentos penetran en las hojas a través de los estomas que se encuentran en el haz o envés de las hojas y también a través de espacios submicroscópicos denominados ectodesmos en las hojas y al dilatarse la cutícula de las hojas se producen espacios vacíos que permiten la penetración de nutrimentos.

RONEN (2012), menciona que la fertilización foliar es un método confiable para la fertilización de las plantas cuando la nutrición

proveniente del suelo es ineficiente. En este artículo se remarcará cuándo se debe tener en cuenta la fertilización foliar, cómo los nutrientes penetran realmente en el tejido de las plantas y algunas de las limitaciones técnicas existentes en este método de fertilización.

Se ha considerado tradicionalmente que la forma de nutrición para las plantas es a través del suelo, donde se supone que las raíces de la planta absorberán el agua y los nutrientes necesarios. Sin embargo, en los últimos años, se ha desarrollado la fertilización foliar para proporcionar a las plantas sus reales necesidades nutricionales.

La penetración/absorción puede ser realizada a través de diversos elementos que existen en el tejido. La penetración principal se realiza directamente a través de la cutícula y se realiza en forma pasiva. Los primeros en penetrar son los cationes dado que éstos son atraídos hacia las cargas negativas del tejido, y se mueven pasivamente de acuerdo al gradiente – alta concentración afuera y baja adentro.

1.3.2 Sobre los compensadores energéticos y su efecto en las plantas.-

Sobre nitrógeno:

GROSS (1998), señala que el nitrógeno ejerce una acción de choque sobre la vegetación. Una planta bien provista de nitrógeno brota pronto, adquiere un gran desarrollo de la hoja y tallos, y toma un color verde oscuro, debido a la abundancia de clorofila. Una buena vegetación hace prever una intensa actividad asimiladora, es decir, un crecimiento activo y una cosecha grande. Por ello el nitrógeno es el factor que determina los rendimientos y es la base del abono. Es necesario que se tome en cuenta algunas precauciones para evitar los inconvenientes de una vegetación excesiva, que son: El retraso de la maduración: La planta demasiado alimentada con nitrógeno continúa desarrollándose, y tarda en madurar, lo que generalmente es un inconveniente. (Menor riqueza en azúcares de la fruta y la remolacha). En realidad, la absorción tardía de nitrógeno retrasa la maduración, al estimular el desarrollo vegetativo, mientras que se aplica el nitrógeno en la época adecuada, acelera el crecimiento y, en consecuencia, aumenta la precocidad.

ESTAY (2000), escribe que, la principal forma de absorción del nitrógeno, es nítrica, aunque hay absorción de fuentes amoniacales. Un porcentaje importante del nitrógeno es reducido a formas orgánicas en las hojas y que las reservas nitrogenadas juegan un rol importante en la brotación siguiente, pero los excesos de nitrógeno y/o desequilibrios de nitrógeno versus disponibilidad de azúcares de reserva provocan intoxicaciones por exceso de amonio (fiebres de primavera).

Por otro lado refiere que hay una competencia directa entre nitrógeno y cloro que se refleja en la absorción foliar, por ello es importante bloquear la entrada de Cloro con aportes de Nitrógeno, sobre el Potasio considera hacer aportes tempranos desde floración, hasta pinta de bayas donde hay alta demanda de este elemento para evitar absorción del Sodio por efecto de competencia.

RED AGRÍCOLA (2013), menciona que el nitrógeno es el motor del crecimiento de las plantas. Como constituyente esencial de las proteínas participa en todos los procesos principales de crecimiento de las plantas. Es un elemento constitutivo de los aminoácidos y de los ácidos nucleicos, proteínas, clorofila y de numerosas sustancias secundarias como los 8 alcaloides. Es un componente importante del protoplasma y de aquellos constituyentes responsables de almacenar y transferir la información genética en las células: los cromosomas, genes y ribosomas. También como constituyente de las enzimas, el nitrógeno participa en las reacciones enzimáticas en las células y por lo tanto desempeña un rol muy activo en el metabolismo de la energía. Ningún otro elemento lo puede reemplazar en ninguna de sus funciones. La falta de nitrógeno siempre disminuye la síntesis de proteínas, lo que afecta el crecimiento. El nitrógeno es absorbido por las plantas en forma de iones (NH_4 y NH_3) a través de las raíces o de las hojas. También hay compuestos orgánicos nitrogenados que pueden servir de fuente de N

Sobre fósforo:

INSTITUTO DE LA POTASA Y EL FOSFORO (1994), manifiesta, que una de las funciones del fosforo es el transporte de nutrientes, la cual explica de la siguiente manera:

Las células de las plantas pueden acumular nutrientes en concentraciones muchos mayores a la que están presentes en la solución del suelo que los rodea. Esta condición permite que las raíces extraigan nutrientes de la solución suelo donde se encuentren en concentraciones muy bajas.

El movimiento de nutrientes dentro de la planta depende en mucho del transporte a través de las membranas de las células, proceso que requiere de energía para contrarrestar las fuerzas de osmosis. Es aquí, que la Adenosina Trifosfato (ATP) y otros compuestos fosforados proveen la energía necesaria para el proceso.

LASA (1997), mencionan que el fosforo es un elemento crítico para los cultivos ya que se requiere para varios procesos metabólicos y es parte esencial de diferentes compuestos. En el suelo el fosforo es un elemento muy activo y no se encuentra en estado puro si no combinado con otros elementos, en suelos neutros o alcalinos se forma fosfato de calcio, mientras que en suelos ácidos se produce fosfato de aluminio, también reacciona con el hierro. En general estos compuestos no serán muy utilizados por la planta ya que son insolubles y esta es la razón de porque es difícil de proveer la suficiente cantidad de fosforo a los cultivos.

Aun cuando un suelo contenga una alta cantidad de fosforo, la mayor parte no está en forma disponible, para que lo tome la raíz; se estima que solo el 1% o menos del fosforo total pueda estar disponible. Esta es la razón de porque debe de estar siendo reemplazado de forma continua vía fertilización al suelo.

El fosforo es la parte de estructura de los ácidos nucleicos por lo que es crítico para la división celular; se asocia con lípidos para dar lugar a fosfolípidos que son importante en la constitución de la membrana celular y su función de intercambio iónico lo que es importante para el alargamiento celular.

DOMÍNGUEZ (1998), señala que los signos más característicos de la deficiencia de fósforo es: el tamaño de la planta reducido, el desarrollo se hace lento, se retrasa la maduración de las hojas, ramas y tallos. Las plantas adquieren un color verde muy fuerte u ocasionalmente aparece tintes purpúreos. En todo caso las cosechas se ven reducidas aún antes de que aparezcan síntomas carenciales en la planta.

MOLINERA GORBEA (2013), menciona que el fósforo (P) es uno de los 17 nutrientes esenciales para el crecimiento de las plantas. Sus funciones no pueden ser ejecutadas por ningún otro nutriente y se requiere un adecuado suplemento de P para que la planta crezca y se reproduzca en forma óptima. El P se clasifica como un nutriente primario, razón por la cual es comúnmente deficiente en la producción agrícola y los cultivos lo requieren en cantidades relativamente grandes. La concentración total de P en los cultivos varía de 0.1 a 0.5 %.

El P penetra en la planta a través de las capas externas de las células de los pelos radiculares y de la punta de la raíz. La absorción también se produce a través de las micorrizas, que son hongos que crecen en asociación con las raíces de muchos cultivos. El P es absorbido por la planta principalmente como ion ortofosfato primario (H_2PO_4^-), pero también se absorbe como ion fosfato secundario ($\text{HPO}_4^{=}$), la absorción de esta última forma se incrementa a medida que se sube el pH. Una vez dentro de la raíz, el P puede quedarse almacenado en esta área o puede ser transportado a las partes superiores de la planta. A través de varias reacciones químicas el P se incorpora a compuestos orgánicos como ácidos nucleicos (ADN y ARN), fosfoproteínas, fosfolípidos, enzimas y compuestos fosfatados ricos en energía como la adenosina trifosfato (ATF). El P se mueve en la planta en forma de iones ortofosfato y como P incorporado en los compuestos orgánicos formados. De esta forma el P se mueve a otras partes de la planta donde estará disponible para más reacciones.

1.3.3 Sobre los transportadores de glúcidos. –

Sobre el boro.

FUENTES (2003), menciona que el boro cumple un papel importantísimo en los meristemas apicales, activando la división celular que determina el crecimiento de los terminales de tallos y ramas y la formación normal de las hojas, así como en el mantenimiento de las membranas del citoplasma de las células de la raíz (plasmalema), sin el cual se reduce notablemente la absorción del fósforo y el potasio. También en la regulación del transporte de muchas sustancias a través de las membranas de las plantas; en la síntesis de los polímeros de la glucosa que determinan el crecimiento del tubo polínico, indispensable para la fecundación de las flores y el control del nivel de fenoles en las células, impidiendo los efectos perjudiciales de su acumulación.

También es frecuente que las aguas de avenida o las de pozo lo aporten abundantemente sin que se note su efecto en los cultivos. Esto se debe a que cuando los suelos tienen reacción alcalina, sobre todo si el pH es alto, su absorción por las raíces se ve notablemente restringida, resultando así que se presentan síntomas de deficiencia en medio de la abundancia.

GARATE (2008), Informa que el boro es uno de los siete micronutrientes esenciales para el crecimiento normal de las plantas. En la naturaleza, el boro está usualmente presente en una concentración promedio de 10 ppm. Sin embargo, el rango de las concentraciones de boro en la solución del suelo, en cual las plantas sufren efectos tóxicos o deficiencias, es muy estrecha (0.3-1 ppm). El boro es esencial para el crecimiento normal de las plantas, ya que promueve la división apropiada de las células, la elongación de células, la fuerza de la pared celular, la polinización, floración, producción de las semillas y la traslación de azúcar. El boro es también esencial para el sistema hormonal de las plantas.

La absorción del boro por las plantas es controlada por el nivel del boro en la solución del suelo, más que por el contenido total de boro en el suelo. La absorción del boro por las plantas es un proceso pasivo (no-

metabólico). El boro se mueve con el agua en los tejidos de la planta y se acumula en las hojas. Por lo tanto, la absorción y la acumulación del boro dependen directamente de la tasa de transpiración.

ALARCÓN (2008), informa que la carencia del boro dificulta el desarrollo de los ápices meristemáticos, tanto radicales como epigeos (ramas y hojas), pues el boro es indispensable para la síntesis de uracilo, una base nitrogenada presente en el ADN y el ARN. Por tanto, la carencia de boro inhibe la síntesis de proteínas y la formación de células nuevas, la división celular no se completa satisfactoriamente y se forman tejidos irregulares y deformes que desorganizan los vasos.

En las raíces, la inhibición meristemática puede determinar una reducción drástica de la absorción de fósforo y potasio por parte de la planta pues estos elementos se incorporan primordialmente por medio de los pelos radicales de nueva formación.

La carencia de boro determina además una fuerte acumulación de auxina por reducción de la actividad de la IAA-oxidasa; esto contribuye a la necrosis de los meristemas y causa muchos de los síntomas característicos de esta enfermedad.

Sobre el potasio.

LASA (1997), mencionan que el potasio es un elemento muy móvil dentro de la planta vía xilema o floema, en comparación con otros elementos no forma parte de compuestos orgánicos pero su presencia es crítica en las células para mantener su turgencia, para estabilizar la relación química con aniones y para regular el pH celular de 7 a 8.

El potasio es necesario para la síntesis de proteínas de tal forma que plantas deficientes en potasio no aprovechan totalmente el nitrógeno y lo acumulan como aminoácidos, amidas o nitratos. Por otra parte, la falta de potasio afecta la fotosíntesis en varios niveles, con lo que se disminuye el contenido de azúcares en los tejidos. Además, hojas deficientes en potasio tienen menor transporte de azúcares por el floema.

GROSS (1998), manifiesta que las deficiencias de K no solo pueden determinar pérdidas de rendimiento, sino también pueden afectar la calidad de los productos cosechados. En términos generales, para la mayoría de las especies cultivadas, los síntomas de deficiencia se presentan como clorosis (y en casos severos de carencia, necrosis) en los márgenes y puntas de las hojas. Debido a la movilidad de este nutriente dentro de la planta, es común que los síntomas se evidencien sobre todo en las hojas más viejas.

TORRES (2002), manifiesta que el potasio (K) es uno de los macronutrientes esenciales más importantes que permiten el funcionamiento de sistemas agropecuarios. Cumple funciones vitales en la fisiología vegetal y por lo tanto su deficiencia origina importantes mermas en el rendimiento y/o calidad de los cultivos. Si bien en gran parte de los suelos de la Región Sierra su disponibilidad edáfica aún no es limitante, en zonas tropicales y subtropicales, con suelos más meteorizados como los oxisoles y ultisoles, el agregado de K a través del uso de fertilizantes es una práctica cotidiana. Conocer las bases de su dinámica en sistemas agrícolas, es el primer paso para el diseño de estrategias de fertilización sustentables.

Sobre el molibdeno.

LASA (1997), menciona que el **molibdeno agrícola** es un microelemento imprescindible en la planta para la síntesis de los aminoácidos a partir del nitrógeno absorbido. El molibdeno es uno de los elementos que se requieren en bajas cantidades por las plantas, sin embargo, es parte importante como metal de algunas enzimas (sulfito oxidasa, nitrato reductasa, xantino oxidasa, deshidrogenasa, aldehído oxidasa y nitrogenasa). Cofactor de enzimas que funcionan en la biosíntesis de auxinas y ácido abscísico, también tiene propiedades antioxidantes.

GOMEZ (2008), menciona que el molibdeno es un componente esencial en dos enzimas que convierten el nitrato a nitrito (una forma tóxica del

nitrógeno) y luego a amoníaco, antes de usarlo para sintetizar aminoácidos dentro de la planta.

El molibdeno normalmente proviene de la mayoría de los fertilizantes solubles en agua y de algunos fertilizantes de liberación controlada. Se puede complementar un programa de fertilizantes con molibdeno mediante la aplicación de un fertilizante con micronutrientes completo (que ayuda a evitar desequilibrios de micronutrientes) o mediante aplicaciones de un solo elemento como molibdato de sodio o molibdato de amonio. Para corregir una deficiencia, se necesita aplicar muy poco molibdeno.

INTAGRI (2019), manifiesta que la concentración de molibdeno en la corteza terrestre suele estar en el orden de 2.4 ppm en promedio, mientras que en el suelo su concentración total varía entre 0.2 a 36 ppm. Sólo una pequeña fracción de molibdeno, del orden de 4 ppb (partes por billón), se encuentra en la solución del suelo, ya que la mayor parte no es aprovechable para las plantas al encontrarse en la estructura de minerales primarios y secundarios o fijado en forma de molibdato en arcillas cristalinas o en alofano de forma semejante al fosfato. Otra parte del molibdeno se encuentra en la materia orgánica del suelo.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE LA INVESTIGACION

2.1 SITUACION PROBLEMÁTICA.

Los suelos de la costa peruana son muy pobres especialmente la zona baja del valle de Ica, por presentar suelos con una conductividad eléctrica moderadamente salina, preocupando a los técnicos y agricultores, en mejorar la tecnología del cultivo y alcanzar niveles óptimos de producción mediante el uso racional de los recursos agrícolas y el empleo de las prácticas agronómicas más recomendables.

La Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica, como centro de Investigación y Proyección Social, a través de su Facultad de Agronomía, viene brindando el apoyo a sus estudiantes en la realización de sus trabajos de investigación, con la finalidad de contribuir a mejorar los rendimientos del cultivo de pallar, con la aplicación foliar de tres dosis de un compensador energético y de transportadores de glúcidos, pretendiéndose de esta manera establecer pautas que puedan contribuir de guía a los agricultores para mejorar sus rendimientos y por ende elevar los niveles de vida de la población rural.

2.2 FORMULACION DEL PROBLEMA.

2.2.1 Problema general.

- ¿Qué efecto tiene la aplicación foliar de tres dosis de un compensador energético y tres dosis de transportadores de glúcidos, en la producción y calidad del pallar (*P. lunatus*), cultivar Ica 1548, en la zona baja del valle de Ica?

2.2.2 Problemas específicos.

- ¿De qué manera la aplicación foliar de tres dosis de un compensador energético y tres dosis de transportadores de glúcidos, influyen en la producción y otras características biométricas en el cultivo de pallar (*P. lunatus*), cultivar Ica 1548, en la zona baja del valle de Ica?
- ¿En cuánto se incrementará la rentabilidad del cultivo?

2.3 DELIMITACION DEL PROBLEMA.

2.3.1 Delimitación geográfica.

El presente trabajo de tesis se realizó en el terreno de propiedad del Sr. Gustavo Gala Salazar, ubicada en el sector de Cerro Blanco del distrito de Ocucaje de la provincia y región de Ica.

2.3.2 Delimitación temporal.

El presente trabajo de investigación se inició en el mes de abril y culminó en el mes de octubre del 2019, meses que comprendió el periodo vegetativo del cultivo y permitió evaluar diferentes variables biométricas, así como la producción por hectárea.

2.3.3 Delimitación social.

El grupo social que se beneficiaran con el presente estudio son los pequeños agricultores de la zona baja del valle de Ica comprendiendo los distritos de Tate, Pachacutec, Santiago y Ocucaje.

2.3.4 Delimitación conceptual.

En el presente trabajo de investigación se estudiaron 3 dosis de un compensador energético y 3 dosis de transportadores de glúcidos, utilizando para ello dos productos comerciales como el ATP - UP y Transloke.

2.4 JUSTIFICACION E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACION.

2.4.1 Justificación.

Con la finalidad de contribuir a mejorar los rendimientos y calidad del cultivo de pallar (*P. lunatus*), cultivar Ica 1548, se ha visto por conveniente realizar el presente estudio para determinar la respuesta a la aplicación foliar de un compensador energético y transportadores de glúcidos en diferentes dosis, pretendiéndose de esta manera establecer pautas que puedan contribuir de guía a los agricultores para mejorar sus rendimientos del cultivo y por ende elevar los niveles de vida de la población rural, utilizando para ello diferentes productos que se encuentran en el mercado.

2.4.2 Importancia.

La aplicación foliar es un procedimiento utilizado para satisfacer los requerimientos de micronutrientes y aumentar los rendimientos y mejorar la calidad de la producción. Los principios fisiológicos del transporte de los nutrientes absorbidos por las hojas son similares a los que siguen por la absorción por las raíces. Sin embargo, el movimiento de los nutrientes aplicados sobre las hojas no es el mismo en tiempo y forma que el que se realiza desde las raíces al resto de la planta. **(Melgar 2005).**

El nitrógeno es el motor del crecimiento de las plantas. Como constituyente esencial de las proteínas participa en todos los procesos principales de crecimiento de las plantas. Es un elemento constitutivo de los aminoácidos y de los ácidos nucleicos, proteínas, clorofila y de numerosas sustancias secundarias como los 8 alcaloides. **(Red agrícola 2013).**

Los compensadores energéticos mantienen los niveles de energía necesarios en las etapas de mayor desgaste de la planta, asegurando una buena producción, promueve la rápida recuperación de los cultivos sometidos a estrés. Mantiene activa la planta de forma permanente, permitiendo que se exprese su potencial productivo.

El potasio (K) es uno de los macronutrientes esenciales más importantes que permiten el funcionamiento de sistemas agropecuarios. Cumple funciones vitales en la fisiología vegetal y por lo tanto su deficiencia origina importantes mermas en el rendimiento y/o calidad de los cultivos. **(Torres 2002).**

2.5 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION.

2.5.1 Objetivo general.

- Evaluar la respuesta de la planta del pallar (*P. lunatus*), cultivar Ica 1548 a la aplicación foliar de tres dosis de un compensador energético y tres dosis de transportadores de glúcidos, comparándola con el testigo.

2.5.2 Objetivos específicos.

- Determinar la mejor dosis de un compensador energético y transportadores de glúcidos, aplicados al área foliar, con respecto a la producción y otras características biométricas en el cultivo de pallar (*P. lunatus*), cultivar Ica 1548
- Realizar un análisis económico de los tratamientos en estudio en general, que permita determinar su rentabilidad.

2.6 HIPOTESIS DE LA INVESTIGACION.

2.6.1 Hipótesis general.

La aplicación foliar de tres dosis un compensador energético y de tres dosis de transportadores de glúcidos, en el cultivo del pallar (*P. lunatus*), cultivar Ica 1548 posiblemente incrementen, la producción y productividad por unidad de superficie debido a la acción positiva que se producirá en la fisiología de la planta, con la correspondiente correlación de los factores ambientales, incidencia de plagas, enfermedades y labores agronómicas.

2.6.2 Hipótesis específica.

- El uso de un compensador energético y transportadores de glúcidos, mejoraran los eventos fisiológicos incrementando la producción del pallar.
- El uso de un compensador energético y transportadores de glúcidos, incrementaran la rentabilidad del pallar.

2.7 VARIABLES DE LA INVESTIGACION.

2.7.1 Identificación de las variables.

a) Variable Independiente. (causa)

- La aplicación de un compensador energético y de transportadores de glúcidos, (x_1)

Indicadores:

- ATP - UP , Transloke

- Tres dosis de aplicación.

b) Variables dependientes.- (efecto)

- Incremento de la producción. (y_1)

Indicadores:

- Incremento de la producción del grano de pallar por unidad de superficie.
- Mejor calidad del grano de pallar.

c) Variables intervinientes.

Las variables que se pueden interponer entre la variable independiente y la variable dependiente pueden ser las siguientes:

- **Clima.** - El cambio brusco de la temperatura puede ocasionar problemas fisiológicos en las plantas, interponiéndose entre las variables independiente y dependiente.
- **Problemas fitosanitarios.** - Los problemas sanitarios en la agricultura pueden ocasionar estrés biótico en las plantas, ocasionando problemas fisiológicos en las plantas, interponiéndose entre las variables independiente y dependiente.
- **Sequias.** - La falta de los recursos hídricos ocasionan estrés abiótico en las plantas, ocasionando problemas fisiológicos en las plantas, interponiéndose entre las variables independiente y dependiente.

2.7.2 Operacionalización de las variables.

A.- Definición conceptual de las variables.

Variable independiente.

- a) Los compensadores energéticos. – ATP – UP (Agroklinge SAC),** informa que los compensadores energéticos mantiene los niveles de energía necesarios en las etapas de mayor

desgaste de la planta, asegurando una buena producción, promueve la rápida recuperación de los cultivos sometidos a estrés. Mantiene activa la planta de forma permanente, permitiendo que se exprese su potencial productivo.

Su composición química es la siguiente: Carbono orgánico total 48 g/L, Nitrógeno (N) 70 g/L, Fosforo 250 (P₂O₅) g/L

- b) Los transportadores de glúcidos.- Transloke, SOLAGRI** (soluciones agrícolas), menciona que es un producto concentrado soluble con alto contenido de potasio boro, molibdeno y otros, especialmente formulado para trasladar la energía del follaje y ramas hacia los frutos y órganos fruteros para ayudarlos a mejorar y uniformizar la maduración. Por lo general las plantas en su fase productiva requieren que los carbohidratos producidos la actividad fotosintética, se desplacen desde el follaje hacia los órganos fructíferos, es así que **Transloke**, posee los elementos perfectamente balanceados que ayudan y favorecen el incremento de azúcares, otorgándoles mayor coloración y maduración uniforme.

Variable dependiente.

- a) Producción de Pallar.** – Las características especiales del pallar de Ica, debido fundamentalmente a su menor contenido de ácido cianhídrico, comparado con el de otras zonas productoras de pallar y que se refleja en su sabor agradable, textura suave y delgada y aspecto cremoso al cocerse, son algunas de sus cualidades que le hacen merecedor de un grano de buena calidad y de uso culinario.
- b) Mejor rentabilidad del cultivo.** - El aumento de la producción y calidad del cultivo de pallar (*P. lunatus*), cultivar Ica 1548 incrementara la rentabilidad de cultivo.

B.- Dimensiones de las variables.

Las dimensiones de las variables del presente estudio son de carácter físico.

- a) **Producción.** - La producción del pallar es el proceso por medio del cual se producen las vainas, realizando todas las labores culturales en forma oportuna utilizando para ello compensadores energéticos y transportadores de glúcidos. Es la actividad principal de cualquier sistema agrícola, que está organizado precisamente para producir, distribuir y consumir los bienes y servicios necesarios para la satisfacción de las necesidades humanas.

- b) **Calidad del pallar.**- La calidad se refiere al conjunto de propiedades y característica, que posee la planta de pallar para producir vainas y granos de buen tamaño, para satisfacer necesidades humanas.

- c) **Dosis de aplicación.** - Cantidad de producto que se debe emplear por unidad de superficie para que el resultado sea óptimo.

Cuadro N° 01

Operacionalización de las variables

Tipo de variables	Variables	Indicadores	Dimensiones
Cuantitativa Continua	Independiente		
	- Aplicación de un compensador energético y transportadores de glúcidos.	- Tres dosis de aplicación. - ATP-UP - Transloke	- Dosis de aplicación
	Dependiente		
	- Incremento de la producción.	- Mejor calidad del grano - Mejores rendimientos	- Tamaño del grano - Producción en kg/ha
	Intervinientes	Indicadores	
- Clima - Problemas fitosanitarios - Sequias	- Cambios bruscos de temperaturas. - Incremento de plagas y enfermedades. - Falta de recursos hídricos	- Temperaturas altas y bajas. - Altas infestaciones de plagas, e infecciones de enfermedades. - Falta de lluvias en la sierra.	

3. ESTRATEGIA METODOLOGICA

3.1 TIPO, NIVEL Y DISEÑO DE LA INVESTIGACION.

3.1.1 Tipo de la Investigación:

El presente estudio reúne las condiciones metodológicas de una investigación **aplicada** que es una investigación científica que busca resolver problemas prácticos, su objetivo es encontrar conocimientos que se puedan aplicar para resolver problemas.

3.1.2 Nivel de Investigación. –

De acuerdo a la naturaleza de la Investigación, reúne por su nivel las características de un estudio **experimental**, que consiste en la manipulación de una o más variables. El experimento provocado nos permite manipular determinadas variables, para controlar su efecto en las conductas observadas.

3.1.3 Diseño de la Investigación.-

El diseño experimental que se utilizó en el presente experimento fue en un Diseño en Bloque Completamente Randomizado dispuesto en factorial con 3 dosis de un compensador energético y 3 dosis de transportadores de glúcidos, más un testigo (sin aplicación foliar), con 5 repeticiones, haciendo un total de 50 unidades experimentales.

3.1.4 Tratamientos en estudio.-

En el presente experimento se probaron 10 tratamientos que resultaron de la combinación de 3 dosis de un compensador energético y 3 dosis de transportadores de glúcidos, más un testigo (sin aplicación de compensador energético y transportadores de glúcidos), como referencia para el análisis económico.

Factores en estudio

Dosis de Compensador energético "E"

ATP - UP	3.0 L/ha	(e1)
ATP - UP	4.5 L/ha	(e2)
ATP - UP	6.0 L/ha	(e3)

Dosis de transportadores de glúcidos "T"

Transloke	3.0 L/ha	(t1)
Transloke	4.5 L/ha	(t2)
Transloke	6.0 L/ha	(t3)

Combinaciones de los factores en estudio.

Cuadro Nº: 02

Combinaciones de los factores en estudio.

Clave	Combinaciones	Tratamientos	
		Dosis de compensador energético	Dosis de transportadores de glúcidos
1	e1t1	ATP - UP 3.0 L/ha	+ Transloke 3.0 L/ha
2	e1t2	ATP - UP 3.0 L/ha	+ Transloke 4.5 L/ha
3	e1t3	ATP - UP 3.0 L/ha	+ Transloke 6.0 L/ha
4	e2t1	ATP - UP 4.5 L/ha	+ Transloke 3.0 L/ha
5	e2t2	ATP - UP 4.5 L/ha	+ Transloke 4.5 L/ha
6	e2t3	ATP - UP 4.5 L/ha	+ Transloke 6.0 L/ha
7	e3t1	ATP - UP 6.0 L/ha	+ Transloke 3.0 L/ha
8	e3t2	ATP - UP 6.0 L/ha	+ Transloke 4.5 L/ha
9	e3t3	ATP - UP 6.0 L/ha	+ Transloke 6.0 L/ha
10	T	Testigo (sin aplicación)	

- Dosis para tres aplicaciones.

3.1.5 Características del campo experimental

a) Parcelas

- Número de parcela 50.0 unidades
- Ancho (transversal al surco) 4.5 m
- Largo (sentido del surco)..... 6.0 m
- Área de una parcela 27.0 m²

b) Surcos

- Largo del surco 6.0 m

- Ancho del surco 1.5 m
- Distanciamiento entre golpe 1.5 m
- Número de plantas por golpe..... 2.0 planta
- Número de surcos por parcela 3.0 surcos

c) Repeticiones

- Número de repeticiones 5.0
- Número de parcelas por repeticiones ... 10.0
- Largo del bloque (sentido del surco) ... 6.0 m
- Ancho del bloque (transversal al surco) 45.0 m
- Área neta de cada bloque 270.0 m²

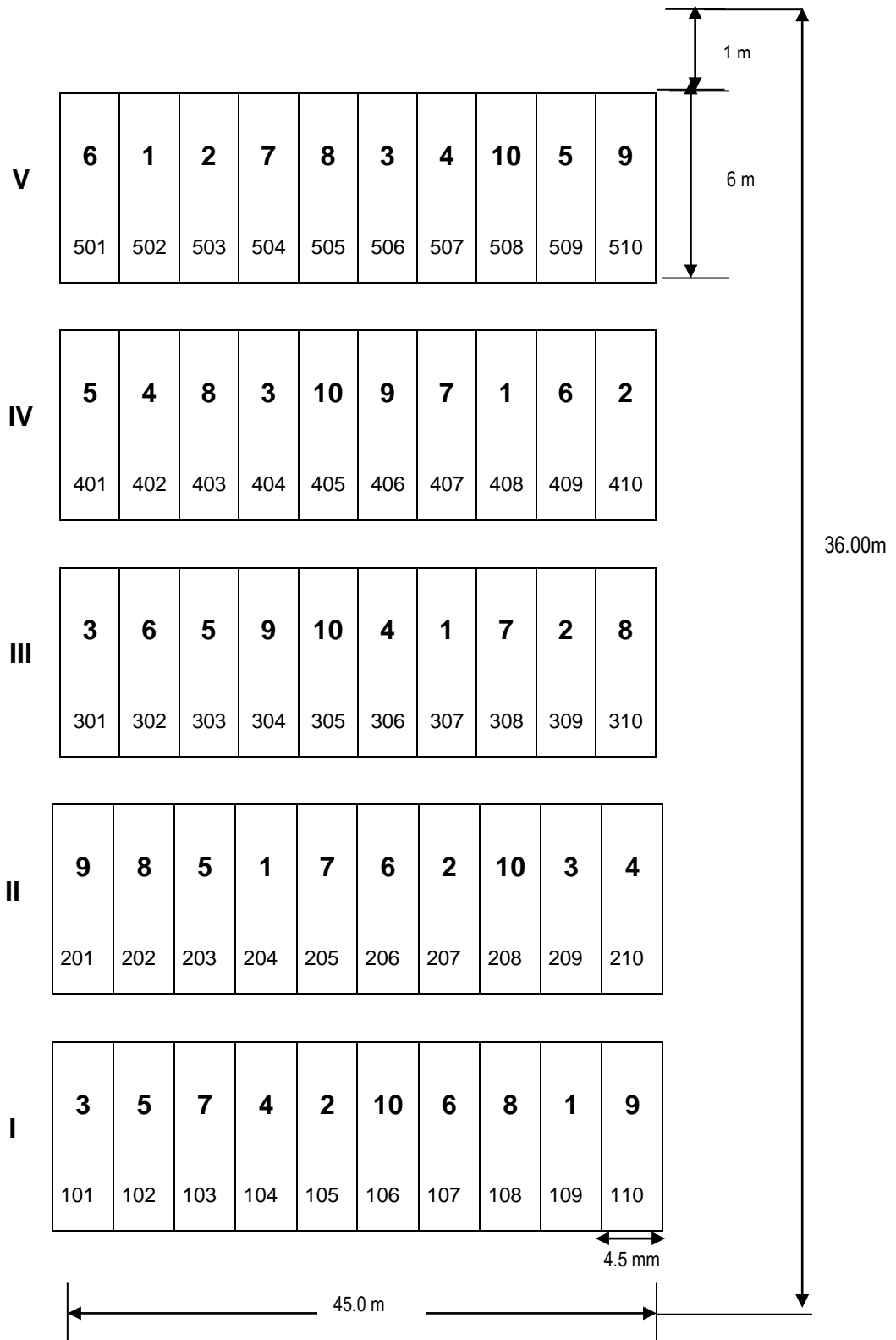
d) Calles

- Número de calles 6.0
- Ancho de calles 45.0 m
- Largo de calles 1.0 m
- Área total de calles 270.0 m²

e) Dimensión del terreno experimental

- Largo 36.0 m
- Ancho 45.0 m
- Área total 1,620.0 m²
- Área neta 1,350.0 m²

3.1.6 Croquis experimental.



3.2 POBLACION Y MUESTRA.

3.2.1 Población del estudio.

Para efecto del experimento se trabajará con una población de 1,200 plantas de pallar distribuida en 50 unidades experimentales con 24 plantas en cada una de ellas.

3.2.2 Población de la muestra del estudio.

Para las evaluaciones a efectuarse durante el desarrollo vegetativo del cultivo y programadas en el presente estudio se hizo uso de la muestra experimental de 400 plantas (8 x 50), distribuidas en 50 unidades experimentales, que equivalen a 8 plantas por unidad experimental (parcela), que es exactamente el número de plantas contenidas en el surco central de cada parcela.

4. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION

4.1 TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS.

4.1.1 Terreno experimental.-

El presente proyecto se realizó en el terreno de propiedad del Sr. Gustavo Gala Salazar, ubicado en el sector de Cerro Blanco del distrito de Ocucaje de la provincia y región de Ica.

4.1.2 HISTORIA DEL TERRENO EXPERIMENTAL

Como antecedente del terreno experimental en mención se sabe que este fue destinado en la campaña anterior al cultivo de zapallo utilizando la fórmula de fertilización 150-100-100 de NPK.

4.1.3 ANÁLISIS DE SUELO.-

Una vez delimitado el terreno para el experimento y con la finalidad de tener una idea completa sobre las características físico-mecánicas y químicas del suelo se tomaron muestras del suelo (0.0 a 30 cm) en forma de aspa procediéndose a mezclar las sub muestras con la finalidad de homogenizar bien la muestra para luego fraccionar hasta obtener 1 kg aproximadamente.

Las muestras fueron tomadas antes de la siembra y luego enviada al Laboratorio de Análisis de Suelo, Agua y Planta de la Empresa CITE Agroindustrial.

Cuadro N° 03

Análisis físico-mecánico del suelo – 2019

Componentes	Nivel (0.0 – 0.30 cm)	Método usado
<ul style="list-style-type: none">• Arena (%)• Limo (%)• Arcilla (%)	47.70% 45.10% 7.20%	Hidrómetro Hidrómetro Hidrómetro
Clase textural	Franco arenoso	Triángulo textural

Cuadro N° 04

Análisis químico del suelo – 2019

Determinaciones	Nivel 0.0-0.3m	Método usado	Interpretación
Nitrógeno total (%)	0.046	Cálculo - Ignición	Bajo
Fósforo disponible (ppm)	19.43	Olsen Espectrofometria UV-VIS	Alto
Potasio disponible (Kg/ha)	620	Espectrof. de absorción atómica	Medio
Materia orgánica (%)	0.93	Ignición	Bajo
Calcareo total %	1.45	Neutralización ácida.	Bajo
C.E. (mS/cm)	4.5	NOM-21-SEMARNAT-2000-AS-16al 18	Mode. salino
pH	7.7	NOM-021-SEMARNAT-2000-AS-02	Liger. alcalino
CIC (meq/100g)	10.8	Titulación con E.D.T.A.	Media
<u>Cationes cambiables</u>			
Ca ⁺⁺ meq/100g	7.99	Titulación con E.D.T.A.	Alto
Mg ⁺⁺ meq/100g	1.88	Titulación con E.D.T.A.	Bajo
K ⁺ meq/100g	0.45	Espectrofotómetro de absorción atómica	Bajo
Na ⁺ meq/100g	0.5	Espectrofotómetro de absorción atómica	Bajo

* E:D.T.A (Etileno Diamida Tetra Acetato de sódio)

4.1.4 DATOS METEOROLÓGICOS.-

Los datos meteorológicos obtenidos corresponden al Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) de Ica, estación Ocucaje, cuya ubicación geográfica es la siguiente:

- Latitud Sur 14° 22' 56"
- Longitud Oeste 75° 40' 52"
- Altitud 312 m.s.n.m.
- Coordenadas UTM Este 426568
- Coordenadas UTM Norte 8409893

Se ha obtenido información de los meses que han correspondido al desarrollo vegetativo del cultivo, que se inició en el mes de marzo y culminó en el mes de noviembre del 2019, de los siguientes parámetros: Temperatura máxima, mínima y media mensual, horas de sol, humedad relativa, los mismos que se consideran importante para la interpretación y discusión de los resultados, que se realiza en el capítulo 5.

Cuadro N° 05

Observaciones meteorológicas de marzo a noviembre del año 2019

Meses	Temperatura °C			Horas de sol	Horas total de sol mensual	Humedad relativa %
	Máxima \bar{X}	Media \bar{X}	Mínima \bar{X}			
Marzo	33.60	26.35	19.10	6.23	193.30	61.50
Abril	32.40	24.80	17.20	6.85	205.6	64.83
Mayo	28.95	21.64	14.33	7.80	241.80	72.59
Junio	26.88	20.00	13.12	6.08	182.5	73.46
Julio	24.44	18.12	11.80	6.51	202.0	78.90
Agosto	26.1	18.35	10.6	6.83	212.0	75.00
Setiembre	28.1	19.55	11.0	7.63	228.9	71.00
Octubre	28.2	19.90	11.6	8.47	262.6	79.0
Noviembre	29.2	21.90	14.6	9.02	270.6	78.0

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) de Ica, estación Ocucaje.

4.1.5 Metodología de la aplicación de los tratamientos.-

La metodología de aplicación de los tratamientos en estudio fue la siguiente:

Consistió en aplicar tres dosis de un compensador energético y tres dosis de transportadores de glúcidos por vía foliar, de acuerdo a los tratamientos en estudio para observar minuciosamente las características biométricas, así como su producción en cada una de las unidades experimentales llevándose un registro detallado de todas las evaluaciones.

Las aplicaciones se realizaron al área foliar en tres oportunidades de acuerdo a los tratamientos en estudio, correspondiendo la primera aplicación a los 60 días después de la siembra (antes de la floración), en las siguientes dosis:

Cuadro N : 06

Dosis de los productos comerciales en estudio, por cada aplicación.

Clave	Combinaciones	Tratamientos	
		Dosis de compensador energético	Dosis de transportadores de glúcidos
1	e1t1	ATP - UP 1.0 L/ha	+ Transloke 1.0 L/ha
2	e1t2	ATP - UP 1.0 L/ha	+ Transloke 1.5 L/ha
3	e1t3	ATP - UP 1.0 L/ha	+ Transloke 2.0 L/ha
4	e2t1	ATP - UP 1.5 L/ha	+ Transloke 1.0 L/ha
5	e2t2	ATP - UP 1.5 L/ha	+ Transloke 1.5 L/ha
6	e2t3	ATP - UP 1.5 L/ha	+ Transloke 2.0 L/ha
7	e3t1	ATP - UP 2.0 L/ha	+ Transloke 1.0 L/ha
8	e3t2	ATP - UP 2.0 L/ha	+ Transloke 1.5 L/ha
9	e3t3	ATP - UP 2.0 L/ha	+ Transloke 2.0 L/ha
10	T	Testigo (sin aplicación)	

La segunda aplicación se realizó en plena floración y la tercera aplicación en el cuajado de las vainas en la misma dosis.

Para el cálculo del volumen de agua que se utilizó por cada tratamiento, se realizó primero con agua pura a fin de determinar la cantidad de agua que se necesita por cada aplicación de cada tratamiento en las cinco repeticiones, conociendo el volumen de agua a utilizarse se aplicó los productos de acuerdo a cada tratamiento (considerando el área ocupada por cada tratamiento en sus cinco repeticiones).

4.2 INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS.-

Teniendo en cuenta que el cultivo tiene cinco años de instalado en campo definitivo entrando al sexto año y que se deben dar las mejores condiciones a un campo experimental se realizaron las siguientes labores culturales:

4.2.1 Preparación del terreno experimental.-

Después de limpiar adecuadamente el terreno se realizó el arado y gradeo en seco, luego se rayó, para aplicar el riego de “machaco”,

posteriormente al encontrarse el terreno a “punto” se procedió a realizar la aradura en húmedo, para luego gradearse, planchar y dejar listo el terreno para la demarcación y siembra del experimento. Esta labor se realizó entre el 10-03-2019 al 22-03-2019

4.2.2 Demarcación del campo experimental.-

Estando listo el terreno experimental se procedió a demarcar un día antes de la siembra, con la ayuda de la wincha y del cordel, utilizando las estacas y tarjetas, de acuerdo a lo indicado en el croquis experimental.

4.2.3 Siembra.-

La siembra se realizó en forma manual el 23-03-2019 a un distanciamiento de 1.5 m, entre surco colocando 3 semillas al fondo del surco a un distanciamiento de 1.5 m entre planta y a una profundidad aproximada de 5 cm. Previamente se desinfecto la semilla con el insecticida Vencethor (Acefato) y el fungicida Rhizolex (Tolclofos Metil + Thiram), a razón de 4 gramos por Kg de semilla para prevenir el ataque de gusano de tierra (*Agrotis ipsilón*) y chupadera fungosa (*Rhizoctonia solani*).

4.2.4 Resiembra.-

Esta labor se realizó a los 8 (31-03-2019) días des pues de la siembra con la finalidad de corregir los golpes donde no hubo germinación por efecto de falta de humedad en el suelo o porque los roedores o pájaros se comieron la semilla.

4.2.5 Desahije.-

Esta labor se realizó a los 30 días después de la siembra dejando 2 plantas por golpe (las mejores constituidas) permitiendo tener una población uniforme en todo el campo.

4.2.6 Cultivos y deshierbos.-

Se realizó dos cultivos y fueron a los 42 y 64 días después de la siembra con la finalidad de mullir el suelo (airearlo) evitando el endurecimiento y eliminar las malas hierbas.

- **Primer cultivo.**- se realizó el 02-05-2019 aprovechando el cambio de surco para el riego de enseño, esta labor fue hecha a máquina.
- **Segundo cultivo.**- se realizó el 27-05-2019 a máquina con la finalidad de evitar que el suelo se compacte y eliminar las malas hierbas.

Los deshierbos, se realizaron en forma manual, las malezas que se presentaron con mayor agresividad fueron:

<u>Nombre común</u>	<u>Nombre científico</u>
- Chamico	<i>Datura stramonium</i>
- Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>
- Grama china	<i>Sorghum halepense</i>
- Yuyo	<i>Amaranthus sp</i>
- Campanilla	<i>Ipomea purpurea</i>

4.2.7 Aporque.

El aporque se realizó con el objeto de cubrir con tierra suelta y húmeda el pie de planta, esta labor se realiza después del último cultivo (28-05-2019).

4.2.8 Fertilización.

Esta labor se realizó en forma manual empleando urea, fosfato diamónico, sulfato de potasio, en forma fraccionada utilizando la siguiente formula de fertilización 60-40-60 unidades de N, P₂O₅, K₂O respectivamente.

La primera fertilización se realizó a los 42 días después de la siembra (02-05-2019), utilizando el 50% del nitrógeno, todo el fósforo y todo el potasio, aplicándose en forma “puyada” entre plantas, teniendo especial cuidado en evitar que el fertilizante entre en contacto directo con la semilla para evitar la quemadura de las plantas.

La segunda fertilización realizó a los 64 días (25-05-2019), después de la siembra antes del aporque aplicando el otro 50% del nitrógeno restante.

4.2.9 Riegos.-

Teniendo en cuenta las características del suelo y del cultivo, se aplicaron riegos con agua de avenida y subterránea, con la finalidad de mantener la humedad en la capa superficial del suelo en donde se desarrollan las raíces. En total el cultivo recibió aproximadamente 7,500 m³ de agua por hectárea, los mismos que a continuación se detallan:

Cuadro N° 07

Programa de riegos con el sistema en forma mensual.

N° de riegos	Fecha de aplicación	Edad del cultivo	Fuentes de agua
01	11-03-2019	(Machaco)	Pozo
02	22-04-2019	30 (enseño)	Pozo
03	11-05-2019	49	Pozo
04	31-05-2019	69	Pozo
05	30-06-2019	99	Pozo
06	20-07-2019	119	Pozo
07	19-08-2019	149	Pozo
08	08-08-2019	169	Pozo
09	07-09-2020	190	Pozo
10	27-09-2020	210	Pozo

Nota: Los riegos que se realizaron Inter diarios utilizando aproximadamente 27.777 m³ de agua por hora y por hectárea. La edad del cultivo se considera a partir del 23-03-2019 fecha de la siembra.

4.2.10 Control fitosanitario

En el periodo inicial de crecimiento del cultivo, se presentó daño de gusano de tierra (*Agrotis ipsilon*), sin alcanzar niveles de daño económico. Otras plagas que se presentaron fue el “gusano picador del tallo” (*Elasmopalpus lignosellus*), y la “cigarrita” (*Empoasca kraemerii*), lo cual se controló con Agromil 4E (Clorpirifos), a una concentración de 500 cm³/ cilindro de 200 litros, mas 100 cm³ de Triple-A (Octil phenoxy polietoxi etanol), realizándose tres

aplicaciones para su control, la cuarta y quinta aplicación se realizó para el control del gusano barrenador de brotes y vainas (*Epinotia aporema*), y gusano barrenador de tallos y vainas (*Laspeyresia leguminis*), utilizando Kuromil (Methomyl) en la dosis de 200 g/cilindro de 200 litros..

También se presentaron otras plagas durante la conducción del cultivo, como escarabajos de hojas (*Diabrotica sp*), sin revestir importancia económica.

4.2.11 Cosecha en seco.-

La cosecha en seco, se realizó el 15-11-2019. Esta labor se realizó en seco, cuando el grano alcanzo su madurez fisiológica, considerándose para tal fin el surco central de cada parcela, recolectándose las vainas en costales con la identificación previa de cada tratamiento para ser secado en eras hasta obtener un 13% de humedad.

4.3 TECNICA DE PROCEDIMIENTO DE DATOS.-

Durante el transcurso en que se desarrolló el presente trabajo de investigación se evaluaron una serie de variables las mismas que se detallan a continuación:

4.3.1 Altura de planta.- (cm)

Esta evaluación se realizó antes de la floración, cuando las plantas habían alcanzado su total desarrollo. Para ello se tomarán 5 plantas al azar del surco central de cada parcela midiéndose desde el cuello de planta hasta la punta de la hoja obteniendo el promedio por planta y por parcela.

4.3.2 Número de vainas por plantas.- (Unidades)

La evaluación de esta característica se realizó al iniciarse la cosecha, tomándose 5 plantas al azar del surco central de cada parcela, contabilizándose el número de vainas por planta, para ello se tuvo que identificar las plantas marcándolas con rafia de color.

4.3.3 Longitud de vainas.- (cm)

Se tomaron al azar 10 vainas de las plantas marcadas, midiéndolas con una regla graduada desde el punto de inserción del pedúnculo hasta el ápice de la vaina, obteniendo el promedio de vaina en cada parcela.

4.3.4 Ancho de vaina.- (cm)

En la misma 10 vainas de la evaluación anterior se midió el ancho de la vaina con la ayuda de un vernier, colocándolo en el centro de cada vaina, para luego obtenerse el promedio.

4.3.5 Peso de 100 granos secos.- (g)

Se pesaron 100 granos secos de cada tratamiento, las mismas que fueron tomadas al azar del surco centra de cada parcela

4.3.6 Rendimiento de grano seco por hectárea.- (kg/ha)

Se cosechó todas las vainas en seco (cuando el grano alcanzo su crecimiento normal), del surco central de cada parcela para posteriormente realizar los cálculos respectivos para su conversión a rendimiento total por hectárea.

4.4 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.-

El análisis estadístico se hizo a cada una de las características observadas, utilizando el método del Diseño en Bloques Completamente Randomizado con arreglo factorial, haciendo uso de la prueba de "F" a nivel de alfa 0.05 y 0.01 para determinar si existen diferencias significativas entre las fuentes de variación en el Análisis de Varianza.

Después se determinó el orden de mérito de cada uno de los tratamientos, mediante la Prueba de Amplitudes Limites Significativa de "DUNCAN" a nivel de 0.05, igualmente se calcularon la variancia, la desviación estándar de los promedios y los coeficientes de variancia, y se determinó si existieron o no diferencia entre los tratamientos en estudio.

4.5 ANÁLISIS ECONOMICO.-

Con la finalidad de tener una idea general sobre la rentabilidad de cada uno de los productos utilizados en el presente trabajo de investigación, se tuvo en cuenta el costo de producción, el jornal de obreros, el rendimiento por hectárea, el valor de cosecha, el costo de los productos utilizados; del mismo modo se obtuvo la relación beneficio costo (B/C), por tratamiento, comparándola con el testigo.

5.1 PRESENTACION E INTERPRETACION DE RESULTADOS

En este capítulo se exponen los resultados obtenidos de cada una de las características en estudio como son los Análisis de Varianza las Pruebas de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” las mismas que han sido realizadas a partir de los datos tomados en el campo experimental, así mismo se incluye el análisis económico de la aplicación de los tratamientos.

Cuadro Nº 08

Análisis de Varianza del factorial 3E x 3T de la altura de planta en el cultivo de pallar (*P. lunatus*), cultivar Ica 1548 – año 2019.

Cuadro Nº 09

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del factorial 3E x 3T de la altura de plantas en el cultivo de pallar (*P. lunatus*), cultivar Ica 1548 – año 2019.

Cuadro Nº 10

Análisis de Varianza del factorial 3E x 3T el número de vainas por planta en el cultivo de pallar (*P. lunatus*), cultivar Ica 1548 – año 2019.

Cuadro Nº 11

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del factorial 3E x 3T del número de vainas por plantas en el cultivo de pallar (*P. lunatus*), cultivar Ica 1548 – año 2019.

Cuadro Nº 12

Análisis de Varianza del factorial 3E x 3T de la longitud de vainas en el cultivo de pallar (*P. lunatus*), cultivar Ica 1548 – año 2019.

Cuadro Nº 13

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del factorial 3E x 3T de la longitud de vaina en el cultivo de pallar (*P. lunatus*), cultivar Ica 1548 – año 2019.

Cuadro Nº 14

Análisis de Varianza del factorial 3E x 3T del ancho de vaina en el cultivo de pallar (*P. lunatus*), cultivar Ica 1548 – año 2019.

Cuadro Nº 15

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del factorial 3E x 3T del ancho de vainas en el cultivo de pallar (*P. lunatus*), cultivar Ica 1548 – año 2019.

Cuadro N° 16

Análisis de Varianza del factorial 3E x 3T del peso de 100 granos secos en el cultivo de pallar (*P. lunatus*), cultivar Ica 1548 – año 2019.

Cuadro N° 17

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del factorial 3E x 3T del peso de 100 granos secos en el cultivo de pallar (*P. lunatus*), cultivar Ica 1548 – año 2019.

Cuadro N° 18

Análisis de Varianza del factorial 3E x 3T del rendimiento total de grano seco, en el cultivo de pallar (*P. lunatus*), cultivar Ica 1548 – año 2019.

Cuadro N° 19

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del factorial 3E x 3T del rendimiento total de grano seco en el cultivo de pallar (*P. lunatus*), cultivar Ica 1548 – año 2019.

Cuadro N° 20

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” de los efectos simples de los factores en estudio de las características evaluadas en el cultivo de pallar (*P. lunatus*), cultivar Ica 1548 – año 2019.

Cuadro N° 21

Análisis económico de la aplicación de los tratamientos en estudio en el cultivo de pallar (*P. lunatus*), cultivar Ica 1548 – año 2019.

Gráfico N° 01 Producción total.

Gráfico N° 02 Producción de los factores en estudio

Cuadro N° 08

Análisis de Varianza del factorial 3E x 3T de la altura de planta en el cultivo de pallar (*P. lunatus*), cultivar Ica 1548 – año 2019.

Fuentes de variación	G.L	S.C.	C.M.	F.C.	Ft	
					0.05	0.01
- Total	49	942.6150	--	--	--	--
- Repeticiones	4	169.5587	42.3897	2.15	2.63	3.89
- Tratamientos	9	64.9223	7.2136	0.37	2.15	2.94
- Dosis de compensadores energético (E)	2	13.0018	6.5009	0.33	3.26	5.25
- Dosis de transportadores de glúcidos (T)	2	7.8609	3.9305	0.20	3.26	5.25
- Interacción E.T.	4	39.0076	9.7519	0.50	2.63	3.89
- Interacción Factorial x Testigo	1	5.0520	5.0520	0.26	4.11	7.39
- Error experimental	36	708.1340	19.6704	--	--	--
	C.V.	11.47%				
	S \bar{X}	1.9835				

No existe diferencia significativa.

Cuadro N° 09

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del factorial 3E x 3T de la altura de plantas en el cultivo de pallar (*P. lunatus*), cultivar Ica 1548 – año 2019.

Clave	Tratamientos	Altura de planta cm.	DUNCAN 0.05	Orden de merito
9	ATP-UP 6.0 L/ha + Transloke 6.0 L/ha	40.89	a	--
5	ATP-UP 4.5 L/ha + Transloke 4.5 L/ha	39.90	a	--
7	ATP-UP 6.0 L/ha + Transloke 3.0 L/ha	39.83	a	--
3	ATP-UP 3.0 L/ha + Transloke 6.0 L/ha	38.85	a	--
2	ATP-UP 3.0 L/ha + Transloke 4.5 L/ha	38.34	a	--
6	ATP-UP 4.5 L/ha + Transloke 6.0 L/ha	38.10	a	--
8	ATP-UP 6.0 L/ha + Transloke 4.5 L/ha	37.76	a	--
1	ATP-UP 3.0 L/ha + Transloke 3.0 L/ha	37.71	a	--
10	Testigo (sin aplicación foliar)	37.68	a	--
4	ATP-UP 4.5 L/ha + Transloke 3.0 L/ha	37.25	a	--

Cuadro N° 10

Análisis de Varianza del factorial 3E x 3T del número de vainas por planta en el cultivo de pallar (*P. lunatus*), cultivar Ica 1548 – año 2019.

Fuentes de variación	G.L	S.C.	C.M.	F.C.	Ft	
					0.05	0.01
- Total	49	3,018.568	-.-	-.-	-.-	-.-
- Repeticiones	4	217.038	54.2597	1.16	2.63	3.89
- Tratamientos	9	1,120.116	124.457 *	2.66	2.15	2.94
- Dosis de compensadores energético (E)	2	466.640	233.320 *	5.00	3.26	5.25
- Dosis de transportadores de glúcidos (T)	2	449.533	224.766 *	4.81	3.26	5.25
- Interacción E.T.	4	69.101	17.275	0.37	2.63	3.89
- Interacción Factorial x Testigo	1	134.841	134.841	2.89	4.11	7.39
- Error experimental	36	1,681.413	46.705	-.-	-.-	-.-
	C.V.	5.27%	* <i>Diferencia significativa.</i>			
	S \bar{X}	3.0563				

Cuadro N° 11

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del factorial 3E x 3T del número de vainas por plantas en el cultivo de pallar (*P. lunatus*), cultivar Ica 1548 – año 2019.

Clave	Tratamientos	Número de vainas por planta Unidad	DUNCAN 0.05	Orden de merito
9	ATP-UP 6.0 L/ha + Transloke 6.0 L/ha	137.52	a	1ro
8	ATP-UP 6.0 L/ha + Transloke 4.5 L/ha	136.46	a	1ro
3	ATP-UP 3.0 L/ha + Transloke 6.0 L/ha	133.40	a b	1ro
6	ATP-UP 4.5 L/ha + Transloke 6.0 L/ha	132.14	b	2do
7	ATP-UP 6.0 L/ha + Transloke 3.0 L/ha	130.06	b c	2do
2	ATP-UP 3.0 L/ha + Transloke 4.5 L/ha	126.60	c	3ro
1	ATP-UP 3.0 L/ha + Transloke 3.0 L/ha	125.64	c d	3ro
5	ATP-UP 4.5 L/ha + Transloke 4.5 L/ha	125.40	c d	3ro
10	Testigo (sin aplicación foliar)	124.71	d	4to
4	ATP-UP 4.5 L/ha + Transloke 3.0 L/ha	124.42	d	4to

Cuadro N° 12

Análisis de Varianza del factorial 3E x 3T de la longitud de vainas en el cultivo de pallar (*P. lunatus*), cultivar Ica 1548 – año 2019.

Fuentes de variación	G.L	S.C.	C.M.	F.C.	Ft	
					0.05	0.01
- Total	49	74.4010	--	--	--	--
- Repeticiones	4	5.7029	1.4257	1.23	2.63	3.89
- Tratamientos	9	26.8798	2.9866 *	2.57	2.15	2.94
- Dosis de compensadores energético (E)	2	7.6812	3.8406 *	3.31	3.26	5.25
- Dosis de transportadores de glúcidos (T)	2	12.1365	6.0682 *	5.22	3.26	5.25
- Interacción E.T.	4	0.5749	0.1437	0.12	2.63	3.89
- Interacción Factorial x Testigo	1	6.4872	6.4872 *	5.58	4.11	7.39
- Error experimental	36	41.8182	1.1616	--	--	--
	C.V.	9.27%	* <i>Diferencia significativa.</i>			
	S \bar{X}	0.4820				

Cuadro N° 13

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del factorial 3E x 3T de la longitud de vaina en el cultivo de pallar (*P. lunatus*), cultivar Ica 1548 – año 2019.

Clave	Tratamientos	Longitud de vainas cm.	DUNCAN 0.05	Orden de merito
9	ATP-UP 6.0 L/ha + Transloke 6.0 L/ha	12.85	a	1ro
8	ATP-UP 6.0 L/ha + Transloke 4.5 L/ha	12.26	a	1ro
3	ATP-UP 3.0 L/ha + Transloke 6.0 L/ha	12.23	a b	1ro
6	ATP-UP 4.5 L/ha + Transloke 6.0 L/ha	12.15	a b	1ro
7	ATP-UP 6.0 L/ha + Transloke 3.0 L/ha	11.83	b	2do
5	ATP-UP 4.5 L/ha + Transloke 4.5 L/ha	11.38	b c	2do
2	ATP-UP 3.0 L/ha + Transloke 4.5 L/ha	11.31	c	3ro
4	ATP-UP 4.5 L/ha + Transloke 3.0 L/ha	11.02	c d	3ro
1	ATP-UP 3.0 L/ha + Transloke 3.0 L/ha	10.59	d	4to
10	Testigo (sin aplicación foliar)	10.53	d	4to

Cuadro N° 14

Análisis de Varianza del factorial 3E x 3T del ancho de vaina en el cultivo de pallar (*P. lunatus*), cultivar Ica 1548 – año 2019.

Fuentes de variación	G.L	S.C.	C.M.	F.C.	Ft	
					0.05	0.01
- Total	49	1.6653	--	--	--	--
- Repeticiones	4	0.3302	0.0826	2.38	2.63	3.89
- Tratamientos	9	0.0887	0.0099	0.28	2.15	2.94
- Dosis de compensadores energético (E)	2	0.0285	0.0142	0.41	3.26	5.25
- Dosis de transportadores de glúcidos (T)	2	0.0302	0.0151	0.44	3.26	5.25
- Interacción E.T.	4	0.0060	0.0015	0.04	2.63	3.89
- Interacción Factorial x Testigo	1	0.0241	0.0241	0.69	4.11	7.39
- Error experimental	36	1.2463	0.0346	--	--	--
	C.V.	6.94%				
	S \bar{X}	0.0832				

No existe diferencia significativa.

Cuadro N° 15

Prueba de Amplitudes Significativa de "DUNCAN" del factorial 3E x 3T del ancho de vainas en el cultivo de pallar (*P. lunatus*), cultivar Ica 1548 – año 2019.

Clave	Tratamientos	Ancho de vaina cm.	DUNCAN 0.05	Orden de merito
3	ATP-UP 3.0 L/ha + Transloke 6.0 L/ha	2.74	a	--
2	ATP-UP 3.0 L/ha + Transloke 4.5 L/ha	2.72	a	--
6	ATP-UP 4.5 L/ha + Transloke 6.0 L/ha	2.72	a	--
1	ATP-UP 3.0 L/ha + Transloke 3.0 L/ha	2.69	a	--
9	ATP-UP 6.0 L/ha + Transloke 6.0 L/ha	2.68	a	--
8	ATP-UP 6.0 L/ha + Transloke 4.5 L/ha	2.66	a	--
5	ATP-UP 4.5 L/ha + Transloke 4.5 L/ha	2.64	a	--
7	ATP-UP 6.0 L/ha + Transloke 3.0 L/ha	2.64	a	--
4	ATP-UP 4.5 L/ha + Transloke 3.0 L/ha	2.63	a	--
10	Testigo (sin aplicación foliar)	2.61	a	--

Cuadro N° 16

Análisis de Varianza del factorial 3E x 3T del peso de 100 granos secos en el cultivo de pallar (*P. lunatus*), cultivar Ica 1548 – año 2019.

Fuentes de variación	G.L	S.C.	C.M.	F.C.	Ft	
					0.05	0.01
- Total	49	1,177.7052	-.-	-.-	-.-	-.-
- Repeticiones	4	63.7363	15.9341	0.83	2.63	3.89
- Tratamientos	9	422.9602	46.9956 *	2.45	2.15	2.94
- Dosis de compensadores energético (E)	2	145.1755	72.5877 *	3.78	3.26	5.25
- Dosis de transportadores de glúcidos (T)	2	129.5879	64.7939 *	3.38	3.26	5.25
- Interacción E.T.	4	18.8493	4.7123	0.25	2.63	3.89
- Interacción Factorial x Testigo	1	129.3475	129.3475 *	6.74	4.11	7.39
- Error experimental	36	691.0087	19.1947	-.-	-.-	-.-
	C.V.	3.17%	* Diferencia significativa.			
	S \bar{X}	1.9593				

Cuadro N° 17

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del factorial 3E x 3T del peso de 100 granos secos en el cultivo de pallar (*P. lunatus*), cultivar Ica 1548 – año 2019.

Clave	Tratamientos	Peso de 100 granos secos g.	DUNCAN 0.05	Orden de merito
9	ATP-UP 6.0 L/ha + Transloke 6.0 L/ha	142.04	a	1ro
6	ATP-UP 4.5 L/ha + Transloke 6.0 L/ha	140.76	a	1ro
8	ATP-UP 6.0 L/ha + Transloke 4.5 L/ha	140.76	a b	1ro
7	ATP-UP 6.0 L/ha + Transloke 3.0 L/ha	139.90	b	2do
3	ATP-UP 3.0 L/ha + Transloke 6.0 L/ha	139.88	b c	2do
5	ATP-UP 4.5 L/ha + Transloke 4.5 L/ha	137.61	c	3ro
4	ATP-UP 4.5 L/ha + Transloke 3.0 L/ha	136.30	c	3ro
2	ATP-UP 3.0 L/ha + Transloke 4.5 L/ha	135.63	c d	3ro
1	ATP-UP 3.0 L/ha + Transloke 3.0 L/ha	134.33	d	4to
10	Testigo (sin aplicación foliar)	133.24	d	4to

Cuadro N° 18

Análisis de Varianza del factorial 3E x 3T del rendimiento total de grano seco, en el cultivo de pallar (*P. lunatus*), cultivar Ica 1548 – año 2019.

Fuentes de variación	G.L	S.C.	C.M.	F.C.	Ft	
					0.05	0.01
- Total	49	1.3516	--	--	--	--
- Repeticiones	4	0.0712	0.0178	0.89	2.63	3.89
- Tratamientos	9	0.5612	0.0624 *	3.12	2.15	2.94
- Dosis de compensadores energético (E)	2	0.1390	0.0695 *	3.48	3.26	5.25
- Dosis de transportadores de glúcidos (T)	2	0.2944	0.1472 **	7.37	3.26	5.25
- Interacción E.T.	4	0.0068	0.0017	0.08	2.63	3.89
- Interacción Factorial x Testigo	1	0.1212	0.1212 *	6.06	4.11	7.39
- Error experimental	36	0.7192	0.0200	--	--	--
	C.V.	6.07%	* <i>Diferencia significativa.</i>			
	S \bar{X}	0.0632	** <i>Diferencia altamente significativa</i>			

Cuadro N° 19

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del factorial 3E x 3T del rendimiento total de grano seco en el cultivo de pallar (*P. lunatus*), cultivar Ica 1548 – año 2019.

Clave	Tratamientos	Rendimiento total de grano seco kg/ha	DUNCAN 0.05	Orden de merito
9	ATP-UP 6.0 L/ha + Transloke 6.0 L/ha	2,495	a	1ro
6	ATP-UP 4.5 L/ha + Transloke 6.0 L/ha	2,461	a b	1ro
8	ATP-UP 6.0 L/ha + Transloke 4.5 L/ha	2,425	a b	1ro
3	ATP-UP 3.0 L/ha + Transloke 6.0 L/ha	2,375	b	2do
5	ATP-UP 4.5 L/ha + Transloke 4.5 L/ha	2,338	b c	2do
7	ATP-UP 6.0 L/ha + Transloke 3.0 L/ha	2,307	b c	2do
2	ATP-UP 3.0 L/ha + Transloke 4.5 L/ha	2,254	c	3ro
4	ATP-UP 4.5 L/ha + Transloke 3.0 L/ha	2,242	c d	3ro
1	ATP-UP 3.0 L/ha + Transloke 3.0 L/ha	2,189	d	4to
10	Testigo (sin aplicación foliar)	2,179	d	4to

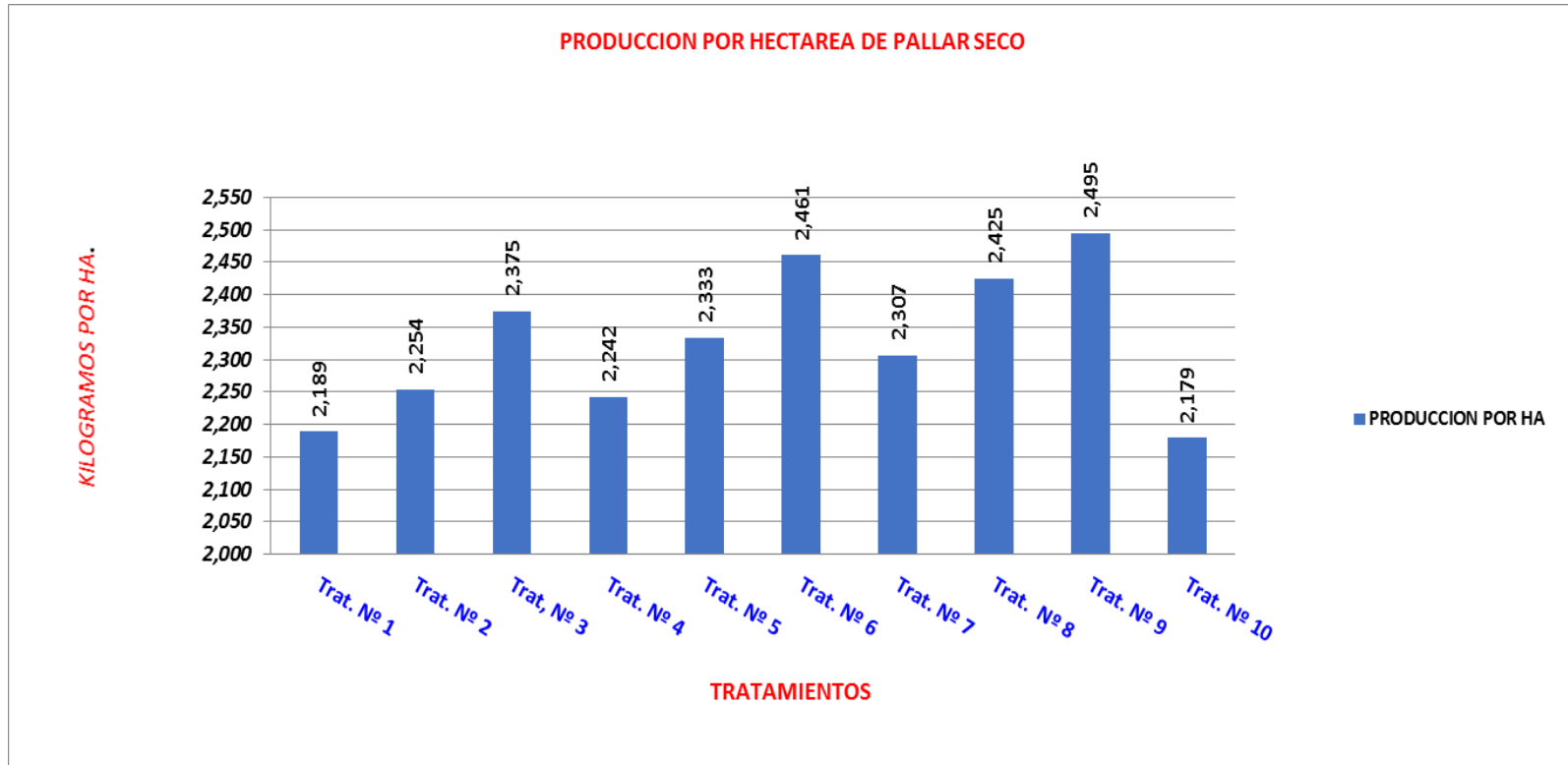
Cuadro N° 20

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” de los efectos simples de los factores en estudio de las características evaluadas en el cultivo de pallar (*P. lunatus*), cultivar Ica 1548 – año 2019.

Clave	Factor:	Altura de planta		Número de Vainas por planta		Longitud de vainas		Ancho de vainas		Peso de 100 granos secos		Rendimiento Total de granos secos	
	Compensador energético “E”	cm	o.m	Unidad	o.m	cm	o.m	cm	o.m	g.	o.m	kg/ha	o.m
e1	ATP - UP 3.0 L/ha	38.30	-.	128.54	2do	11.37	2do	2.72	-.	136.61	3ro	2,273	3ro
e2	ATP - UP 4.5 L/ha	38.42	-.	127.32	2do	11.51	2do	2.66	-.	138.23	2do	2,345	2do
e3	ATP - UP 6.0 L/ha	39.49	-.	134.68	1ro	12.31	1ro	2.67	-.	140.96	1ro	2,409	1ro

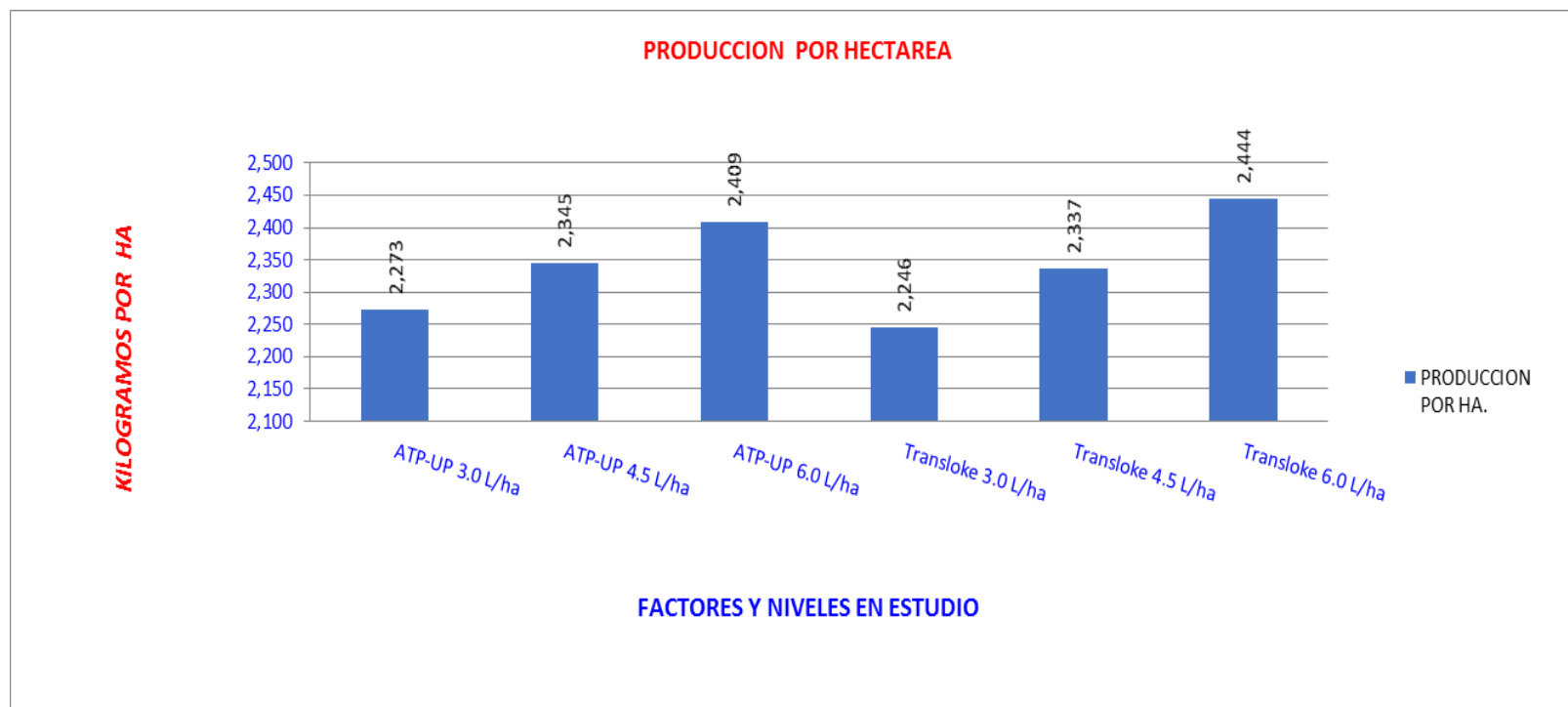
Clave	Factor:	Altura de planta		Número de Vainas por planta		Longitud de vainas		Ancho de vainas		Peso de 100 granos secos		Rendimiento Total de granos secos	
	Transportadores de glúcidos (T)	cm	o.m	Unidad	o.m	cm	o.m	cm	o.m	g.	o.m	kg/ha	o.m
t1	Transloke 3.0 L/ha	38.26	-.	126.70	3ro	11.15	2do	2.65	-.	136.84	3ro	2,246	3ro
t2	Transloke 4.5 L/ha	38.67	-.	129.48	2do	11.65	2do	2.67	-.	138.06	2do	2,337	2do
t3	Transloke 6.0 L/ha	39.28	-.	134.35	1ro	12.41	1ro	2.72	-.	140.90	1ro	2,444	1ro

Gráfico N° 01 Producción total.



TRATAMIENTOS	Trat. N° 1	Trat. N° 2	Trat. N° 3	Trat. N° 4	Trat. N° 5	Trat. N° 6	Trat. N° 7	Trat. N° 8	Trat. N° 9	Trat. N° 10
PRODUCCION POR HA	2,189	2,254	2,375	2,242	2,333	2,461	2,307	2,425	2,495	2,179

Grafico N° 02 Producción de los factores en estudio



FACTORES Y NIVELES	PRODUCCION POR HA.
ATP-UP 3.0 L/ha	2,273
ATP-UP 4.5 L/ha	2,345
ATP-UP 6.0 L/ha	2,409
Transloke 3.0 L/ha	2,246
Transloke 4.5 L/ha	2,337
Transloke 6.0 L/ha	2,444

Cuadro N° 21

Análisis económico de la aplicación de los tratamientos en estudio en el cultivo de pallar (*P. lunatus*), cultivar Ica 1548 – año 2019.

Clave	Tratamientos	Rendimiento kg/há	Valor Bruto S/.	Costo Fijo S/.	Costo variable S/.	Costo Total S/.	Ingreso Neto S/.	Relación B/C
9	ATP-UP 6.0 L/ha + Transloke 6.0 L/ha	2,495	13,722	6,500	600	7,100	6,622	0.93
6	ATP-UP 4.5 L/ha + Transloke 6.0 L/ha	2,461	13,535	6,500	517	7,017	6,518	0.92
8	ATP-UP 6.0 L/ha + Transloke 4.5 L/ha	2,425	13,337	6,500	532	7,032	6,305	0.89
3	ATP-UP 3.0 L/ha + Transloke 6.0 L/ha	2,375	13,062	6,500	435	6,935	6,127	0.88
5	ATP-UP 4.5 L/ha + Transloke 4.5 L/ha	2,338	12,859	6,500	449	6,949	5,910	0.85
7	ATP-UP 6.0 L/ha + Transloke 3.0 L/ha	2,307	12,688	6,500	465	6,965	5,723	0.82
2	ATP-UP 3.0 L/ha + Transloke 4.5 L/ha	2,254	12,397	6,500	367	6,867	5,530	0.80
4	ATP-UP 4.5 L/ha + Transloke 3.0 L/ha	2,242	12,331	6,500	382	6,882	5,449	0.79
1	ATP-UP 3.0 L/ha + Transloke 3.0 L/ha	2,189	12,039	6,500	300	6,800	5,239	0.77
10	Testigo (sin aplicación foliar)	2,179	11,984	6,500	--	6,500	5,484	0.84

- Precio pallar seco en chacra S/5.50

5.2. DISCUSION DE LOS RESULTADOS

El presente experimento denominado aplicación foliar de tres dosis de un compensador energético y tres dosis de transportadores de glúcidos en el cultivo de pallar (*P. lunatus L.*), cultivar Ica 1548, en la zona baja del valle de Ica, conducido en el terreno de propiedad del Sr. Gustavo Gala Salazar, ubicado en el sector de Cerro Blanco del distrito de Ocucaje de la provincia y región de Ica, se ha realizado de acuerdo a la programación y planificación proyectada, por lo que se puede afirmar que los resultados obtenidos se encuentran dentro del rango de confiabilidad permisible.

Así tenemos que el coeficiente de variabilidad de cada una de las características estudiadas nos indica que hubo esmero en la planificación y conducción del experimento ya que fluctúan desde 3.17% para el peso de 100 granos secos hasta 11.47% para la altura de planta.

5.2.1 ANÁLISIS FÍSICO MECÁNICO Y QUÍMICO DEL SUELO.-

De acuerdo al análisis físico mecánico (cuadro N° 03) nos encontramos frente a un suelo de textura franco arenoso para el nivel 0.00 cm a 30 cm de profundidad, presentando características favorables para el normal crecimiento y desarrollo del cultivo de pallar porque este cultivo prefiere suelos de texturas ligeras a media, profundas y bien drenadas (franco a franco arenoso). (*Yarasca 2004*). Señala además que es un cultivo que se desarrolla bien en suelos de textura ligera a media, requiere de una zona suelta y bien aireada en la rizósfera ya que suelos compactos alteran el hábito radicular perjudicando las plantas.

Según el análisis químico (cuadro N° 04), nos indican que el suelo presenta una conductividad eléctrica moderadamente salino, con un pH de reacción ligeramente alcalina, con un porcentaje bajo en calcáreo, pobre en materia orgánica, y por lo tanto bajo en nitrógeno total. Según *Yarasca (2004)*, este cultivo no tolera suelos muy ácidos ni muy alcalinos; prosperando muy bien en suelos ligeramente ácidos o moderadamente alcalinos (pH= 6.8 a 7.8). Este cultivo es muy sensible a los excesos de agua y al mal drenaje, exigiendo riegos uniformes. Es muy sensible a la alta concentración de sales y sodio del suelo, observándose un crecimiento restringido cuando

los niveles exceden de 5 dS/m a 25°C y 5% de sodio cambiante aún en buenas condiciones físicas del suelo.

El contenido de potasio y fósforo es alto, con una capacidad de intercambio catiónico media, con predominio de calcio sobre los otros cationes cambiables.

En resumen, el suelo se puede considerar apto para el cultivo de pallar debido a que tiene un amplio rango de adaptabilidad para diversos tipos de suelos.

5.2.2 INFLUENCIA DE LOS FACTORES CLIMÁTICOS EN EL CULTIVO.-

Con respecto a los parámetros climáticos durante el tiempo que duró el experimento (cuadro N° 05) se tiene que la siembra y crecimiento del cultivo de pallar se desarrolló entre los valores de temperaturas, con una máxima de 33.6 °C (marzo) y una mínima de 24.44 °C (julio). Encontrándose dentro de las temperaturas aceptables para el normal desarrollo del cultivo de acuerdo a lo reportado por **Arone (1999)**, quien señala que los requerimientos de temperaturas para el pallar durante la floración y fructificación es de 16 a 18°C y para la maduración y cosecha es de 20 a 22°C. Las temperaturas inferiores a 12°C producen aborto floral y las superiores a 30°C y prolongadas, provocan la caída de flores y mal formación de granos.

Con relación a las horas del sol estas fluctuaron de 6.08 (junio) a 9.02 (noviembre), las mismas que resultaron suficientes para una buena actividad fotosintética, teniendo en cuenta que la luz solar influye sobre el desarrollo del cultivo ya que las siembras de otoño e invierno prolongan su periodo vegetativo en 15 días promedio y hay mucho ataque de enfermedades fungosas, en cambio las de verano reducen el periodo vegetativo en 15 días promedio.

La humedad relativa varió de 61.50% (marzo) a 79.0% (octubre) rangos que se encuentran dentro de un nivel óptimo,

5.2.3 ALTURA DE PLANTA.- (cm)

En el Análisis de Variancia realizado para esta característica (cuadro N° 08) se aprecia que alcanza un coeficiente de variabilidad de 11.47%, no encontrándose diferencia estadística en las fuentes de variabilidad.

En la Prueba de Amplitudes Significativa de DUNCAN (cuadro N° 09), no se encontró diferencia estadística en el orden de mérito comportándose todos los tratamientos igual que el testigo obteniéndose promedios similares de 40 a 37.25 cm de altura de planta en promedio.

5.2.4 NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA.- (unidad)

En el Análisis de Variancia realizado para esta característica (cuadro N° 10) se aprecia que alcanza un coeficiente de variabilidad de 5.27%, encontrándose diferencia significativa en los tratamientos, en el compensador energético y en los trasportadores de glúcidos.

En la Prueba de Amplitudes Significativa de DUNCAN (cuadro N° 10), encontramos que el primer lugar en orden de mérito lo obtuvieron los tratamientos con clave 9(ATP-UP 6.0 L/ha + Transloke 6.0 L/ha) con 137.52 vainas; 8(ATP-UP 6.0 L/ha + Transloke 6.0 L/ha) con 136.46 vainas; 3(ATP-UP 3.0 L/ha + Transloke 6.0 L/ha) con 133.40 vainas, en segundo lugar los tratamientos 6(ATP-UP 4.5 L/ha + Transloke 6.0 L/ha) con 132.14 vainas; 7(ATP-UP 6.0 L/ha + Transloke 3.0 L/ha) con 130.06 vainas, en tercer lugar los tratamientos 2(ATP-UP 3.0 L/ha + Transloke 4.5 L/ha) con 126.60 vainas; 1(ATP-UP 3.0 L/ha + Transloke 3.0 L/ha) con 125.64 vainas; 5(ATP-UP 4.5 L/ha + Transloke 4.5 L/ha) con 125.40 vainas, en cuarto y último lugar los tratamientos 10(Testigo sin aplicación foliar) con 124.71 vainas; 4(ATP-UP 4.5 L/ha + Transloke 3.0 L/ha) con 124.42 vainas por planta en promedio.

En el número de vainas por planta obtenido en el presente experimento mostró una variación de 13.10 vainas en promedio, observándose el efecto positivo de los factores en estudio en sus diferentes niveles.

Gross (1998), señala que el nitrógeno ejerce una acción de choque sobre la vegetación. Una planta bien provista de nitrógeno brota pronto, adquiere un gran desarrollo de la hoja y tallos, y toma un color verde oscuro, debido a la abundancia de clorofila. Una buena vegetación hace prever una intensa actividad asimiladora, es decir, un crecimiento activo y una cosecha grande.

Al analizar los efectos simples (cuadro N° 20), en el número de vainas por planta se encontró diferencia estadística en el factor dosis de compensador energético sobresaliendo el nivel de 6.0 L/ha con 134.68 vainas, mientras

que en el factor dosis de transportadores de glúcidos el nivel de 6.0 L/ha con 134.35 vainas por planta en promedio.

Coincidiendo con **Chipana y Contreras (2019)**, en su trabajo de tesis utilizando tres dosis de un compensador energético y tres dosis de extracto de algas marinas observo lo siguiente: En el número de vainas por planta, se encontró diferencia estadística en el factor dosis de compensador energético sobresaliendo el nivel de 4.5 L/ha con 28.50 vainas, mientras que en el factor dosis de extracto de algas marinas el nivel de 6.0 L/ha con 29.57 vainas por planta en promedio.

5.2.5 LONGITUD DE VAINAS.- (cm)

En el Análisis de Variancia realizado para esta característica (cuadro N° 12) se aprecia que alcanza un coeficiente de variabilidad de 9.27% encontrándose diferencia significativa en los tratamientos, en las dosis de compensador energético, en las dosis de transportadores de glúcidos y en la interacción factorial testigo.

En la Prueba de Amplitudes Significativa de DUNCAN (cuadro N° 13), encontramos que el primer lugar en orden de mérito lo obtuvieron los tratamientos con clave 9(ATP-UP 6.0 L/ha + Transloke 6.0 L/ha) con 12.85 cm; 8(ATP-UP 6.0 L/ha + Transloke 6.0 L/ha) con 12.26 cm; 3(ATP-UP 3.0 L/ha + Transloke 6.0 L/ha) con 12.23 cm; 6(ATP-UP 4.5 L/ha + Transloke 6.0 L/ha) con 12.15 cm, en segundo lugar los tratamientos 7(ATP-UP 6.0 L/ha + Transloke 3.0 L/ha) con 11.83 cm; 5(ATP-UP 4.5 L/ha + Transloke 4.5 L/ha) con 11.38 cm, en tercer lugar los tratamientos 2(ATP-UP 3.0 L/ha + Transloke 4.5 L/ha) con 11.31 cm; 4(ATP-UP 4.5 L/ha + Transloke 3.0 L/ha) con 11.02 cm, en cuarto y último lugar los tratamientos 1(ATP-UP 3.0 L/ha + Transloke 3.0 L/ha) con 10.59 cm; 10(Testigo sin aplicación foliar) con 10.53 cm de longitud de vainas en promedio.

En la longitud de vaina de pallar obtenido en el presente experimento mostró una variación de 2.32 cm de longitud de vaina en promedio, observándose el efecto positivo de los factores en estudio en sus diferentes niveles.

Al analizar los efectos simples (cuadro N° 20), en la longitud de vainas se observó diferencia estadística en el factor dosis de compensador energético sobresaliendo el nivel de 6.0 L/ha con 12.31 cm, mientras que

en el factor dosis de transportadores de glúcidos con 12.41 cm de longitud de vainas en promedio.

Instituto de la Potasa y el Fosforo (1994), manifiesta, que una de las funciones del fosforo es el transporte de nutrientes, la cual explica de la siguiente manera: El movimiento de nutrientes dentro de la planta depende en mucho del transporte a través de las membranas de las células, proceso que requiere de energía para contrarrestar las fuerzas de osmosis. Es aquí, que la Adenosina Trifosfato (ATP) y otros compuestos fosforados proveen la energía necesaria para el proceso.

5.5.6 ANCHO DE VAINA.- (cm)

En el Análisis de Variancia realizado para esta característica (cuadro N° 14) se aprecia que alcanza un coeficiente de variabilidad de 6.94%, sin encontrarse diferencia estadística en las fuentes de variabilidad.

En la Prueba de Amplitudes Significativa de DUNCAN (cuadro N° 15) no se encontró diferencia estadística en el orden de mérito, reportándose promedios similares de 2.74 a 2.61 cm, de ancho de vaina, incluyendo al testigo.

Con respecto a la evaluación del ancho de vaina de pallar, se puede apreciar que no hubo influencia de los factores en estudio en sus diferentes niveles, comportándose todos los tratamientos igual que el testigo,

5.2.6 PESO DE 100 GRANOS SECOS.- (kg)

En el Análisis de Variancia realizado para esta característica (cuadro N° 16) se aprecia que alcanza un coeficiente de variabilidad de 3.17% encontrándose diferencia significativa en los tratamientos, en las dosis de compensador energético, en las dosis de trasportadores de glúcidos y en la interacción factorial testigo.

En la Prueba de Amplitudes Significativa de DUNCAN (cuadro N° 17), encontramos que el primer lugar en orden de mérito lo obtuvieron los tratamientos con clave 9(ATP-UP 6.0 L/ha + Transloke 6.0 L/ha) con 142.04 g; 6(ATP-UP 4.5 L/ha + Transloke 6.0 L/ha) con 140.76 g; 8(ATP-UP 6.0 L/ha + Transloke 6.0 L/ha) con 140.76 g, en segundo lugar los tratamientos 7(ATP-UP 6.0 L/ha + Transloke 3.0 L/ha) con 139.90 g; 3(ATP-UP 3.0 L/ha + Transloke 6.0 L/ha) con 139.88 g, en tercer lugar los

tratamientos 5(ATP-UP 4.5 L/ha + Transloke 4.5 L/ha) con 137.61 g; 4(ATP-UP 4.5 L/ha + Transloke 3.0 L/ha) con 136.30 g; 2(ATP-UP 3.0 L/ha + Transloke 4.5 L/ha) con 135.63 g, en cuarto y último lugar los tratamientos 1(ATP-UP 3.0 L/ha + Transloke 3.0 L/ha) con 134.33 g; 10(Testigo sin aplicación foliar) con 133.24 gramos en promedio en 100 granos secos.

En el peso promedio de 100 granos secos de pallar, obtenido en el presente estudio mostró una variación de 8.80 gramos en promedio observándose el efecto positivo de los factores en estudio en sus diferentes niveles.

Así mismo el fosforo es la parte de estructura de los ácidos nucleicos por lo que es crítico para la división celular; se asocia con lípidos para dar lugar a fosfolipidos que son importante en la constitución de la membrana celular y su función de intercambio iónico lo que es importante para el alargamiento celular. **(LASA 1997).**

Al analizar los efectos simples (cuadro N° 20) del peso promedio de 100 granos secos, en el presente experimento se observó diferencia estadística en el factor dosis de compensador energético sobresaliendo el nivel de 6.0 L/ha con 140.96 g, mientras que en el factor dosis de transportadores de glúcidos el nivel de 6.0 L/ha con 140.90 gramos en promedio en 100 granos secos.

Coincidiendo con **CHIPANA y CONTRERAS (20219)**, en su trabajo de tesis utilizando tres dosis de un compensador energético y tres dosis de extracto de algas marinas observo en el peso promedio de 100 granos secos, obtenido en el presente experimento se observó diferencia estadística en el factor dosis de compensador energético sobresaliendo el nivel de 4.5 L/ha con 165.39 g, mientras que en el factor dosis de extracto de algas marinas el nivel de 6.0 L/ha con 166.41 gramos en promedio en 100 granos secos.

5.2.7 RENDIMIENTO TOTAL DE GRANO SECO.- (kg/ha)

En el Análisis de Variancia realizado para esta característica (cuadro N° 17) se aprecia que alcanza un coeficiente de variabilidad de 6.07% encontrándose diferencia significativa en los tratamientos, en las dosis de

compensador energético, en la interacción factorial testigo y diferencia altamente significativa en las dosis de transportadores de glúcidos.

En la Prueba de Amplitudes Significativa de DUNCAN (cuadro N° 18), encontramos que el primer lugar en orden de mérito lo obtuvieron los tratamientos con clave 9(ATP-UP 6.0 L/ha + Transloke 6.0 L/ha) con 2,495 kg/ha; 6(ATP-UP 4.5 L/ha + Transloke 6.0 L/ha) con 2,461 kg/ha; 8(ATP-UP 6.0 L/ha + Transloke 6.0 L/ha) con 140.76 g, en segundo lugar los tratamientos 3(ATP-UP 3.0 L/ha + Transloke 6.0 L/ha) con 2,375 kg/ha; 5(ATP-UP 4.5 L/ha + Transloke 4.5 L/ha) con 2,338 kg/ha; 7(ATP-UP 6.0 L/ha + Transloke 3.0 L/ha) con 2,307 kg/ha, en tercer lugar los tratamientos 2(ATP-UP 3.0 L/ha + Transloke 4.5 L/ha) con 2,254 kg/ha; 4(ATP-UP 4.5 L/ha + Transloke 3.0 L/ha) con 2,242 kg/ha, en cuarto y último lugar los tratamientos 1(ATP-UP 3.0 L/ha + Transloke 3.0 L/ha) con 2,189 kg/ha; 10(Testigo sin aplicación foliar) con 2,179 kg/ha de grano seco en promedio.

El rendimiento total de pallar seco obtenido en el presente experimento mostró una variación de 316 kg en promedio, observándose el efecto positivo de los factores en estudio en sus diferentes niveles.

Al analizar los efectos simples (cuadro N° 19) del rendimiento total, en el presente experimento se observó diferencia estadística en el factor dosis de compensador energético sobresaliendo el nivel de 6.0 L/ha con 2,409 kg/ha, mientras que en el factor dosis de transportadores de glúcidos el nivel de 6.0 L/ha con 2,444 kg/ha de granos secos en promedio.

Con respecto a los efectos principales se observó diferencias estadística en las combinaciones de los factores en estudio donde el compensador energético y el transportador de glúcidos en sus diferentes dosis, superaron ampliamente al testigo quien obtuvo una producción de 2,179 kg/ha, destacando las combinaciones 9(ATP-UP 6.0 L/ha + Transloke 6.0 L/ha) con 2,495 kg/ha; 6(ATP-UP 4.5 L/ha + Transloke 6.0 L/ha) con 2,461 kg/ha; 8(ATP-UP 6.0 L/ha + Transloke 6.0 L/ha) con 140.76 g.

Por otro lado, **Torres (2002)**, manifiesta que el potasio (K) es uno de los macronutrientes esenciales más importantes que permiten el funcionamiento de sistemas agropecuarios. Cumple funciones vitales en la

fisiología vegetal y por lo tanto su deficiencia origina importantes mermas en el rendimiento y/o calidad de los cultivos.

El fósforo (P) es uno de los 17 nutrientes esenciales para el crecimiento de las plantas. Sus funciones no pueden ser ejecutadas por ningún otro nutriente y se requiere un adecuado suplemento de P para que la planta crezca y se reproduzca en forma óptima. (**Molinera Gorbea 2013**).

Así mismo **Chipana y Contreras (2019)**, en su trabajo de tesis utilizando tres dosis de un compensador energético y tres dosis de extracto de algas marinas observo en el rendimiento total de pallar seco por hectárea, se observó diferencia estadística en el factor dosis de compensador energético sobresaliendo el nivel de 4.5 L/ha con 2,462 kg/ha, mientras que en el factor dosis de extracto de algas marinas el nivel de 6.0 L/ha con 2,522 kg/ha de granos secos en promedio.

5.2.8 ANÁLISIS ECONÓMICO.-

En el cuadro N° 20 correspondiente al análisis económico se observa que el mayor beneficio sobre el costo lo obtuvo el tratamiento 9(ATP-UP 6.0 L/ha + Transloke 6.0 L/ha) con una producción de 2,495 kg/ha de pallar seco con una relación beneficio costo de 0.93 esto significa que el agricultor con la aplicación de dicho tratamiento obtuvo una rentabilidad de S/ 0.93 nuevos soles por cada nuevo sol invertido en el proceso productivo del cultivo de pallar seco. El menor ingreso neto lo obtuvo el tratamiento 1(ATP-UP 3.0 L/ha + Transloke 3.0 L/ha) con 2,189 kg/ha de pallar seco con una relación beneficio costo de 0.77

6 COMPROBACION DE LA HIPÓTESIS.

6.2 CONTRASTACION DE LA HIPOTESIS GENERAL.

H_0 = Sin aplicación foliar.

H_1 = Con aplicación foliar.

Realizado el estudio sobre la aplicación foliar de tres dosis de un compensador energético y tres dosis de transportadores de glúcidos en el cultivo de pallar (*P. lunatus L.*), cultivar Ica 1548, en la zona baja del valle de Ica, se pudo constatar el efecto de la combinación del compensador energético y de los transportadores de glúcidos en sus diferentes dosis, superando ampliamente al testigo (H_0), obteniéndose una hipótesis positiva (H_1), encontrándose dentro de la zona de rechazo con respecto al área de confiabilidad de la hipótesis nula (H_0) a un nivel de significación de alfa 0.05 con 95% de confiabilidad.

6.3 CONTRASTACION DE LA HIPOTESIS ESPECIFICA.

- El uso de un compensador energético y de transportadores de glúcidos, mejoraron los eventos fisiológicos del cultivo incrementando la producción de pallar, comparándolo con el testigo (H_0), obteniéndose una hipótesis positiva (H_1), encontrándose dentro de la zona de rechazo con respecto al área de confiabilidad de la hipótesis nula (H_0) a un nivel de significación de alfa 0.05 con 95% de confiabilidad.
- El uso de un compensador energético y de transportadores de glúcidos, incrementaron la rentabilidad del pallar cultivar Ica 1548, obteniendo la mayor relación beneficio costo, comparándola con el testigo.

7. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos en la evaluación de cada una de las características del cultivo de pallar cultivar Ica 1548, en la zona baja del valle de Ica y a la interpretación de dichos resultados llegamos a las siguientes conclusiones:

1. Existe un buen grado de certeza con respecto a los resultados obtenidos, toda vez que los coeficientes de variabilidad presentan valores permisibles que dan una buena confianza al presente estudio cuya variación va de 3.17% a 11.47%.
2. En el número de vainas por planta, se encontró diferencia estadística en el factor dosis de compensador energético sobresaliendo el nivel de 6.0 L/ha con 134.68 vainas, mientras que en el factor dosis de transportadores de glúcidos el nivel de 6.0 L/ha con 134.35 vainas por planta en promedio.
3. En el peso promedio de 100 granos secos, obtenido en el presente experimento se observó diferencia estadística en el factor dosis de compensador energético sobresaliendo el nivel de 6.0 L/ha con 140.96 g, mientras que en el factor dosis de transportadores de glúcidos el nivel de 6.0 L/ha con 140.90 gramos en promedio en 100 granos secos.
4. En el rendimiento total de pallar seco por hectárea, se observó diferencia estadística en el factor dosis de compensador energético sobresaliendo el nivel de 6.0 L/ha con 2,409 kg/ha, mientras que en el factor dosis de transportadores de glúcidos el nivel de 6.0 L/ha con 2,444 kg/ha de granos secos en promedio.
5. Con respecto a los efectos principales se observó diferencias estadística en las combinaciones de los factores en estudio donde el compensador energético y el transportador de glúcidos en sus diferentes dosis, superaron ampliamente al testigo quien obtuvo una producción de 2,179 kg/ha, destacando las combinaciones 9(ATP-UP 6.0 L/ha + Transloke 6.0 L/ha) con 2,495 kg/ha; 6(ATP-UP 4.5 L/ha + Transloke 6.0 L/ha) con 2,461 kg/ha; 8(ATP-UP 6.0 L/ha + Transloke 6.0 L/ha) con 140.76 g.

6. La mayor rentabilidad desde el punto de vista económico la obtuvo el tratamiento 9(ATP-UP 6.0 L/ha + Transloke 6.0 L/ha) con una producción de 2,495 kg/ha de pallar seco con una relación beneficio costo de 0.93 esto significa que el agricultor con la aplicación de dicho tratamiento obtuvo una rentabilidad de S/ 0.93 nuevos soles por cada nuevo sol invertido en el proceso productivo del cultivo de pallar seco.

8. RECOMENDACIONES

De acuerdo a las conclusiones obtenidas en el presente trabajo de investigación se recomienda lo siguiente:

1. Ensayar el presente experimento por dos o tres veces sucesivamente en las zona alta y media del valle de Ica, a fin de comprobar o ratificar los resultados obtenidos que incluya la variación de los factores ambientales y diferentes clases de suelos.
2. Realizar una rotación de cultivo con la finalidad de prevenir ciertas plagas y enfermedades, interrumpiendo su ciclo biológico.
3. Probar los productos estudiados en combinación con bioestimulantes y ácidos fúlvicos, a fin de buscar una mayor productividad y rendimiento de este cultivo.
4. Considerar otros productos comerciales a base de compensadores energéticos y transportadores de glúcidos, a fin de encontrar una mejor rentabilidad económica y poder ser utilizado con mayores ventajas.
5. De acuerdo al análisis estadístico y económico, se sugiere realizar la aplicación foliar del producto ATP-UP en la dosis de 6.0 L/ha en combinación con transloke en la dosis de 6.0 L/ha.
6. Difundir la importancia de la aplicación foliar de compensadores energético y transportadores de glúcidos en el cultivo de pallar cultivar Ica 1548, así como en otros cultivos, especialmente en los de agro exportación, para poder determinar su acción en la fisiología de la planta.

9. FUENTES DE INFORMACION

- 1. ALARCÓN, V. A. 2008.** “*Nutrición mineral de las plantas*”. Dpto. Producción Agraria. Área Edafología y Química Agrícola. ETSIA. Universidad Politécnica de Cartagena.
- 2. ARONE, J. 1999.** “*Aspectos Agronómicos del Cultivo de Pallar*”. Folleto. La Libertad, Perú.
- 3. BRACH, E. 1,980.** “*Ecología de las poblaciones*”. Curso Nacional de Post Grado. UNA La Molina. Lima Perú.
- 4. CCAHUANA, Q. R. y HUAMANI, C. J. 2017.** “Respuesta de la aplicación foliar de tres dosis de bioestimulante y tres dosis de calcio y boro en el cultivo de pallar (*P. lunatus*), cultivar Ica 450-3-71, en la zona media del valle de Ica”. Tesis UNICA. Facultad de Agronomía. Ica Perú.
- 5. CALZADA, B., J. 1974.** “*Método estadístico para la investigación*” 2da Edición. Editorial Jurídica. Lima –Perú.
- 6. CHIPANA, A. R. y CONTRERAS Z. L. 2019.** “Efecto de la aplicación foliar de tres dosis de un compensador energético y tres dosis de extracto de algas marinas en el cultivo de pallar (*P. lunatus*), cultivar Ica 450-3-71, en la zona media del valle de Ica”. Tesis UNICA. Facultad de Agronomía. Ica Perú.
- 7. CUBERO, J. y MORENO, M. 1,983.** “*Leguminosas de grano*”. Madrid España. Edit. Mundi Prensa. 359 pág.
- 8. DOMÍNGUEZ, A. 1998,** Abonos Minerales, 7a ed. Madrid – España. Edit. Ministerio de Agricultura. pp 140,145
- 9. ESTAY, A.F. 2000.** “*Nutrición Mineral en Vid de Mesa*”. I Simposium en Vid de Mesa – Ica _ Perú.
- 10. FUENTES, Q., F. 2003.** “*Apuntes del curso fertilidad de los suelos*”. Profesor Principal D.E., de la Facultad de Agronomía de la UNICA. Ica-Perú.
- 11. GARATE, A. E. B. 2008.** “*Nutrición mineral y producción vegetal*”. pp. 143-164. En: Azcón-Bieto, J. y M. Talón (eds.). Fundamentos de fisiología vegetal. 2a ed. McGraw-Hill Interamericana, Madrid.
- 12. GÓMEZ, R. (2008).** “*Suelos y Agroquímica*”. Editorial Pueblo y Educación.
- 13. GUTIÉRREZ, S., M. V. 2011.** “*Aplicaciones foliares*”. Estación Experimental Fabio Baudrit M. Universidad de Costa Rica.
- 14. GRANITO, M. y BRITO, Y. 2015.** “*Phaseolus lunatus una alternativa*

- para incrementar el valor nutricional de la dieta*". Capítulo Venezolano de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición. Caracas. Venezuela.
15. **GROSS, A. 1998.** Abonos: Guía de Fertilización, 5a ed. Madrid – España. Edit. Mundo Prensa. pp 56, 57, 58, 112, 113, 124, 189.
 16. **INSTITUTO DE LA POTASA Y EL FOSFORO 1994.** “*Manual de Fertilidad de los Suelos*”. Inpofos S.A., Nor Cross. Georgia. U.S.A.
 17. **LABORATORIOS ASOCIADOS S.A. 1997.** “*Las hormonas vegetales y los fitoreguladores*”. Dirección de Investigación y Desarrollo. Publicación N° 1.
 18. **MACHADO, O. K. y CARDENAS, R. A. 2019** “*Transportadores de glucosa: características genéticas, moleculares y fisiopatológicas*”. Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara, Santa Clara, Villa Clara, Cuba.
 19. **MELGAR, R.2005.** “*La fertilización foliar de los cultivos*” INTA EEA
 20. **PALOMINO, G. 1,980.** “*Informes finales de investigaciones en pallar precoz erecto*”. Estación Experimental San Camilo. Ica Perú.
 21. **RAMIREZ, A., L, A. 2,010** “*Apuntes de la Asignatura Tuberosas y Leguminosas*”. Profesor Asociado de la Facultad de Agronomía de la UNICA. Ica-Perú.
 22. **RED AGRÍCOLA, 2013.** “*Novedades en fertilizantes nitrogenados*”. En línea. Consultado el 25 de agosto de 2013. Disponible en: <http://www.redagricola.com/reportajes/nutricion/novedades-enfertilizantes-nitrogenados>.
 23. **RUIZ, G. R. 2016.** “*Dosis de fosforo, calcio y boro en el cultivo de pepinillo (Cucumis sativus L), híbrido em american slicer 160 f1 hyb, en la provincia de Lamas*”. Universidad Nacional de San Martín Tarapoto Facultad de ciencias agrarias departamento académico de Agrosilvo Pastoril Escuela Profesional de Agronomía.
 24. **RONEN, E., B. 2012.** “*Fertilización Foliar*”. Otra exitosa forma de nutrir a las plantas, Biblioteca de fertilidad y fertilizantes en español. Mendoza. Argentina.
 25. **SERAFIN, A. H. G. 2018.** “*influencia de la fertilización nitrogenada y fosfórica a la respuesta agronómica del cultivo del haba pallar (Vicia faba L.)*”. Universidad de Guayaquil Facultad de Ciencias Agrarias. Carrera de Ingeniería Agronómica.
 26. **TORRES, M 2002.** “*Efecto de los fertilizantes en la utilización de la pradera tropical*”. 2a ed. Cali – Colombia. Edit. CIAT. pp 20 - 45.

27. **YARASCA, E. 2004.** “*El cultivo de pallar (Phaseolus lunatus) y sus principales plagas en el valle de Ica*”. Trabajo monográfico para optar el título de Biólogo, Facultad de Ciencias U.N. “San Luis Gonzaga” de Ica página 65.

REVISION EN INTERNET

28. http://www.haifagroup.com/spanish/knowledge_center/fertilization_methods/foiar_nutrition/. Extraído el 12 de mayo del 2016. **HAIFA.2016.**
29. **MOLINERA GORBEA** Revisión en línea realizada el 05 de enero del 2013. <http://www.molinogorbea.cl/fertilizacion/FOSFORO.pdf>
30. **INTAGRI 2017.** <https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/La-absorcion-de-nutrientes-a-traves-de-la-fertilizacion-foliar.> **INTAGRI. 2017.**
Extraído el 22 de octubre del 2017.

10. ANEXOS

10.1 MATRIZ DE CONSISTENCIA

<u>PROBLEMA</u>	<u>OBJETIVOS</u>	<u>HIPÓTESIS</u>	<u>VARIABLES</u>		<u>INSTRUMENTOS</u>
<u>General</u>	<u>General</u>	<u>General</u>	<u>Independiente</u>	<u>Indicadores</u>	
<p>a) Problema general.</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Qué efecto tiene la aplicación foliar de tres dosis de un compensador energético y tres dosis de transportadores de glúcidos, en la producción y calidad del cultivo de pallar (<i>P. lunatus</i>), cultivar lca 1548, en la zona baja del valle de lca? 	<ul style="list-style-type: none"> Evaluar la respuesta del cultivo de pallar (<i>P. lunatus</i>), cultivar lca 1548, en la zona baja del valle de lca a la aplicación foliar de tres dosis de un compensador energético y tres dosis de transportadores de glúcidos, comparándola con el testigo. 	<ul style="list-style-type: none"> La aplicación foliar de tres dosis un compensador energético y de tres dosis de transportadores de glúcidos en el cultivo de de pallar (<i>P. lunatus</i>), cultivar lca 1548 posiblemente incrementen, la producción y productividad por unidad de superficie debido a la acción positiva que se producirá en la fisiología de la planta, con la correspondiente correlación de los factores ambientales, incidencia de plagas, enfermedades y labores agronómicas. 	<ul style="list-style-type: none"> La aplicación de un compensador energético y de transportadores de glúcidos. (x_1) 	<ul style="list-style-type: none"> ATP - UP , Transloke Tres dosis de aplicación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Libreta de campo - Etiquetas de identificación - Útiles de escritorio - Balanza - Calculadora - Movilidades - Vermóreles - Contenedores - Mandiles - Mascaras. - Overoles
<u>Específico</u>	<u>Específico</u>	<u>Específico</u>	<u>Dependiente</u>	<u>Indicadores</u>	
<ul style="list-style-type: none"> ¿De qué manera la aplicación foliar de tres dosis de un compensador energético y tres dosis de transportadores de glúcidos, influyen en la producción y otras características biométricas en el cultivo de pallar (<i>P. lunatus</i>), cultivar lca 1548, en la zona baja del valle de lca? ¿En cuánto se incrementará la rentabilidad del cultivo? 	<ul style="list-style-type: none"> Determinar la mejor dosis de un compensador energético y de transportadores de glúcidos, aplicados al área foliar, con respecto a la producción y otras características en el cultivo de pallar. Realizar un análisis económico de los tratamientos en estudio en general, que permita determinar su rentabilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> El uso de un compensador energético y de transportadores de glúcidos, mejoraran los eventos fisiológicos incrementando la producción del pallar. El uso de un compensador energético y de transportadores de glúcidos, incrementaran la rentabilidad del cultivo de pallar. 	<ul style="list-style-type: none"> Incremento de la producción. (y_1) 	<ul style="list-style-type: none"> Incremento de la producción del cultivo de de pallar (<i>P. lunatus</i>), cultivar lca 1548 por unidad de superficie. Mejor calidad del grano. 	

CARACTERÍSTICAS DE LOS PRODUCTOS EN ESTUDIO.

ATP – UP (Agroklinge SAC)

los compensadores energéticos mantiene los niveles de energía necesarios en las etapas de mayor desgaste de la planta, asegurando una buena producción, promueve la rápida recuperación de los cultivos sometidos a estrés. Mantiene activa la planta de forma permanente, permitiendo que se exprese su potencial productivo.

Su composición química es la siguiente:

- Carbono orgánico total 48 g/L
- Nitrógeno (N) 70 g/L
- Fosforo 250 (P₂O₅) g/L

SOLAGRI (soluciones agrícolas), menciona que **Transloke**, es un producto concentrado soluble con alto contenido de potasio boro, molibdeno y otros, especialmente formulado para trasladar la energía del follaje y ramas hacia los frutos y órganos fruteros para ayudarlos a mejorar y uniformizar la maduración. Por lo general las plantas en su fase productiva requieren que los carbohidratos producidos la actividad fotosintética, se desplacen desde el follaje hacia los órganos fructíferos, es así que **Transloke**, posee los elementos perfectamente balanceados que ayudan y favorecen el incremento de azúcares, otorgándoles mayor coloración y maduración uniforme.

CULTIVAR DE PALLAR GENEROSO. (Ica 1548)

Es una variedad de pallar semi precoz, es decir de habito indeterminado o rastrero de 180 días de periodo vegetativo. Se caracteriza por presentar flor blanca, alcanza una altura aproximada de 40 cm, su grano es blanco de tamaño mediano (170 g, en 100 semillas).

Es semi precoz a los 180 días se cosecha en seco, su rendimiento aproximado es de 2,000 a 2,500 kg/ha, dependiendo de la época de siembra y la tecnología utilizada. Su época oportuna de siembra es de febrero a abril. Puede sembrarse en primavera para cosecha en verde, porque los granos secos presentan defectos o malformaciones.

COSTO DE PRODUCCIÓN POR HÁ

- | | | | |
|-------------------|---|--------------|------------|
| - Cultivo | : Pallar | - Tecnología | : Media |
| - Cultivar | : Ica 1548 | - Provincia | : Ica |
| - Distanciamiento | : 1.5 m entre planta
1.5 entre surco | - Riego | : Gravedad |
| - Jornal | : S/35.00 | - T.C. | : S/. 3.32 |

I. COSTOS DE CULTIVO

Labores	Jornales		Hora de máquina		Total	Total
	Nº	Costo	Nº	Costo	S/.	US \$
a. <u>Preparación del terreno</u>						
- Gradeo y Planchado			2	85.00	170.00	51.20
- Rayado para machaco			1	70.00	70.00	21.88
- Tomeo y riego de machaco	2	70.00			70.00	21.88
- Arado en húmedo			2	85.00	170.00	51.20
- Gradeo y planchado			2	85.00	170.00	51.20
- Tomeo	2	70.00			70.00	21.88
b. <u>Siembra</u>						
- Siembra	6	210.00			210.00	65.62
- Resiembra	1	35.00			35.00	10.93
c. <u>Labores culturales</u>						
- Primer deshierbo	4	140.00			140.00	43.75
- Desahije	1	35.00			35.00	10.93
- Primer abonamiento	1	35.00			35.00	10.93
- Cultivo y deshierbo	2	70.00	2	70.00	210.00	65.62
- Segundo abonamiento	4	140.00			140.00	43.75
- Cambio de surco y aporque			2	70.00	140.00	43.75
- Riego	4	140.00			140.00	43.75
- Control fitosanitario	8	280.00			280.00	87.50
- Cosecha	20	700.00			700.00	218.75
Sub total	51		11		2,785.00	838.85

II. COSRTOS ESPECIALES

Concepto	Cantidad	Unidad	Precio unitario S/.	Costo S/.	Costo US \$
- Semilla	80	Kg	12.00	960.00	300.00
- Guano de Inverna	2.0	Tm	140.00	280.00	87.50
- Pesticidas				520.00	193.75
- Agua	4,697.74	m ³	0.20	975.00	304.68
Fertilizante (60-40-60)					
- Nitrato de amonio	155	kg	1.45	224.00	67.69
- Fosfato monoamonico	66	kg	3.24	213.00	64.41
- Sulfato de potasio	120	kg	2.61	313.00	94.33
Sub total				3,485.00	1,049.70

Nota: No se considera el costo de los productos comerciales ATP-UP y Greenfol Algae por considerarse un costo variable.

III. Gastos generales

- Leyes sociales (39%)	S/. 130.00	\$ 39.15
- Imprevistos	100.00	30.12
	<hr/> S/. 230.00	<hr/> \$ 69.27

Resumen

I. Gastos de cultivo	S/. 2,785.00	\$ 838.86
II. Gastos especiales	3,485.00	1,049.70
III. Gastos generales	230.00	69.29
	<hr/> S/. 6,500.00	<hr/> \$ 2,031.25

DATOS PARA EL CÁLCULO DEL ANÁLISIS ECONÓMICO

a. Costo variables

Productos utilizados

- ATP-UP S/ 60.00 litro
- Transloke S/ 45.00 litro

b. Otros

- Precio kg de pallar seco S/ 5.50 (precio en chacra)

a. Cálculo

Clave	Tratamientos	Dosis de compensador energético S/.	Dosis de transportadores de glúcidos S/.	Total S/.
1	ATP-UP 3.0 L/ha + Transloke 3.0 L/ha	165	135	300
2	ATP-UP 3.0 L/ha + Transloke 4.5 L/ha	165	202	367
3	ATP-UP 3.0 L/ha + Transloke 6.0 L/ha	165	270	435
4	ATP-UP 4.5 L/ha + Transloke 3.0 L/ha	247	135	382
5	ATP-UP 4.5 L/ha + Transloke 4.5 L/ha	247	202	449
6	ATP-UP 4.5 L/ha + Transloke 6.0 L/ha	247	270	517
7	ATP-UP 6.0 L/ha + Transloke 3.0 L/ha	330	135	465
8	ATP-UP 6.0 L/ha + Transloke 4.5 L/ha	330	202	532
9	ATP-UP 6.0 L/ha + Transloke 6.0 L/ha	330	270	600
10	Testigo (sin aplicación foliar)	--	--	--