

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL  
 SEDE JAÉN



**“INFLUENCIA DE DIFERENTES DOSIS DE ABONOS  
 ORGÁNICOS EN EL RENDIMIENTO DE *Caesalpinia  
 Spínosa (Molina)* KUNTZE EN LA PROVINCIA DE  
 SAN MARCOS, REGIÓN CAJAMARCA.**

**TESÍS**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
**INGENIERO FORESTAL**

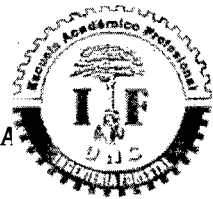
PRESENTADO POR EL BACHILLER:  
*Gonzalo Acosta Chilcón*

ASESOR:  
 DR. EDÍN EDGARDO ALVA PLASENCIA

**CAJAMARCA - PERÚ**  
**2014**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL  
SECCIÓN JAÉN



*"Norte de la Universidad Peruana"*

Fundada por Ley N° 14015 del 13 de Febrero de 1,962  
Bolívar N° 1342 – Plaza de Armas – Telfs. 431907 - 431080  
JAÉN – PERÚ

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Jaén, a los veintidós días del mes de Abril del año dos mil catorce, se reunieron en el Ambiente del Auditorio Auxiliar de la Universidad Nacional de Cajamarca-Sede Jaén, los integrantes del Jurado designados por el Consejo de Facultad de Ciencias Agrarias, según Resolución de Consejo de Facultad N° 305-2013-FCA-UNC, de fecha 12 de Noviembre de 2013, con el objeto de evaluar la sustentación del trabajo de Tesis: **"INFLUENCIA DE DIFERENTES DOSIS DE ABONOS ORGÁNICOS EN EL RENDIMIENTO DE *Caesalpinia spinosa* (Molina) KUNTZE EN LA PROVINCIA DE SAN MARCOS, REGIÓN CAJAMARCA"** del Bachiller en Ciencias Forestales don **GONZALO ACOSTA CHILCÓN**, para optar el Título Profesional de **INGENIERO FORESTAL**.

A las ocho horas y siete minutos, de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento respectivo, el Presidente del Jurado dio por iniciado el acto, invitando al sustentante a exponer su trabajo de Tesis y luego de concluida la exposición del trabajo, se procedió a la formulación de las preguntas correspondientes y a la deliberación del Jurado. Acto seguido, el Presidente del Jurado anuncio la **APROBACIÓN por UNANIMIDAD** con el calificativo de **QUINCE (15)**. Por lo tanto el graduando queda expedito para que inicie los trámites para que se le expida el **Título Profesional de Ingeniero Forestal** correspondiente.

A las diez horas y quince minutos del mismo día, el Presidente del Jurado dio por concluido el acto.

Jaén, 21 de Abril de 2014

Ing. M.Sc. SEGUNDO P. VACA MARQUINA  
PRESIDENTE

Ing. SIGILBERTO PASTOR ORDINOLA  
VOCAL

Ing. M.Sc. GERMAN PÉREZ HURTADO  
SECRETARIO

Dr. EDIN E. ALVA PLASENCIA  
ASESOR

## **DEDICATORIA**

*A Dios, otorgarme el don de vivir y por ser mi guía en el transcurso de mi existir, dándome salud, felicidad y sabiduría para resolver cualquier problema que se me presenta.*

*A mis padres Blanca María Chílcon Alvarado y Manuel Antonio Acosta Cuzo, por guiarme por el buen camino de la vida y por su apoyo de mi educación hasta llegar a ser un profesional.*

*A mis hermanos Lida, Hely, Ramiro, Mario, Javier, Isela y Laura quienes con su apoyo moral y su confianza hicieron que me sintiera motivado para seguir luchando por mis objetivos.*

*A cada uno de mis familiares y amigos, por haberme apoyado incondicionalmente.*

## **AGRADECIMIENTO**

*A Dios, por darme salud, fortaleza y sabiduría, cada día.*

*A mi madre Blanca María Chilcón Alvarado y a mi padre Manuel Acosta Cuzo quien me brindaron su apoyo económico para seguir mi carrera profesional.*

*A mis amigos el Ing. Felipe Martino Sampertegui y Víctor Quiroz Castañeda, quienes me dieron la oportunidad de realizar esta investigación.*

*A mi asesor Dr. Edín Edgardo Alva Plasencia, por ayudarme a dirigir la investigación.*

*A los señores Juan Bravo Chávez, Aparicio Abanto Cerna y a la Dirección del Instituto Superior Tecnológico Público San Marcos, por permitirme realizar la investigación en sus parcelas.*

*A Samy Bravo Sánchez por su amistad, su cariño y afecto en los momentos difíciles y alegres.*

*A mis amigos Iván Huamán Huaccha, Santos Edís Gonzales, José Santos Vega, Julca Troyes Jimmy, Robinson Córdova Ocupa, Yajahuanca Landívar Alicia del Milagro y Palomino Rosillo Lenin; quienes me brindaron su amistad y apoyo incondicional en el desarrollo de la investigación.*

*Agradecimiento a patrocinadores*

*A GIZ (Cooperación Alemana para el Desarrollo)*

*AL CORECITI (Consejo Regional de Ciencia e Innovación Tecnológica).*

*Al ISTP San Marcos-Cajamarca.*

*A la APT del Norte (Asociación de Productores de Tara del Norte)*

## Contenido

TABLAS .....	7
FIGURAS .....	9
RESUMEN .....	10
ABSTRAT .....	11
I. INTRODUCCIÓN.....	12
II. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	13
2.1. Planteamiento del problema .....	13
2.2. Formulación del problema.....	13
2.3. Justificación de la investigación.....	13
2.4. Delimitación de la investigación.....	14
III. REVISIÓN DE LITERATURA .....	15
3.1. Antecedentes Teóricos de la investigación .....	15
3.1.1. Nutrición de la Tara .....	16
3.1.2. Deficiencia de nutrientes .....	16
3.1.3. Abono orgánico.....	16
3.2. Bases teóricas.....	17
3.2.1. Taxonomía de la <i>Caesalpinia spinosa</i> y nominaciones vernaculares. ....	17
3.2.2. Descripción botánica de la especie .....	18
3.2.3. Distribución y hábitat.....	18
3.2.4. Condiciones de suelo y clima .....	18
3.2.4.1. Suelo.....	18
3.2.4.2. Clima.....	19
3.2.4.3. Fenología del cultivo .....	19
3.2.4.4. Importancia del manejo de la tara.....	21
3.2.4.5. Producción de la especie .....	22
3.2.4.6. Sub productos de la tara .....	23
3.3. Generalidades de los estiércoles .....	23
3.3.2. Guano de corral o estiércoles.....	24
3.3.3. Aplicaciones de los estiércoles .....	25
3.3.4. Guano de caprino .....	26
3.3.5. Estiércol de cuy.....	27

3.3.6.	Guano de isla .....	28
3.3.7.	Guano de vacuno .....	30
IV.	HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN.....	31
V.	OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN .....	31
5.1.	Objetivo general.....	31
5.2.	Objetivos específicos .....	31
VI.	DISEÑO Y CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS .....	32
6.1.	Definición operacional de variables .....	32
VII.	MATERIALES Y MÉTODOS .....	34
7.1.	Ubicación del experimento.....	34
7.2.	Contrastación bioclimáticas .....	36
7.3.	MATERIALES .....	37
7.3.1.	Material experimental.....	37
7.4.	METODOLOGÍA .....	37
7.4.1.	Tipo de metodología .....	37
7.4.2.	Diseño experimental .....	38
7.4.3.	Distribución de los tratamientos .....	40
7.5.	Conducción del trabajo.....	41
7.5.1.	Campo.....	41
7.5.1.5.	Remoción de suelos.....	43
7.5.1.6.	Aplicación de los abonos.....	43
VIII.	RESULTADOS Y DISCUSIONES .....	44
IX.	CONCLUSIONES.....	81
X.	RECOMENDACIONES.....	82
XI.	BIBLIOGRAFIA.....	83
	ANEXOS.....	86

## TABLAS

Tabla 1. Cronograma de actividades silviculturales relacionadas con el clima, la fenología y la presencia de plagas de la taya.....	20
Tabla 2. Tabla. Valores de las propiedades químicas del guano de cuy .....	27
Tabla 3. Valores de los nutrientes del guano de cuy.....	28
Tabla 4. Formas del Nitrógeno en el Guano de las Islas.....	29
Tabla 5. Formas del Fósforo en el Guano de las Islas.....	29
Tabla 6. Propiedades químicas del estiércol de vacuno.....	30
Tabla 7. Temperatura, humedad relativa y Precipitación registrados en los años 2011 y 2012 en el distrito de Pedro Gálvez, provincia de San Marcos, correspondientes a las tres parcelas donde se ha desarrollado la investigación. ....	36
Tabla 8. Temperatura, humedad relativa y Precipitación registrados en los años 2012 y 2013 en el distrito de Pedro Gálvez, provincia de San Marcos, correspondientes a las tres parcelas donde se ha desarrollado la investigación. ....	36
Tabla 9. Tratamientos en estudio para cada caserío .....	38
Tabla 10. Análisis de varianza generalizado del factorial de dos factores en un DBCA .....	39
Tabla 11. Análisis químico de los cuatro abonos estiércoles utilizados .....	42
Tabla 12. Análisis de variancia (ANVA) para la variable producción de frutos de tara ( <i>Caesalpinia spinosa</i> ) madura en kg Parcela <sup>-1</sup> (20 m <sup>2</sup> ) .....	44
Tabla 13. Análisis de variancia (ANVA) para los efectos simples de los factores en estudio.....	45
Tabla 14. Prueba de significación de Duncan al 5% de probabilidades para el efecto del Abono (A) en la producción de frutos de tara madura (kg). ....	46
Tabla 15. Prueba de significación de Duncan al 5% de probabilidades para el efecto de Dosis de abono (D) en la producción de frutos de tara madura (kg). ....	47
Tabla 16. Prueba de significación de Duncan al 5% de probabilidades para el efecto de la interacción (A x D) en la producción de frutos de tara madura (kg). ....	48
Tabla 17. Análisis de variancia (ANVA) para la variable producción de frutos de tara ( <i>Caesalpinia spinosa</i> ) madura en kgParcela <sup>-1</sup> (20 m <sup>2</sup> ) .....	51
Tabla 18. Prueba de significación de Duncan al 5% de probabilidades para el efecto del Abono (A) en la producción de frutos de tara madura (kg) .....	52



Tabla 19. Prueba de significación de Duncan al 5% de probabilidades para el efecto del Dosis de abono (D) en la producción de frutos de tara madura (kg).....	53
Tabla 20. Prueba de significación de Duncan al 5% de probabilidades para el efecto de la interacción (A x D) en la producción de frutos de tara madura (kg). .....	54
Tabla 21. Análisis de variancia (ANVA) para la variable producción de frutos de tara ( <i>Caesalpinia spinosa</i> ) madura en kg. / Parcela (20 m <sup>2</sup> ) .....	56
Tabla 22. Prueba de significación de Duncan al 5% de probabilidades para el efecto del Abono (A) en la producción de frutos de tara madura (kg) .....	57
Tabla 23. Prueba de significación de Duncan al 5% de probabilidades para el efecto del Dosis de abono (D) en la producción de frutos de tara madura (kg).....	58
Tabla 24. Prueba de significación de Duncan al 5% de probabilidades para el efecto de la interacción (A x D) en la producción de frutos de tara madura (kg).....	59
Tabla 25. Rentabilidad de producción de frutos de tara del caserío Saporcón.....	61
Tabla 26. Rentabilidad de producción de frutos del caserío El Cedro.....	63
Tabla 27. Rentabilidad de producción de frutos de tara del caserío Huayobamba. ....	65
Tabla 28. Evaluación del grado de incidencia de la plaga el <i>Aremica caesalpiniae</i> correspondiente a los tres caseríos.....	66
Tabla 29. Comparación de los análisis de suelo inicial y final de la parcela de Saporcón .....	68
Tabla 30. Comparación de los análisis de suelo inicial y final de la parcela El Cedro..	69
Tabla 31. Comparación de los análisis de suelo inicial y final de la parcela de Huayobamba .....	70

## FIGURAS

Figura 1. Ciclo reproductivo de la tara ( <i>Caesalpinia spinosa</i> ).....	21
Figura 2. Pérdidas en cada fase de producción de la taya expresada en porcentaje. 22	
Figura 3. Parcela Saparcon.....	34
Figura 4. Parcela El Cedro.....	34
Figura 5. Parcela Huayobamba. ....	35
Figura 6. Mapa de localización de las parcelas donde se realizó la investigación.....	35
Figura 7. Producción de frutos de tara ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) en función al tipo de abono (A).....	46
Figura 8. Producción de frutos de tara ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) en función de la dosis de abono (D). 47	
Figura 9. Producción de Frutos de tara madura ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) en función de A x D. ....	49
Figura 10. Producción de frutos de tara ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) en función al tipo de abono (A). ....	52
Figura 11. Producción de frutos de tara ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) en función de la dosis de abono (D).53	
Figura 12. Producción de Frutos de tara madura ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) en función de A x D. ....	55
Figura 13. Producción de frutos de tara ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) en función al tipo de abono (A). ....	57
Figura 14. Producción de frutos de tara ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) en función de la dosis de abono (D).58	
Figura 15. Producción de Frutos de tara madura ( $\text{kg/parcela}$ ) en función de A x D. ...	59
Figura 16. Rentabilidad de producción de frutos de tara del caserío de Saparcón.....	61
Figura 17. Rentabilidad de producción de frutos de tara del caserío El Cedro.....	63
Figura 18. Rentabilidad de producción de frutos de tara del caserío Huayobamba.....	65
Figura 19. Tamaño promedio de diez vainas seleccionadas al azar según el tipo de abono y dosis aplicado, en la parcela de Saparcon. ....	72
Figura 20. Tamaño promedio de diez vainas seleccionadas al azar según el tipo de abono y dosis aplicado, en la parcela El Cedro. ....	73
Figura 21. Tamaño promedio de diez vainas seleccionadas al azar según el tipo de abono y dosis aplicado, en la parcela de Huayobamba.....	73
Figura 22. Peso promedio de diez vainas que fueron evaluadas en el anterior parámetro, de la parcela Saparcon .....	74
Figura 23. Peso promedio de las diez vainas que fueron evaluadas en el anterior parámetro, de la parcela El Cedro.....	75
Figura 24. Peso promedio de las diez vainas que fueron evaluadas en el anterior parámetro, de la parcela Huayobamba.....	75
Figura 25. Número de granos promedio de las diez vainas que fueron evaluadas en el anterior parámetro, de la parcela Saparcon.....	76
Figura 26. Número de granos promedio de las diez vainas que fueron evaluadas en el anterior parámetro, de la parcela El Cedro. ....	77
Figura 27. Número de granos promedio de las diez vainas que fueron evaluadas en el anterior parámetro, de la parcela Huayobamba. ....	77
Figura 28. Tamaño de racimos florales de acuerdo al tipo abono y tratamiento aplicado, para la parcela de Saparcon. ....	78
Figura 29. Tamaño de racimos florales de acuerdo al tipo abono y tratamiento aplicado, para la parcela El Cedro.....	79
Figura 30. Tamaño de racimos florales de acuerdo al tipo abono y tratamiento aplicado, para la parcela de Huayobamba.....	80

## RESUMEN

Los productores de tara (*Caesalpinia spinosa*) de la provincia de San Marcos, no tienen el conocimiento del tipo de abono y dosis para fertilizar sus plantas de tara que se encuentran en estado natural; pues mediante la investigación “**Influencia de diferentes dosis de abonos orgánicos en el rendimiento de *Caesalpinia spinosa* (Molina) Kuntze en la provincia de San Marcos, Región Cajamarca**”, se han trazado como objetivos determinar el abono orgánico y la dosis que logre un mayor incremento de la producción de tara; otro de los objetivos es determinar el incremento de la producción y por último se realizó el análisis de la rentabilidad de cada uno de los abonos orgánicos a utilizar. El abono que dio mejores resultados en el incremento de la producción en los tres caseríos (Saparcon, El Cedro y Huayobamba) fue el guano de isla en las dosis de 5.76 t.ha<sup>-1</sup> con rendimientos de 2 358, 2 623 y 4 709 kg por parcela.

Mediante la aplicación del guano de isla, la composición química de suelos de las tres parcelas fueron modificados, estas modificaciones se vieron reflejados en la disminución del pH del suelo de un pH de 8.02 (moderadamente alcalino) a un pH de 7.09 (neutro) y un pH 6.16 – 6.61 (ligeramente ácido); por otro lado los niveles de concentración de calcio también disminuyeron de 6.17% (alto) a 0 % (bajo); estos decrecimientos tanto de pH como de cal se deben a la aplicación del guano de isla en las dosis de 2.88, 4.32 y 5.76 tha<sup>-1</sup>

La mayor rentabilidad fue alcanzada por el testigo, este resultado es justificable ya que este tratamiento no implica gastos en la adquisición y en las labores de abonamiento, y que a medida que se incrementaba la dosis también se incrementó los costos de abonamiento, resaltando el guano de isla que tiene un alto costo de adquisición. La disminución de la producción se vio afectada por las condiciones climáticas (sequías) y el factor biológico (plagas “*Aremica Caesalpiniae*”).

El tamaño promedio de los racimos florales de acuerdo al tipo de abono y dosis aplicados en los caseríos de Saparcon, El Cedro y Huayobamba; se obtuvo mejores resultados con guano de isla en dosis de 5.76 tha<sup>-1</sup> con 14.97, 14.13 y 15.00 cm por racimo, respectivamente para cada caserío. Así mismo, esta misma dosis influyó significativamente en el tamaño promedio de vaina, peso y número de granos, con valores de 9.20, 10.0 y 10.1 cm por vaina; 3.3, 3.9 y 3.8 gr por vaina; 4.7, 5.1 y 6.1 semillas por vaina respectivamente, para los tres caseríos seleccionados en el presente estudio.

## ABSTRAT

Producers of tara (*Caesalpinia spinosa*) in the province of San Marcos, have no knowledge of the type and dose of fertilizer to fertilize their plants tara by "Influence of differents doses of organic fertilizer research performance *Caesalpinia spinosa* (Molina) Kuntze in the province of San Marcos, Region of Cajamarca, "Euplius aims to determine and compost dose that a further increase in the production of tara, determine the increased production and profitability of each organic fertilizers to use. The fertilizer gave better results in the increased production in the three villages (Saparcon, El Cedro and Huayobamba) was the guano island in doses of 5.76 t ha<sup>-1</sup> with yields of 2358, 2623 and 4709 kg per plot.

Through the application of guano, the chemical composition of soils of the three plots changed , these changes were reflected in decreased soil pH 8.02 pH ( slightly alkaline ) at pH 7.09 (neutral ) and a pH 6.16 - 6.61 ( slightly acid), on the other hand, the concentration of calcium levels also decreased from 6.17 % ( high) to 0% ( low ), these decreases both pH and lime are due to the application of guano at doses of 2.88, 4.32 and 5.76 th<sup>-1</sup>

The higher return was achieved by the witness, this result is justifiable as this treatment did not require the application of any fertilizer that incur costs as treatments with fertilizers that as the dose was increased also increased costs composting, especially guano island that acquisition cost is high. Another factor that influenced the decline in production were the weather conditions (drought) and biological factors (pests "*Aremica Caesalpiniae*").

The average size of the flower clusters according to the type of fertilizer applied and the hamlets of Saparcon , El Cedro and Huayobamba dose; better results with guano was obtained at a dose of 5.76 t ha<sup>-1</sup> with 14.97 , 14.13 and 15.00 cm, respectively for each village.

Also, this same dose significantly influenced the average pod size, weight and number of grains, with values of 9.20, 10.0 and 10.1 cm / pod, 3.3, 3.9 and 3.8 g / pod, 4.7, 5.1 and 6.1 seeds / pod respectively, for the three villages selected for this study.

## I. INTRODUCCIÓN

La *Caesalpinia spinosa* (Molina) Kuntze, conocida comúnmente como tara es una de las especies nativas importantes que tiene el Perú, por ser fuente natural de taninos, gomas y otros derivados que son ampliamente utilizados en la industria, principalmente del cuero, medicina, combustibles y otros.

La obtención y venta de frutos es una alternativa que debe ser adecuadamente manejada, para lograr producción de calidad y poder contribuir a la solución de los problemas socioeconómicos de la población rural.

La silvicultura de esta especie, con respecto al abonamiento y su implicancia en la producción es poco conocida; razón por lo cual es necesario realizar trabajos de investigación relacionados al tipo y dosis de abonos orgánicos, para determinar su requerimiento, permitiendo de esta manera ofrecer y reforzar las técnicas de abonamiento y las cantidades que se deben utilizar en estado natural de la especie; estas técnicas serán brindadas a los agricultores y organizaciones dedicadas a la producción de la tara. Si no se realizara un trabajo de investigación que nos diga cuales son el tipo y cantidad de abono, no se conocería el incremento de la producción de tara en la provincia de San Marcos de la región Cajamarca.

En ésta se realizó un análisis completo inicial y final del suelo, a partir de lo cual se conoció la situación de los suelos donde se aplicó los abonos orgánicos y sus respectivas dosis. Así mismo se hicieron evaluaciones de rendimiento de la producción de cada una de las parcelas; realizando así su comparación, después de la aplicación de cada tipo de abono.

## **II. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **2.1. Planteamiento del problema**

La Región Cajamarca, cuenta extensas áreas de bosques naturales de tara, las que por su condición de especie silvestre, tiene una producción baja, debido a diferentes factores medioambientales y de manejo silvicultural, dentro de esta se encuentra la fertilidad del suelo; siendo uno de los factores que más incide en la productividad, de las plantas de tara, para solucionar este problema tendremos que reponer los nutrientes del suelo mediante técnicas de abonamiento orgánico que ayudará a incrementar la fertilidad del suelo y por consiguiente incrementar la producción de las plantas de tara.

Al no existir antecedentes claros que indiquen o mencionen el tipo de abono y la dosis que requieren las plantas naturales de tara, se realizó la presente investigación en diferentes zonas productoras, para lo cual se seleccionaron tres parcelas; donde se realizó un análisis completo del suelo para las parcelas seleccionadas, de esta manera se supo el estado en el que se encontraban los suelos de las parcelas, seguidamente de los análisis se prosiguió al abonamiento, después de realizar las evaluaciones programadas, así como al inicio se hizo un análisis del suelo completo, para la finalización de la investigación también se realizó un nuevo análisis de suelo completo, correspondiente a cada uno de los tratamientos aplicados en cada una de las parcelas seleccionadas, de esta manera se supo las nuevas condiciones físicas y químicas del suelo de cada una de las parcelas abonadas; en cuanto a la producción se tuvo en cuenta su influencia en el rendimiento de las plantaciones de tara.

### **2.2. Formulación del problema.**

¿Cuál es el tipo y la dosis de abonos orgánicos que más influye en el incremento de la producción de tara en la Provincia de San Marcos?

### **2.3. Justificación de la investigación.**

Se han realizado estudios de diversa índole. Sin embargo, aún no se cuenta con información acerca del incremento de la producción de la especie con la incorporación de abonos orgánicos, así como también se desconoce el abono orgánico y la dosis correcta que tenga mayor efecto en el incremento de la

producción de la especie, este incremento de producción contribuirá a mejorar los ingresos económicos familiares de los productores de tara.

Se ha visto la necesidad de cubrir este vacío de información y aportar con más elementos relacionados con el incremento de la producción de la especie con la incorporación de abonos orgánicos, que coadyuven a un mejor manejo de las poblaciones naturales y de las plantaciones cultivadas (plantación en macizo).

La importancia de esta investigación podría proporcionar a los productores de tara una visión más amplia de los abonos orgánicos en cuanto a la producción de tara.

Como resultado del incremento de la producción de tara, se lograría un posicionamiento del mercado nacional e internacional, alcanzando mejores precios por la venta de la materia prima, consolidando de esta manera organizaciones y agricultores, como los mejores productores de tara, las ganancias obtenidas se reflejaran en la calidad de vida de la población dedicada a la producción de tara.

#### **2.4.Delimitación de la investigación.**

El trabajo realizado se limitó a determinar el tipo de abono orgánico y la mejor dosis para lograr una buena producción en las parcelas seleccionadas de la provincia de San Marcos, en los caseríos de Saparcón, El Cedro y Huayobamba.

Esta investigación consistió en instalar las parcelas, las cuales fueron evaluadas mediante análisis de suelo total antes del abonamiento y al término de las evaluaciones correspondientes a la cosecha. Se evaluó los efectos de los abonos considerándose la productividad que involucra el rendimiento por árbol (producción promedio por árbol), la productividad.ha<sup>-1</sup> y las principales características de productividad como: tamaño de vaina, peso promedio de vaina y número de granos por vaina.

### III. REVISIÓN DE LITERATURA

#### 3.1. Antecedentes Teóricos de la investigación

Los abonos orgánicos utilizados deben ser guano de isla, gallinaza, humus de lombriz y compost y que la dosis en plantas pequeñas debe ser 3kg de abono orgánico y  $\frac{1}{2}$  kg de fosfato diamónico planta/año, y en plantas adultas se debe utilizar 6kg de abono orgánico y 1 kg de fosfato diamónico. La época en la que se debe realizar el abonamiento es bajo riego 1 a 2 meses antes de la floración y en plantación al secano al inicio de las lluvias. La forma en la que se deben abonar es en anillo, media luna en línea y al boleó. Vlademirss, (2010).

De los resultados obtenidos y las discusiones realizadas en el presente experimento, se llegó a las siguientes conclusiones: el incremento de ramas vegetativas por planta ocurre hasta los 136 días después del abonamiento, con 118 ramas vegetativas para el nivel de  $10.6 \text{ t.ha}^{-1}$  de guano de isla y 77 para el nivel de  $9.8 \text{ t.ha}^{-1}$  de estiércol de cuy. Se obtienen rendimientos de vainas de  $2691 \text{ kg.ha}^{-1}$  y  $1893 \text{ kg.ha}^{-1}$  con los niveles de  $9.9 \text{ t.ha}^{-1}$  de guano de isla y  $8.8 \text{ t.ha}^{-1}$  de estiércol de cuy, respectivamente. Se obtiene una longitud de vaina de 8.7 cm y un peso de vaina de 2.47 g con el nivel de  $6.9 \text{ t.ha}^{-1}$  de estiércol de cuy. La mayor rentabilidad se obtiene con el tratamiento t8 ( $90-120-120 \text{ kg.ha}^{-1}$  de NPK) con 231% de rentabilidad, seguido por los tratamientos t4 ( $15 \text{ t.ha}^{-1}$  de estiércol de cuy) y t1 ( $5 \text{ t.ha}^{-1}$  de guano de isla) con 146 y 107%, respectivamente (Quispe, 2009).

Quelal (2009), concluye que el incremento de la Materia Orgánica en el suelo fue significativo en todos los tratamientos con incorporación de abonos de origen animal y vegetal; el tratamiento que incrementó el mayor porcentaje de materia orgánica en el suelo fue el tratamiento con incorporación del abono pollasa más haba, seguido del tratamiento Cuyasa más frejol; la materia orgánica también intervino en el cambio de la clase textural del suelo, también interviene en los cambios físicos, químicos y biológicos del suelo. Por lo que se recomienda practicar la agricultura orgánica, realizando fertilizaciones con estiércoles de origen animal.



### **3.1.1. Nutrición de la Tara**

Solid OPD *et al.* (2010), Menciona los requerimientos nutricionales y el abono orgánico, que las plantas de tara requieren son 17 elementos fundamentales que se absorben principalmente a través de las raíces (macro nutrientes: N, P, K, S, Ca, Mg y micronutrientes: B, Mo, Fe, Cl, Mn, Zn, Cu, Ni y otros: C, H, O). Estos nutrientes se encuentran en interacción con el suelo y los microorganismos.

Para la absorción de nutrientes, éstos deben encontrarse disponibles y disueltos.

### **3.1.2. Deficiencia de nutrientes**

La falta de nutrientes presenta los siguientes efectos:

- Escaso crecimiento y desarrollo
- Clorosis y caída de hojas
- Caída de flores y frutos cuajados
- Frutos de baja calidad
- Susceptibilidad a plagas y enfermedades

### **3.1.3. Abono orgánico**

Solid OPD *et al.* (2010), menciona que el tipo de abono es recomendable para la tara y se realiza incorporando al suelo el estiércol descompuesto, compost, bioles y purines, guano de isla, abonos verdes, roca fosfórica, cenizas o microorganismos para el crecimiento de las plantas. A continuación menciona las ventajas y desventajas:

**Ventajas y desventajas del abono orgánico:**

#### **a. Ventajas:**

- Protección contra la erosión del suelo.
- Mejora en la retención de humedad del suelo.
- Mejora la estructura del suelo.

#### **b. Desventajas:**

- Escasa disponibilidad de estos abonos por su componente orgánico.

- Deficiente descomposición del material orgánico, que genera diseminación de semillas de malezas y presencia de enfermedades patógenas.
- El procesamiento produce metano, que es un contaminante ambiental.
- Dificultades de encontrar algunos insumos orgánicos.

### 3.1.3.1. Abonamiento de plantas en producción

Solid OPD *et al.* (2010), menciona que en plantaciones con riego, se debe abonar un mes después de la cosecha para favorecer el reposo vegetativo de la planta. Cuando las plantas se encuentran en seco, se recomienda abonar al inicio de las lluvias. La cantidad puede ser entre 15 a 20 kg de compost por planta; también se utiliza 4 a 6 kg de guano de isla/ por planta; con tendencia a incrementar las cantidades de dichos abonos de acuerdo a la fertilidad del suelo, edad y la producción de las plantas.

## 3.2. Bases teóricas

### 3.2.1. Taxonomía de la *Caesalpinia spinosa* y nominaciones vernaculares.

La descripción botánica de la tara según Mancero (2008) es la siguiente:

Familia : *Caesalpinaceae*

Nombre científico : *Caesalpinia spinosa* (Molina) Kuntze

Sinónimos botánicos: *Caesalpinia tinctoria* (HBK) Bentham ex Reiche

*Poinciana spinosa* Molina

*Caesalpinia pectinata* Cavanilles

*Coulteria tinctoria* (Molina) Britt. et Rose

*Tara spinosa* (Molina) Britt. et Rose

*Caesalpinia stipulata* (Sandwith) J.F.

**Nombres comunes:** Según Cruz, LP de la. (2004), se conoce como: “tara”, “taya” (Perú); “dividivi de tierra fría”, “guarango”, “cuica”, “serrano”, “tara”

(Colombia), "vinillo", "guarango" (Ecuador); "tara" (Bolivia, Chile, Venezuela), "acacia amarilla", "dividi de los Andes" (Europa).

### **3.2.2. Descripción botánica de la especie**

Sagástegui *et al.* (1996), describe a esta especie como promisorio y conocida en el mundo botánico como *Caesalpinia spinosa* (Molina) Kuntze. Es un árbol que alcanza de 8 a 10 m de alto, provistas de espinas cortas o sin ellas, constituidas por dos o tres pares de pinnas, folíolos oblongos-elípticos, oblicuos en la base y redondeados en el ápice. Inflorescencia racimosa, con 50 a 80 flores. Fruto vaina rojizo, comprimido, indehisciente, con el exocarpo amarillo-rojizo, el mesocarpo esponjoso-arenoso; semillas 4 a 6 por vaina. Tiene muchas aplicaciones: curtiembre, tintorería, obtención de aceite, medicinal, maderable, agroforestería, entre otros.

### **3.2.3. Distribución y hábitat**

Se distribuye en eco regiones de la Costa y Serranía Esteparia, entre los 0-4500 msnm, en bosques secos, mayormente a partir de los 1000 msnm, reportada casi en todos los departamentos del país a este rango altitudinal; también es muy frecuentemente cultivada (Reynel *et al.*, 2006).

### **3.2.4. Condiciones de suelo y clima**

#### **3.2.4.1. Suelo**

La tara en muchos casos se encuentra en suelos superficiales, pedregosos con buen drenaje y, en la mayoría de casos, se encuentra en suelos marginales para la actividad agrícola, con pH de 6 a 7.5 (Mancero, 2008). Es una especie poco exigente en calidad del suelo, pues acepta suelos pedregosos, degradados y hasta lateríticos, aunque con baja producción; pero, se desarrolla en forma óptima y con porte arbóreo robusto, en suelos francos y francos arenosos, ligeramente ácidos a medianamente alcalinos (Cruz, LP de la, citado por Mancero, 2008). Los terrenos para la plantación deben estar por debajo de los 2 800 msnm, y deben ser ligeramente profundos, con buen drenaje y de reacción ligeramente ácida, como la mayoría de los suelos de los Andes. Deben tener riego para obtener la rentabilidad adecuada para el agricultor. Los requerimientos de agua varían según las características de suelo, drenaje, clima, viento, entre otros pero, en promedio, varían de 4 000 a 6 000 m<sup>3</sup>/ha/año, lo cual puede ser

recompensado en parte por la lluvia de cada zona (Barriga, citado por Mancero 2008).

#### **3.2.4.2. Clima**

La tara es de un clima sub-cálido seco a templado, cuya zona de vida es en Bosque Seco Montano y Seco Pre-montano, con precipitaciones promedio anual desde 400 mm hasta 1100 mm; requiere de agua de 4000 a 6000  $m^3ha^{-1}año^{-1}$  (Barriga, citado por Mancero, 2008). Esta especie requiere de temperaturas que varía entre los 12° a 18° C y en los valles interandinos, la temperatura ideal es de 16° a 17° C, con precipitaciones para su desarrollo óptimo de 400 a 600 mm de promedio anual (Cruz, LP de la, 2004).

#### **3.2.4.3. Fenología del cultivo**

La época de floración de la tara se presenta, en promedio desde noviembre hasta fines de abril, la cual puede extenderse por algunos meses más, si las plantas disponen de agua. Asimismo, las cosechas comienzan a partir de julio, prolongándose hasta los primeros días de noviembre (EDFOR, citado por Vargas, 2011).

La floración ocurre en los meses de junio y septiembre y frutos entre mayo y agosto (Reynel *et al.*, 2006).

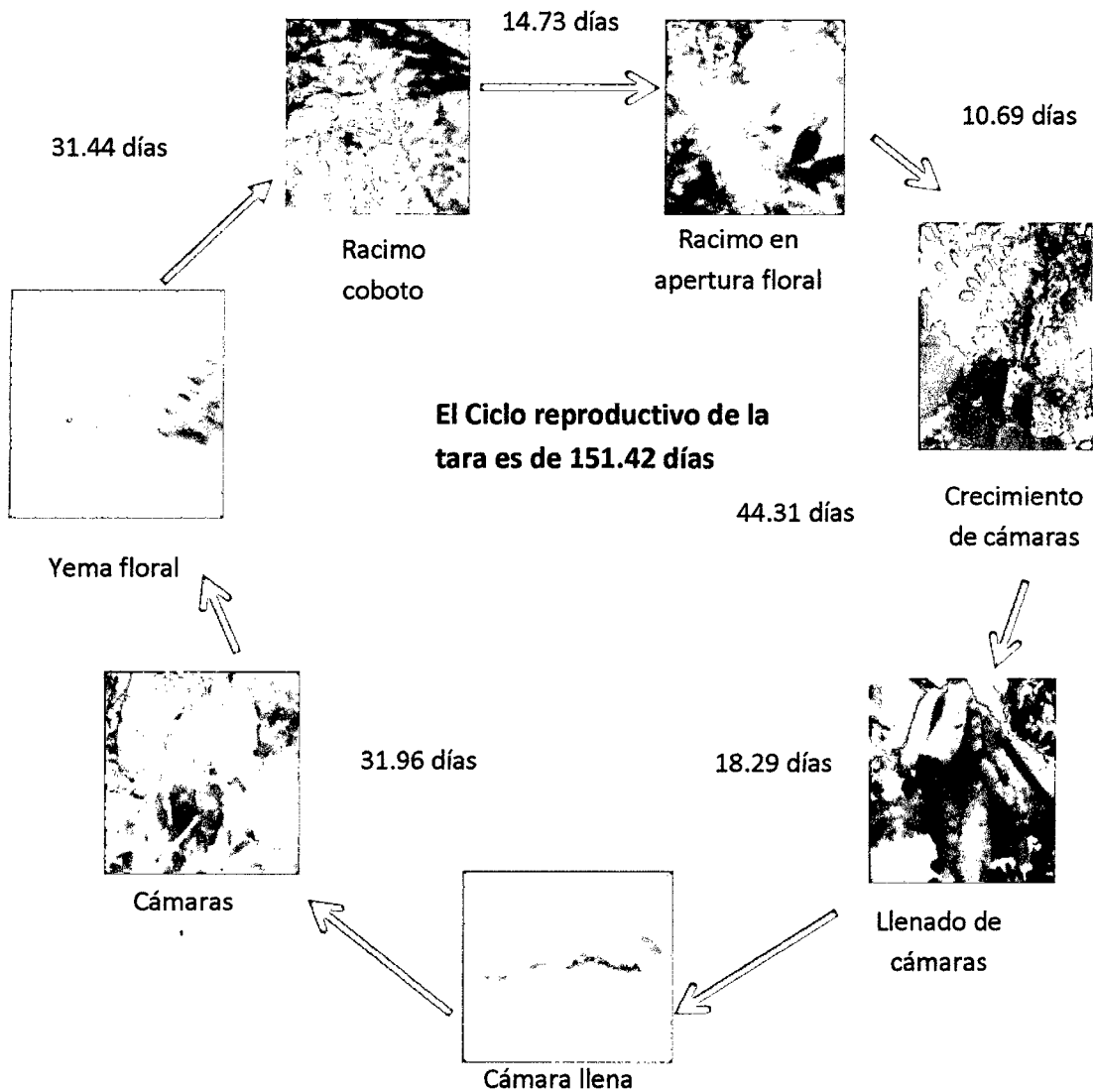
Vargas (2011), menciona que observó que la biología reproductiva de la tara se inicia coincidiendo con los periodos de lluvia de la zona. En este proceso se determinó y observó la presencia de plagas, algunas de las cuales son estacionales y aumentan cuando las condiciones de tiempo son favorables y disminuyen cuando estas son adversas, tal es el caso de los pulgones, psílidos y salivazo; mientras que, otras son atraídas por las condiciones favorables que forman los órganos reproductivos, en donde se reproducen y se alimentan, como el caso del trips y las polillas. Basado en el comportamiento de la biología reproductiva de la tara y de las plagas se calendariza estos eventos, con la finalidad de tomar decisiones de control y del manejo silvicultural de la tara.

Tabla 1. Cronograma de actividades silviculturales relacionadas con el clima, la fenología y la presencia de plagas de la tara.

Variables	Fenología, presencia de plagas y prácticas silviculturales.	Meses												
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Clima	Lluvia	x	x	x	x					x	x	x	x	
	sequías					x	x	x	x					
Biología reproductiva de la taya	Foliación	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x	
	Defoliación								x	x				
	Floración	x	x	x							x	x	x	
	Fructificación	x	x	x	x	x	x	x	x				x	
Prácticas silviculturales	Limpieza de bosques					x	x	x	x					
	Raleo						x	x	x					
	Podas								x	x				
	Regeneración								x	x				
	Selección de ejes							x	x	x				
	Eliminación de epifitas				x	x	x	x	x	x				
	Remoción										x	x	x	x
	Abonamiento										x	x	x	x
	Salivazo										x	x	x	x
Plagas de la tara	Trips	x	x	x	x							x	x	
	Polilla	x	x	x	x	x	x	x	x				x	
	Pulgón y sítido	x	x								x	x	x	

Fuente: Vargas (2011).

Las actividades silviculturales lo podemos realizar en los meses indicados aprovechando del estado fenológico y de las condiciones del clima, que permitan, faciliten y disminuyan las pérdidas ocasionadas por la realización de las labores. Vargas (2011).



Fuente: Vargas (2011)

Figura 1. Ciclo reproductivo de la tara (*Caesalpinia spinosa*)

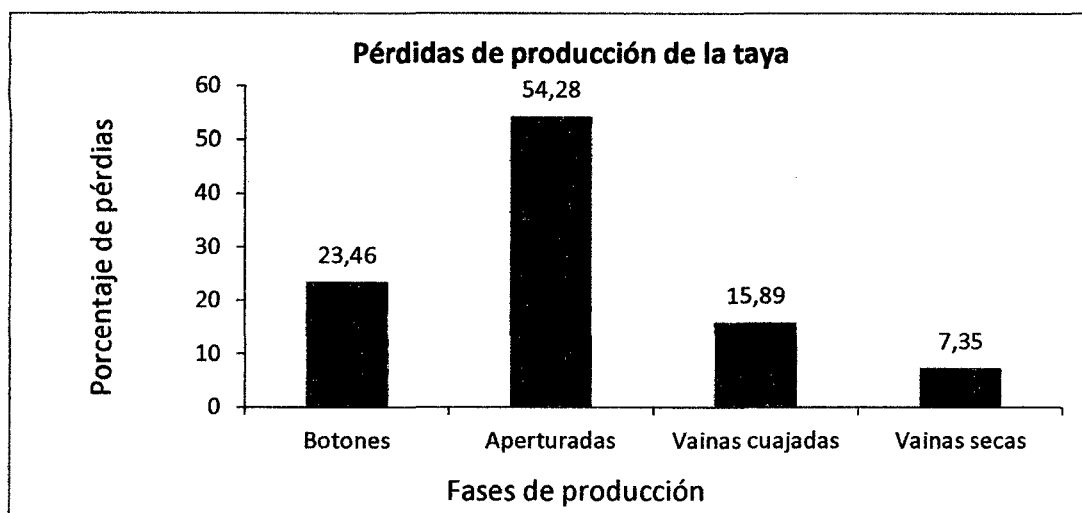
#### 3.2.4.4. Importancia del manejo de la tara

Por la influencia que tiene la energía solar con la apertura floral y la dehiscencia de las anteras se recomienda una densidad adecuada de árboles de tara por hectárea para evitar que las ramas se entre crucen y las inflorescencias se ubiquen bajo sombra, en caso de bosques naturales realizar raleos, con la finalidad de exponer ramas e inflorescencias al sol y a las visitas de los polinizadores (Vargas, 2011).

### 3.2.4.5. Producción de la especie

Según Barriga (2008), en el Perú la tara tiene una gran variabilidad en producción, puesto que existen árboles que producen 5 kg y otros que producen 40 kg; aquellos aislados, muy grandes y con buen abastecimiento de agua pueden llegar a producir 120 kg/año.

Según Vargas (2011), la producción promedio de un árbol de tara en la provincia de San Marcos fue de 2,809.78 cámaras, 7.80 kg/árbol, 1,0462.09 semillas, equivalente a 2.45 kg/árbol.



Fuente: Vargas (2011).

Figura 2. Pérdidas en cada fase de producción de la tara expresada en porcentaje.

Vargas (2011), menciona que existen muchos factores que ocasionan la pérdida de producción en cada una de estas etapas, Pero una de las causas, puede deberse a la misma especie, ya que el mecanismo de producir bastante floración es con la finalidad de atraer polinizadores y de asegurar de cualquier manera su reproducción. Aunque parece crítico la pérdida durante la apertura floral, es la planta la que selecciona cuales y cuanto producir a partir de la disponibilidad de nutrientes de los que dispone y de otros factores como la polinización, ataque de plagas y de los factores climáticos adversos.

Alemán, F; citado por Mancero (2008), no es un factor el que determina la productividad, sino que está ligada básicamente a condiciones genéticas. La conclusión nace de la observación de la variabilidad en la población,

relacionada por ejemplo con el volumen de la copa y el número de vainas. Existen condiciones ambientales que acompañan a lo genético tales como:

- Los suelos influyen significativamente: los rendimientos no son los mismos en suelos arcillosos o arenosos o con contenidos de materia orgánica. Al parecer un suelo ideal es de estructura limosa y con contenido de materia orgánica.
- La temperatura posiblemente afecta a la ovulación de todos los óvulos fecundados.
- La humedad: años secos o años muy lluviosos disminuyen la productividad.
- El manejo silvicultural podría ser determinante, por ejemplo en cuanto a la poda de formación y fructificación
- El control de plagas y enfermedades, especialmente en la fructificación: el ataque severo afecta significativamente el rendimiento de las vainas y también la densidad de la población.

#### **3.2.4.6. Sub productos de la tara**

**Vainas:** Se obtiene el polvo de la tara, a través de la molienda del fruto del árbol de tara mediante un proceso mecánico simple de trituración de la vaina después de ser despepitada, se obtiene un aserrín amarillento que contiene entre 45% y 50% de tanino. Los taninos se utilizan en el curtido porque reaccionan con las proteínas de colágeno presentes en las pieles de los animales, uniéndolas entre sí; de esta forma aumenta la resistencia de la piel al calor, a la putrefacción por agua y al ataque microbiano (Mancero, 2008).

**Semillas:** La goma de tara es obtenida a partir de la molienda del endospermo de las semillas de tara, luego de su separación de la cáscara y el germen (Mancero, 2008).

La goma de tara tiene innumerables aplicaciones en el campo de la industria alimentaria, farmacéutica, cosmetológica, minera, papelera, textil, sanitaria, petrolera, y otros (Villanueva, 2007)

### **3.3. Generalidades de los estiércoles**

Los abonos orgánicos incluyen todo material de origen orgánico utilizado para la fertilización de cultivos o como mejoradores de suelos (Jeavons; Soto, citados por



Paneque, 2004). Estos tienen su origen en residuos animales, los que en su forma más simple pueden ser residuos de cosechas que quedan en los campos y se incorporan de forma espontánea o con las labores de cultivo y residuos de animales que quedan en el campo al permanecer los animales en pastizales (Paneque, 2004).

La incorporación de residuos orgánicos al suelo se utiliza para mejorar la fertilidad natural y por lo tanto, la productividad. Además, de las exigencias nutricionales del cultivo y grado de estabilización de los desechos aplicados. Esta estabilización dependerá de la actividad de los microorganismos (Boulter *et al.*, 2000).

Castellanos *et al.* (1996), reportan que los estiércoles se mineralizan en 70% a partir del primer año de aplicación y con efecto residual en el suelo hasta por dos años y el resto se transforma en humus, que se incorpora al suelo y produce un efecto benéfico en la estructura del suelo durante el primer año.

CONAM (2001), menciona que el uso de abonos orgánicos es otra de las tendencias mundiales para la agricultura orgánica, en sustitución de los fertilizantes químicos, que tiene con frecuencia, efectos negativos sobre los suelos.

### **3.3.1. Los abonos orgánicos de origen animal**

El estiércol lo forman excrementos y orina de animales de ganadería y en cuya composición también pueden aparecer restos de distintos materiales de sus camas, como la paja de cereales, etc. El estiércol suele ser de ganadería ovina, caprina, vacuno, de cerdos, caballos, mulas, etc. El estiércol de aves de corral como gallinas (gallinaza) y palomas (palomina) es de los más ricos en nitrógeno. El guano es una enorme acumulación de excrementos de aves marinas, depositados generalmente en el litoral. Este estiércol es extraído mayoritariamente en algunas islas del Pacífico y en Perú (Morales. C, 2012).

### **3.3.2. Guano de corral o estiércoles**

Klauer (2000), señala que el estiércol es el excremento de los animales resultados del desecho del proceso de digestión de los alimentos que estos consumen. También recomienda que una práctica importante consiste en hacer fermentar el estiércol en montones para evitar pérdidas de su riqueza. El estiércol puede aplicarse antes de la siembra o después en forma localizada por puñadas entre las plantas durante los aporques. Recomienda someter los

estiércoles a un proceso de compostaje (fermentación) antes de ser incorporado al suelo.

### **3.3.3. Aplicaciones de los estiércoles**

La dosis óptima a aplicar depende de la composición química del estiércol, de la disponibilidad de nutrientes del suelo, del crecimiento del cultivo y de las condiciones ambientales (Pino, A del *et al.*, 2008).

#### **3.3.3.1. Ventajas de los estiércoles**

Morales. C (2012), mencionan las siguientes ventajas que garantizan a los estiércoles.

- En las fincas donde se compaginen la agricultura y ganadería, el estiércol puede reingresar de nuevo en la explotación, cerrando así el ciclo.
- Por otro lado es necesario compostar adecuadamente el estiércol, es decir someterlo a un proceso de fermentación y transformación con lo que se consigue un material final de innumerables ventajas al de partida. Requiere al menos 6 meses para conseguir un resultado aceptable.
- Es verdad que algunos cultivos hortícolas soportan bien el estiércol sin compostar, pero en general el proceso de compostaje es muy beneficioso eliminando semillas de malas hierbas, transformando muchos de sus nutrientes por la acción de los microorganismos, elimina virus, hongos y bacterias indeseables y finalmente mejora su estructura físico-química.
- Con el proceso se consiguen mayores cantidades de humus que con la misma cantidad de materia aplicada directamente al suelo. La utilización del estiércol y demás subproductos de origen animal suponen un ahorro en la fabricación de abonos químicos, por tanto el uso de éstos contribuyen a aliviar el impacto de una industria pesada altamente contaminante.
- El estiércol, tras su compostaje, se convierte en una materia muy rica en flora microbiana beneficiosa.

#### **3.3.3.2. Desventajas de los estiércoles**

Morales. C (2012), mencionan que los estiércoles también tienen sus desventajas, a continuación se mencionan algunos de ellos.

- Con la modernización del campo el uso del estiércol pierde interés porque no se adapta bien a la excesiva mecanización. Cada vez es más caro y

escaso y su incorporación al campo requiere de una adecuada mecanización para que no se eleven los costos de mano de obra.

- Si se practica agricultura ecológica no estarían permitidos aquellos estiércoles de ganaderías intensivas. Estos probablemente estarían contaminados con antibióticos, restos de pesticidas, metales pesados, etc. Cada vez hay menos ganados de forma extensiva, con pastoreo y en lugares accesibles para conseguir el estiércol. Esto hace que el estiércol sea un bien cada vez más escaso.
- Algunos estiércoles muy ricos en macronutrientes como el nitrógeno si no se mezclan con otros más pobres o con restos vegetales, a pesar del compostaje, tienen tendencia hacia el desequilibrio.
- Para realizar el proceso de compostaje del estiércol se necesita maquinaria para el volteo de los montones, y conocimientos para realizar el proceso.

### **3.3.4. Guano de caprino**

De características muy parecidas al de oveja aunque algo más rico en nutrientes. Normalmente va acompañado de pelo, lo que hace que aumente su contenido en Nitrógeno (Morales. C, 2012).

#### **3.3.4.1. Descripción**

La utilización del guano de cabra contribuye a solucionar problemas de fertilidad y estructura en suelos empobrecidos, demasiado laboreados, que son sometidos anualmente a cultivos de maíz y cucurbitáceas, y que presentan, además, un grado variable de erosión hídrica y encostramiento superficial. La principal ventaja del abonado es que su uso frecuente favorece la estructuración del suelo, lo que incrementa la retención de humedad y aumenta su estabilidad frente a fenómenos erosivos; además, el guano tiene un bajo costo por ser un producto residual de la actividad productiva. Como desventaja se menciona el elevado uso de mano de obra que demanda (Morales. C, 2012).

Es un material rico en sales y relativamente pobre en nutrientes minerales como nitrógeno y fósforo. Generalmente contiene cantidades altas de sodio, este elemento incrementa el pH del suelo. Lo cual no es recomendable porque afecta la disponibilidad de fósforo y micronutrientes. La calidad del guano está afectada por la alimentación que recibe el animal. Caprinos

alimentados exclusivamente con alfalfa producirán un estiércol de mejor calidad, cabras manejadas a pastoreo con pastos naturales como atriplex producirán un estiércol de peor condición (Sierra, s.f.).

### 3.3.5. Estiércol de cuy

Guerrero, citado por Bazán (2003), el estiércol de cuy fue considerado en el Perú antiguo como un abono muy fuerte, es superior a la de otros mamíferos. Esto se debe a que los cobayos (*Cavia sp*) segregan hormonas en una cantidad y calidad, CID – IBTA, citado por Bazán (2003), adiciona que el estiércol de cuy contiene 2.49% de nitrógeno, 1.92% de fosforo ( $P_2O_5$ ), 1.81% potasio ( $K_2O$ ), 1.09% de calcio, 0.22% de magnesio, 86.3% de materia orgánica y un pH de 6.7.

Tabla 2. Valores de las propiedades químicas del guano de cuy

VARIABLES	VALORES (%)
<b>PH</b>	7.12
<b>ALUMINIO</b>	0.00
<b>CALCÁREO TOTAL</b>	13.67
<b>CARBONO ORGÁNICO</b>	26.52
<b>MATERIA ORGÁNICA</b>	45.72
<b>NITRÓGENO TOTAL (PPM)</b>	2.29
<b>FOSFORO DISPONIBLE (PPM)</b>	114.99
<b>POTASIO DISPONIBLE (PPM)</b>	8680.20

Fuente: Bazán (2003)

Según Solano (2006), menciona que los estiércoles provenientes de animales monogástricos son mejores que los que provienen de animales poligástricos. El estiércol del cuy es uno de los mejores junto con el del caballo, y tiene ventajas como que no huele, no atrae moscas y viene en polvo.

Aguirre (1996), establece que el abono de cuy es uno de los más apreciados en relación al de los conejos y demás especies.

Tabla 3. Valores de los nutrientes del guano de cuy

<i>Variables</i>	<i>N</i>	<i>P</i>	<i>K</i>
<i>Valores (ppm)</i>	0.70	0.05	0.31

Fuente: Quelal (2009)

### 3.3.6. Guano de isla

RAAA (2000), menciona que el guano de isla es una mezcla de excrementos de aves marinas, plumas, restos de aves muertas, huevos, etc., los cuales experimentan un proceso de fermentación lenta. Es uno de los abonos naturales de mejor calidad en el mundo, por su alto contenido de nutrientes, y puede tener 12% de nitrógeno, 11% de P y 2% de K. Se utiliza principalmente en los cultivos de papa y hortalizas.

Moreno (2000), menciona que el guano de isla posee elementos menores y mayores que llevan un número diferente de bacterias nitrificadoras, bacterias fijadoras de nitrógeno atmosférico, bacterias antagonistas de patógenos de suelo, y hongos benéficos que ayudan a la planta en la nutrición vegetal en forma total. Y por último nos dice que es un mejorador ideal de los suelos, mejora las tierras salitrosas y una sola aplicación sirve para dos cosechas.

#### 3.3.6.1. Propiedades del guano de isla

Según Agrorural (s.f), menciona las siguientes propiedades:

- a. **Es un fertilizante natural y completo.** Contiene todos los nutrimentos que la planta requiere para su normal crecimiento y desarrollo.
- b. **Es un producto ecológico.** No contamina el medio ambiente.
- c. **Es biodegradable.** El Guano de las Islas completa su proceso de mineralización en el suelo, transformándose parte en humus y otra se mineraliza, liberando nutrientes a través de un proceso microbiológico.
- d. **Mejora las condiciones físico-químicas y microbiológicas del suelo.** En suelos sueltos se forman agregados y en suelos compactos se logra la soltura. Incrementa la capacidad de intercambio catiónico (C.I.C.), favorece la absorción y retención del agua. Aporta flora

microbiana y materia orgánica mejorando la actividad microbiológica del suelo.

- e. **Es soluble en agua.** De fácil asimilación por las plantas (fracción mineralizada).
- f. **Tiene propiedades de sinergismo.** En experimentos realizados en cultivos de papa, en cinco lugares del Perú, considerando un testigo sin tratamiento, se aplicó el Guano de las Islas, estiércol y una mezcla de ambos. En los cinco lugares experimentados, la producción se incrementó significativamente con el tratamiento Guano de las Islas + estiércol.

### 3.3.6.2. Disponibilidad de nutrientes

Del Nitrógeno total, en promedio el 35% se encuentra en forma disponible, (33% es amoniacal y 2% en forma nítrica) y el 65% se encuentra en forma orgánica.

Tabla 4. Formas del Nitrógeno en el Guano de las Islas

<i>Forma</i>	<i>%</i>
<i>Nitrógeno disponible</i>	35
<i>Nitrógeno amoniacal</i>	33
<i>Nitrógeno nítrico</i>	2

Fuente. Agrorural (s.f)

Del Fósforo total el 56% es soluble en agua (disponible) y el 44% se encuentra en forma orgánica. Agrorural (s.f).

Tabla 5. Formas del Fósforo en el Guano de las Islas

<i>Forma</i>	<i>%</i>
<i>Fósforo orgánico</i>	44
<i>Fósforo disponible</i>	56

Fuente. Agrorural (s.f)

Cuando se aplica el Guano de las Islas, en promedio 35% de Nitrógeno y 56% de Fósforo están disponibles para la absorción inmediata por las plantas. La

forma orgánica continúa la mineralización, aportando nutrientes durante el desarrollo del cultivo. Agrorural (s.f)

Pescaperú (2001), menciona que biológicamente el guano de isla juega un rol esencial en el metabolismo básico de raíces, tallos y hojas de las plantas, encerrando todos los elementos fertilizantes y asegurando la nutrición de las plantas; tiene un alto contenido de nitrógeno, fósforo y potasio, además de muchos otros elementos nutritivos como el azufre, cloro, sodio, magnesio, silicio, hierro, manganeso, estaño, flúor y otros elementos, que los convierte en el abono más completo del mundo.

### 3.3.7. Guano de vacuno

El estiércol de vacuno comparado con los fertilizantes en igualdad de peso, es pobre en nutrientes para las plantas, especialmente en fosforo por lo que es necesario aplicarlo en cantidades elevadas (Sandoval, citado por Bazán, 2001).

El estiércol se utiliza en dosis altas, siendo una aplicación media de 30 t/ha, pudiéndose utilizar dosis de 40 – 50 t/ha, cuando se busca mejor las propiedades físicas del suelo (Sandoval, citado por Bazán, 2001).

Tabla 6. Propiedades químicas del estiércol de vacuno.

Materia seca%	N%	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	K <sub>2</sub> O%	CaO%	MgO	SO <sub>4</sub>
<b>En las deyecciones solidas</b>						
16	0.29	0.17	0.1	0.35	0.13	0.04
<b>En las deyecciones liquidas</b>						
6	0.58	0.01	0.49	0.01	0.04	0.13

Fuente: Guerrero (1993).

Oblitas, citado por Alcántara (1999), cuando hay una buena conservación del estiércol de vacuno se puede considerar el contenido promedio en 0.5% de N, 0.25% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 0.5 de K<sub>2</sub>O, además aproximadamente 1/2 de N, 1/3 de K<sub>2</sub>O y 1/4 a 1/5 parte de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> es indispensable en forma inmediata para la planta.

## **IV. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN**

La aplicación de abonos orgánicos influye favorablemente en la producción de tara - *Caesalpinia spinosa* (Molina) Kuntze.

## **V. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN**

### **5.1. Objetivo general**

Determinar la Influencia de las diferentes dosis de abonos orgánicos en el rendimiento de tara en la provincia de San Marcos, Región Cajamarca.

### **5.2. Objetivos específicos**

- Determinar el abono orgánico y la dosis que logre un mayor incremento de la producción de tara.
- Determinar el incremento de la producción y la rentabilidad de cada uno de los abonos orgánicos a utilizar.
- Comparar los resultados de los análisis de suelos al inicio y al final de la investigación de las tres parcelas ubicadas en los tres diferentes caseríos de la provincia de San Marcos - Cajamarca.



## VI. DISEÑO Y CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS

### 6.1. Definición operacional de variables

#### 6.1.1. Variables independientes

##### a. Suelo

###### Fertilidad del suelo antes y después de la investigación

Se evaluó la fertilidad del suelo a través del análisis completo de suelo en cada una de las parcelas antes de iniciar la investigación, de la misma manera se realizó un análisis del suelo al finalizar el experimento.

##### b. Abonos

###### Análisis de los nutrientes de los abonos orgánicos (estiércoles).

Se realizó un análisis químico de cada uno de los abonos orgánicos, teniendo así: guano de isla, guano de caprino, guano de vacuno, guano de cuy, estos análisis se realizarán con la finalidad de saber la cantidad de nutrientes con lo que disponen estos abonos.

#### 6.1.2. Variables dependientes

##### c. Productividad

###### c.1. Rendimiento por árbol

Aquí se evaluó el rendimiento por árbol abonado con los cuatro tipos de abonos y dosis respectivas.



Toda esta metodología para cada uno de los abonos con su respectiva dosis: 68 evaluaciones.

- Rendimiento promedio por árbol

$$\text{Rendimiento promedio/árbol} = \frac{\sum \text{Cos A1} + \sum \text{Cos A2} + \sum \text{Cos A3} + \sum \text{Cos A4}}{4}$$

## **c.2. Parámetros en vainas**

- 1. Tamaño de vaina:** Aquí se midió el tamaño de 10 vainas al azar de cada una de las cuatro repeticiones de los cuatro bloques, realizándose con la finalidad de ver el incremento del tamaño de las vainas en relación al resto de abonos en sus diferentes dosis aplicadas.
- 2. Peso promedio por vaina:** De las diez vainas que se midieron, estas fueron pesadas una por una con el fin de tener un peso promedio de las vainas seleccionadas al azar.
- 3. Número de granos por vaina:** Para la medición de este parámetro se realizó el conteo del número de semillas de las vainas anteriormente medidas y pesadas con el fin de tener datos reales.

## VII. MATERIALES Y MÉTODOS

### 7.1. Ubicación del experimento

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en las siguientes localidades: Centro Poblado de Huayobamba a una altitud de 2432 m de propiedad del I.S.T.P. San Marcos-Cajamarca.

La calidad de sitio que contaban cada una de las parcelas se mencionan a continuación:

**Saparcon:** El lugar presenta una topografía de montañas elevadas y lugares semi llanos, la parcela donde se desarrolló la investigación tiene una altitud de 2300 m, con una pendiente 8%, con un suelo calcáreo; dicha parcela pertenece al Sr. Juan Bravo Abanto.



Figura 3. Parcela Saparcon

**El Cedro:** El lugar presenta montañas elevadas y lugares semi llanos, la parcela donde se ha llevado la investigación tiene una pendiente de 10%, con una altitud de 2393m, los suelos son ligeramente calcáreos; dicha parcela pertenece al Sr. Aparicio Abanto Cerna.



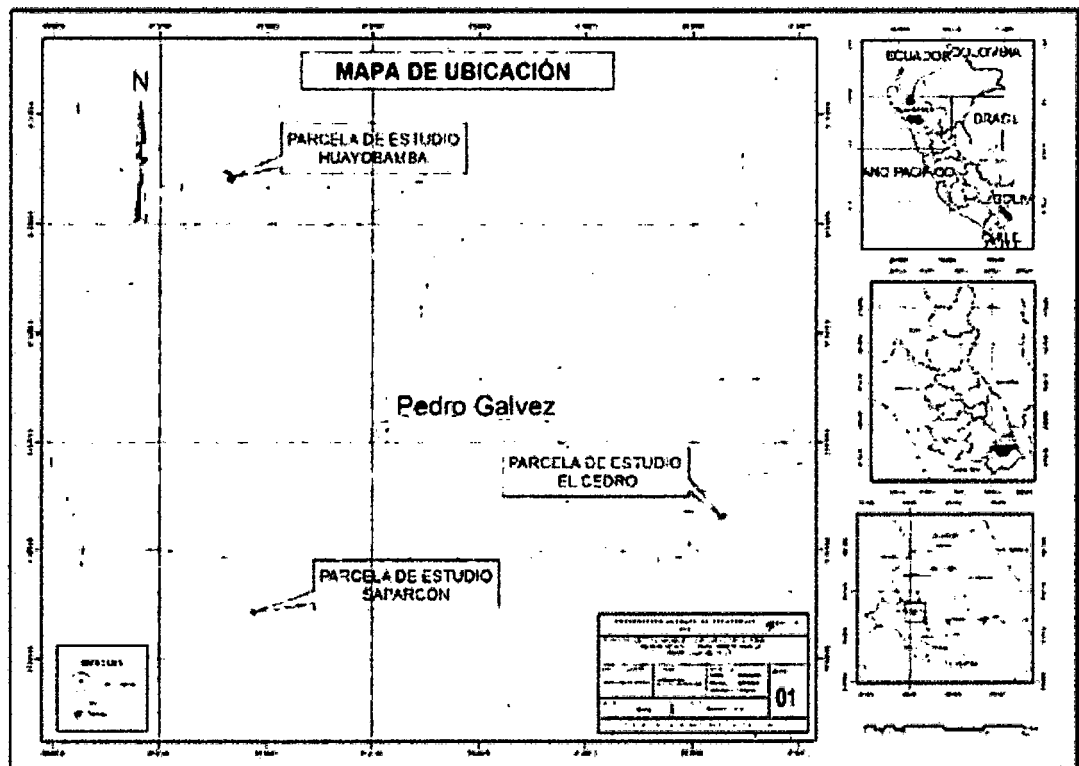
Figura 4. Parcela El Cedro

**Huayobamba:** La topografía del lugar presenta montañas elevadas y lugares semi llanos, la parcela donde se ha llevado la investigación tiene una pendiente de 12%, con una altitud de 2432 m, suelos moderadamente calcáreos; de propiedad del I.S.T.P San Marcos.



Figura 5. Parcela Huayobamba.

El trabajo de gabinete se realizó en las instalaciones de la ONG Asociación Civil Tierra (A. C. Tierra), en el Centro Poblado de Huayobamba, políticamente pertenece a la provincia de San Marcos departamento Cajamarca a una altitud de 2200 m.



Fuente: Carta Nacional.

Figura 6. Mapa de localización de las parcelas donde se realizó la investigación

## 7.2. Contrastación bioclimáticas

Tabla 7. Temperatura, humedad relativa y Precipitación registrados en los años 2011 y 2012 en el distrito de Pedro Gálvez, provincia de San Marcos, correspondientes a las tres parcelas donde se ha desarrollado la investigación.

AÑOS	MESES	Temperaturas (°C)			HR (%)	Precipitación
		T° min.	T° max.	T° Promedio		
2011	Setiembre	10.5	25.7	18.6	65.0	30.0
2011	Octubre	10.9	25.7	19.3	57.2	28.0
2011	Noviembre	12.9	26.0	19.6	61.0	61.0
2011	Diciembre	12.7	24.1	18.6	69.5	133.0
2012	Enero	13.1	23.5	18.1	74.0	225.0
2012	Febrero	11.9	23.6	17.7	72.0	128.0
2012	Marzo	12.2	24.7	18.6	67.5	83.0
2012	Abril	11.9	24.4	18.2	69.8	82.0

Fuente: Estación meteorológica Pedro Gálvez, San Marcos 2011 - 2012.

En la tabla 7, se observa que las precipitaciones van incrementándose de una manera favorable para las plantas de tara, lo que nos indica fue una campaña buena, teniendo así una buena producción de tara en la provincia de San Marcos.

Tabla 8. Temperatura, Humedad Relativa y Precipitación registrados en los años 2012 y 2013 en el distrito de Pedro Gálvez, provincia de San Marcos, correspondientes a las tres parcelas donde se ha desarrollado la investigación.

AÑOS	MESES	Temperaturas (°C)			HR (%)	Precipitación
		T° min.	T° max.	T° Promedio		
2012	Setiembre	10.6	25.7	18.7	53.3	14.0
2012	Octubre	12.2	25.2	18.4	64.5	95.0
2012	Noviembre	12.8	24.9	18.4	69.0	137.0
2012	Diciembre	12.2	25.8	18.7	65.6	76.0
2013	Enero	12.7	26.4	19.6	67.6	63.0
2013	Febrero	12.7	25.8	19.0	66.8	70.0
2013	Marzo	13.3	24.1	18.2	74.7	279.0
2013	Abril	11.4	25.9	18.5	68.8	82.0

Fuente: Estación meteorológica Pedro Gálvez, San Marcos 2012 - 2013.

En la tabla 8, se observa que las precipitaciones se incrementan en los meses de octubre y noviembre, pero decrece bruscamente en los meses de diciembre y enero, siendo estos meses claves para que las plantas de tara logren cumplir con su ciclo productivo (consolidación de la floración y cuajado de vainas), dificultando de esta manera la producción de tara.

### **7.3. MATERIALES**

#### **7.3.1. Material experimental**

##### **7.3.1.1. Material biológico**

- Poblaciones naturales de taya en estado de madurez biológica reproductiva.
- Abonos orgánicos (estiércoles)

##### **7.3.1.2. Equipos de campo**

- Cámara digital
- GPS.
- Balanza electrónica recargable

##### **7.3.1.3. Materiales de escritorio**

- Papel bond
- Lápices – lapiceros
- Reglas milimetradas
- Cuadernos
- Cartulinas
- Plumón indeleble
- Tijera
- Tabla de valores de grado de incidencia para evaluar plagas de la tara

##### **7.3.1.4. Otros materiales**

- Bolsa de polietileno
- Cinta masking
- Plumones de tinta indeleble
- Escalera
- Wincha
- Libretas de campo
- Rafia
- Micas

### **7.4. METODOLOGÍA**

#### **7.4.1. Tipo de metodología**

##### **7.4.1.1. Factores y Tratamientos**

###### **a. Factor “A” abonos**

- Niveles: a 1= guano de isla  
a 2= guano de caprino  
a 3= guano de vacuno  
a 4= guano de cuy

## b. Factor "D" dosis de abonamiento

Niveles: d 1=1.44 t.ha  
d 2=2.88 t.ha  
d 3=4.32 t.ha  
d 4=5.76 t.ha

## c. Tratamientos

Tabla 9. Tratamientos en estudio para cada caserío

TRATAMIENTOS EN ESTUDIO		
Tratamiento	Clave	Descripción
T1	a 1 d 1	1.44 tha <sup>-1</sup> Guano de isla
T2	a1 d 2	2.88 tha <sup>-1</sup> Guano de isla
T3	a1 d3	4.32 tha <sup>-1</sup> Guano de isla
T4	a1 d4	5.76 tha <sup>-1</sup> Guano de isla
T5	a2 d1	1.44 tha <sup>-1</sup> Guano de caprino
T6	a2 d2	2.88 tha <sup>-1</sup> Guano de caprino
T7	a2 d3	4.32 tha <sup>-1</sup> Guano de caprino
T8	a2 d4	5.76 tha <sup>-1</sup> Guano de caprino
T9	a3 d1	1.44 tha <sup>-1</sup> Guano de caprino
T10	a3 d2	2.88 tha <sup>-1</sup> Guano de vacuno
T11	a3 d3	4.32 tha <sup>-1</sup> Guano de vacuno
T12	a3 d4	5.76 tha <sup>-1</sup> Guano de vacuno
T13	a4 d1	1.44 tha <sup>-1</sup> Guano de cuy
T14	a4 d2	2.88 tha <sup>-1</sup> Guano de cuy
T15	a4 d3	4.32 tha <sup>-1</sup> Guano de cuy
T16	a4 d4	5.76 t.ha <sup>-1</sup> Guano de cuy
T17	Testigo	0 tha <sup>-1</sup>

### 7.4.2. Diseño experimental

El diseño que se utilizó en el presente trabajo de investigación fue diseño de bloques completamente randomizados o aleatorios con arreglo de tratamientos factoriales 4x4, con 17 tratamientos incluido el testigo, con 4 repeticiones y un total de 68 unidades experimentales.

El modelo estadístico para el diseño experimental fue el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + \beta_k + \epsilon_{ijk}$$

$Y_{ijk}$  = Variable de respuesta asociada a la  $ijk$  – ésima unidad experimental.

$\mu$  = Efecto de la media general.

$A_i$  = Efecto del  $i$  - ésimo nivel del factor "A"

$B_j$  = Efecto del  $j$  - ésimo nivel del factor "B"

$AB_{ij}$  = Interacción del  $i$  – ésimo nivel del factor "A" con el  $j$  – ésimo nivel del factor "B".

$\epsilon_{ijk}$  = Efecto verdadero de la  $k$  – ésima unidad experimental sujeta a la  $ij$  – ésima combinación de tratamientos.

Tabla 10. Análisis de varianza generalizado del factorial de dos factores en un DBCA

Fuentes de variación	G.L	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	E (CM)		Fc	
				MODELO I	MODELO II	MODELO I	MODELO II
Repet.	$r-1$	$\frac{\sum_{i=1}^r y_{i..}^2}{ab} - \frac{y_{...}^2}{rab}$	$\frac{SC_{Bloques}}{(r-1)}$			$\frac{CM_{Bloques}}{CM_{Error}}$	
Tratam.	$(t-1)$	$\frac{\sum_{j=1}^a \sum_{k=1}^b y_{jk}^2}{r} - \frac{y_{...}^2}{rab}$	$\frac{SC_{Tratamientos}}{(t-1)}$			$\frac{CM_{Tratamientos}}{CM_{Error}}$	
A	$(a-1)$	$\frac{\sum_{i=1}^r y_{i..}^2}{rb} - \frac{y_{...}^2}{rab}$	$\frac{SC_{(A)}}{(b-1)}$	$\sigma_e^2 + \frac{rb \sum_{j=1}^a \alpha_j^2}{a-1}$	$\sigma_e^2 + r\sigma_{\alpha\beta}^2 + rb\sigma_\alpha^2$	$\frac{CM_{(A)}}{CM_{Error}}$	$\frac{CM_{(A)}}{CM_{(AB)}}$
B	$(b-1)$	$\frac{\sum_{k=1}^b y_{.k}^2}{ra} - \frac{y_{...}^2}{rab}$	$\frac{SC_{(B)}}{(b-1)}$	$\sigma_e^2 + \frac{ra \sum_{j=1}^b \beta_k^2}{b-1}$	$\sigma_e^2 + r\sigma_{\alpha\beta}^2 + ra\sigma_\beta^2$	$\frac{CM_{(B)}}{CM_{Error}}$	$\frac{CM_{(B)}}{CM_{(AB)}}$
AB	$(a-1)(b-1)$	$SC_{tratam} - SC_{(A)} - SC_{(B)}$	$\frac{SC_{(AB)}}{(a-1)(b-1)}$	$\sigma_e^2 + \frac{r \sum_{j=1}^a \sum_{k=1}^b (\alpha\beta)_{jk}^2}{r}$	$\sigma_e^2 + r\sigma_{\alpha\beta}^2$	$\frac{CM_{(AB)}}{CM_{Error}}$	$\frac{CM_{(AB)}}{CM_{Error}}$
Error	$(ab-1)(r-1)$	$\frac{SC_{total} - SC_{(tratam)} - SC_{(Bloques)}}{SC_{(Bloques)}}$	$\frac{SC_{(error)}}{(ab-1)(r-1)}$				
Total	$(rab-1)$	$\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^a \sum_{k=1}^b y_{ijk}^2 - \frac{y_{...}^2}{rab}$					



### 7.4.3. Distribución de los tratamientos

	BI		BII		BIII		BIV
4	T4		T1		T3		T2
1							
4	T2		T4		T1		T3
1							
4	T3		T2		T4		T1
1							
4	T1		T3		T2		T4
1							
4	T7		T5		T6		T8
1							
4	T8		T7		T5		T6
1							
4	T5		T6		T8		T7
1							
4	T6		T8		T7		T5
1							
4	T9		T10				T11
1							
4	T11				T9		T10
1							
4			T11		T10		T9
1							
4	T10		T9		T11		
1							
4	T14		T15		T13		T16
1							
4	T13		T14		T15		T16
1							
4	T15		T16		T13		T14
1							
4	T16		T15		T14		T13
1							
4	T17		T17		T17		T17
	5	1	5	1	5	1	5

23 m

## **7.5. Conducción del trabajo**

### **7.5.1. Campo**

Para la fase de campo se seleccionaron las parcelas y plantas que recibieron el abono, muestreo de suelo para realizar un análisis total al inicio y al final de la investigación, análisis de la composición química de los abonos, remoción de suelos, abonamiento también se medirá las variables de productividad, teniendo en cuenta la medición del rendimiento por árbol. A continuación se describen las variables anteriormente mencionadas.

#### **7.5.1.1. Selección de parcelas y plantas que recibirán el abonamiento**

**Saparcon:** Se eligió la parcela de don Juan Bravo Chávez, por contar con la población suficiente de plantas de 17 años aproximadamente, esta parcela cuenta con manejo como son podas, raleos, limpieza, remoción de suelos y control biológico de plagas; dicha parcela cuenta con un área total de 2,893 m<sup>2</sup>; empleándose la misma área para realizar el experimento.

**El Cedro:** Se eligió la parcela de don Aparicio Cerna Paredes, por reunir las condiciones exigidas para la investigación; teniendo así el número de plantas requeridas con una edad de 18 años y el área total de esta parcela es de 3640 m<sup>2</sup>, lo cual se empleó en el área experimental.

**Huayobamba:** Se eligió la parcela del I.S.T.P. San Marcos, esta parcela además de contar con las suficientes plantas, es manejada adecuadamente. Aquí se trabajó con un área experimental de 3,638 m<sup>2</sup>, la edad aproxima de las plantas es de 18 años.

#### **7.5.1.2. Muestreo de suelo**

##### **Extracción de la muestra.**

Se procedió a limpiar la superficie de cada punto que se escogió en una área de 50 x 50 cm, con una palana limpia, se hizo un hoyo en forma de V o cuadrado de 20 cm de profundidad, de las cuales se obtuvieron 20 muestras individuales o sub muestras recolectándose en un balde mezclándose en forma homogénea, tomándose así una sola muestra de 1 kg por parcela.

### 7.5.1.3. Selección de plantas con su respectivo etiquetado

La selección se hizo al azar, teniendo en cuenta los árboles que se encontraban en producción, después se procedió a etiquetarlos. Luego se georeferenció cada parcela, cuyas coordenadas referenciales para cada parcela son: Saparcón: 810904E y 9186389N; Huayobamba: 810622E y 9190428N y El Cedro 815237E y 9187292N.

### 7.5.1.4. Análisis químico de los abonos (estiércoles)

Se realizó un análisis químico de cada uno de los abonos orgánicos como son: guano de isla, guano de caprino, guano de vacuno, guano de cuy, estos análisis se realizaron con la finalidad de saber la cantidad de nutrientes con la que cuentan estos abonos.

En esta actividad se tomaron muestras de 1kg de cada estiércol con la finalidad de ser enviadas al laboratorio de la Universidad Nacional Agraria La Molina para su respectivo análisis de pH, C.E, M.O, N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, Cao, MgO, Hd (humedad), Na. A continuación se muestran los resultados de los análisis respectivos.

Tabla 11. Análisis químico de los cuatro abonos estiércoles utilizados

Guanos	Determinaciones									
	pH	C.E. dS/m	M.O %	N %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	K <sub>2</sub> O %	CaO %	MgO %	Hd %	Na %
G. Isla	8.74	43.80	29.77	6.77	10.98	4.30	15.68	1.77	21.89	1.04
G. Caprino	6.62	11.00	53.13	1.88	0.51	1.53	4.09	0.87	9.21	0.23
G. Vacuno	9.26	33.00	38.99	1.84	1.99	7.08	11.37	1.63	43.79	0.18
G. Cuy	6.31	9.59	41.74	1.74	1.00	0.64	3.43	0.42	74-56	0.05

Fuente. Laboratorio de análisis de suelo, plantas, aguas y fertilizantes de la Universidad Agraria La Molina.

En la tabla 11, se muestra resultados del análisis de los cuatro tipos de abonos orgánicos de los cuales el que mayor cantidad en porcentajes de nutrientes es el guano de isla teniendo así 6.77% de nitrógeno, 10.98% de fósforo, 4.30% de potasio, 1.77% de magnesio, 15.68 de calcio y 1.04 de sodio; todos estos valores superan al resto de resultados del análisis químico de los abonos.

#### **7.5.1.5. Remoción de suelos**

En esta actividad se realizó un día antes de aplicar los abonos, en las tres parcelas, esta actividad se realizó con el fin de que el suelo disponga de aireación y disponer de humedad para para la descomposición del abono, la remoción se hizo a 68 plantas por parcela, haciendo un total de 204 plantas entre las tres parcelas, la técnica empleada para abonar fue en contorno de la copa de las plantas de tara, de esta manera permitirá una mejor asimilación del abono por parte de las plantas ya que en estas zonas se encuentran una mayor concentración de las raíces de las plantas.

#### **7.5.1.6. Aplicación de los abonos**

Los abonos fueron llevados a cada una de las parcelas, para después ser pesados con una balanza electrónica, pesando de esta manera las dosis de 3.60, 7.20, 10.80 y 14.40 kg planta<sup>-1</sup>; esto para cada uno de los cuatro tipos de abonos utilizados (guano de isla, caprino, vacuno y cuy). El abonamiento se llevó acabo la tercera semana del mes de setiembre del año 2012.

El abono fue aplicado después de realizar remoción del suelo al contorno de la copa de cada árbol seleccionado luego se retiró el suelo a una profundidad de 20cm para después esparcir el abono al contorno de copa, terminado el esparcimiento se procedió a enterrar el abono para que este no se volatilizara y se descomponga para su asimilación por las raíces de la planta.

#### **7.5.1.7. Rendimiento por árbol**

Se procedió a realizar la evaluación de la producción de tara por cada una de las plantas abonados con los cuatro abonos orgánicos con sus respectivas dosis.

## VIII. RESULTADOS Y DISCUSIONES

**A) Determinar el abono orgánico y la dosis que logre un mayor incremento de la producción de tara.**

### 1. Producción de frutos de tara en el caserío de Saparcon.

Tabla 12. Análisis de variancia (ANVA) para la variable producción de frutos de tara (*Caesalpinia spinosa*) madura en kg Parcela<sup>-1</sup> (20 m<sup>2</sup>) (Según el anexo C1)

Fuentes de Variabilidad	Grados de Libertad	Sumas de Cuadrados	Cuadrados medios	F cal	F tabular	
					0,05	0,01
Repeticiones	3	0.310	0.103	1.05 NS	2.80	4.22
Tratamientos	16	42.593	2.662	27.15 **	1.86	2.40
Abonos (A)	3	32.900	10.967	111.91**	2.80	4.22
Dosis (D)	3	7.635	2.545	25.96 **	2.80	4.22
A x D	9	2.058	0.229	2.33 *	2.08	2.80
Error	48	4.707	0.098			
<b>Total</b>	<b>67</b>	<b>47.611</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Alta significación estadística (\*\*); Significación estadística (\*); No significancia (NS)

**C.V. = 25.58%**

La tabla 12, del análisis de variancia muestra una alta significación estadística para las fuentes tratamientos, abonos, dosis de abonos y significación estadística para la interacción A x D, puesto que las F calculadas superan a las F tabulares a los niveles 0,05 y 0,01 de probabilidad, respectivamente, lo cual indica una clara diferencia entre los tratamientos utilizados, tipos de abonos, dosis de abonos y para la interacción A x D, indicando que la producción de frutos de tara va depender de los dos factores en estudio, que los dos factores actúan conjuntamente, es decir que no son independientes, por lo que se realizó un análisis de efectos simples para cada factor en los niveles del otro factor en estudio.

El coeficiente de variabilidad de 25.58% nos indica que nuestros resultados son confiables, que el experimento ha sido conducido con los cuidados necesarios a nivel de campo.

Tabla 13. Análisis de variancia (ANVA) para los efectos simples de los factores en estudio

Fuentes de Variabilidad	Grados de Libertad	Sumas de Cuadrados	Cuadrados medios	F cal	F tabular	
					0,05	0,01
<b>Efectos simples - factor D</b>						
Entre D en a <sub>1</sub>	3	4.650	1.550	15.82 **	2.80	4.22
Entre D en a <sub>2</sub>	3	2.753	0.918	9.37 **	2.80	4.22
Entre D en a <sub>3</sub>	3	0.187	0.062	0.63 NS	2.80	4.22
Entre D en a <sub>4</sub>	3	2.103	0.701	7.15 **	2.80	4.22
<b>Efectos simples - factor A</b>						
Entre A en d <sub>1</sub>	3	3.994	1.331	13.58 **	2.80	4.22
Entre A en d <sub>2</sub>	3	5.263	1.754	17.90 **	2.80	4.22
Entre A en d <sub>3</sub>	3	10.495	3.498	35.69 **	2.80	4.22
Entre A en d <sub>4</sub>	3	11.941	3.980	40.61 **	2.80	4.22
<b>Error</b>	48	4.707	0.098	-	-	-

Alta significación estadística (\*\*); Significación estadística (\*); No significancia (NS)

En la tabla 13, al realizar el análisis de variancia para los efectos simples de los factores, se encontró alta significación estadística entre el factor dosis de abono (D) con tipos de abonos, guano de isla (a<sub>1</sub>), guano de caprino (a<sub>2</sub>) y guano de cuy (a<sub>4</sub>), indicando que la magnitud de la producción de frutos de tara es influenciado por la aplicación de estos 3 tipos de abonos, excepto el abono de vacuno que no es significativo en la producción de frutos de tara.

De igual forma se halló alta significación estadística entre el factor abonos (A) con dosis de abonos d<sub>1</sub> (1.44 tha<sup>-1</sup>), d<sub>2</sub> (2.88 tha<sup>-1</sup>), d<sub>3</sub> (4.32 tha<sup>-1</sup>) y d<sub>4</sub> (5.76 tha<sup>-1</sup>), es decir que las cuatro dosis empleados tienen efecto en la producción de frutos de tara al menos en este experimento.

Tabla 14. Prueba de significación de Duncan al 5% de probabilidades para el efecto del Abono (A) en la producción de frutos de tara madura (kg).

Abono (clave)	Descripción	Rendimiento (kg parcela <sup>-1</sup> )	Rendimiento (Kg ha <sup>-1</sup> )	Significación
a <sub>1</sub>	G. Isla	2.358	1179	A
a <sub>2</sub>	G. Caprino	1.17	585	B
a <sub>4</sub>	G. Cuy	1.114	557	B
a <sub>3</sub>	G. Vacuno	0.474	237	C
Testigo	Sin abonamiento	0.348	174	C

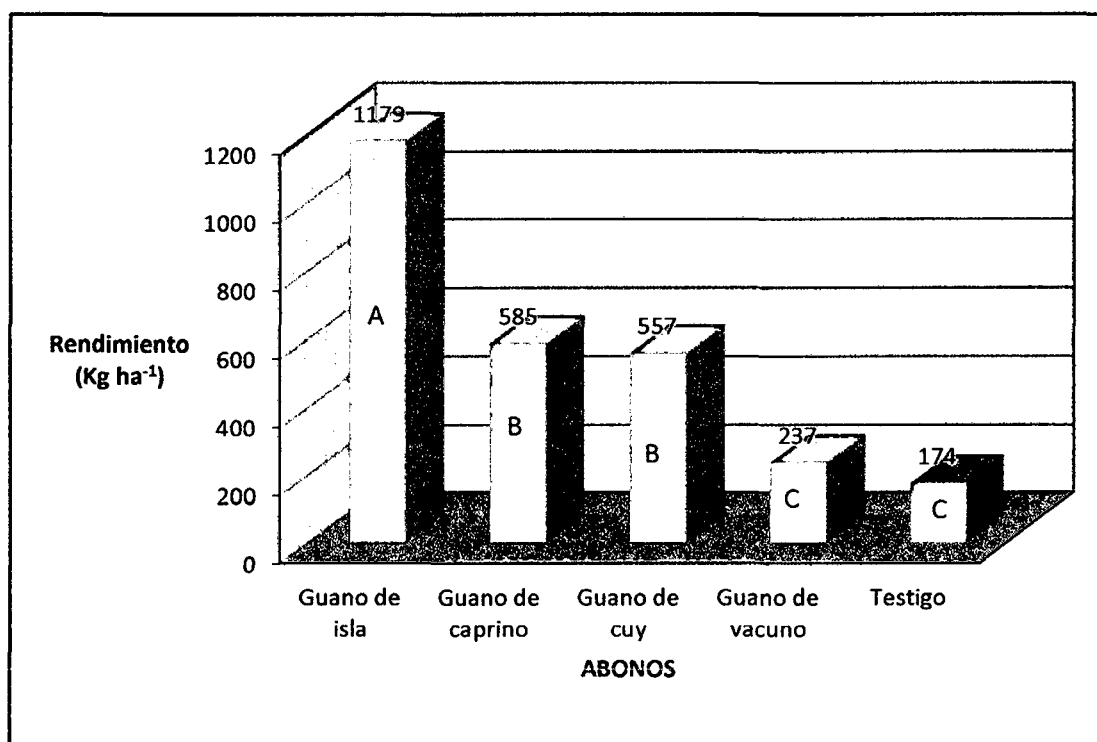


Figura 7. Producción de frutos de tara (kg ha<sup>-1</sup>) en función al tipo de abono (A).

Tabla 14 y figura 7, de la Prueba de significación de Duncan al 5% de probabilidades para la variable frutos de tara: Fuente Abonos (A), al comparar entre que tipos de abonos es el mejor nos muestra que el abono a<sub>1</sub> (guano de isla) es superior estadísticamente a todos los demás abonos (a<sub>2</sub>, a<sub>3</sub> y a<sub>4</sub>), es decir que el mejor rendimiento de frutos de tara se obtiene con guano de isla en un 101.53 % más en la producción de frutos con respecto al guano caprino, y en 111.67% con respecto al guano de cuy y 397.46% al guano de vacuno respectivamente, y al comparar el guano de caprino con los demás guanos, nos damos cuenta es igual estadísticamente con el guano de cuy, pero superior al guano de vacuno, y el guano de vacuno se comporta igual estadísticamente en

rendimiento de frutos de tara ( $237 \text{ kg ha}^{-1}$ ), con el testigo con  $174 \text{ kg ha}^{-1}$ , es decir da lo mismo aplicar guano de vacuno o simplemente nada.

Quispe (2009), hace mención que el mayor rendimiento de vainas por hectárea lo obtuvo con las dosis de guano de isla, teniendo un rendimiento de  $2503 \text{ kg ha}^{-1}$  de vainas y diferenciándose estadísticamente con la dosis química, que obtuvo un rendimiento de  $2111 \text{ kg ha}^{-1}$  de vainas, superando a la fuente de estiércol de cuy, que obtuvo un rendimiento de  $1741 \text{ kg ha}^{-1}$  de vainas y este a su vez es superior al testigo, con  $345 \text{ kg ha}^{-1}$  de vainas.

Quispe cita a Gross, 1981; Selke 1968; quienes afirman que el guano de isla mejora las propiedades físico y químicas del suelo como textura, estructura, retención de humedad y mayor aprovechamiento de nutrientes por las plantas para un buen desarrollo.

Tabla 15. Prueba de significación de Duncan al 5% de probabilidades para el efecto de Dosis de abono (D) en la producción de frutos de tara madura (kg).

Dosis (clave)	Dosis $\text{th}^{-1}$	Rendimiento ( $\text{kg parcela}^{-1}$ )	Rendimiento ( $\text{Kgha}^{-1}$ )	Significación
d4	$5.76 \text{ th}^{-1}$	1.775	887.5	A
d3	$4.32 \text{ th}^{-1}$	1.411	705.5	B
d2	$2.88 \text{ th}^{-1}$	1.053	526.5	C
d1	$1.44 \text{ th}^{-1}$	0.875	437.5	C
T	Testigo	0.348	174	D

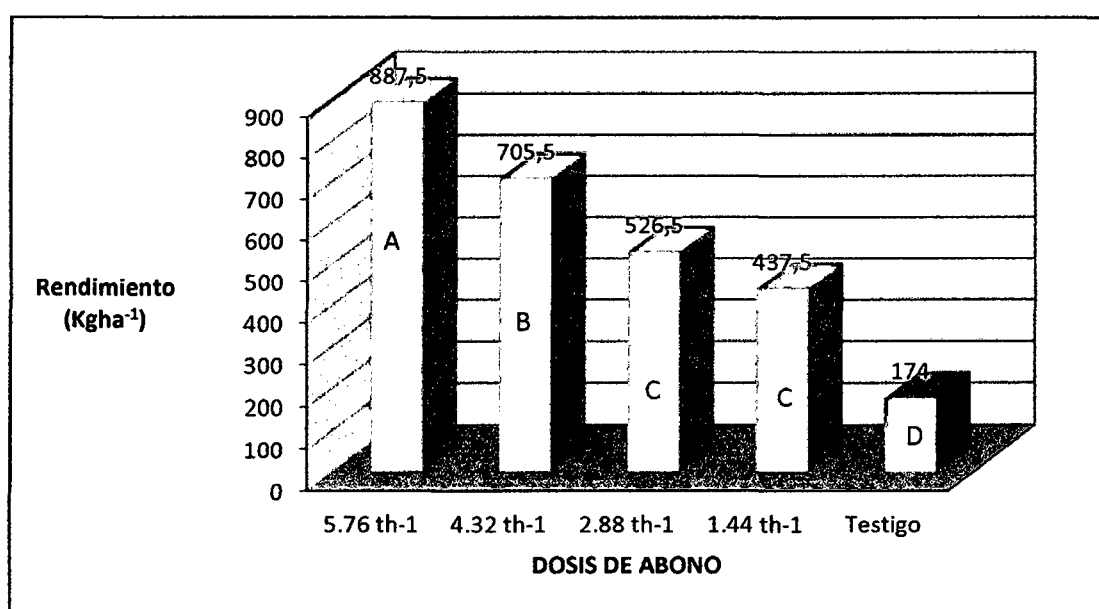


Figura 8. Producción de frutos de tara ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) en función de la dosis de abono (D).



**Tabla 15 y figura 8**, de la Prueba de significación de Duncan al 5% de probabilidad para la variable frutos de tara: Fuente Dosis de Abonos (D), al comparar entre que dosis de abonos es el mejor observamos que la dosis  $d_4$  ( $5.76 \text{ th}^{-1}$ ) es superior estadísticamente a todas las demás dosis abonos ( $d_3$ ,  $d_2$  y  $d_1$ ), es decir que el mejor rendimiento de frutos de tara se obtiene con la dosis de  $5.76 \text{ t.ha}^{-1}$  en un 25.79 % más en la producción de frutos con respecto a la dosis de  $4.32 \text{ th}^{-1}$ , 68.57% con respecto a la dosis de  $2.88 \text{ th}^{-1}$  y 102.86% a la dosis de  $1.44 \text{ th}^{-1}$  respectivamente, y al comparar la dosis  $d_3$  ( $4.32 \text{ th}^{-1}$ ) con las demás dosis de abonos, nos muestra que es superior estadísticamente a la dosis ( $d_2$  y  $d_1$ ), y la dosis  $d_2$  ( $2.88 \text{ th}^{-1}$ ) se comporta igual estadísticamente en rendimiento de frutos de tara a la dosis de  $d_1$  ( $1.44 \text{ th}^{-1}$ ), pero superior al testigo ( $0 \text{ th}^{-1}$ ), quien obtuvo el menor rendimiento con  $174 \text{ kg ha}^{-1}$  de frutos de tara, por lo tanto diremos que a mayor dosis de abono aplicado a las plantas de tara en el campo también se incrementa el rendimiento de frutos de tara.

El resultado obtenido se debe al incremento de la cantidad de abono que se aplica y que a más cantidad de abono va haber mayor concentración de nutrientes, que contribuyeran al incremento de la producción de vainas de tara.

**Tabla 16.** Prueba de significación de Duncan al 5% de probabilidades para el efecto de la interacción (A x D) en la producción de frutos de tara madura (kg).

Tratamiento (clave)	Descripción	Rendimiento (Kg/parcela 20 m <sup>2</sup> )	Rendimien to (Kg ha <sup>-1</sup> )	Significación estadística
T4	G. Isla $5.76 \text{ th}^{-1}$	3.059	1529.5	A
T3	G. Isla $4.32 \text{ th}^{-1}$	2.675	1337.5	A
T2	G. Isla $2.88 \text{ th}^{-1}$	2.015	1007.5	B
T16	G. Cuy $5.76 \text{ th}^{-1}$	1.715	857.5	B C
T8	G. Caprino $5.76 \text{ th}^{-1}$	1.705	852.5	B C
T1	G. Isla $1.44 \text{ th}^{-1}$	1.685	842.5	B C
T7	G. Caprino $4.32 \text{ th}^{-1}$	1.439	719.5	C D
T15	G. Cuy $4.32 \text{ th}^{-1}$	1.077	538.5	D E
T14	G. Cuy $2.88 \text{ th}^{-1}$	0.88	440	E F
T6	G. Caprino $2.88 \text{ th}^{-1}$	0.821	410.5	E F G
T13	G. Cuy $1.44 \text{ th}^{-1}$	0.784	392	E F G
T5	G. Caprino $1.44 \text{ th}^{-1}$	0.714	357	E F G
T12	G. Vacuno $5.76 \text{ th}^{-1}$	0.622	311	E F G
T10	G. Vacuno $2.88 \text{ th}^{-1}$	0.499	249.5	F G
T11	G. Vacuno $4.32 \text{ th}^{-1}$	0.455	227.5	F G
T17	Testigo	0.348	174	G
T9	G. Vacuno $1.44 \text{ th}^{-1}$	0.319	159.5	G

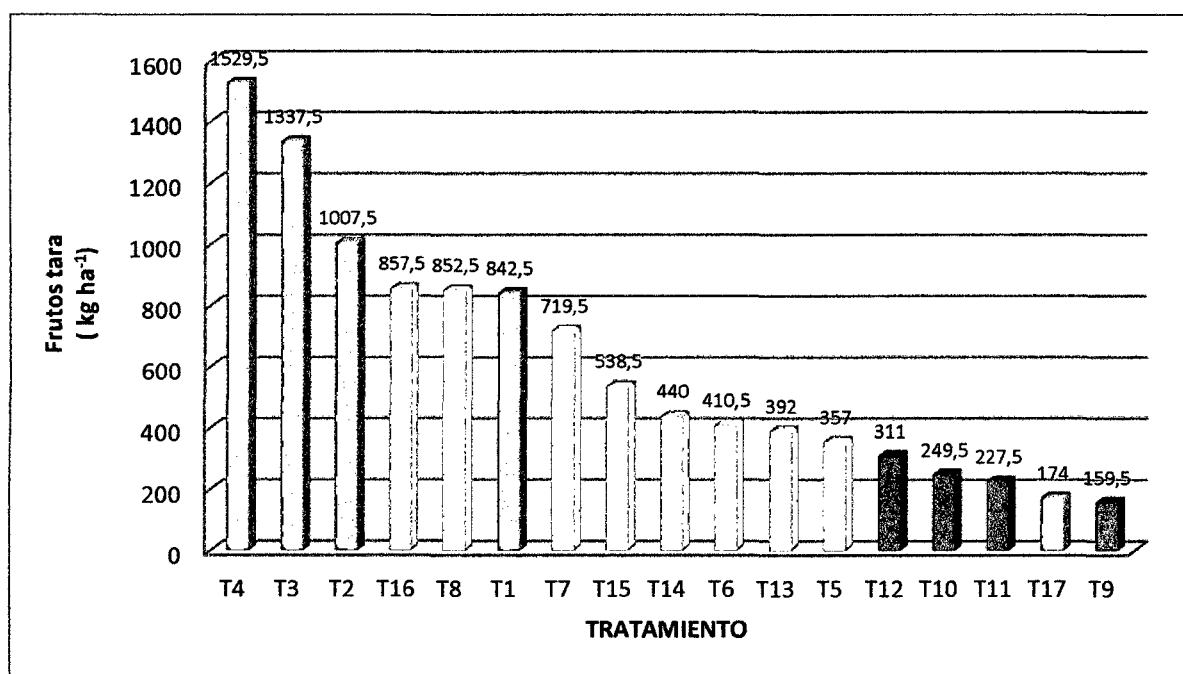


Figura 9. Producción de Frutos de tara madura (kg ha<sup>-1</sup>) en función de A x D.

Al realizar la Prueba de Duncan al 5% de probabilidades (tabla 16 y figura 9), observamos que el primer orden de mérito lo ocupa el tratamiento T4 (5.76 tha<sup>-1</sup>guano de isla), con una producción de frutos de tara de 1529.50 kgha<sup>-1</sup>, que es igual estadísticamente al tratamiento T3 (4.32 tha<sup>-1</sup>guano de isla) que ocupa el segundo orden de mérito con 1337.50 kgha<sup>-1</sup> de tara, ambos superiores a los demás tratamientos (T2, T16, T8, T1, T7, T15, T14, T6, T13, T5, T12, T10, T11, T17 y T9), el tratamiento T3 (4.32 tha<sup>-1</sup> guano de isla) es superior estadísticamente a todos los tratamientos (T2, T16, T8, T1, T7, T15, T14, T6, T13, T5, T12, T10, T11, T17 y T9). El tratamiento T2 (2.88 t.ha<sup>-1</sup> guano de isla) al comparar con los demás tratamientos es igual estadísticamente con los tratamientos (T16, T8, T1), pero superior a los tratamientos (T7, T15, T14, T6, T13, T5, T12, T10, T11, T17 y T9), el tratamiento T16 (5.76 tha<sup>-1</sup>Guano de cuy), es igual estadísticamente en rendimiento de tara con los tratamientos (T8 y T1), pero mejor a los tratamientos (T7, T15, T14, T6, T13, T5, T12, T10, T11, T17 y T9), el tratamiento T1 (1.44 tha<sup>-1</sup> guano de isla) es igual al tratamiento T7, pero superior a los tratamientos (T15, T14, T16, T13, T5, T12, T10, T11, T17 y T9) el tratamiento T7 es igual con el tratamiento T15, pero superior a los tratamientos (T14, T6, T13, T5, T12, T10, T11, T17 y T9), el tratamiento T15 con los tratamientos T14, T6, T13, T5, T12 son iguales estadísticamente, pero mejor a los tratamientos T10, T11, T17 y T9, el tratamiento T14 con los tratamientos T6, T13, T5, T12, T10, T11, son iguales estadísticamente, pero superior a los tratamientos T10, T11, T17 y T9, por último el

tratamiento T6 con los tratamientos T13, T5, T12, T10, T11, T17 y T9, son iguales en rendimiento de frutos de tara en el caserío de Saparcón, el tratamiento T17 (testigo) se ubica en el penúltimo puesto, y el tratamiento T9 (Guano de vacuno + 1.44  $\text{tha}^{-1}$ ) ocupa el último lugar con 159.50  $\text{kg ha}^{-1}$  en rendimiento.

Quispe (2009), hace mención que al aplicar 5  $\text{tha}^{-1}$  de guano de isla obtuvo un rendimiento de 2953 kg de vainas por hectárea; superior al obtenido con dosis de 15  $\text{tha}^{-1}$  de guano de isla, que solo alcanzó una producción de 2505 kg de vainas por hectárea.

Por otro lado en la figura 9, nos damos cuenta que a medida que aumenta las dosis dentro de los cuatro tipos de abono, también aumenta el rendimiento de tara por parcela y hectárea, sugiriéndonos que debemos incrementar la dosis para obtener mayor rendimiento de frutos de tara al menos en este caserío de Saparcón.

## 2. Producción de frutos de tara en el caserío el Cedro.

Tabla 17. Análisis de variancia (ANVA) para la variable producción de frutos de tara (*Caesalpinia spinosa*) madura en kgParcela<sup>-1</sup> (20 m<sup>2</sup>) (Según el anexo C2)

Fuentes de Variabilidad	Grados de Libertad	Sumas de Cuadrados	Cuadrados medios	F cal	F tabular	
					0,05	0,01
Repeticiones	3	1.361	0.454	3.72 *	2.80	4.22
Tratamientos	16	34.711	2.169	17.77 **	1.86	2.40
Abonos (A)	3	22.190	7.397	60.63 **	2.80	4.22
Dosis (D)	3	10.722	3.574	29.30 **	2.80	4.22
A x D	9	1.799	0.200	1.64 NS	2.08	2.80
Error	48	5.860	0.122			
<b>Total</b>	<b>67</b>	<b>41.932.</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Alta significación estadística (\*\*); Significación estadística (\*); No significancia (NS)

**C.V. = 20.61%**

La tabla 17, del análisis de variancia muestra una alta significación estadística para las fuentes tratamientos, abonos, dosis de abonos y significación estadística para repetición, puesto que las F calculadas superan a las F tabulares a los niveles 0,05 y 0,01 de probabilidad, respectivamente, lo cual indica una clara diferencia entre los tratamientos utilizados, tipos de abonos, dosis de abonos, para la interacción A x D, no existe significación estadística, indicando que los dos factores en estudio actúan independientemente sobre la producción de tara, no habrá efectos imples.

El coeficiente de variabilidad del 20.61% nos indica el grado de confiabilidad del experimento que ha sido conducido eficientemente, en consecuencia ha habido precisión.

Tabla 18. Prueba de significación de Duncan al 5% de probabilidades para el efecto del Abono (A) en la producción de frutos de tara madura (kg)

Abono (clave)	Abono	Rendimiento (kg parcela <sup>-1</sup> 20 m <sup>2</sup> )	Rendimiento (Kgha <sup>-1</sup> )	Significación
a1	G. Isla	1.775	1311.50	A
a4	G. Cuy	1.411	820.00	B
a2	G. Caprino	1.053	813.00	B
T	Testigo	0.875	567.50	C
a3	G. Vacuno	0.348	516.00	C

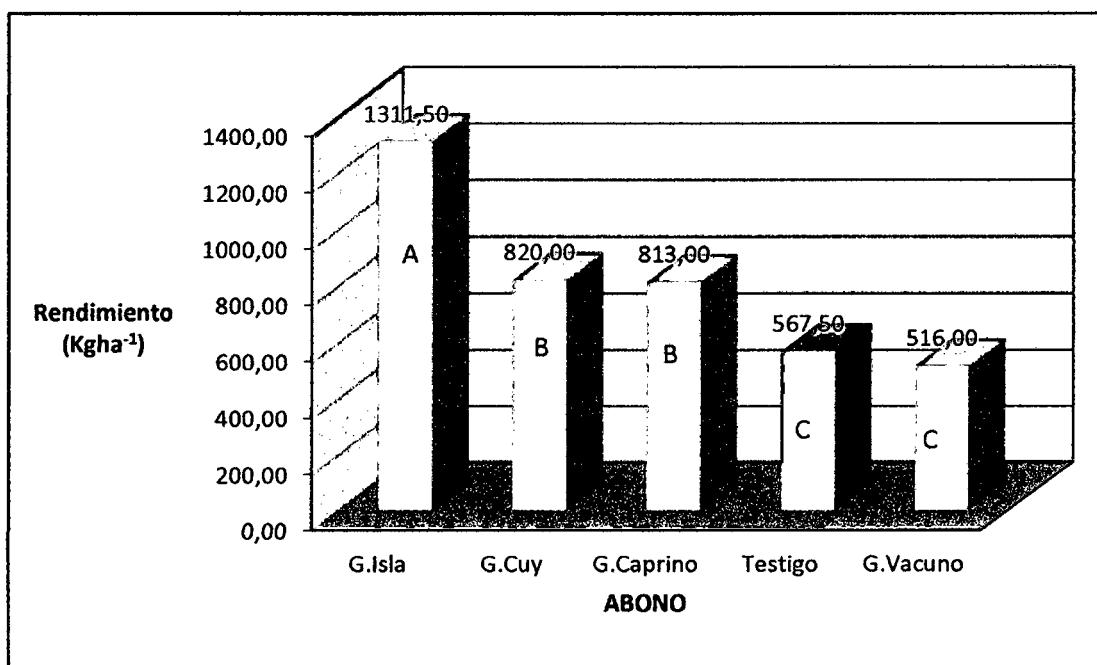


Figura 10. Producción de frutos de tara (kg/ha<sup>-1</sup>) en función al tipo de abono (A).

Tabla 18 y figura 10, de la Prueba de significación de Duncan al 5% de probabilidad para la variable frutos de tara: Fuente Abonos (A), al comparar entre que tipos de abonos es el mejor nos muestra que el **guano de isla (a<sub>1</sub>)** es superior estadísticamente a todos los demás abonos (a<sub>4</sub>, a<sub>2</sub> y a<sub>3</sub>), es decir que el mejor rendimiento de frutos de tara se obtiene con guano de isla con un 59.94% más con respecto al guano de cuy (a<sub>4</sub>) , en 61.32% más con respecto al guano caprino (a<sub>2</sub>) y 154.17% más al guano vacuno (a<sub>3</sub>) respectivamente, y al comparar el **guano de cuy (a<sub>4</sub>)** con los demás guanos, nos damos cuenta que es igual estadísticamente con el guano caprino, pero superior al guano de vacuno, y el **guano caprino (a<sub>2</sub>)**, se comporta superior estadísticamente en rendimiento de frutos de tara al guano vacuno, con respecto al testigo con 517.50 kg.ha<sup>-1</sup>, se comporta igual con el guano vacuno, quien ocupa el último lugar, es decir con la

aplicación de guano vacuno el rendimiento baja en 9.98% con respecto al testigo, al menos en este caserío.

El resultado obtenido se debe a las ventajas que tuvo el guano de isla al mejorar las propiedades físico, químicas y biológicas del suelo como textura, estructura, retención de humedad y mayor aprovechamiento de nutrientes por las plantas para un buen desarrollo (Gross, 1981; Selke, 1968).

Tabla 19. Prueba de significación de Duncan al 5% de probabilidades para el efecto del Dosis de abono (D) en la producción de frutos de tara madura (kg).

Dosis (clave)	Dosis	Rendimiento (kg parcela <sup>-1</sup> 20 m <sup>2</sup> )	Rendimiento (Kgha <sup>-1</sup> )	Significación
d4	5.76 tha <sup>-1</sup>	2.283	1141.50	A
d3	4.32 tha <sup>-1</sup>	1.960	980.00	B
d2	2.88 tha <sup>-1</sup>	1.398	699.00	B
d1	1.44 tha <sup>-1</sup>	1.281	640.50	C
T	Testigo	1.135	174.00	C

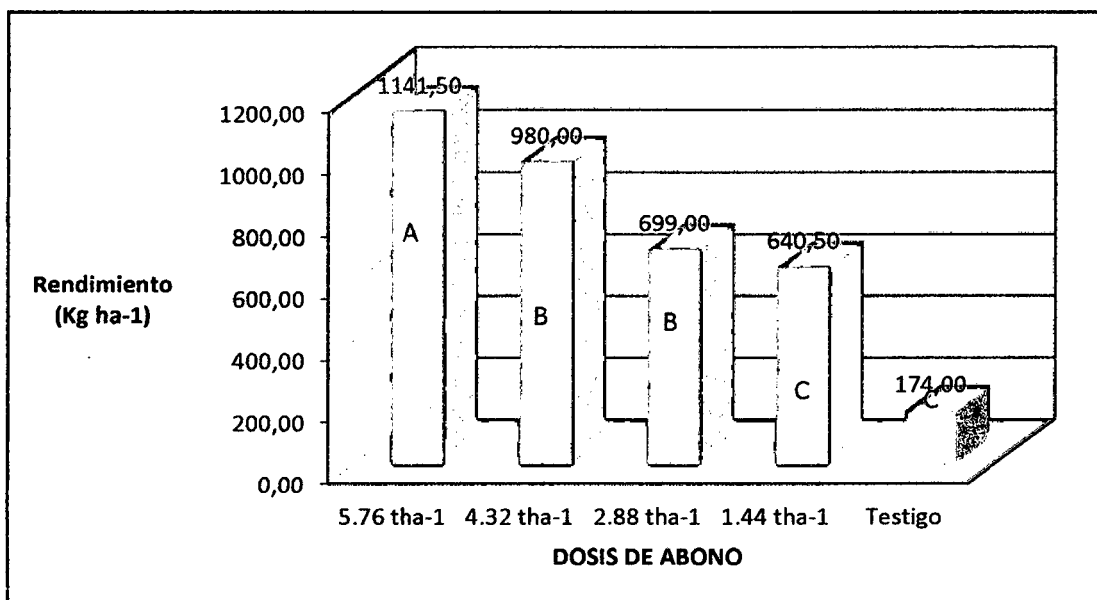


Figura 11. Producción de frutos de tara (kg ha<sup>-1</sup>) en función de la dosis de abono (D).

Tabla 19 y figura 11, de la Prueba de significación de Duncan al 5% de probabilidades para la variable frutos de tara: Fuente Dosis de Abonos (D), al comparar entre que dosis de abonos es el mejor observamos que la dosis d<sub>4</sub> (5.76 tha<sup>-1</sup>) con 1141.50 kgha<sup>-1</sup>, es superior estadísticamente a todos los demás dosis abonos (d<sub>3</sub>, d<sub>2</sub> y d<sub>1</sub>), es decir que el mejor rendimiento de frutos de tara se obtiene con la dosis d<sub>4</sub> (5.76 t.ha<sup>-1</sup>) en un 16.48 % más en la producción de frutos con respecto a la dosis d<sub>3</sub> (4.32 tha<sup>-1</sup>), 63.30% más

con respecto a la dosis  $d_2$  (2.88  $th^{-1}$ ) y 78.22% más a la dosis  $d_1$  (1.44  $th^{-1}$ ) respectivamente, y al comparar la dosis  $d_3$  (4.32  $th^{-1}$ ) con las demás dosis de abonos, nos muestra que es superior estadísticamente a la dosis ( $d_2$  y  $d_1$ ), y la dosis  $d_2$  (2.88  $th^{-1}$ ) se comporta igual estadísticamente en rendimiento de frutos de tara a las dosis de  $d_1$  (1.44  $th^{-1}$ ), y al testigo (0.0  $th^{-1}$ ), quien obtuvo el menor rendimiento con 174 kg/ha de frutos de tara, por lo escrito líneas arriba, diremos que a mayor dosis de abono aplicado también se incrementa el rendimiento de frutos de tara, lo que se corrobora con la aplicación de dosis en el caserío de Saparcón.

El resultado obtenido se debe al incremento de la cantidad de abono que se aplica y que a más cantidad de abono va haber mayor concentración de nutrientes, que contribuyeran al incremento de la producción de vainas de tara.

Tabla 20. Prueba de significación de Duncan al 5% de probabilidades para el efecto de la interacción (A x D) en la producción de frutos de tara madura (kg).

Tratamiento (clave)	Descripción	Rendimiento (Kg parcela <sup>-1</sup> 20 m <sup>2</sup> )	Rendimiento (Kg ha <sup>-1</sup> )	Significación estadística
T4	G. Isla 5.76 $th^{-1}$	3.344	1672.00	A
T3	G. Isla 4.32 $th^{-1}$	2.951	1475.50	A
T16	G. Cuy 5.76 $th^{-1}$	2.317	1158.50	B
T2	G. Isla 2.88 $th^{-1}$	2.169	1084.50	B
T8	G. Caprino 5.76 $th^{-1}$	2.147	1073.50	B
T7	G. Caprino 4.32 $th^{-1}$	2.038	1019.00	B
T1	G. Isla 1.44 $th^{-1}$	2.028	1014.00	B
T15	G. Cuy 4.32 $th^{-1}$	1.877	938.50	B
T12	G. Vacuno 5.76 $th^{-1}$	1.324	662.00	C
T6	G. Caprino 2.88 $th^{-1}$	1.245	622.50	C
T14	G. Cuy 2.88 $th^{-1}$	1.217	608.50	C
T13	G. Cuy 1.44 $th^{-1}$	1.150	575.00	C
T17	G. Testigo	1.135	567.50	C
T5	G. Caprino 1.44 $th^{-1}$	1.075	537.50	C
T11	G. Vacuno 4.32 $th^{-1}$	0.972	486.00	C
T10	G. Vacuno 2.88 $th^{-1}$	0.963	481.50	C
T9	G. Vacuno 1.44 $th^{-1}$	0.869	434.50	C

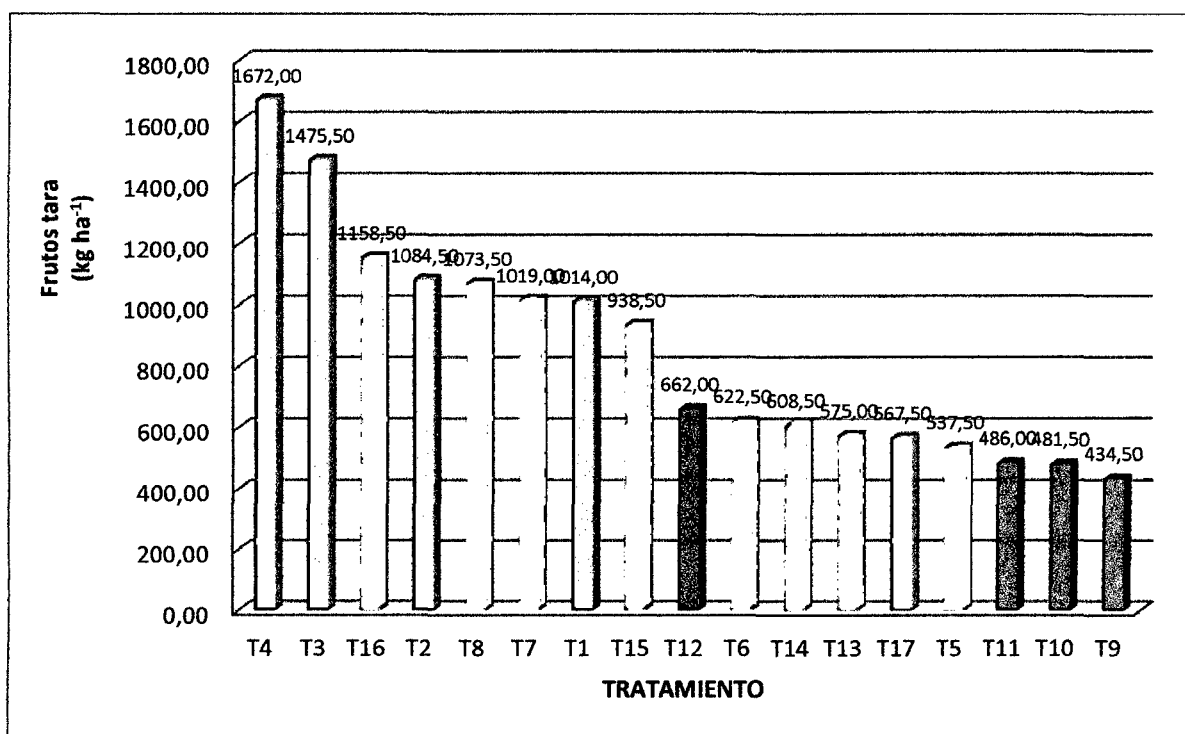


Figura 12. Producción de Frutos de tara madura (kg $ha^{-1}$ ) en función de A x D.

Tabla 20 y figura 12, de la Prueba de Duncan al 5% de probabilidades observamos que el primer y segundo orden como en el caserío Saparcón, también lo ocupa el tratamiento T4 (5.76  $tha^{-1}$  guano de isla) con 1672.00  $kg ha^{-1}$  y el tratamiento T3 (4.32  $tha^{-1}$  guano de isla) con una producción de frutos de tara de 1475.50  $kg ha^{-1}$ , quienes son iguales estadísticamente, pero superiores a los demás tratamientos (T16, T2, T8, T7, T1, T15, T12, T6, T14, T3, T17, T5, T11, T10 y T9), el tratamiento T16 (5.76  $tha^{-1}$  guano de cuy) se comporta igual estadísticamente a los tratamientos T2, T8, T7, T1, T15, pero superior en rendimiento a los tratamientos T12, T6, T14, T3, T17, T5, T11, T10 y T9, el tratamiento T12 (5.76  $tha^{-1}$  guano de vacuno) al comparar a los demás tratamientos es igual estadísticamente con los tratamientos (T6, T14, T3, T17, T5, T11, T10 y T9).

Quispe (2009), menciona que se obtienen rendimientos de vainas de 2691  $kg ha^{-1}$  y 1893  $kg ha^{-1}$  con los niveles de 9.9  $tha^{-1}$  de guano de isla y 8.8  $t.ha^{-1}$  de estiércol de cuy, respectivamente.

Por otro lado en la figura 12, se muestra que a medida que aumenta la dosis en cada tipo de abono, también se incrementa el rendimiento de tara por hectárea, finalmente se puede afirmar que para una mayor producción de frutos de tara, se debe utilizar guano de isla en dosis superior a 5.76  $tha^{-1}$ , hasta hallar la dosis óptima que permita un mejor rendimiento de tara por hectárea.



### 3. Producción de frutos de tara en el caserío Huayobamba.

Tabla 21. Análisis de variancia (ANVA) para la variable producción de frutos de tara (*Caesalpinia spinosa*) madura en kg. / Parcela (20 m<sup>2</sup>) (Según el anexo C3)

Fuentes de Variabilidad	Grados de Libertad	Sumas de Cuadrados	Cuadrados medios	F cal	F tabular	
					0,05	0,01
Repeticiones	3	5.950	1.983	5.60 **	2.80	4.22
Tratamientos	16	148.923	9.308	26.29 **	1.86	2.40
Abonos (A)	3	144.750	48.250	136.30 **	2.80	4.22
Dosis (D)	3	3.517	1.172	3.31 *	2.80	4.22
A x D	9	0.656	0.073	0.21 NS	2.08	2.80
Error	48	16.988	0.354			
<b>Total</b>	<b>67</b>	<b>171.861</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Alta significación estadística (\*\*); Significación estadística (\*); No significancia (NS)

**C.V. = 25.54%**

La tabla 21, del análisis de variancia (ANVA), muestra la significación estadística para las fuentes, repeticiones, tratamientos, abonos, y significación estadística para dosis de abonos, puesto que las F calculadas superan a las F tabulares a los niveles 0,05 y 0,01 de probabilidades, respectivamente, lo cual indica una clara diferencia entre los tratamientos utilizados, tipos de abonos, dosis de abonos, no existe significación estadística para la interacción A x D, indicando que los dos factores en estudio tienen efectos independientes uno del otro sobre el rendimiento de tara.

El coeficiente de variabilidad del 25.54% nos indica que los datos obtenidos son confiables, que el experimento ha sido conducido eficientemente.

Tabla 22. Prueba de significación de Duncan al 5% de probabilidades para el efecto del Abono (A) en la producción de frutos de tara madura (kg)

Abono (clave)	Abono	Rendimiento (kg.parcela <sup>-1</sup> 20 m <sup>2</sup> )	Rendimiento (Kg ha <sup>-1</sup> )	Significación
a1	G. Isla	4.709	2354.50	A
a2	G. Caprino	2.573	1286.50	B
a4	G. Cuy	1.550	775.00	C
T	Testigo	0.942	471.00	D
a3	G. Vacuno	0.883	416.50	D

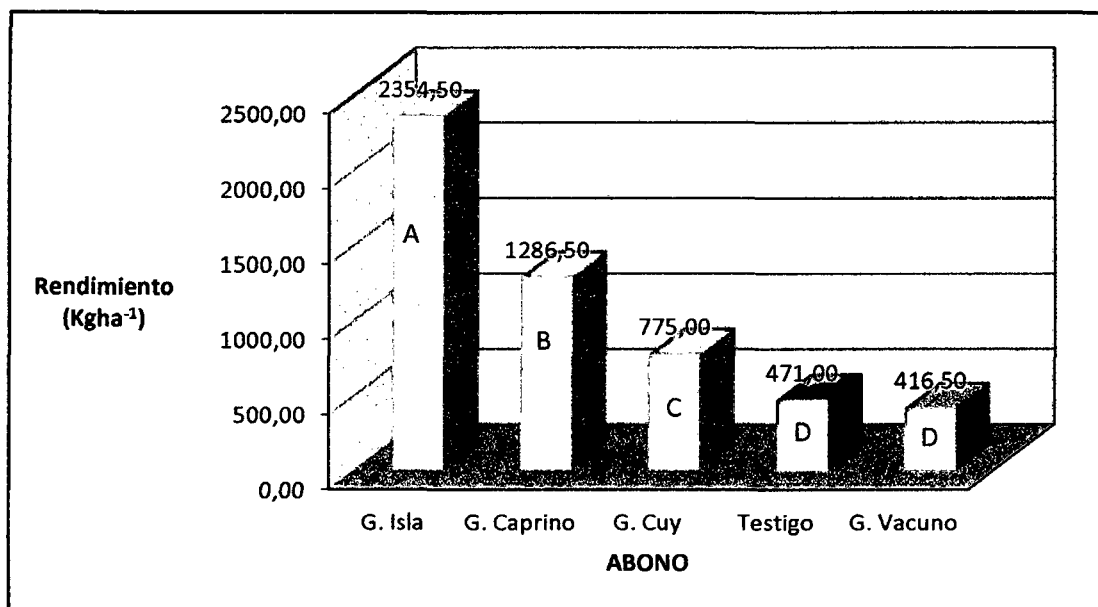


Figura 13. Producción de frutos de tara (kgha<sup>-1</sup>) en función al tipo de abono (A).

Tabla 22 y figura 13, correspondientes a la Prueba de significación de Duncan al 5% de probabilidades para la variable frutos de tara: Fuente tipos de Abonos (A), al comparar que tipo de abono es el mejor, nos muestra que el **guano de isla (a<sub>1</sub>) es superior estadísticamente** con 2354.50 kgha<sup>-1</sup> con respecto a los demás abonos (a<sub>2</sub>, a<sub>4</sub> y a<sub>3</sub>), es decir que el mejor rendimiento de frutos de tara se obtiene con la aplicación de guano de isla con un 83.02% más que al guano de caprino (a<sub>2</sub>) , en 203.81% más con respecto al guano de cuy (a<sub>4</sub>) y 465.31% más al guano vacuno (a<sub>3</sub>) respectivamente, y al comparar el **guano de caprino (a<sub>2</sub>) con los demás abonos, no damos cuenta que es superior estadísticamente al abono de cuy y al guano de vacuno (a<sub>3</sub>)**, y el **guano de cuy (a<sub>4</sub>)**, es mejor estadísticamente al guano vacuno (a<sub>3</sub>), quien ocupa el último orden de mérito en rendimiento de tara, notamos que el testigo es casi similar al abono de vacuno, indicando que es mejor no aplicar abono de vacuno porque no hizo efecto, quizá por falta de humedad en el suelo no permite efecto.

El resultado obtenido se debe a las grandes cantidades de minerales que tiene este abono (guano de isla), en su composición química, físicas y biológicas, mejorando así el suelo para que de esta manera las plantas logren asimilar los nutrientes.

Tabla 23. Prueba de significación de Duncan al 5% de probabilidades para el efecto del Dosis de abono (D) en la producción de frutos de tara madura (kg)

Dosis (clave)	Dosis	Rendimiento (kgparcela <sup>-1</sup> 20 m <sup>2</sup> )	Rendimiento (Kgha <sup>-1</sup> )	Significación
d4	5.76 tha <sup>-1</sup>	2.720	1360.00	A
d3	4.32 tha <sup>-1</sup>	2.547	1273.50	A B
a2	2.88 tha <sup>-1</sup>	2.288	1144.00	A B
d1	1.44 tha <sup>-1</sup>	2.11	1055.00	B
T	Testigo	0.942	471.00	C

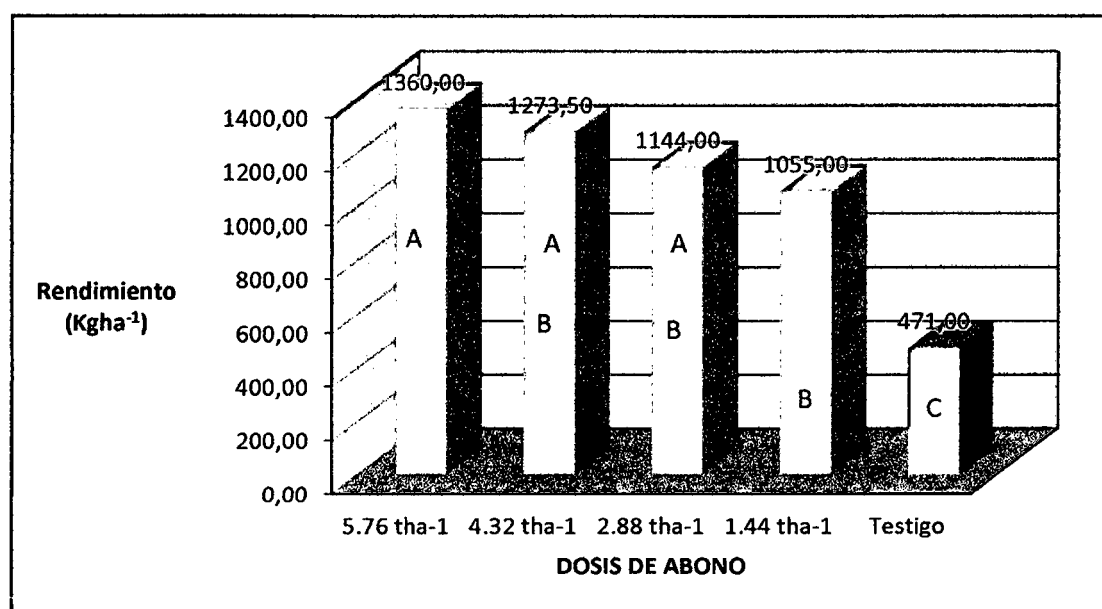


Figura 14. Producción de frutos de tara (kgha<sup>-1</sup>) en función de la dosis de abono (D).

Tabla 23 y figura 14, de la Prueba de significación de Duncan al 5% de probabilidades para la variable frutos de tara: Fuente Dosis de Abonos (D), al comparar entre que dosis de abonos es el mejor observamos que la dosis d<sub>4</sub> (5.76 tha<sup>-1</sup>) con 1360.00 kgha<sup>-1</sup>, es igual estadísticamente con las dosis abonos (d<sub>3</sub>, d<sub>2</sub>), pero superior a la dosis d<sub>1</sub> (1,44 tha<sup>-1</sup>), de igual forma la dosis d<sub>3</sub> (4.32 tha<sup>-1</sup>) es igual estadísticamente con las dosis de abonos (d<sub>2</sub> y d<sub>1</sub>), el testigo ocupa el último lugar con 471 kgha<sup>-1</sup> de tara, por lo tanto diremos que en los tres caseríos siempre las dosis de abono d<sub>4</sub> (5.76 tha<sup>-1</sup>) y d<sub>3</sub> (4.32 tha<sup>-1</sup>) son los que dan el mejor rendimiento de tara, y por otro lado a mayor dosis de

abono aplicado a las plantas de tara, también se incrementa el rendimiento de frutos de tara, lo que se corrobora en los tres caseríos de la provincia de San Marcos.

Estos resultados se deben a que a mayor cantidad de abono aplicado habrá mayor concentración de nutrientes y por consiguiente la planta asimilara y nos dará una mejor producción.

Tabla 24. Prueba de significación de Duncan al 5% de probabilidades para el efecto de la interacción (A x D) en la producción de frutos de tara madura (kg)

Tratamiento (clave)	Descripción	Rendimiento (Kgparcela <sup>-1</sup> 20 m2)	Rendimiento (Kgha <sup>-1</sup> )	Significación estadística
T4	G. Isla 5.76 th <sup>-1</sup>	4.942	2471.00	A
T3	G. Isla 4.32 th <sup>-1</sup>	4.696	2348.00	A
T2	G. Isla 2.88 th <sup>-1</sup>	4.668	2334.00	A
T1	G. Isla 1.44 th <sup>-1</sup>	4.528	2264.00	A
T8	G. Caprino 5.76 th <sup>-1</sup>	2.919	1459.50	B
T7	G. Caprino 4.32 th <sup>-1</sup>	2.746	1373.00	B C
T5	G. Caprino 1.44 th <sup>-1</sup>	2.358	1179.00	B C D
T6	G. Caprino 2.88 th <sup>-1</sup>	2.268	1134.00	B C D
T16	G. Cuy 5.76 th <sup>-1</sup>	1.956	978.00	C D
T15	G. Cuy 4.32 th <sup>-1</sup>	1.750	875.00	D E
T14	G. Cuy 2.88 th <sup>-1</sup>	1.464	732.00	D E F
T12	G. Vacuno 5.76 th <sup>-1</sup>	1.063	531.50	E F G
T13	G. Cuy 1.44 th <sup>-1</sup>	1.029	514.50	E F G
T11	G. Vacuno 4.32 th <sup>-1</sup>	0.995	497.50	F G
T17	Testigo	0.942	471.00	F G
T10	G. Vacuno 2.88 th <sup>-1</sup>	0.753	376.50	G
T9	G. Vacuno 1.44 th <sup>-1</sup>	0.522	261.00	G

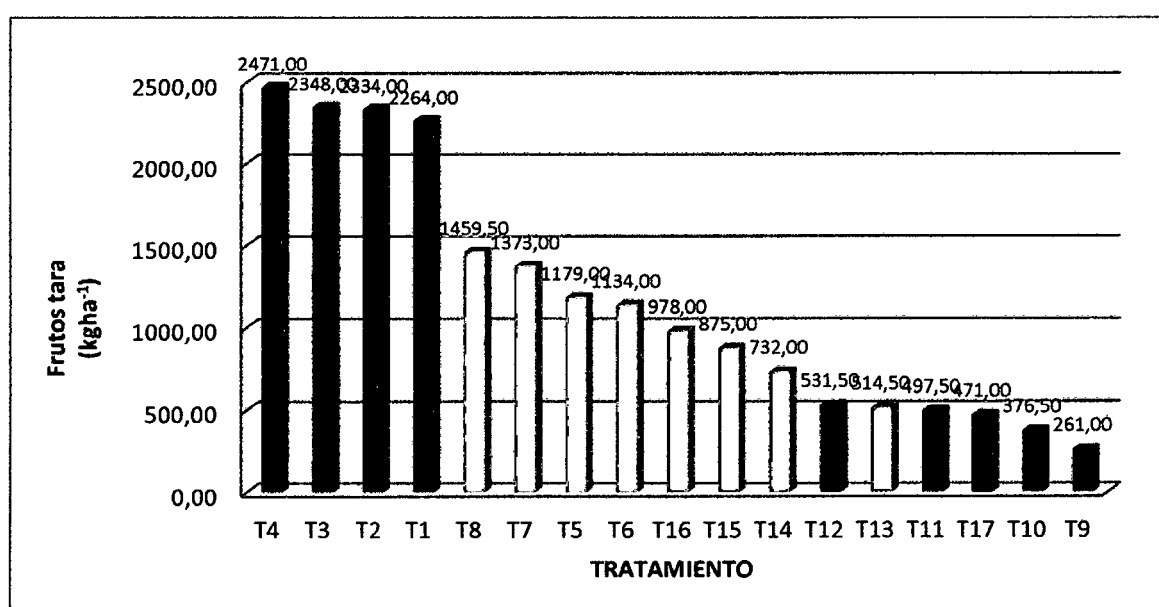


Figura 15. Producción de Frutos de tara madura (kg/parcela) en función de A x D.

**Tabla 24 y figura 15**, de la Prueba de Duncan al 5% de probabilidades observamos que el primer y segundo orden como en los caseríos Saporcón, El Cedro, también para el caserío de Huayobamba lo ocupa el tratamiento **T4 (5.76 t.ha<sup>-1</sup> de guano de isla)** con 2471.00 kg.ha<sup>-1</sup> y el tratamiento **T3 (4.32 t.ha<sup>-1</sup> de guano de isla)** con una producción de frutos de tara de 2348.00 kg.ha<sup>-1</sup>, y al comparar el tratamiento T4 con los demás tratamientos es igual estadísticamente con los tratamientos, T3, T2 y T1, pero superior a los demás tratamientos (T8, T7, T5, T6, T16, T15, T14, T12, T13, T11, T17, T10 y T9), **el tratamiento T3 (4.32 t.ha<sup>-1</sup> de guano de isla)** se comporta igual estadísticamente con los tratamientos T2, T1, pero superior en rendimiento a los tratamientos T8, T7, T5, T6, T16, T15, T14, T12, T13, T11, T17, T10 y T9, **el tratamiento T2 ( 2.88 t.ha<sup>-1</sup> de guano de isla)** al comparar con los demás tratamientos es igual estadísticamente con el tratamiento T1 pero superior a los tratamientos (T8, T7, T5, T6, T16, T15, T14, T12, T13, T11, T17, T10 y T9), **el tratamiento T1** se comporta superior a los tratamientos (T8, T7, T5, T6, T16, T15, T14, T12, T13, T11, T17, T10 y T9), **el tratamiento T8** es igual estadísticamente con los tratamientos T7, T5 y T6, pero superior a los tratamientos (T16, T15, T14, T12, T13, T11, T17, T10 y T9), **el tratamiento T7**, es igual en rendimiento con T5, T6 Y 16, pero mejor a los tratamientos T16, T15, T14, T12, T13, T11, T17, T10 y T9, **el tratamiento T5** se comporta igual estadísticamente en rendimiento con T6, T16, T15 y T14, pero superior a los T12, T13, T11, T17, T10 y T9, **el tratamiento 15** son iguales estadísticamente a los T14, T12, T13, superando en producción de tara a los T11, T17, T10 y T9, **el tratamiento 14** es igual en producción con los T12, T13, T11 y T17 superando a los tratamientos T10 y T9, por último el tratamiento T12 se comporta igual estadísticamente en rendimiento de tara con los tratamientos T13, T11, T17, T10 y T9.

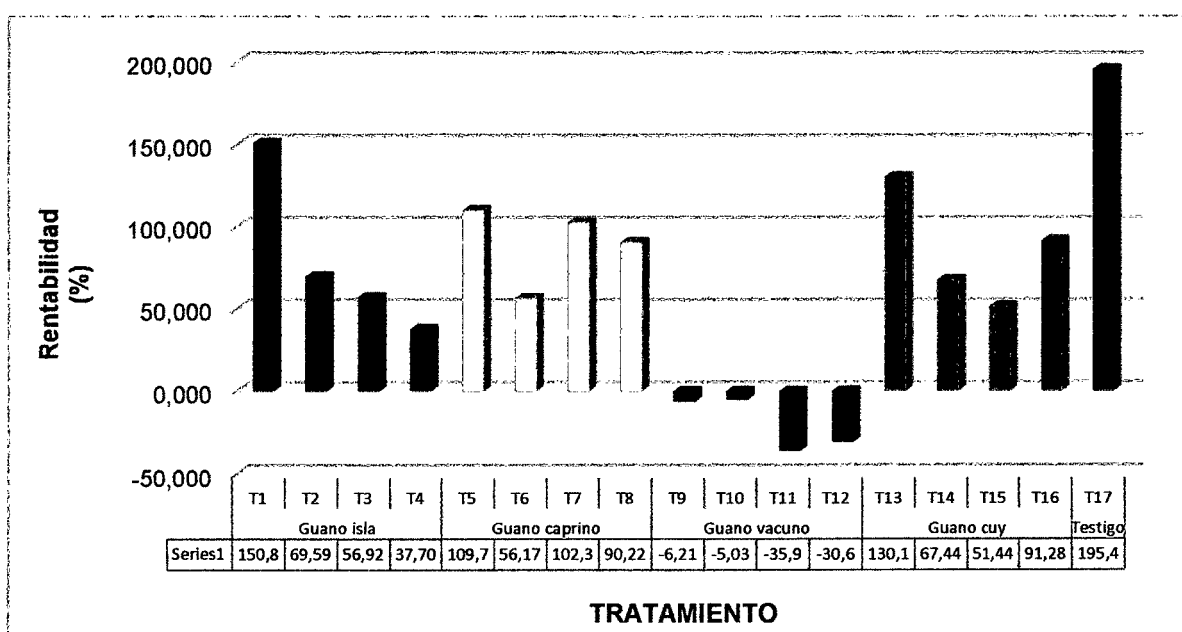
**Quispe (2009)**, menciona que el mayor rendimiento de vainas por hectárea se obtuvo con la fuente de guano de isla en las cantidades de 5, 10 y 15 t ha<sup>-1</sup> alcanzando 2503 kg ha<sup>-1</sup> de vainas y no se diferencia estadísticamente con la fuente química (90-120-120 kg.ha<sup>-1</sup> de NPK) que alcanzó 2111 kg.ha<sup>-1</sup> de vainas, superando a la fuente de estiércol de cuy en las cantidades de 5, 10 y 15 t ha<sup>-1</sup> que alcanzó 1741 kg.ha<sup>-1</sup> de vainas y este a su vez es superior al testigo ( 0 kg por hectárea) con 345 kg.ha<sup>-1</sup> de vainas.

Por otro lado en la **figura 15**, nos corrobora claramente, como en las interacciones anteriores de los caseríos Saporcón y El Cedro, que a medida que aumenta las dosis en cada tipo de abono, también se incrementa el rendimiento de tara por hectárea, finalmente diré para una mayor producción de frutos de tara, debemos utilizar guano de isla a mayores dosis de 5.76 t.ha<sup>-1</sup>.

**B) Determinación del incremento de la producción de tara y la rentabilidad con respecto a los resultados obtenidos.**

**Tabla 25. Rentabilidad de producción de frutos de tara del caserío Saparcón (Costo de Abonamiento en una hectárea de bosque natural de tara según Anexo E)**

TRAT.	Costo. ha <sup>-1</sup> Abonam. (S/.)	Costo. ha <sup>-1</sup> cosecha (S/.)	C. Total Produc ha <sup>-1</sup> (S/.)	Rdto. Parcela <sup>-1</sup> (Kg)	Rdto ha <sup>-1</sup> (Kg)	Incremento (%)	Ingreso total ha <sup>-1</sup> (S/.)	Ingreso neto ha <sup>-1</sup> (S/.)	Rentabil. (I. neto/ c.total ha <sup>-1</sup> )	Rentabil. (%)	Productiv. (Rdto. ha <sup>-1</sup> x rentabil.)
T1	1108.00	235.20	1343.20	1.685	842.25	384.75	3369.00	2025.80	1.51	150.82	1270.27
T2	2141.00	235.20	2376.20	2.015	1007.50	479.86	4030.00	1653.80	0.70	69.60	701.21
T3	3174.00	235.20	3409.20	2.675	1337.50	669.78	5350.00	1940.80	0.57	56.93	761.42
T4	4207.00	235.20	4442.20	3.059	1529.25	780.14	6117.00	1674.80	0.38	37.70	576.56
T5	445.60	235.20	680.80	0.714	357.00	105.47	1428.00	747.20	1.10	109.75	391.82
T6	816.20	235.20	1051.40	0.821	410.50	136.26	1642.00	590.60	0.56	56.17	230.59
T7	1186.80	235.20	1422.00	1.439	719.50	314.10	2878.00	1456.00	1.02	102.39	736.70
T8	1557.40	235.20	1792.60	1.705	852.50	390.65	3410.00	1617.40	0.90	90.23	769.18
T9	445.60	235.20	680.80	0.319	159.63	-8.13	638.50	-42.30	-0.06	-6.21	-9.92
T10	816.20	235.20	1051.40	0.499	249.63	43.67	998.50	-52.90	-0.05	-5.03	-12.56
T11	1186.80	235.20	1422.00	0.455	227.63	31.01	910.50	-511.50	-0.36	-35.97	-81.88
T12	1557.40	235.20	1792.60	0.622	311.00	78.99	1244.00	-548.60	-0.31	-30.60	-95.18
T13	445.60	235.20	680.80	0.784	391.75	125.47	1567.00	886.20	1.30	130.17	509.94
T14	816.20	235.20	1051.40	0.880	440.13	153.31	1760.50	709.10	0.67	67.44	296.84
T15	1186.80	235.20	1422.00	1.077	538.38	209.86	2153.50	731.50	0.51	51.44	276.95
T16	1557.40	235.20	1792.60	1.715	857.25	393.38	3429.00	1636.40	0.91	91.29	782.55
T17	0.00	235.20	235.20	0.348	173.75	0.00	695.00	459.80	1.95	195.49	339.67



**Figura 16. Rentabilidad de producción de frutos de tara del caserío de Saparcón**

En la tabla 25 nos muestra que el mejor incremento de la producción de frutos de tara se ha tenido con el tipo de abono del guano de isla, lo cual se corrobora con la prueba de Duncan realizado anteriormente, también nos damos cuenta que a medida que se aumenta las dosis para el guano caprino, guano vacuno y guano de cuy, también aumenta el incremento de producción de frutos de tara respectivamente, por otro lado al realizar la rentabilidad de cada uno de los abonos orgánicos utilizados, observamos contrariamente en la figura 16, que a medida que aumenta la dosis para los cuatro tipos de abonos la rentabilidad también baja, y la rentabilidad se hizo negativa para el guano vacuno porque este estiércol es pobre en nutrientes lo cual no logró influir en la producción de vainas de tara, esto por la cantidad de abonos que aumenta de acuerdo a que se incrementa la dosis y por lo tanto el costo de producción por  $\text{ha}^{-1}$  aumenta, y el ingreso neto por  $\text{ha}^{-1}$  disminuye y dividirlo entre el costo total de producción por  $\text{ha}^{-1}$ , la rentabilidad baja y al comparar con el testigo (T17) el cual tiene una rentabilidad del 195.49 % superior a todos los tratamientos.

Estos resultados se atribuyen a que cuando se realizó la aplicación de los abonos, en especial el guano de isla que es más rico en nutrientes en sus cuatro dosis ( $1.44 \text{ t.ha}^{-1}$ ,  $2.88 \text{ t.ha}^{-1}$ ,  $4.32 \text{ t.ha}^{-1}$  y  $5.76 \text{ t.ha}^{-1}$ ) hizo reaccionar inmediatamente después de los quince días de haber aplicado dicho abono, diferenciándose del resto de abonos en la producción de racimos florales en mayor cantidad, pero como estas plantas se encuentran al secano ya que en su mayoría se encuentran así, hubo una sequía que contribuyo a su caída y por otro lado hubo incidencia de la plaga psilido atacando en especial los racimos florales teniendo así un gran de incidencia de 5.63% en estado ninfal, y según la tabla de valores para evaluar grado de incidencia nos da a entender de que el grado de incidencia de esta plaga es alto y 5.27% en estado adulto, al igual que para el estado ninfal de esta plaga, el nivel de grado de incidencia es alto, estos datos de evaluación de plagas se muestran en el anexo "G", tanto la sequía como la incidencia de las plagas hizo que haya bajos rendimientos en las plantas abonadas con guano de isla, guano de caprino, cuy y vacuno; en cuanto al testigo que no recibió ninguna dosis su producción fue después de que pasara la sequía y el ataque de dicha plaga lo que hizo que tuviera regular producción .

Tabla 26. Rentabilidad de producción de frutos del caserío El Cedro. (Costo de Abonamiento en una hectárea de bosque natural de tara según Anexo E)

TRAT	Costo.ha <sup>-1</sup> Abonam. (S/.)	Costo.ha <sup>-1</sup> cosecha (S/.)	C. Total Produc. ha <sup>-1</sup> (S/.)	Rdto Parcela <sup>-1</sup> (Kg)	Rdto. ha <sup>-1</sup> (Kg)	Increm ento (%)	Ingreso total. ha <sup>-1</sup> (S/.)	Ingreso neto. ha <sup>-1</sup> (S/.)	Rentabil. (l. neto. c.total. ha <sup>-1</sup> )	Rentabi l. (%)	Productiv . (Rdto. ha <sup>-1</sup> x rentabil.)
T1	1108.00	235.20	1343.200	2.028	1014.00	78.72	4056.00	2712.80	2.02	201.97	2047.93
T2	2141.00	235.20	2376.200	2.169	1084.38	91.12	4337.50	1961.30	0.83	82.54	895.04
T3	3174.00	235.20	3409.200	2.951	1475.63	160.08	5902.50	2493.30	0.73	73.13	1079.19
T4	4207.00	235.20	4442.200	3.344	1671.88	194.67	6687.50	2245.30	0.51	50.54	845.05
T5	445.60	235.20	680.800	1.075	537.50	-5.27	2150.00	1469.20	2.16	215.80	1159.95
T6	816.20	235.20	1051.400	1.245	622.38	9.69	2489.50	1438.10	1.37	136.78	851.28
T7	1186.80	235.20	1422.000	2.038	1019.00	79.60	4076.00	2654.00	1.87	186.64	1901.85
T8	1557.40	235.20	1792.600	2.147	1073.63	89.23	4294.50	2501.90	1.40	139.57	1498.44
T9	445.60	235.20	680.800	0.869	434.63	-23.40	1738.50	1057.70	1.55	155.36	675.24
T10	816.20	235.20	1051.400	0.963	481.50	-15.14	1926.00	874.60	0.83	83.18	400.53
T11	1186.80	235.20	1422.000	0.972	486.13	-14.32	1944.50	522.50	0.37	36.74	178.62
T12	1557.40	235.20	1792.600	1.324	661.75	16.63	2647.00	854.40	0.48	47.66	315.41
T13	445.60	235.20	680.800	1.150	575.13	1.37	2300.50	1619.70	2.38	237.91	1368.29
T14	816.20	235.20	1051.400	1.217	608.50	7.25	2434.00	1382.60	1.32	131.50	800.18
T15	1186.80	235.20	1422.000	1.877	938.38	65.39	3753.50	2331.50	1.64	163.96	1538.55
T16	1557.40	235.20	1792.600	2.317	1158.25	104.14	4633.00	2840.40	1.58	158.45	1835.26
T17	0.00	235.20	235.200	1.135	567.38	0.00	2269.50	2034.30	8.65	864.92	4907.36

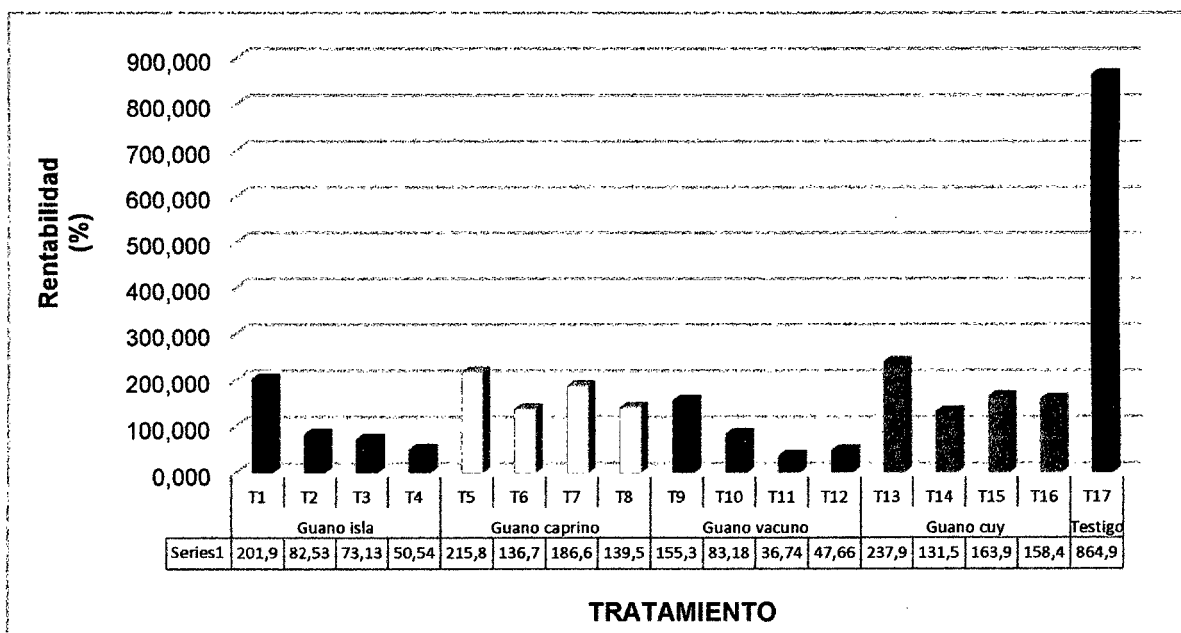


Figura 17. Rentabilidad de producción de frutos de tara del caserío El Cedro



En la tabla 26, vemos también que a medida que aumenta las dosis de abonos de guano de isla, guano caprino y guano de cuy también se incrementa la producción de frutos de tara, y un incremento de producción negativo para el guano de vacuno, por otro lado al realizar la rentabilidad de cada uno de los abonos orgánicos utilizados, observamos contrariamente en figura 17, que a medida que aumenta la dosis para los cuatro tipos de abonos la rentabilidad también disminuye, esto por la cantidad de abonos que aumenta y por lo tanto el costo de producción/ha aumenta y la rentabilidad baja, y al comparar con el testigo (T17) el cual tiene una rentabilidad del 864.92 % es superior a todos los tratamientos en estudio, esto se atribuya también como el caso del caserío de Saporcón, ya que el experimento se desarrolló en el mismo ámbito geográfico del distrito de Pedro Gáñez, también hubo presencia de sequías lo cual originó la caída de las flores y las condiciones de fuerte insolación en ese tiempo hizo que haya presencia de plagas psilido que atacó principalmente las flores teniendo un grado de incidencia de 5.23% en estado de ninfa y 5.13 en adultos, considerándose que se encuentran en niveles altas según la tabla de evaluación de plagas de la tara; estos datos de evaluación de plagas se muestran en el ANEXO "G", la sequía de ese tiempo y la incidencia de las plagas hizo que los rendimientos de las plantas abonadas especialmente las con guano de isla tuvieran rendimientos bajos.

En cuanto al testigo que no recibió ninguna aplicación de abono su producción fue después de la sequía y que las plagas se ausentaron, lo que hizo que tuviera una producción regular.

Tabla 27. Rentabilidad de producción de frutos de tara del caserío Huayobamba.  
(Costo de Abonamiento en una hectárea de bosque natural de tara según Anexo E)

TRAT.	Costo. ha <sup>-1</sup> Abonam. (S/.)	Costo. ha <sup>-1</sup> cosecha (S/.)	C. Total Produc. ha <sup>-1</sup> (S/.)	Rdto. Parcela <sup>-1</sup> (Kg)	Rdto. ha <sup>-1</sup> (Kg)	Incremento (%)	Ingreso total. ha <sup>-1</sup> (S/.)	Ingreso neto. ha <sup>-1</sup> (S/.)	Rentabil. (l. neto/c.total. ha <sup>-1</sup> )	Rentabil. l. (%)	Productiv. (Rdto. ha <sup>-1</sup> x rentabil.)
T1	1108.00	235.20	1343.200	4.528	2264.13	380.83	9056.50	7713.30	5.74	574.25	13001.69
T2	2141.00	235.20	2376.200	4.668	2333.88	395.65	9335.50	6959.30	2.93	292.88	6835.34
T3	3174.00	235.20	3409.200	4.696	2348.00	398.65	9392.00	5982.80	1.75	175.49	4120.50
T4	4207.00	235.20	4442.200	4.942	2471.13	424.79	9884.50	5442.30	1.23	122.51	3027.46
T5	445.60	235.20	680.800	2.358	1179.13	150.41	4716.50	4035.70	5.93	592.79	6989.71
T6	816.20	235.20	1051.400	2.268	1133.88	140.80	4535.50	3484.10	3.31	331.38	3757.40
T7	1186.80	235.20	1422.000	2.746	1373.13	191.61	5492.50	4070.50	2.86	286.25	3930.59
T8	1557.40	235.20	1792.600	2.919	1459.38	209.93	5837.50	4044.90	2.26	225.64	3293.00
T9	445.60	235.20	680.800	0.522	261.14	-44.54	1044.55	363.75	0.53	53.43	139.53
T10	816.20	235.20	1051.400	0.753	376.50	-20.04	1506.00	454.60	0.43	43.24	162.79
T11	1186.80	235.20	1422.000	0.995	497.63	5.68	1990.50	568.50	0.40	39.98	198.95
T12	1557.40	235.20	1792.600	1.063	531.50	12.87	2126.00	333.40	0.19	18.60	98.85
T13	445.60	235.20	680.800	1.029	514.63	9.29	2058.50	1377.70	2.02	202.36	1041.42
T14	816.20	235.20	1051.400	1.464	732.13	55.48	2928.50	1877.10	1.79	178.53	1307.09
T15	1186.80	235.20	1422.000	1.750	875.00	85.82	3500.00	2078.00	1.46	146.13	1278.66
T16	1557.40	235.20	1792.600	1.956	977.88	107.67	3911.50	2118.90	1.18	118.20	1155.87
T17	0.00	235.20	235.200	0.942	470.88	0.00	1883.50	1648.30	7.01	700.81	3299.93

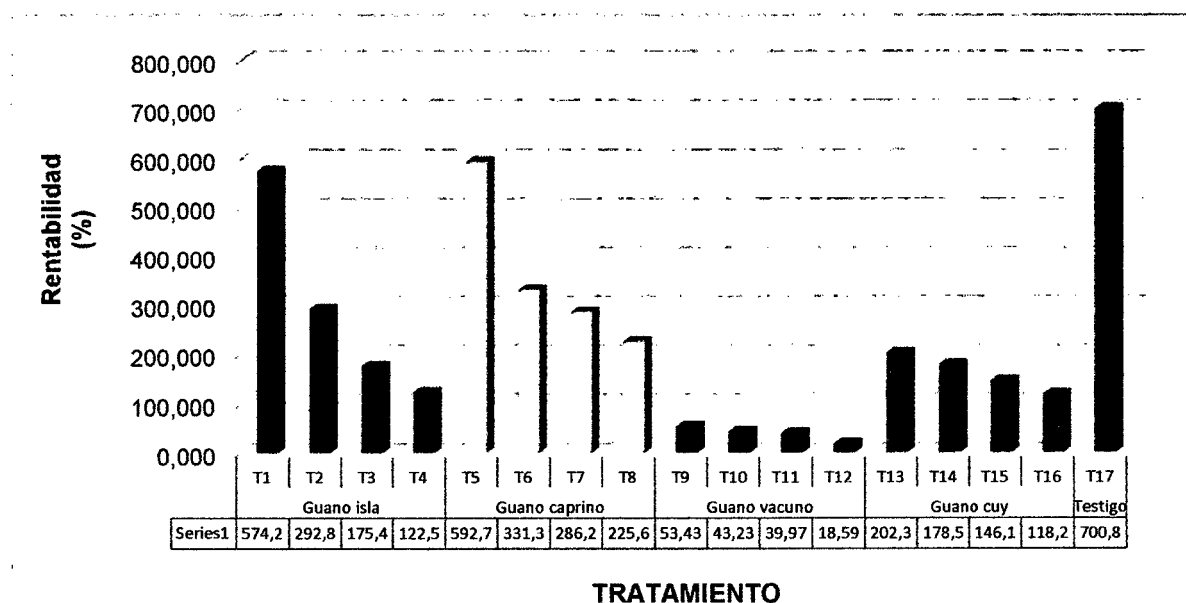


Figura 18. Rentabilidad de producción de frutos de tara del caserío Huayobamba

En la tabla 27, vemos también como para el caserío Saporcón y El Cedro, que a medida que aumenta las dosis de abonos de guano de isla, guano caprino, guano vacuno y guano de cuy también se incrementa la producción de frutos de tara, por otro lado al realizar la rentabilidad de cada uno de los abonos orgánicos utilizados, observamos también contrariamente en figura 18, que a medida que aumenta la dosis para los cuatro tipos de abonos la rentabilidad también disminuye, esto por la cantidad de abonos que aumenta y por lo tanto el costo de producción.ha<sup>-1</sup> también aumenta, y al comparar con el testigo (T17) el cual tiene una rentabilidad del 700.81 % es superior a todos los tratamientos en estudio, esto se atribuya también como el caso de los caseríos de Saporcón y El Cedro, que se llevaron también en el mismo ámbito geográfico donde se llevó acabo el experimento, estando también sujeto a la sequía que hubo en ese tiempo que se desarrolló la investigación, teniendo también la presencia de la plaga psilido, que ataco principalmente las flores teniendo un grado de incidencia 4.73% en estado ninfal y 4.65% , considerándose un nivel medio, perjudicando también las flores de tara lo cual origino una disminución de la producción; estos datos de evaluación de plagas se muestran en el ANEXO "G", la sequía de ese tiempo y la incidencia de las plagas hizo que los rendimiento de las plantas abonadas, especialmente las abonadas con guano de isla en los T2,T3,T4 tuvieron rendimientos bajos, pero los tratamientos que tuvieron una mejor rentabilidad en los tres caseríos fueron los T1, T5, T9 y T13 (1.44 tha<sup>-1</sup>) para los cuatro abonos en estudio.

En cuanto al testigo que no recibió ninguna aplicación de abono su producción fue después de la sequía y que las plagas se ausentaran lo que hizo que tuviera una producción regular.

### C) Grado de incidencia de plagas en la producción de tara

Tabla 28. Evaluación del grado de incidencia de la plaga el *Aremica caesalpinae* correspondiente a los tres caseríos. (Según el anexo F)

Caserío	Grado de incidencia	
	Ninfas	Adultos
Saparcon	5.63%	5.27%
El Cedro	5.23%	5.13%
Huayobamba	4.73%	4.65%

Fuente: Asociación de Productores de Tara

La tabla 28, nos muestra que para el caserío de Saparcon y El Cedro el grado de incidencia se encuentra en un nivel alto lo que nos da a entender que la plaga originó la mayor pérdida de la producción de flores en estos dos caseríos, justificando de esta manera la baja producción de las plantas de tara designadas para la investigación.

En cuanto al caserío de Huayobamba el grado de incidencia fue medio teniendo así 4.73 y 4.65 esto para los estadios de ninfa y adultos respectivamente, estos grados de incidencia también no fueron favorables para la producción de tara ya que esta plaga perjudicó las flores de la tara haciendo caer y con la mielecia que producen estas se secaron o contrajeron hongo (oídium y fumagina).

Su presencia del **psilido** es fácil de reconocer, debido a que en los órganos atacados por este insecto (brotes, botones florales, vainas en inicio de cuajado) se observa una gran cantidad de excremento como mielecilla. A continuación alguna característica de esta plaga:

- ✓ Los adultos son alados y presentan patas posteriores adaptadas para saltar o brincar.
- ✓ Presentan aparato bucal del tipo picador chupador, el cual les permite alimentarse de la sabia de las plantas.
- ✓ Los primeros estadios son de color cremoso, luego se tornan de color grisáceo.
- ✓ Los huevos son de color crema, son colocados generalmente en los rebrotes en grandes cantidades

## D) ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO

Tabla 29. Comparación de los análisis de suelo inicial y final de la parcela de Saparcon (Según anexo B)

Resultados de los análisis de suelo inicial y final de la parcela de Saparcon.						
Tipo de abono	Determinaciones	Resultado inicial ( sin abonamiento)	Resultado final ( con abonamiento)			
			Aplicación 1.44t/ha	Aplicación 2.88t/ha	Aplicación 4.32t/ha	Aplicación 5.76t/ha
Guano de Caprino	Reacción actual (pH)	8.4	8.43	8.43	8.46	8.53
	Calcáreo Total (%)	8.55	8.72	6.48	8.92	9.37
	M.O (%)	3.58	2.92	3.16	3.31	3.59
	N. total (%)	0.21	0.18	0.2	0.2	0.22
	P disponible (ppm)	22.41	22.47	21.9	23.44	24.71
	K disponible (ppm)	271.8	193.96	197.32	215.62	197.94
Guano de Vacuno	Reacción actual (pH)	8.4	8.15	8.43	8.13	8.14
	Calcáreo Total (%)	8.55	7.0	8.12	6.84	6.95
	M.O (%)	3.58	3.68	3.61	2.94	3.5
	N. total (%)	0.21	0.23	0.22	0.18	0.22
	P disponible (ppm)	22.41	21.49	21.87	20.93	21.18
	K disponible (ppm)	271.8	211.8	218.02	212.25	216.48
Guano de Isla	Reacción actual (pH)	8.4	7.83	7.89	7.78	7.75
	Calcáreo Total (%)	8.55	4.99	5.36	4.68	4.49
	M.O (%)	3.58	3.52	3.33	3.55	3.26
	N. total (%)	0.21	0.22	0.21	0.22	0.2
	P disponible (ppm)	22.41	20.21	20.28	20.04	21.12
	K disponible (ppm)	271.8	209.26	212.04	211.5	186.48
Guano de Cuy	Reacción actual (pH)	8.4	8.08	8.32	8.14	8.41
	Calcáreo Total (%)	8.55	6.54	8.04	6.89	8.6
	M.O (%)	3.58	3.17	3.09	2.59	3.22
	N. total (%)	0.21	0.2	0.19	0.16	0.2
	P disponible (ppm)	22.41	20.89	22.39	2164	22.98
	K disponible (ppm)	271.8	220.86	212.54	214.55	203.56

En la tabla 29, se aprecia que el guano de isla modifico el pH del suelo, llevándolo de moderadamente alcalino (análisis inicial) a ligeramente alcalino (análisis final) y que el estiércol de caprino modifica el pH suelo a fuertemente alcalino, teniendo al inicio los resultados de un suelo moderadamente alcalino, en cuanto al resto de variables mantienen los mismos resultados que el análisis inicial en cuanto a esta parcela.

Ibáñez. (2007), menciona que el rango óptimo de pH, sobre el que crecen vigorosamente la mayor parte de las plantas cultivadas oscila entre 6.0 a 7.0. Es decir hablamos de suelos moderadamente ácidos o neutros. Este hecho es debido a que la mayor parte de las sustancias nutritivas para las plantas presentes en la solución del suelo, son fácilmente asimilables o absorbidas por las raíces en el susodicho intervalo.

Tabla 30. Comparación de los análisis de suelo inicial y final de la parcela El Cedro (Según anexo B)

Resultados de los análisis desuelo inicial y final, de la parcela El Cedro.						
Tipo de abono	Determinaciones	Resultados iniciales (sin abonamiento)	Resultados finales (con abonamiento)			
			Aplicación 1.44tha <sup>-1</sup>	Aplicación 2.88tha <sup>-1</sup>	Aplicación 4.32tha <sup>-1</sup>	Aplicación 5.76tha <sup>-1</sup>
Guano de Caprino	Reacción actual (pH)	8.42	7.79	7.74	7.74	7.7
	Calcáreo Total (%)	8.57	4.67	4.37	4.38	4.17
	M.O (%)	0.71	1.49	1.79	2.05	3.17
	N. total (%)	0.04	0.09	0.11	0.13	0.2
	P disponible (ppm)	24.79	19.98	19.87	19.92	20.94
	K disponible (ppm)	217.29	174.31	170.29	173.7	188.97
Guano de Vacuno	Reacción actual (pH)	8.42	7.61	7.84	7.71	7.65
	Calcáreo Total (%)	8.57	3.54	4.98	4.17	3.78
	M.O (%)	0.71	1.44	1.46	1.57	1.22
	N. total (%)	0.04	0.09	0.09	0.1	0.08
	P disponible (ppm)	24.79	19.26	20.2	20.02	19.35
	K disponible (ppm)	217.29	179.11	176.84	170.05	177.33
Guano de Isla	Reacción actual (pH)	8.42	7.55	7.45	7.24	7.46
	Calcáreo Total (%)	8.57	3.18	2.55	1.24	2.63
	M.O (%)	0.71	1.8	1.49	1.71	2.11
	N. total (%)	0.04	0.11	0.09	0.11	0.13
	P disponible (ppm)	24.79	19.46	19.49	20.31	20.48
	K disponible (ppm)	217.29	172.37	164.43	157.46	185.04
Guano de Cuy	Reacción actual (pH)	8.42	7.64	7.63	7.8	7.78
	Calcáreo Total (%)	8.57	3.73	3.69	4.77	4.61
	M.O (%)	0.71	1.56	2.11	2.54	1.53
	N. total (%)	0.04	0.1	0.13	0.16	0.09
	P disponible (ppm)	24.79	19.15	19.36	20.37	19.96
	K disponible (ppm)	217.29	163.3	166.84	186.79	171.19

En la tabla 30, se aprecia que el guano de isla ha modificado el pH del suelo, llevándolo de fuertemente alcalino (análisis inicial) a ligeramente alcalino (análisis final), también ocurrió de la misma manera para los estiércoles de caprino, cuy y vacuno han modificado el pH del suelo a ligeramente alcalino, teniendo al inicio los resultados de un suelo fuertemente alcalino, estos resultados para esta parcela.

Tabla 31. Comparación de los análisis de suelo inicial y final de la parcela de Huayobamba (Según anexo B)

Resultados de los análisis desuelo inicial y final de la parcela Huayobamaba.						
Tipo de abono	Determinaciones	Resultados iniciales (sin abonamiento)	Resultados finales (con abonamiento)			
			Aplicación 1.44 tha <sup>-1</sup>	Aplicación 2.88 tha <sup>-1</sup>	Aplicación 4.32 tha <sup>-1</sup>	Aplicación 5.76 tha <sup>-1</sup>
Guano de Caprino	Reacción actual (pH)	8.02	7.5	7.35	7.1	7.38
	Calcáreo Total (%)	6.17	2.9	1.96	0.4	2.15
	M.O (%)	3.25	2.61	2.58	2.55	2.58
	N. total (%)	0.19	0.16	0.16	0.16	0.16
	P disponible (ppm)	19.71	17.19	16.89	15.64	17.2
	K disponible (ppm)	240.18	186.03	182.96	173.99	182.26
Guano de Vacuno	Reacción actual (pH)	8.02	7.51	7.7	7.23	7.84
	Calcáreo Total (%)	6.17	2.96	4.15	1.22	5.0
	M.O (%)	3.25	2.54	2.77	2.63	2.16
	N. total (%)	0.19	0.16	0.17	0.16	0.13
	P disponible (ppm)	19.71	17.32	18.44	16.97	18.67
	K disponible (ppm)	240.18	175.81	180.42	184.63	189.65
Guano de Isla	Reacción actual (pH)	8.02	7.15	6.61	7.09	6.16
	Calcáreo Total (%)	6.17	0.72	0.0	0.32	0.0
	M.O (%)	3.25	2.64	2.22	2.03	2.06
	N. total (%)	0.19	0.16	0.14	0.13	0.13
	P disponible (ppm)	19.71	17.02	13.93	15.73	12.93
	K disponible (ppm)	240.18	169.06	150.37	161.95	140.81
Guano de Cuy	Reacción actual (pH)	8.02	7.65	6.59	7.55	7.35
	Calcáreo Total (%)	6.17	3.82	0.0	3.19	1.94
	M.O (%)	3.25	2.31	2.01	1.97	1.99
	N. total (%)	0.19	0.14	0.12	0.12	0.12
	P disponible (ppm)	19.71	18.4	13.7	17.72	17.5
	K disponible (ppm)	240.18	168.24	143.89	172.9	163.44

En la tabla 31, En este lugar el guano de isla también modifico el pH del suelo de moderadamente alcalino (análisis inicial) a neutro y ligeramente ácido (análisis final), en cuanto al estiércol de caprino también ha modificado el pH del suelo de moderadamente alcalino (análisis inicial) a ligeramente alcalino (análisis final) y el estiércol de cuy también modifica el pH del suelo de ligeramente alcalino hasta neutro.

En resumen se puede afirmar que la influencia de los abonos orgánicos en las propiedades físico-químicas del suelo, teniendo en cuenta los análisis iniciales y finales del suelo, las propiedades que han variado son el pH y el nivel de MO; en cuanto al pH, en los 3 lugares y los 4 abonos han producido un descenso del pH del suelo y, en lo referente a la MO en saparcón y en Huayobamba el nivel ha descendido mas no ha sucedido así en el Cedro, estas variaciones pueden deberse a que los estiércoles, en general, tienen un alto porcentaje de materia orgánica, que a su vez los hace comportarse como una enmienda orgánica, por un lado y por otro como fuente de inóculo de microorganismos al suelo, por lo que, la materia orgánica, va a sufrir un proceso de transformación (humificación) y por lo tanto la liberación de protones (H<sup>+</sup>)

que van a influir en el pH del suelo; así mismo la tara, por ser leguminosa, en el proceso de fijación biológica de nitrógeno que realiza, libera protones que van afectar el pH del suelo.



## E) Parámetros evaluados.

d.1. **Tamaño de vainas:** De acuerdo a la cosecha realizada de cada una de plantas abonados con los cuatro tipos de abonos y sus respectivas dosis se eligió diez vainas al azar de cada uno de los 17 tratamientos aplicados, utilizándose como instrumento un vernier o pie de rey.

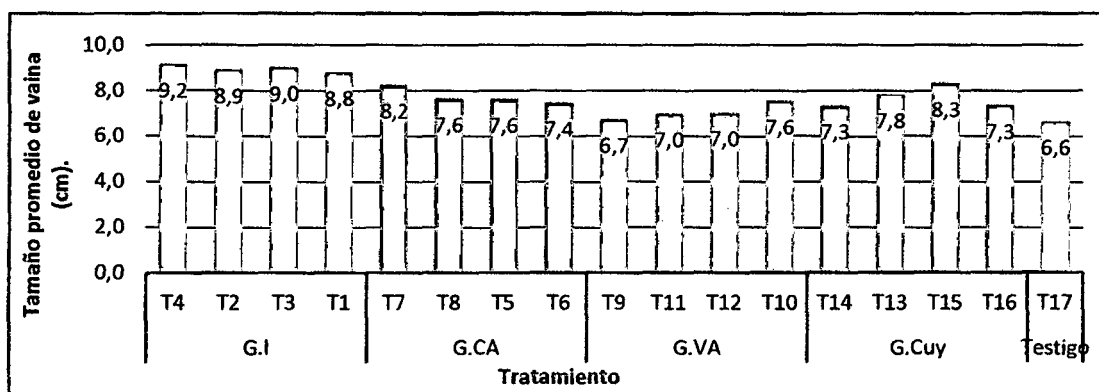


Figura 19. Tamaño promedio de diez vainas seleccionadas al azar según el tipo de abono y dosis aplicado, en la parcela de Saparcon.

En la figura 19, nos muestra que el mayor tamaño promedio de vainas lo alcanzó T4 (5.76  $\text{tha}^{-1}$  guano de isla) con 9.2 cm por vaina; el segundo lugar lo alcanzo el T3 ( 4.32  $\text{tha}^{-1}$  guano de isla) con 9.0 cm por vaina y el tercer lugar lo ocupó el T2 (2.88  $\text{tha}^{-1}$  guano de isla) con 8.9 cm por vaina; dejándoles en desventaja al resto de tipos de abonos y tratamientos aplicados y el que ocupó el último lugar fue el testigo con 6.6 cm por vaina.

Quispe (2009), en su investigación observa que el tratamiento t4 (5  $\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$  de estiércol de cuy) obtuvo el mayor promedio en la mayor longitud de vaina con 9.0 cm, sin diferenciarse estadísticamente con los tratamientos t3 (15  $\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$  de guano de isla), t8 (90-120-120  $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  de NPK), t5 (10  $\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$  de estiércol de cuy) con 8.1 y t2 (10  $\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$  de guano de isla) con 8.3, 8.3, 8.1 y 7.7 cm de longitud, respectivamente; superando ligeramente a los tratamientos t1 (5  $\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$  de guano de isla), t7 (testigo, sin abono) y t6 (15  $\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$  de estiércol de cuy) con 7.6, 7.6, y 7.4 cm de longitud, respectivamente.

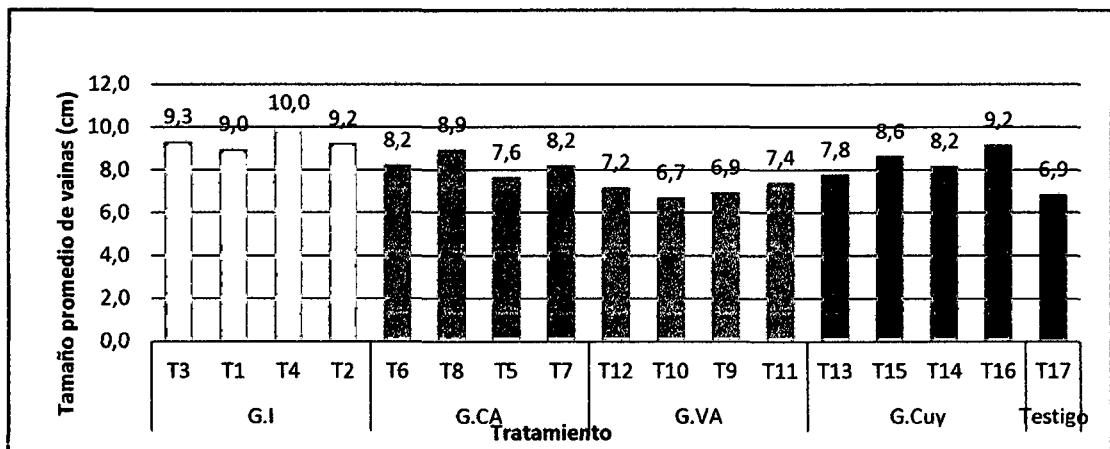


Figura 20. Tamaño promedio de diez vainas seleccionadas al azar según el tipo de abono y dosis aplicado, en la parcela El Cedro.

En la figura 20, se puede apreciar que el mayor tamaño promedio de vainas lo alcanzó el T4 (5.76  $\text{tha}^{-1}$  guano de isla) con 10 cm vaina $^{-1}$ , el segundo lugar lo obtuvo el T3 (4.32  $\text{t.ha}^{-1}$ ) con 9.3 cm vaina $^{-1}$  y el tercer lugar lo ocupó el T16 (5.76  $\text{tha}^{-1}$  guano de cuy) con 9.2 cm vaina $^{-1}$ ; y el que ocupó el último lugar el testigo con 6.9 cm vaina $^{-1}$ .

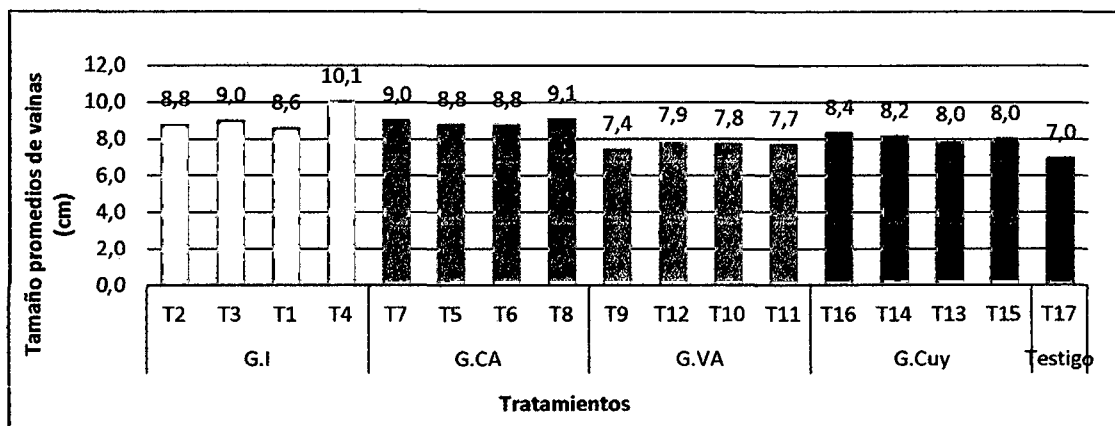


Figura 21. Tamaño promedio de diez vainas seleccionadas al azar según el tipo de abono y dosis aplicado, en la parcela de Huayobamba.

En el gráfico 21, se observa que el mayor tamaño promedio de vainas lo alcanzó el T4 (5.76  $\text{tha}^{-1}$  guano de isla) con 10.1 cm vaina $^{-1}$ , el segundo lugar lo obtuvo el T8 (5.76  $\text{tha}^{-1}$ ) con 9.1 cm vaina $^{-1}$  y el tercer lugar lo ocuparon el T3 y el T7 (4.32  $\text{tha}^{-1}$  guano de isla y 4.32  $\text{tha}^{-1}$  de guano de caprino) con 9.0 cm vaina $^{-1}$  para ambos tratamientos; y el que ocupó el último lugar fue el testigo con 7.0 cm vaina $^{-1}$ .

**d.2. Peso promedio de vainas:** Para realizar esta evaluación se utilizaron las mismas vainas que fueron evaluadas en cuanto al tamaño de vaina, para esto se utilizó una balanza electrónica que pasa desde un gramo a más.

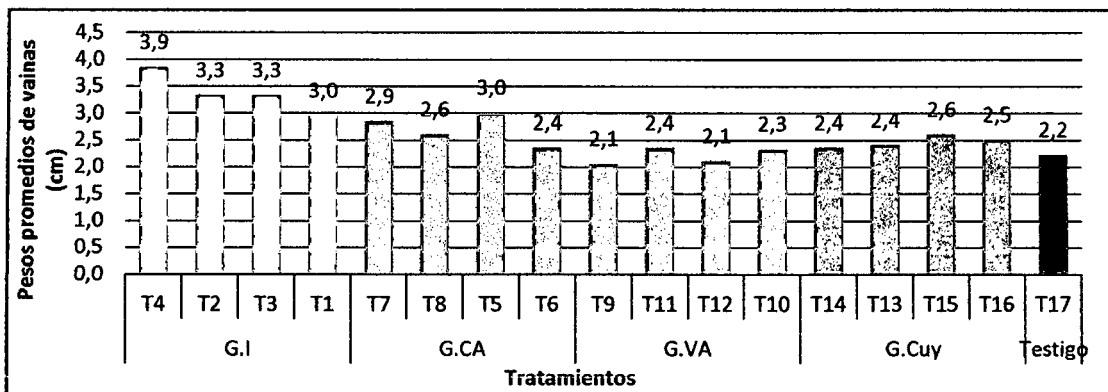


Figura 22. Peso promedio de diez vainas que fueron evaluadas en el anterior parámetro, de la parcela Saparcon

En la figura 22, se observa que el mayor peso promedio de vaina lo alcanzó el T4 (5.76 t.ha<sup>-1</sup> guano de isla) con 3.9 gramos vaina, el segundo lugar lo obtuvieron los tratamientos T2 y T3 (2.88 y 4.32 t.ha<sup>-1</sup>guano de isla) con 3.3 gramos por vaina para ambos y el tercer lugar lo ocuparon los tratamientos T1 y el T5 (1.44 t.ha<sup>-1</sup> guano de isla y 1.44 t.ha<sup>-1</sup> guano de caprino) con 3.0 gramos vaina; y el que ocupó el último lugar fue el testigo con 2.2 gramos por vaina.

Quispe (2009), al aplicar el tratamiento 5 t.ha<sup>-1</sup> de estiércol de cuy, alcanzó el mayor promedio en peso de vaina con 2.57 gramos por vaina; en comparación al obtenido con 5.76 t ha<sup>-1</sup>.

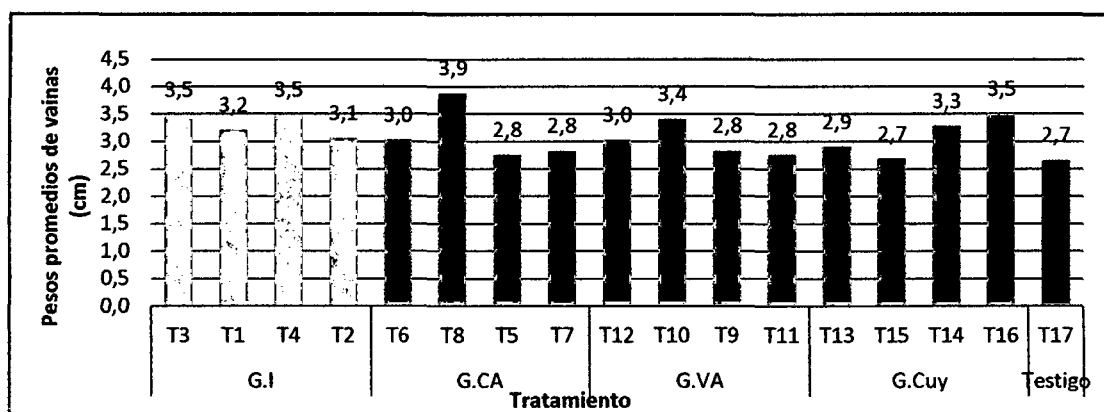


Figura 23. Peso promedio de las diez vainas que fueron evaluadas en el anterior parámetro, de la parcela El Cedro.

En la figura 23, se observa que el mayor peso promedio de vaina lo alcanzó el T4 (5.76 t.ha<sup>-1</sup> guano de caprino) con 3.9 cm/vaina, el segundo lugar lo obtuvieron los tratamientos T3, T4 y T16 (4.32, 5.76 t.ha<sup>-1</sup> guano de isla y 5.76 t.ha<sup>-1</sup>) con 3.5 cm/vaina para ambos y el tercer lugar lo ocupó T14 (2.88 t.ha<sup>-1</sup> guano de cuy) y con 3.3 cm/racimo; y el que ocupó el último lugar fue el testigo con 2.7cm/vaina.

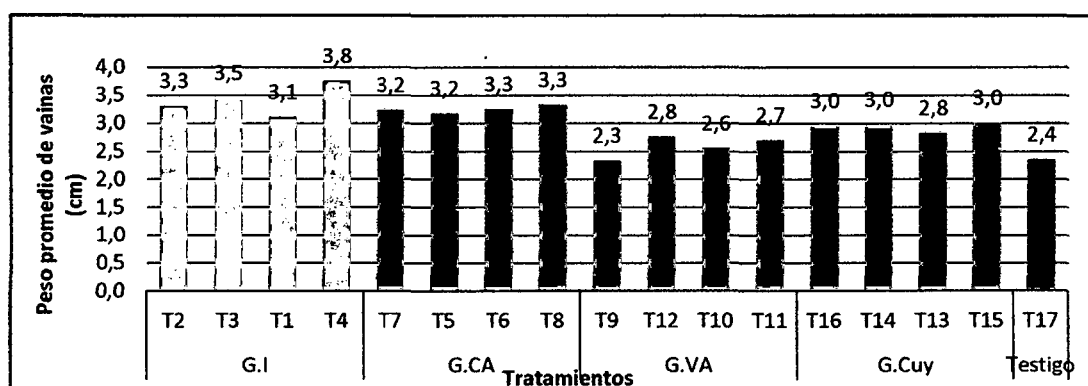


Figura 24. Peso promedio de las diez vainas que fueron evaluadas en el anterior parámetro, de la parcela Huayobamba.

En la figura 24, se observa que el mayor peso promedio de vaina lo alcanzó el T4 (5.76 t.ha<sup>-1</sup> guano de isla) con 3.8 cm/vaina, el segundo lugar lo obtuvo el T3 (4.32 t.ha<sup>-1</sup> guano de isla) con 3.5 cm/vaina para ambos y el tercer lugar lo ocuparon los tratamientos T2, T6 y T8 (2.88 t.ha<sup>-1</sup> guano de isla, 2.88 t.ha<sup>-1</sup> guano de caprino y 5.76 t.ha<sup>-1</sup> guano de caprino) con 3.3 cm/racimo para cada uno de estos tratamientos y el que ocupó el último lugar fue el testigo con 2.4cm/vaina.

**d.3. Número de granos promedio:** En este parámetro se evaluó el número de granos que tenían las vainas que anteriormente fueron medidas y pesadas, para esto se contó el número de semillas con las que contaba cada vaina evaluada.

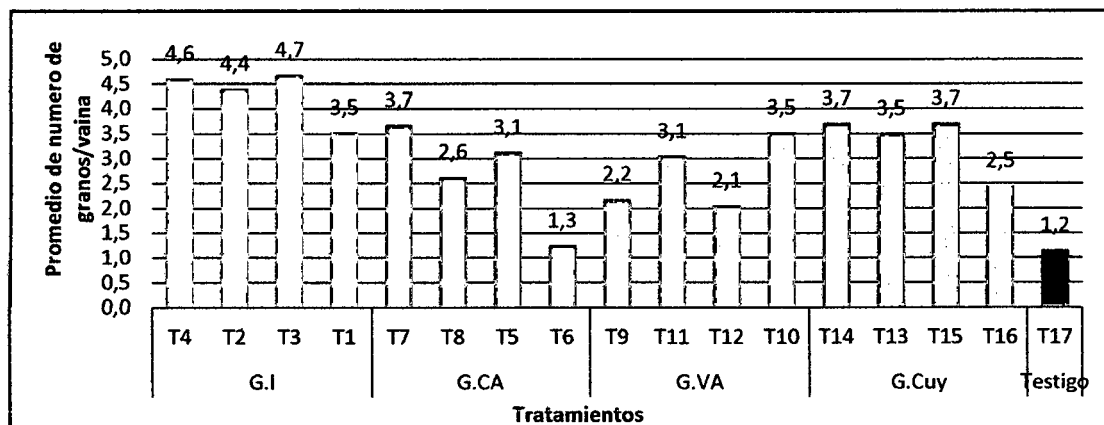


Figura 25. Número de granos promedio de las diez vainas que fueron evaluadas en el anterior parámetro, de la parcela Saparcon.

En la figura 25, se aprecia que el mayor número de granos promedio/vaina lo tuvo el T3 (4.32 t.ha<sup>-1</sup> guano de isla) con 4.7 semillas/vaina, el segundo lugar lo obtuvo el T4 (5.76 t.ha<sup>-1</sup> guano de isla) con 4.6 semillas/vaina y el tercer lugar lo ocupó el tratamiento T2, (2.88 t.ha<sup>-1</sup> guano de isla) con 4.4 semillas/vaina y el que ocupó el último lugar fue el testigo con 1.2 semillas/vaina.

Vargas (2011), concluye que el promedio del número de semillas de tara es de 2.45 kg de semillas, constituyéndose en 31.41% el peso total de semillas en relación al peso de cámaras

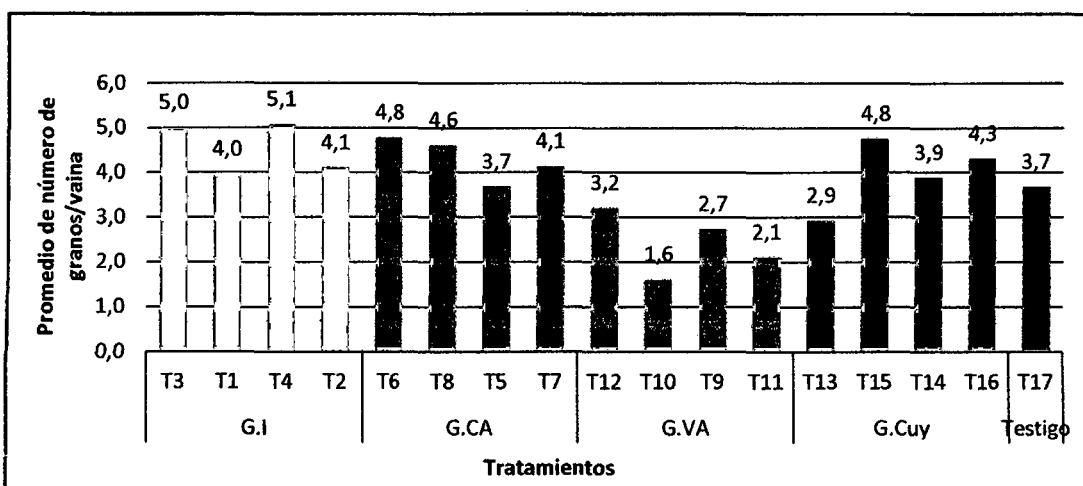


Figura 26. Número de granos promedio de las diez vainas que fueron evaluadas en el anterior parámetro, de la parcela El Cedro.

En la figura 26, se observa que el mayor número de granos promedio/vaina lo tuvo el T4 (5.76 t.ha<sup>-1</sup> guano de isla) con 5.1 semillas/vaina, el segundo lugar lo obtuvo el T3 (4.32 t.ha<sup>-1</sup> guano de isla) con 5.0 semillas/vaina y el tercer lugar lo ocuparon los tratamientos T6 y T15 (2.88 t.ha<sup>-1</sup> guano de caprino y 4.32 t.ha<sup>-1</sup> guano de cuy) con 4.8 semillas/vaina para ambos tratamientos y el que ocupó el último lugar fue el testigo con 3.7 semillas/vaina.

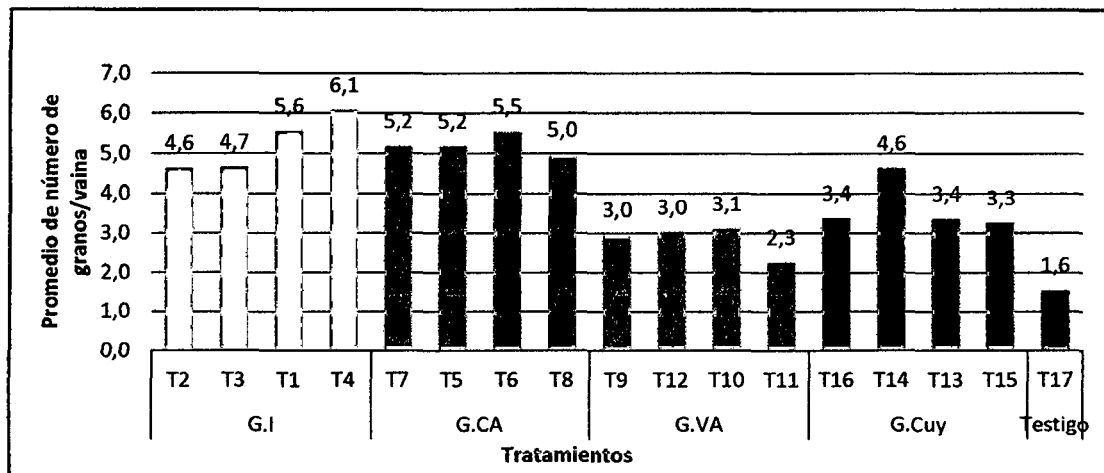


Figura 27. Número de granos promedio de las diez vainas que fueron evaluadas en el anterior parámetro, de la parcela Huayobamba.

En la figura 27, se observa que el mayor número de granos promedio/vaina lo tuvo el T4 (5.76 t.ha<sup>-1</sup> guano de isla) con 6.1 semillas/vaina, el segundo lugar lo obtuvo el T1 (1.44 t.ha<sup>-1</sup> guano de isla) con 5.6 semillas/vaina y el tercer lugar lo ocupó el T3 (4.32 t.ha<sup>-1</sup> guano de isla) con 4.7 semillas/vaina para ambos tratamientos y el que ocupó el último lugar fue el testigo con 1.6 semillas/vaina.

**d.4. Incremento del tamaño de los racimos florales:** En esta evaluación se procedió a medir cuatro racimos florales/planta, teniendo cuatro repeticiones por tratamiento lo que hizo un total de 16 racimos florales medidos, para esta evaluación se utilizó una wincha que ayudo a realizar el trabajo.

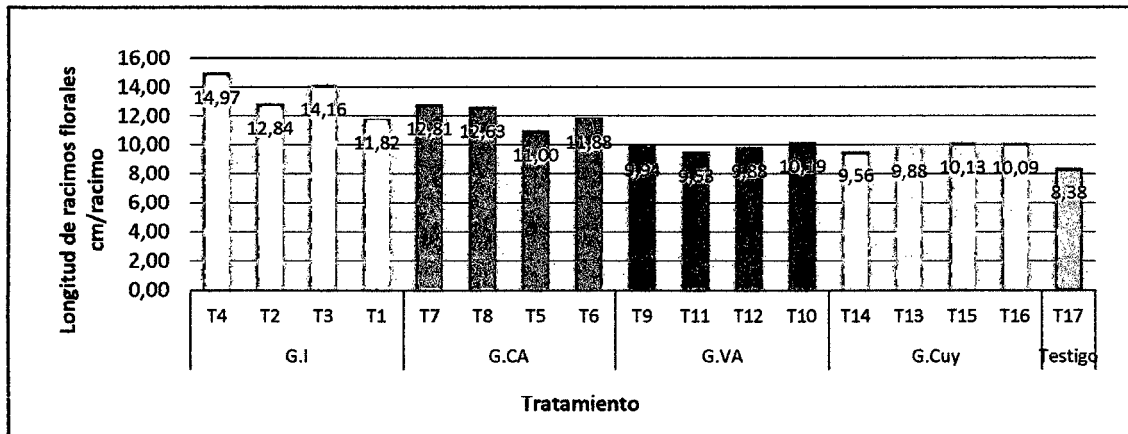


Figura 28. Tamaño de racimos florales de acuerdo al tipo abono y tratamiento aplicado, para la parcela de Saparcon.

La figura 28. nos muestra que el guano de isla notoriamente es el abono que logró incrementar el tamaño de los racimos florales, notándose más su influencia en las dosis aplicadas de 5.76 t.ha<sup>-1</sup>, 4.32 y 2.88 t.ha<sup>-1</sup>, con tamaños de 14.97, 14.16 y 12.84 cm/racimo floral respectivamente en comparación con el testigo que tuvo 8.38 cm/racimo floral; las dosis de guano de isla anteriormente mencionadas son las que influyeron más en el incremento del tamaño de los racimos florales; dándonos a entender que tendrá mayor cantidad de flores y vainas cuajadas, que el resto de abonados aplicados, pero la falta de precipitaciones y con ella la incidencia de plagas hicieron que ocasionaran la caída de flores lo que ocasionó que la producción disminuyera.

Vargas (2011), concluye que los racimos florales alcanzan una longitud promedio de racimos de 12.81 cm en promedio, produciendo 54.42 botones florales en promedio, estos tamaños en estado natural.

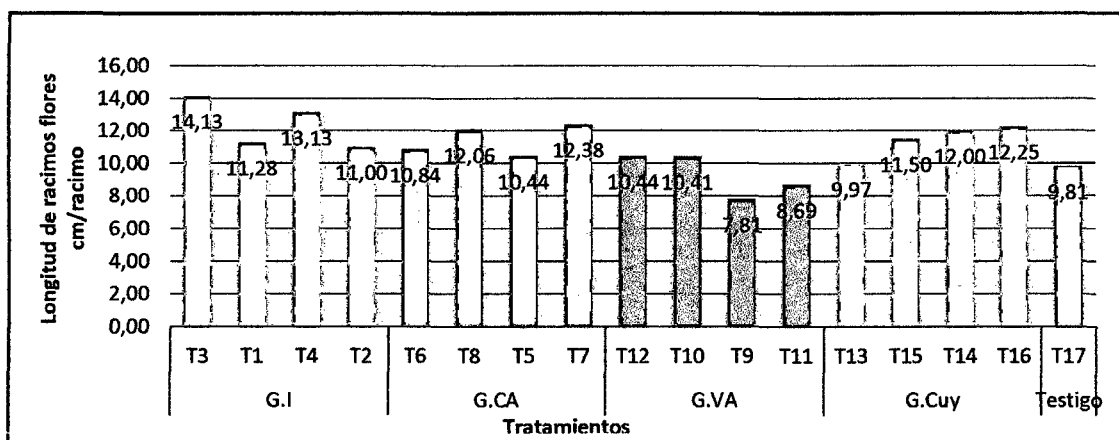


Figura 29. Tamaño de racimos florales de acuerdo al tipo abono y tratamiento aplicado, para la parcela El Cedro.

En la figura 29, se puede apreciar que el guano de isla influyó en el incremento del tamaño de los racimos florales, notándose más su influencia en las dosis aplicadas de 4.32 y 5.76 t.ha<sup>-1</sup>, con tamaños de 13.13 y 14.13 cm/racimo floral respectivamente; en comparación con el testigo que tuvo 9.81 cm/racimo floral, las dosis de guano de anteriormente mencionadas influyeron en el incremento del tamaño de los racimos florales; sobreentendiéndose que tendrá mayor cantidad de flores y por consiguiente mayor número de frutos, también en esta parcela hubo ausencia de precipitaciones y con ella la presencia de la plagas que ocasionaran la caída de flores lo que ocasionó que la producción disminuyera y la cosecha de vainas también



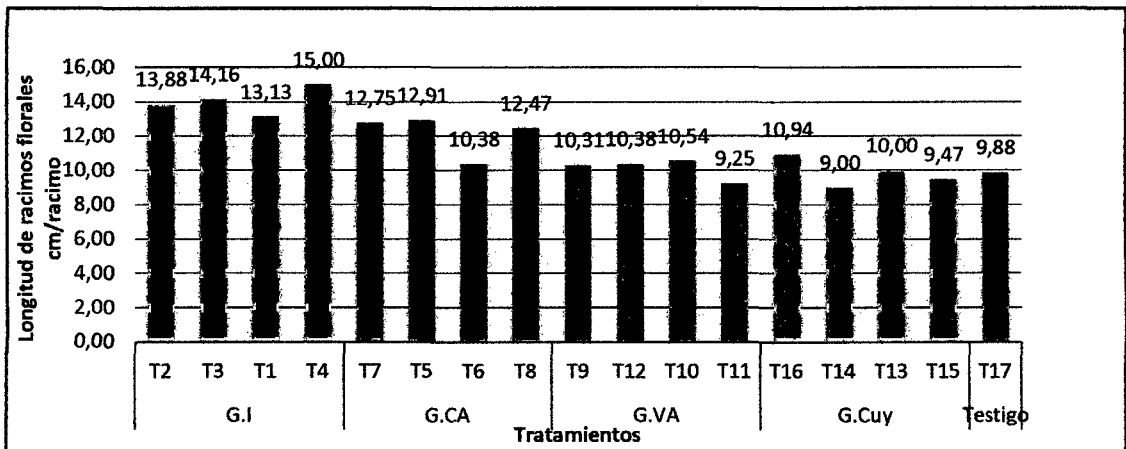


Figura 30. Tamaño de racimos florales de acuerdo al tipo abono y tratamiento aplicado, para la parcela de Huayobamba.

La figura 30, se puede apreciar que el guano de isla influyó en el incremento del tamaño de los racimos florales, notándose más su influencia en las dosis aplicadas de 5.76, 4.32 y 2.88 t.ha<sup>-1</sup> con tamaños de 15.00, 14.16 y 13.88 cm/racimo floral respectivamente; en comparación con el testigo que tuvo 9.88 cm/racimo floral; sobreentendiéndose que las dosis de guano de isla mencionadas anteriormente tendrán mayor cantidad de flores y por consiguiente mayor número de frutos, pero la falta de precipitaciones y con ella la incidencia de plagas hicieron que ocasionaran pérdidas elevadas de flores lo que ocasionó que la producción disminuyera.

## IX. CONCLUSIONES

En el presente trabajo de investigación se llegó a las siguientes conclusiones:

- Se concluye que el experimento fue llevado en campo con normalidad ya que los coeficientes de variabilidad se encuentran dentro de los rangos permitidos en campo tales son 25.58, 20.61 y 25.54% para los caseríos **Saparcon, El Cedro y Huayobamba** respectivamente; todos estos resultados nos indican confiabilidad del experimento en campo.
- El abono que mejor logró influir en el rendimiento de tara en los tres lugares fue el guano de isla, teniendo así los siguientes rendimientos: Saparcon 1,179 kg $ha^{-1}$ , El Cedro con 1,311.50 kg $ha^{-1}$  y Huayobamba con 2,354.50 kg $ha^{-1}$ , en comparación con los testigos que tuvieron 174, 567.50 y 471 kg $ha^{-1}$ , para los caseríos Saparcon, El Cedro y Huayobamaba respectivamente.
- La dosis que logró influir en la producción de tara fue 5.76 tha $^{-1}$  de guano de isla, produciendo así para Saparcon 887.50 kg $ha^{-1}$ ; El Cedro 1,141.50 kg $ha^{-1}$  y Huayobamba 1,360.00 kg $ha^{-1}$ , en comparación con los testigos que tuvieron una producción de 174, 174 y 471 kg $ha^{-1}$  para los caseríos Saparcon, El Cedro y Huayobamaba respectivamente.
- El análisis comparativo de los suelos después del abonamiento muestra que las propiedades que han sufrido modificación por efecto del abonamiento son el pH y MO.
- De acuerdo al análisis de rentabilidad, indican que los resultados no fueron los esperados, estos resultados se justifican por las condiciones del clima (sequías) que originaron pérdida de la producción de vainas de tara; y por otro lado el control de plagas debe ser en el momento adecuado del ciclo productivo de la tara (yemas florales, botones florales y en el momento de la apertura floral).
- En condiciones climáticas favorables y sin incidencia de plagas el mejor abono es el guano de isla en las dosis de 2.88, 4.32 y 5.76 tha $^{-1}$ .

## **X. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda repetir el presente trabajo de investigación durante un periodo de 4 años por lo menos tanto en parcelas bajo riego como al secano a fin de obtener datos más fidedignos que nos permitan tener una dosis de abonamiento recomendada para la zona con mayor criterio técnico.
- Se recomienda utilizar el abono guano de isla en la dosis de  $5.76 \text{ t.ha}^{-1}$ , por ser la dosis que incremento la cosecha y ayuda a disminuir el pH del suelo de moderadamente alcalino a un pH neutro.
- Se recomienda hacer un estudio de manejo de suelos de todos los sectores donde se desarrolla la tara con la finalidad de saber con mayor criterio las cambios que se van presentando, según las técnicas de manejo de suelo que se apliquen.
- Se recomienda realizar las actividades de manejo de los bosques naturales de tara; siendo indispensables para mejorar la producción, entre estas actividades tenemos la limpieza de la superficie del bosque, limpieza de plantas parásitas, podas, raleos, remoción de suelo, abonamiento y el control de plagas y enfermedades.
- Se debe incentivar la utilización de los abonos orgánicos como el estiércol, ya que estaremos contribuyendo a que la producción sea sostenible en el ciclo de producción de la tara.
- Se recomienda realizar proyectos de desarrollo en cuanto al incremento de la producción de tara, por parte de los gobiernos locales, regionales y nacionales, resaltando el riego tecnificado en parcelas al secano, acompañados del manejo tecnificado de la tara; de esta manera lograremos mejores rendimientos de producción y mejores ingresos económicos para los productores.

## XI. BIBLIOGRAFIA

Aguirre, Z. 1996. Manual de prácticas agroecológicas de los Andes ecuatorianos (en línea). Ed. AbyaYala. Quito, EC. 302 p. Consultado el 18 de dic. 2012. Disponible en:  
[http://www/books.google.com/books/about/Manual\\_de\\_pr%C3%A1cticas\\_agroecol%C3%B3gicas\\_de.html?id=O2i6q...](http://www/books.google.com/books/about/Manual_de_pr%C3%A1cticas_agroecol%C3%B3gicas_de.html?id=O2i6q...)

Agrorural. s.f. Dirección de operaciones - sub dirección de insumos y abonos (en línea). PE, Consultado 24 nov. 2012. Disponible en <http://www.siea.minag.gob.pe/siea/sites/default/files/SEPARATA-G12.pdf>.

Alcantara, C.J. 1999. Efecto de la materia orgánica sobre el rendimiento de café en el distrito de Florida – San Miguel, Cajamarca. Tesis Ing. Agr. Lambayeque, PE, UPRG. 97 p.

Alemán, F; Ugarte, Cecilia. 2006. La Tara un Recurso Forestal alcance de sus manos. Centro de semillas Forestales BASFOR/ESFOR. Cochabamba – Bolivia.

Barriga, C. 2008. Cultivos y aprovechamiento de la tara *Caesalpinia spinosa* En la región andina (documento de trabajo). ECOBONA. Lima. PE. s.p.

Basaure, P. (2006). El manual de lombricultura, Composición media de estiércoles frescos de diferentes animales domésticos (como porcentaje de la materia seca) (en línea). Santiago, CL, Consultado 13 nov. 2012. Disponible en <http://www.manualdelombricultura.com/foro/mensajes/11109.html>.

Bazán Machuca, N. 2003. Efecto de dos formas de Aplicación de Abonos Orgánicos en el Rendimiento del Cultivo de Repollo (*Brassica oleraceavar. Capica*). Tesis Lic. Ing. Agr. Perú, UNC. 60 p.

\_\_\_\_\_. 2003. Efecto de dos formas de Aplicación de Abonos Orgánicos en el Rendimiento del Cultivo de Repollo (*Brassica oleraceavar. Capica*). Tesis Lic. Ing. Agr. Perú, UNC. 60 p. Fuente original: Sandoval, R. 1996. Determinación de la calidad como abono de las extensas de lombriz. Tesis Ing. Agr. Cajamarca, PE, UNC. 51 p.

Bazán Valdez, SA. 2003. Efecto de la aplicación de dos tipos de Abonos Orgánicos de Cuy y Vacuno Aplicados Foliarmente en el Rendimiento del Cultivo de Repollo (*Brassicaoleraceavar. Capica*). Tesis Lic. Ing. Agr. Perú, UNC. 71p.

Boulter, JI; Bolan, GJ; Trevors, JT. 2000. Compost: A study of the development process and end-product potential for suppression of turfgrass disease. CANADA. v. 16, p.115-134.

Castellanos Ruíz, JZ; Etchevers, B; Aguilar, S; Salinas, J. 1996. Efecto de largo plazo de la aplicación de estiércol de ganado lechero sobre el rendimiento de forrajes y las propiedades de un suelo en una región irrigada del norte de México. México. p. 151-158.

CONAM (Consejo Nacional del Ambiente, PE). 2001. Estrategia nacional de diversidad biológica (en línea). Lima. PE, Consultado 15 nov. 2012. Disponible en <http://www.conan.gob.pe/endb/contenido.htm>.

Cruz, LP de la. 2004. Aprovechamiento Integral y Racional de la Tara *Caesalpinia spinosa* – *Caesalpinia tinctoria*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima. PE. v.7

Gros, A. 1981. Abonos, Guía Práctica de la Fertilización. Editorial Mundi Prensa. 7Ed. Madrid. ES.

Guerrero, J. 1993. Abonos orgánicos. Tecnología para el manejo ecológico de los suelos. 1 Ed. Lima. PE. 90 p.

Jeavons, J. 2002. Cultivo biointensivo de alimentos. Ecology actions of the Midpeninsula. EE.UU. 261 p.

Pino, A del; Repetto, C; Mori, C; Perdomo, C. 2008. Patrones de descomposición de estiércoles en el suelo (en línea). Universidad Autónoma Chapingo, MX. V.26. Consultado el 22 nov. 2012. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=57311561006>. PDF 2008.

Mancero L, 2008, La Tara (*Caesalpinia spinosa*) en Perú, Bolivia y Ecuador: Análisis de la Cadena Productiva en la Región. In Programa Regional ECOBONA – INTERCOOPERATION (2009, Quito, EC). Quito, EC. s.p.

Morales, C. 2012. El estiércol, ventajas y desventajas (en línea). CL. Consultado 22 nov. 2012. Disponible en <http://www.enbuenasmanos.com/articulos/mu>.

Paneque, VM; Calaña, JM. 2004. Abonos Orgánicos, conceptos prácticos para su evaluación y aplicación. Folleto Técnico. Asociación Cubana de técnicos Agrícolas y forestales. La Habana, CU. 54 p.

Programa de Capacitación en Tecnologías de Producción y Gestión de Negocios Rurales (2000, Huancayo, PE). 2000. Cortes, Cosecha, Secado, Empacado y Comercialización del Orégano. Klauer, D. Huancayo, PE. s.p.

Pescaperú, (2001). Boletín Informativo “Guano de isla” (en línea). PE, Consultado el 25 nov. 2012. Disponible en <http://www.MINAG/boletin/puno/sinteene.pdf>.

Quelal Egas, LH. 2009. Efecto de la incorporación de tres abonos de origen animal y tres de origen vegetal en las propiedades físico- químicas del suelo en

la zona de Bolívar provincia del Carchi”. Tesis Lic. Ing. Agr. Babahoyo, EC, Universidad Técnica de Babahoyo. 87 p.

Quispe, TC. 2009. “Abonamiento orgánico y mineral en la producción de tara (*Caesalpinia spinosa*) en Ccaccañan 2535 msnm – Tambillo –Ayacucho”. Tesis Lic. Ing. Agr. Perú, UNSCH. 95 p.

RAAA (Red de acción en alternativas al uso de agroquímicos, PE). 2000. Guano de islas. Ed. SR, Moreno. Lima, PE. 16p.

Reynel, C; Penington, TD; Penington, RT; Marcelo Peña, JL; Daza, A. 2006. Árboles útiles del Ande Peruano. Una guía de identificación, ecología y propagación de las especies de la sierra y los bosques montanos del Perú. Lima, PE. 472 p.

Sagástegui, AA; Lezama, P; Sánchez, E. 1996. Plantas Promisorias: La Tara o Taya. Arnaldoa, PE. 4(1) 57-65.

Sierra, B. s.f. Manejo del Suelo y Fertilización del Olivo (en línea). INIA Ithiwasí, PE. Consultado 10 nov. 2012. Disponible en: [http://www.ptihuasco.cl/archivo/actividad/imagen\\_06c3f994.pdf](http://www.ptihuasco.cl/archivo/actividad/imagen_06c3f994.pdf).

Solano, R. 2006. Otros usos del estiércol de cuy - Cuyes - Foros - ZOE Tecno-Campo (en línea). AR. Consultado 25 nov. 2012. Disponible en <http://www.zoetecnocampo.com/forocuy/Forum4/HTML/000030.html>.

Solid OPD (Organización Privada de Desarrollo, PE)/ IDESI AYACUCHO (Instituto de Desarrollo del Sector Informal, PE)/ CTB (Agencia Belga de Desarrollo, BE)/ VECINOS PERÚ. 2010. Programa modular para el manejo técnico del cultivo de tara (en línea).1 ed. Ayacucho, PE. 73 p. p. 44, 49, 50. Consultado 20 nov. 2012. Disponible en: [www.solidinternational.ch/wp-content/.../Marco-referencial-Tara1.pdf](http://www.solidinternational.ch/wp-content/.../Marco-referencial-Tara1.pdf)

Soto, MG. 2003. Abonos orgánicos: definiciones y procesos. En: Abonos orgánicos: principios, aplicaciones e impactos en la agricultura. Ed. G, Meléndez. San José, CR. 20-49 p.

Stevens, PF. 2008. AngiospermPhylogenyWebsite (en línea). Consultado 2 oct. 2012. Disponible en: <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/acceso>

Vargas Coronel, GS, (2011). Biología reproductiva de la tara (*Caesalpiniaspinosa* (Molina) Kuntze). Tesis Lic. Ing. For. Perú, UNC. 92 p.

Villanueva, C. 2007. La Tara: El Oro Verde de los Incas. Ed. AGRUM, Lima. 146 p.

Vladimirss. 2010. Competitividad e Inclusion Económica - III Foro Nacional de la Tara / Taya. On Jan 29, 2010. 4,463 views. Competitividad e Inclusion (en línea), Consultado 15 jun. 2013. Disponible en: [www.slideshare.net/vladimirss/competitividad-e-inclusion-econmica-iii-f...](http://www.slideshare.net/vladimirss/competitividad-e-inclusion-econmica-iii-f...)

# **ANEXOS**

## A. Análisis de suelos iniciales

Resultado del análisis de suelo de la parcela de Saparcon.

**INICIA**

**Tecnología y Desarrollo Agrícola J.D. S.R.L.**

Cra. E. Hurtado #Miler J - 8 (Bosques del Inca)

TEL: 30024518511

Evaluación de suelos		
Fecha: 04/06/2012	N° de Registro JD - 120058	
Usuario: Juan Bravo Chávez		
Procedencia de la muestra	Lugar	Pedro Gálvez
	Predio	Saparcon
	Parcela	La Pichuchi
Nombre del cultivo: Taya		
Resultado de la evaluación		
Determinaciones	Resultados	Clasificación
Arena (%)	57.00	Franco arcilloso arenoso
Limo (%)	13.00	
Arcilla (%)	30.00	
Reacción actual (pH)	8.40	Moderadamente alcalino
Reacción potencial (pH)	6.77	-
Al cambiante (me /100g)	0.00	Bajo
Calcáreo Total (%)	8.55	Alto
C.E. (µmoh/cm)	810.00	Libre sales
C.E actual (µmoh/cm)	688.50	-
M.O (%)	3.58	Medio
N. total (%)	0.21	Medio
P disponible (ppm)	22.41	Alto
K disponible (ppm)	271.80	Muy alto
C.C.C. (r) (me/100g)	21.67	Alto
Ca cambiante (me/100g)	18.83	-
Mg cambiante (me/100g)	1.86	-
K cambiante (me/100g)	0.93	-
Na cambiante	0.02	-
Saturación de bases (%)	100.00	Alto
Acidez de cambio (me/100g)	0.00	Alto

NOTA: El presente análisis ha sido realizado con fines de abonamiento  
La utilización para otros fines es responsabilidad del usuario.

  
Dr. Jairo DIAZ NAVARRO



Resultado del análisis de suelo de la parcela de El Cedro.



Tecnología y Desarrollo Agrícola J.D. S.R.L.

Vía. J. Huacabo Miller 3 - 8 (Bajos del Inca)

RUC: 20519318511

Evaluación de suelos		
Fecha: 04/06/2012	N° de Registro JD- 120056	
Usuario: Aparicio Cerna Paredes		
Procedencia de la muestra	Lugar	Pedro Gálvez
	Predio	El Cedro
	Parcela	La colpa
Nombre del cultivo: Taya		
Resultado de la evaluación		
Determinaciones	Resultados	Clasificación
Arena (%)	57.00	Franco arcilloso arenoso
Limo (%)	17.00	
Arcilla (%)	26.00	
Reacción actual (pH)	8.42	Fuertemente alcalino
Reacción potencial (pH)	6.79	
Al cambiante (me /100g)	0.00	Bajo
Calcáreo Total (%)	8.57	Alto
C.E. (µmoh/cm)	4072.50	Ligeramente salino
C.E actual (µmoh/cm)	3522.00	
M.O (%)	0.71	Bajo
N. total (%)	0.04	Bajo
P disponible (ppm)	24.79	Alto
K disponible (ppm)	217.29	Alto
C.C.C. (r) (me/100g)	15.77	Alto
Ca cambiante (me/100g)	13.70	
Mg cambiante (me/100g)	1.36	
K cambiante (me/100g)	0.68	
Na cambiante	0.01	
Saturación de bases (%)	100.00	Alto
Acidez de cambio (me/100g)	0.00	Bajo

NOTA: El presente análisis ha sido realizado con fines de abonamiento. La utilización para otros fines es responsabilidad del usuario.

  
 Dr. Jeter DIAZ NAVARRO

Resultado del análisis de suelo de la parcela de Huayobamba.



Tecnología y Desarrollo Agrícola J.D. S.R.L.

Urb. J. Hurtado Miller J- 8 (Baños del Inca)


RUC 20529318511

Evaluación de suelos		
Fecha: 04/06/2012	N° de Registro JD - 120057	
Usuario: I.S.T.P. San Marcos		
Procedencia de la muestra	Lugar	Pedro Gálvez
	Predio	Huayobamba
	Parcela	
Nombre del cultivo: Taya		
Resultado de la evaluación		
Determinaciones	Resultados	Clasificación
Arena (%)	71.00	Franco arcilloso arenoso
Limo (%)	3.00	
Arcilla (%)	26.00	
Reacción actual (pH)	8.02	Moderadamente alcalino
Reacción potencial (pH)	6.49	-
Al cambiante (me /100g)	0.00	Bajo
Calcáreo Total (%)	6.17	Alto
C.E. (µmoh/cm)	442.50	Libre sales
C.E actual (µmoh/cm)	376.50	-
M.O (%)	3.25	Medio
N. total (%)	0.19	Medio
P disponible (ppm)	19.71	Alto
K disponible (ppm)	240.18	Alto
C.C.C. (r) (me/100g)	18.18	Alto
Ca cambiante (me/100g)	15.79	-
Mg cambiante (me/100g)	1.56	-
K cambiante (me/100g)	0.78	-
Na sodio cambiante	0.02	-
Saturación de bases (%)	100.00	Alto
Acidez de cambio (me/100g)	0.00	Alto

NOTA: El presente análisis ha sido realizado con fines de abonamiento. La utilización para otros fines es responsabilidad del usuario.

  
Dr. Jiefa DIAZ NAVARRO

Resultado del análisis de la densidad aparente del suelo de la parcela de Saporcon.


**Tecnología y Desarrollo Agrícola J.D. S.R.L.**  
 (Cv. J. Heródo Núm. J - 8 (Pobos del Tora)  
 RIR 20923012511


Evaluación de suelos	
Fecha: 04/06/2012	N° Registro JD - 1200059 al 62
Usuario: Aisan Bravo Chávez	Lugar: Pedro Gálvez
Procedencia de la muestra	Predio: Saporcon
Nombre del cultivo: Taya	Parcela: La Pichueta

Resultados de la Evaluación	
Determinaciones	Densidad aparente (gr/cc)
H1	1.26
H2	1.17
H3	1.48
H4	1.44

NOTA: El presente análisis ha sido realizado con fines de abonamiento. La utilización para otras fines es responsabilidad del usuario.

  
 Dr. Jairo DIAZ NAVARRO

Resultado del análisis de la densidad aparente del suelo de la parcela El Cedro.


**Tecnología y Desarrollo Agrícola J.D. S.R.L.**  
 (Cv. J. Heródo Núm. J - 8 (Pobos del Tora)  
 RIR 20923012511

Evaluación de suelos	
Fecha: 04/06/2012	N° Registro JD - 1200065 al 68
Usuario: Aparicio Cerna Paredes	Lugar: Pedro Gálvez
Procedencia de la muestra	Predio: El Cedro
Nombre del cultivo: Taya	Parcela: La Colpa

Resultados de la Evaluación	
Determinaciones	Densidad aparente (gr/cc)
H1	1.40
H2	1.37
H3	1.51
H4	1.44

NOTA: El presente análisis ha sido realizado con fines de abonamiento. La utilización para otras fines es responsabilidad del usuario.

  
 Dr. Jairo DIAZ NAVARRO

Resultado del análisis de la densidad aparente del suelo de la parcela Huayobamba.



Tecnología y Desarrollo Agrícola J.D. S.R.L.

Dir. J. Huayabamba - C. (Huayabamba)

RUC: 20519318511

Evaluación de suelos	
Fecha: 04/06/2012	N° Registro JD - 1200063 al 64
Usuario: I.S.T.P. San Marcos	
Procedencia de la muestra	Lugar: Pedro Gálvez
	Predio: Huayobamba
	Parcela: -
Nombre del cultivo: Taya	

Resultados de la Evaluación	
Determinaciones	Densidad aparente (gr/cc)
H1	1.87
H2	1.57

NOTA: El presente análisis ha sido realizado con fines de abonamiento.  
La utilización para otros fines es responsabilidad del usuario.

  
Dr. Jibat DIAZ NAVARRO

## B. Comparación del análisis inicial y final.

Análisis de suelo sin abonamiento y con abonamiento de las diferentes dosis de G. caprino - saporcon

Determinaciones	A. Inicial		A. Final 1.44 t.ha <sup>-1</sup>		A. Final 2.88t.ha <sup>-1</sup>		A. Final 12t.ha <sup>-1</sup>		A. Final 5.76t.ha <sup>-1</sup>	
	Resultados	Clasificación	Resultados	Clasificación	Resultados	Clasificación	Resultados	Clasificación	Resultados	Clasificación
Arena (%)	57.00	Franco arcilloso arenoso	59.00	Fr.A	59.00	Fr.A	61.00	Fr.Ar.A	65.00	Fr.A
Limo (%)	13.00		24.00		24.00		17.00		18.00	
Arcilla (%)	30.00		17.00		17.00		22.00		17.00	
Reacción actual (pH)	8.40	Moderadamente alcalino	8.43	Fuertemente alcalino	8.43	Moderadamente alcalino	8.46	Fuertemente alcalino	8.53	Fuertemente alcalino
Reacción potencial (pH)	6.77	-	6.76	-	6.50	-	6.79	-	6.84	-
Al cambiable (me/100g)	0.00	Bajo	0.00	Bajo	0.00	Bajo	0.00	Bajo	0.00	Bajo
Calcáreo Total (%)	8.55	Alto	8.72	Alto	6.48	Alto	8.92	Alto	9.37	Alto
C.E. (μmoh/cm)	810	Libre sales	748.5	Libre de sales	2175.00	Libre de sales	1477.50	Libre de sales	2862.00	Libre de sales
M.O (%)	3.58	Medio	2.92	Medio	3.16	Medio	3.31	Medio	3.59	Medio
N. total (%)	0.21	Medio	0.18	Medio	0.20	Medio	0.20	Medio	0.22	Medio
P disponible (ppm)	22.41	Alto	22.47	Alto	21.9	Alto	23.44	Alto	24.71	Alto
K disponible (ppm)	271.8	Muy alto	193.96	Alto	197.32	Alto	215.62	Alto	197.94	Alto
C.C.C. (r) (me/100g)	21.67	Alto	15.28	Alto	15.64	Alto	17.67	Alto	15.69	Alto
Ca cambiable (me/100g)	18.83	-	13.28	-	13.59	-	15.35	-	13.63	-
Mg cambiable (me/100g)	1.86	-	1.33	-	1.36	-	1.53	-	1.36	-
K cambiable (me/100g)	0.93	-	0.66	-	0.67	-	0.76	-	0.68	-
Na cambiable	0.02	-	0.01	-	0.01	-	0.02	-	2.45	-
Saturación de bases (%)	100	Alto	100	Alto	100	Alto	100.00	Alto	100.00	Alto
Acidez de cambio (me/100g)	0.00	Alto	0.00	Bajo	0.00	Bajo	0.00	Bajo	0.00	Bajo

Análisis de suelo sin abonamiento y con abonamiento de las diferentes dosis de G. Vacuno - Saparcon

Determinaciones	A. Inicial		A. Final 1.44t.ha <sup>-1</sup>		A. Final 2.88t.ha <sup>-1</sup>		A. Final 4.32t.ha <sup>-1</sup>		A. Final 5.76t.ha <sup>-1</sup>	
	Resultados	Clasificación	Resultados	Clasificación	Resultados	Clasificación	Resultados	Clasificación	Resultados	Clasificación
Arena (%)	57.00	Franco arcilloso arenoso	59.00	Fr.A	59.00	Fr.Ar.A	55.00	Fr.Ar.A	59.00	Fr.Ar.A.
Limo (%)	13.00		22.00		20.00		24.00		20.00	
Arcilla (%)	30.00		19.00		21.00		21.00		21.00	
Reacción actual (pH)	8.4	Moderadamente alcalino	8.15	Moderadamente alcalino	8.43	Moderadamente alcalino	8.13	Moderadamente alcalino	8.14	Moderadamente alcalino
Reacción potencial (pH)	6.77	-	6.56	-	6.69	-	6.55	-	6.55	-
Al cambiante (me/100g)	0.00	Bajo	0.00	Bajo	0.00	Bajo	0.00	Bajo	0.00	Bajo
Calcáreo Total (%)	8.55	Alto	7	Alto	8.12	Alto	6.84	Alto	6.95	Alto
C.E. (µmoh/cm)	810.00	Libre sales	1117.5	Libre de sales	702.00	Libre de sales	762.00	Libre de sales	897.00	Libre de sales
M.O (%)	3.58	Medio	3.68	Medio	3.61	Medio	2.94	Medio	3.50	Medio
N. total (%)	0.21	Medio	0.23	Medio	0.22	Medio	0.18	Medio	0.22	Medio
P disponible (ppm)	22.41	Alto	21.49	Alto	21.87	Alto	20.93	Alto	21.18	Alto
K disponible (ppm)	271.8	Muy alto	211.8	Alto	218.02	Alto	212.25	Alto	216.48	Alto
C.C.C. (r) (me/100g)	21.67	Alto	17.22	Alto	17.92	Alto	17.31	Alto	17.75	Alto
Ca cambiante (me/100g)	18.83	-	14.96	-	15.56	-	15.04	-	15.42	-
Mg cambiante (me/100g)	1.86	-	1.50	-	1.56	-	1.50	-	1.54	-
K cambiante (me/100g)	0.93	-	0.74	-	0.77	-	0.75	-	0.76	-
Na cambiante	0.02	-	0.01	-	0.02	-	0.02	-	0.02	-
Saturación de bases (%)	100	Alto	100.00	Alto	100.00	Alto	100.00	Alto	100.00	Alto
Acidez de cambio (me/100g)	0.00	Alto	0.00	Bajo	0.00	Bajo	0.00	Bajo	0.00	Bajo

Análisis de suelo sin abonamiento y con abonamiento de las diferentes dosis de G. Isla – Saparcon

Determinaciones	A. Inicial		A. Final 1.44 t.ha <sup>-1</sup>		A. Final 2.88t.ha <sup>-1</sup>		A. Final 4.32t.ha <sup>-1</sup>		A. Final 5.76t.ha <sup>-1</sup>	
	Resultados	Clasificación	Resultados	Clasificación	Resultados	Clasificación	Resultados	Clasificación	Resultados	Clasificación
Arena (%)	57.00	Franco arcilloso arenoso	59.00	Fr.A	59.00	Fr.Ar.A	55.00	Fr.Ar.A	63.00	Fr.A
Limo (%)	13.00		20.00		19.00		24.00		20.00	
Arcilla (%)	30.00		21.00		22.00		21.00		17.00	
Reacción actual (pH)	8.40	Moderadamente alcalino	7.83	Moderadamente alcalino	7.89	Moderadamente alcalino	7.78	Ligeramente alcalino	7.75	Ligeramente alcalino
Reacción potencial (pH)	6.77	-	6.33	-	6.37	-	6.29	-	6.27	-
Al cambiante (me /100g)	0.00	Bajo	0.00	Bajo	0.00	Bajo	0.00	Bajo	0.00	Bajo
Calcáreo Total (%)	8.55	Alto	4.99	Alto	5.36	Alto	4.68	Alto	4.49	Alto
C.E. (µmoh/cm)	810.00	Libre sales	1443.00	Libre de sales	1995.50	Libre de sales	1527.00	Libre de sales	1833.00	Libre de sales
M.O (%)	3.58	Medio	3.52	Medio	3.33	Medio	3.55	Medio	3.26	Medio
N. total (%)	0.21	Medio	0.22	Medio	0.21	Medio	0.22	Medio	0.20	Medio
P disponible (ppm)	22.41	Alto	20.21	Alto	20.28	Alto	20.04	Alto	21.12	Alto
K disponible (ppm)	271.8	Muy alto	209.26	Alto	212.04	Alto	211.5	Alto	186.48	Alto
C.C.C. (r) (me/100g)	21.67	Alto	17.78	Alto	17.9	Alto	18.23	Alto	15.39	Alto
Ca cambiante (me/100g)	18.83	-	14.72	-	15.00	-	14.94	-	12.54	-
Mg cambiante (me/100g)	1.86	-	1.47	-	1.50	-	1.49	-	1.25	-
K cambiante (me/100g)	0.93	-	0.73	-	0.74	-	0.74	-	0.62	-
Na cambiante	0.02	-	0.01	-	0.02	-	0.01	-	0.01	-
Saturación de bases (%)	100	Alto	100.00	Alto	96.48	Alto	94.34	Alto	93.76	Alto
Acidez de cambio (me/100g)	0.00	Alto	0.00	Bajo	0.64	Bajo	1.04	Bajo	0.97	Bajo

Análisis de suelo sin abonamiento y con abonamiento de las diferentes dosis de G. Cuy – Saparcon

Determinaciones	A. Inicial		A. Final 1.44 t.ha <sup>-1</sup>		A. Final 2.88 t.ha <sup>-1</sup>		A. Final 4.32 t.ha <sup>-1</sup>		R. con abonamiento 5.76 t.ha <sup>-1</sup>	
	Resultados	Clasificación	Resultados	Clasificación	Resultados	Clasificación	Resultados	Clasificación	Resultados	Clasificación
Arena (%)	57.00	Franco arcilloso arenoso	57.00	Fr.A	57.00	Fr.Ar.A	55.00	Fr.Ar.A	61.00	Fr.A
Limo (%)	13.00		20.00		22.00		22.00		20.00	
Arcilla (%)	30.00		23.00		21.00		23.00		19.00	
Reacción actual (pH)	8.40	Moderadamente alcalino	8.08	Moderadamente alcalino	8.32	Moderadamente alcalino	8.14	Moderadamente alcalino	8.41	Fuertemente alcalino
Reacción potencial (pH)	6.77	-	6.51	-	6.68	-	6.55	-	6.75	-
Al cambiable (me/100g)	0.00	Bajo	0.00	Bajo	0.00	Bajo	0.00	Bajo	0.00	Bajo
Calcáreo Total (%)	8.55	Alto	6.54	Alto	8.04	Alto	6.89	Alto	8.60	Alto
C.E. (µmoh/cm)	810	Libre sales	906.00	Libre de sales	1137.00	Libre de sales	1321.50	Libre de sales	1252.50	Libre de sales
M.O (%)	3.58	Medio	3.17	Medio	3.09	Medio	2.59	Medio	3.22	Medio
N. total (%)	0.21	Medio	0.20	Medio	0.19	Medio	0.16	Medio	0.20	Medio
P disponible (ppm)	22.41	Alto	20.89	Alto	22.39	Alto	2164	Alto	22.98	Alto
K disponible (ppm)	271.8	Muy alto	220.86	Alto	212.54	Alto	214.55	Alto	203.56	Alto
C.C.C. (r) (me/100g)	21.67	Alto	18.26	Alto	17.34	Alto	17.59	Alto	16.33	Alto
Ca cambiable (me/100g)	18.83	-	15.86	-	15.06	-	15.28	-	14.19	-
Mg cambiable (me/100g)	1.86	-	1.59	-	1.51	-	1.53	-	1.42	-
K cambiable (me/100g)	0.93	-	0.79	-	0.75	-	0.79	-	0.70	-
Na cambiable	0.02	-	0.02	-	0.02	-	0.02	-	0.01	-
Saturación de bases (%)	100	Alto	100.00	Alto	100.00	Alto	100.00	Alto	100.00	Alto
Acidez de cambio (me/100g)	0.00	Alto	0.00	Bajo	0.00	Bajo	0.00	Bajo	0.00	Bajo



Análisis de suelo sin abonamiento y con abonamiento de las diferentes dosis de G. Caprino – El Cedro

Determinaciones	A. Inicial		A. Final 1.44 t.ha <sup>-1</sup>		A. Final 2.88t.ha <sup>-1</sup>		A. Final 4.32 t.ha <sup>-1</sup>		A. Final 5.76 t.ha <sup>-1</sup>	
	Resultados	Clasificación	Resultados	Clasificación	Resultados	Clasificación	Resultados	Clasificación	Resultados	Clasificación
Arena (%)	57.00	Franco arcilloso arenoso	59.00	Fr.A	59.00	Fr.A	55.00	Fr.A	61.00	Fr.A
Limo (%)	17.00		22.00		24.00		29.00		21.00	
Arcilla (%)	26.00		19.00		17.00		16.00		18.00	
Reacción actual (pH)	8.42	Fuertemente alcalino	7.79	Ligeramente alcalino	7.74	Ligeramente alcalino	7.74	Ligeramente alcalino	7.70	Ligeramente alcalino
Reacción potencial (pH)	6.79	-	6.30	-	6.26	-	6.26	-	6.23	-
Al cambiable (me /100g)	0.00	Bajo	0.00	Bajo	0.00	Bajo	0.00	Bajo	0.00	Bajo
Calcáreo Total (%)	8.57	Alto	4.67	Alto	4.37	Alto	4.38	Alto	4.17	Alto
C.E. (µmoh/cm)	4072.50	Ligeramente salino	1404.00	Libre de sales	1563.00	Libre de sales	1623.00	Libre de sales	3645.00	Libre de sales
M.O (%)	0.71	Bajo	1.49	Bajo	1.79	Bajo	2.05	Medio	3.17	Medio
N. total (%)	0.04	Bajo	0.09	Bajo	0.11	Medio	0.13	Medio	0.20	Medio
P disponible (ppm)	24.79	Alto	19.98	Alto	19.87	Alto	19.92	Alto	20.94	Alto
K disponible (ppm)	217.29	Alto	174.31	Alto	170.29	Alto	173.7	Alto	188.97	Alto
C.C.C. (r) (me/100g)	15.77	Alto	13.94	Medio	13.59	Medio	13.98	Medio	15.86	Alto
Ca cambiable (me/100g)	13.7	-	11.45	-	11.04	-	11.36	-	12.78	-
Mg cambiable (me/100g)	1.36	-	1.14	-	1.10	-	1.14	-	1.28	-
K cambiable (me/100g)	0.68	-	0.57	-	0.55	-	0.56	-	0.63	-
Na cambiable	0.01	-	0.01	-	0.01	-	0.01	-	0.01	-
Saturación de bases (%)	100	Alto	94.54	Alto	93.57	Alto	93.57	Alto	92.79	Alto
Acidez de cambio (me/100g)	0.00	Alto	0.77	Bajo	0.88	Bajo	0.90	Bajo	1.15	Bajo

Análisis de suelo sin abonamiento y con abonamiento de las diferentes dosis de G. Vacuno – El Cedro

Determinaciones	A. Inicial		A. Final 1.44t.ha <sup>-1</sup>		A. Final 288t.ha <sup>-1</sup>		A. Final 4.32t.ha <sup>-1</sup>		A. Final 5.76t.ha <sup>-1</sup>	
	Resultados	Clasificación	Resultados	Clasificación	Resultados	Clasificación	Resultados	Clasificación	Resultados	Clasificación
Arena (%)	57.00	Franco arcilloso arenoso	55.00	Fr.A	57.00	Fr.A.	59.00	Fr.A	55.00	Fr.Ar.A
Limo (%)	17.00		24.00		24.00		23.00		24.00	
Arcilla (%)	26.00		21.00		19.00		18.00		21.00	
Reacción actual (pH)	8.42	Moderadamente alcalino	7.61	Ligeramente alcalino	7.84	Ligeramente alcalino	7.71	Ligeramente alcalino	7.65	Ligeramente alcalino
Reacción potencial (pH)	6.79	-	6.16		6.33	-	6.24	-	6.19	-
Al cambiabile (me /100g)	0.00	Bajo	0.00	Bajo	0.00	Bajo	0.00	Bajo	0.00	Bajo
Calcáreo Total (%)	8.57	Alto	3.54	Medio	4.98	Alto	4.17	Alto	3.78	Medio
C.E. (µmoh/cm)	4072.5	Libre sales	1554.00	Libre de sales	1380.00	Libre de sales	1978.50	Libre de sales	1434.00	Libre de sales
M.O (%)	0.71	Medio	1.44	Bajo	1.46	Bajo	1.57	Bajo	1.22	Bajo
N. total (%)	0.04	Medio	0.09	Bajo	0.09	Medio	0.10	Bajo	0.08	Bajo
P disponible (ppm)	24.79	Alto	19.26	Alto	20.20	Alto	20.02	Alto	19.35	Alto
K disponible (ppm)	217.29	Alto	179.11	Alto	176.84	Alto	170.05	Alto	177.33	Alto
C.C.C. (r) (me/100g)	15.77	Alto	15.06	Alto	14.09	Medio	13.66	Medio	14.73	Medio
Ca cambiabile (me/100g)	13.70	-	11.91	-	11.69	-	11.03	-	11.75	-
Mg cambiabile (me/100g)	1.36	-	1.19	-	1.17	-	1.10	-	1.18	-
K cambiabile (me/100g)	0.68	-	0.59	-	0.58	-	0.55	-	0.58	-
Na cambiabile	0.01	-	0.01	-	0.01	-	0.01	-	0.01	-
Saturación de bases (%)	100	Alto	91.04	Alto	95.51	Alto	92.98	Alto	91.82	Alto
Acidez de cambio (me/100g)	0.00	Alto	1.35	Bajo	0.64	Bajo	0.96	Bajo	1.21	Bajo

Análisis de suelo sin abonamiento y con abonamiento de las diferentes dosis de G. Isla – El Cedro

Determinaciones	A. Inicial		A. Final 1.44t.ha <sup>-1</sup>		A. Final 2.88t.ha <sup>-1</sup>		A. Final 4.32t.ha <sup>-1</sup>		A. Final 5.76t.ha <sup>-1</sup>	
	Resultados	Clasificación	Resultados	Clasificación	Resultados	Clasificación	Resultados	Clasificación	Resultados	Clasificación
Arena (%)	57.0	Franco arcilloso arenoso	63.00	Fr.Ar.A.	57.00	Fr.A.	59.00	Fr.A.	57.00	Fr.Ar.A.
Limo (%)	17.0		17.00		25.00		24.00		21.00	
Arcilla (%)	26.0		20.00		18.00		17.00		22.00	
Reacción actual (pH)	8.42	Moderadamente alcalino	7.55	Ligeramente alcalino	7.45	Ligeramente alcalino	7.24	Ligeramente alcalino	7.46	Ligeramente alcalino
Reacción potencial (pH)	6.79	-	6.12		6.05	-	5.89	-	6.05	-
Al cambiable (me /100g)	0.00	Bajo	0.00	Bajo	0.00	Bajo	0.00	Bajo	0.00	Bajo
Calcáreo Total (%)	8.57	Alto	3.18	Medio	2.55	Medio	1.24	Alto	2.63	Medio
C.E. (µmoh/cm)	4072.5	Libre sales	2256.00	Libre de sales	3043.00	Libre de sales	5940.00	Libre de sales	4749.00	Ligeramente salino
M.O (%)	0.71	Medio	1.8	Bajo	1.49	Medio	1.71	Medio	2.11	Medio
N. total (%)	0.04	Medio	0.11	Medio	0.09	Medio	0.11	Medio	0.13	Medio
P disponible (ppm)	24.79	Alto	19.46	Alto	19.49	Alto	20.31	Alto	20.48	Alto
K disponible (ppm)	217.29	Alto	172.37	Alto	164.43	Alto	157.46	Alto	185.04	Alto
C.C.C. (r) (me/100g)	15.77	Alto	14.4	Medio	13.74	Medio	13.47	Alto	16.27	Alto
Ca cambiable (me/100g)	13.70	-	11.24	-	10.49	-	9.81	-	12.45	-
Mg cambiable (me/100g)	1.36	-	1.12	-	1.05	-	0.98	-	1.25	-
K cambiable (me/100g)	0.68	-	0.56	-	0.52	-	0.49	-	0.62	-
Na cambiable	0.01	-	0.01	-	0.01	-	0.01	-	0.01	-
Saturación de bases (%)	100	Alto	89.87	Alto	87.93	Alto	83.85	Alto	88.12	Alto
Acidez de cambio (me/100g)	0.00	Alto	1.46	Bajo	1.66	Bajo	2.18	Bajo	1.94	Bajo

Análisis de suelo sin abonamiento y con abonamiento de las diferentes dosis de G. Cuy – El Cedro

Determinaciones	R. sin abonamiento		R. con abonamiento 4t.ha <sup>-1</sup>		R. con abonamiento 8t.ha <sup>-1</sup>		R. con abonamiento 12t.ha <sup>-1</sup>		R. con abonamiento 16t.ha <sup>-1</sup>	
	Resultados	Clasificación	Resultados	Clasificación	Resultados	Clasificación	Resultados	Clasificación	Resultados	Clasificación
Arena (%)	57.00	Franco arcilloso arenoso	57.00	Fr.A	57.00	Fr.A.	57.00	Fr.A	63.00	Fr.A.
Limo (%)	17.00		27.00		28.00		25.00		18.00	
Arcilla (%)	26.00		16.00		15.00		18.00		19.00	
Reacción actual (pH)	8.42	Moderadamente alcalino	7.64	Ligeramente alcalino	7.63	Ligeramente alcalino	7.80	Ligeramente alcalino	7.78	Ligeramente alcalino
Reacción potencial (pH)	6.79	-	6.19	-	6.18	-	6.30	-	6.29	-
Al cambiante (me/100g)	0.00	Bajo	0.00	Bajo	0.00	Bajo	0.00	Bajo	0.00	Bajo
Calcáreo Total (%)	8.57	Alto	3.73	Medio	3.69	Medio	4.77	Alto	4.61	Alto
C.E. (μmoh/cm)	4072.5	Libre sales	1266.00	Libre de sales	1567.00	Libre de sales	1854.00	Libre de sales	1429.00	Libre de sales
M.O (%)	0.71	Medio	1.56	Bajo	2.11	Medio	2.54	Medio	1.53	Bajo
N. total (%)	0.04	Medio	0.1	Bajo	0.13	Medio	0.16	Medio	0.09	Bajo
P disponible (ppm)	24.79	Alto	19.15	Alto	19.36	Alto	20.37	Alto	19.96	Alto
K disponible (ppm)	217.29	Alto	163.30	Alto	166.84	Alto	186.79	Alto	171.19	Alto
C.C.C. (r) (me/100g)	15.77	Alto	13.04	Medio	13.47	Medio	15.31	Alto	13.60	Medio
Ca cambiante (me/100g)	13.70	-	10.38	-	10.70	-	12.60	-	11.14	-
Mg cambiante (me/100g)	1.36	-	1.04	-	1.07	-	1.26	-	1.11	-
K cambiante (me/100g)	0.68	-	0.51	-	0.53	-	0.62	-	0.55	-
Na cambiante	0.01	-	0.01	-	0.01	-	0.01	-	0.01	-
Saturación de bases (%)	100	Alto	91.62	Alto	91.43	Alto	94.73	Alto	94.34	Alto
Acidez de cambio (me/100g)	0.00	Alto	1.10	Bajo	1.16	Bajo	0.81	Bajo	0.77	Bajo

Análisis de suelo sin abonamiento y con abonamiento de las diferentes dosis de G. Caprino Huayobamba

Determinaciones	A. Inicial		A. Final 1.44t.ha <sup>-1</sup>		A. Final 2.88t.ha <sup>-1</sup>		A. Final 4.32 2t.ha <sup>-1</sup>		A. Final 5.76t.ha <sup>-1</sup>	
	Resultados	Clasificación	Resultados	Clasificación	Resultados	Clasificación	Resultados	Clasificación	Resultados	Clasificación
Arena (%)	71.00	Franco arcilloso arenoso	65.00	Fr.Ar.A.	63.00	Fr.Ar.A.	65.00	Fr.Ar.A.	57.00	Fr.Ar.A.
Limo (%)	3.00		13.00		15.00		13.00		23.00	
Arcilla (%)	26.00		22.00		22.00		22.00		20.00	
Reacción actual (pH)	8.02	Moderadamente alcalino	7.5	Ligeramente alcalino	7.35	Ligeramente alcalino	7.1	Ligeramente alcalino	7.38	Ligeramente alcalino
Reacción potencial (pH)	6.49	-	6.08	-	5.97	-	5.79	-	6	-
Al cambiable (me /100g)	0.00	Bajo	0.000	Bajo	0.00	Bajo	0.00	Bajo	0.00	Bajo
Calcáreo Total (%)	6.17	Alto	2.90	Medio	1.96	Medio	0.40	Bajo	2.15	Medio
C.E. (µmoh/cm)	442.50	Libre de sales	424.50	Libre de sales	570.00	Libre de sales	496.50	Libre de sales	661.50	Libre de sales
M.O (%)	3.25	Medio	2.61	Medio	2.58	Medio	2.55	Medio	2.58	Medio
N. total (%)	0.19	Medio	0.16	Medio	0.16	Medio	0.16	Medio	0.16	Medio
P disponible (ppm)	19.71	Alto	17.19	Alto	16.89	Alto	15.64	Alto	17.20	Alto
K disponible (ppm)	240.18	Alto	186.03	Alto	182.96	Alto	173.99	Alto	182.26	Alto
C.C.C. (r) (me/100g)	18.18	Alto	16.22	Alto	16.37	Alto	16.13	Alto	16.17	Alto
Ca cambiable (me/100g)	13.70	-	12.52	-	12.23	-	11.37	-	12.16	-
Mg cambiable (me/100g)	1.56	-	1.25	-	1.22	-	1.14	-	1.22	-
K cambiable (me/100g)	0.78	-	0.62	-	0.61	-	0.56	-	0.6	-
Na cambiable	0.02	-	0.01	-	0.01	-	0.01	-	0.01	-
Saturación de bases (%)	100	Alto	88.9	Alto	85.98	Alto	81.12	Alto	86.57	Alto
Acidez de cambio (me/100g)	0	Alto	1.81	Bajo	2.30	Bajo	3.05	Bajo	2.18	Bajo

Análisis de suelo sin abonamiento y con abonamiento de las diferentes dosis de G. Vacuno Huayobamba

Determinaciones	A. Inicial		A. Final 1.44t.ha <sup>-1</sup>		A. Final 2.88t.ha <sup>-1</sup>		A. Final 4.32t.ha <sup>-1</sup>		A. Final 5.76t.ha <sup>-1</sup>	
	Resultados	Clasificación	Resultados	Clasificación	Resultados	Clasificación	Resultados	Clasificación	Resultados	Clasificación
Arena (%)	71.00	Franco arcilloso arenoso	65.00	Fr.A.	65.00	Fr.Ar.A.	61.00	Fr.Ar.A.	65.00	Fr.Ar.A.
Limo (%)	3.00		16.00		17.00		16.00		13.00	
Arcilla (%)	26.00		19.00		18.00		23.00		22.00	
Reacción actual (pH)	8.02	Moderadamente alcalino	7.51	Ligeramente alcalino	7.7	Ligeramente alcalino	7.23	Ligeramente alcalino	7.84	Moderadamente alcalino
Reacción potencial (pH)	6.49	-	6.09		6.23	-	5.89	-	6.33	-
Al cambiable (me /100g)	0.00	Bajo	0.00	Bajo	0.00	Bajo	0.00	Bajo	0.00	Bajo
Calcáreo Total (%)	6.17	Alto	2.96	Medio	4.15	Alto	1.22	Medio	5.00	Alto
C.E. (µmoh/cm)	442.50	Libre de sales	456.00	Libre de sales	553.50	Libre de sales	940.50	Libre de sales	388.50	Libre de sales
M.O (%)	3.25	Medio	2.54	Medio	2.77	Medio	2.63	Medio	2.16	Medio
N. total (%)	0.19	Medio	0.16	Medio	0.17	Medio	0.16	Medio	0.13	Medio
P disponible (ppm)	19.71	Alto	17.32	Alto	18.44	Alto	16.97	Alto	18.67	Alto
K disponible (ppm)	240.18	Alto	175.81	Alto	180.42	Alto	184.63	Alto	189.65	Alto
C.C.C. (r) (me/100g)	18.18	Alto	14.91	Medio	14.82	Medio	17.05	Alto	15.54	Alto
Ca cambiable (me/100g)	13.70	-	11.54	-	11.98	-	12.39	-	12.9	-
Mg cambiable (me/100g)	1.56	-	1.15	-	1.20	-	1.24	-	1.29	-
K cambiable (me/100g)	0.78	-	0.57	-	0.59	-	0.61	-	0.64	-
Na cambiable	0.02	-	0.01	-	0.01	-	0.01	-	0.01	-
Saturación de bases (%)	100	Alto	89.09	Alto	92.79	Alto	83.65	Alto	95.51	Alto
Acidez de cambio (me/100g)	0.00	Alto	1.63	Bajo	1.08	Bajo	2.79	Bajo	0.70	Bajo

Análisis de suelo sin abonamiento y con abonamiento de las diferentes dosis de G. Isla Huayobamba

Determinaciones	A. inicial		A. Final 1.44t.ha <sup>-1</sup>		A. Final 2.88t.ha <sup>-1</sup>		A. Final 2t.ha <sup>-1</sup>		A. Final 5.76t.ha <sup>-1</sup>	
	Resultados	Clasificación	Resultados	Clasificación	Resultados	Clasificación	Resultados	Clasificación	Resultados	Clasificación
Arena (%)	71.00	Franco arcilloso arenoso	67.00	Fr.Ar.A.	67.00	Fr.Ar.A.	65.00	Fr.Ar.A.	61.00	Fr.Ar.A.
Limo (%)	3.00		13.00		13.00		15.00		19.00	
Arcilla (%)	26.00		20.00		20.00		20.00		20.00	
Reacción actual (pH)	8.02	Moderadamente alcalino	7.15	Neutro	6.61	Neutro	7.09	Neutro	6.16	Ligeramente ácido
Reacción potencial (pH)	6.49	-	5.83		5.43	-	5.78	-	5.10	-
Al cambiabile (me/100g)	0.00	Bajo	0.00	Bajo	0.00	Bajo	0.00	Bajo	0.00	Bajo
Calcáreo Total (%)	6.17	Alto	0.72	Bajo	0.00	Bajo	0.32	Bajo	0.00	Bajo
C.E. (µmoh/cm)	442.5	Libre de sales	1311.00	Libre de sales	605.50	Libre de sales	550.50	Libre de sales	991.50	Libre de sales
M.O (%)	3.25	Medio	2.64	Medio	2.22	Medio	2.03	Medio	2.06	Medio
N. total (%)	0.19	Medio	0.16	Medio	0.14	Medio	0.13	Medio	0.13	Medio
P disponible (ppm)	19.71	Alto	17.02	Alto	13.93	Medio	15.73	Alto	12.93	Medio
K disponible (ppm)	240.18	Alto	169.06	Alto	150.37	Alto	161.95	Alto	140.81	Alto
C.C.C. (r) (me/100g)	18.18	Alto	15.26	Alto	14.63	Medio	14.55	Medio	14.99	Medio
Ca cambiabile (me/100g)	13.70	-	10.88	-	9.10	-	10.23	-	8.19	-
Mg cambiabile (me/100g)	1.56	-	1.09	-	0.91	-	1.02	-	0.82	-
K cambiabile (me/100g)	0.78	-	0.54	-	0.45	-	0.51	-	0.41	-
Na cambiabile	0.02	-	0.01	-	0.01	-	0.01	-	0.01	-
Saturación de bases (%)	100	Alto	82.1	Alto	71.6	Medio	80.93	Alto	62.85	Medio
Acidez de cambio (me/100g)	0.00	Alto	2.74	Bajo	4.16	Medio	2.78	Bajo	5.57	Medio

Análisis de suelo sin abonamiento y con abonamiento de las diferentes dosis de G. Cuy Huayobamba.

Determinaciones	A. Inicial		A. Final 1.44t.ha <sup>-1</sup>		A. Final 2.88t.ha <sup>-1</sup>		A. Final 4.32t.ha <sup>-1</sup>		A. Final 5.76t.ha <sup>-1</sup>	
	Resultados	Clasificación	Resultados	Clasificación	Resultados	Clasificación	Resultados	Clasificación	Resultados	Clasificación
Arena (%)	71.00	Franco arcilloso arenoso	71.00	Fr.A.	65.00	Fr.A.	65.00	Fr.Ar.A.	67.00	Fr.A.
Limo (%)	3.00		11.00		17.00		15.00		14.00	
Arcilla (%)	26.00		18.00		18.00		20.00		19.00	
Reacción actual (pH)	8.02	Moderadamente alcalino	7.65	Ligeramente alcalino	6.59	Neutro	7.55	Neutro	7.35	Ligeramente alcalino
Reacción potencial (pH)	6.49	-	6.19	-	5.42	-	6.12	-	5.97	-
Al cambiabile (me /100g)	0.00	Bajo	0.00	Bajo	0.00	Bajo	0.00	Bajo	0.00	Bajo
Calcáreo Total (%)	6.17	Alto	3.82	Medio	0.00	Bajo	3.19	Bajo	1.94	Medio
C.E. (µmoh/cm)	442.5	Libre de sales	646.50	Libre de sales	526.50	Libre de sales	543.00	Libre de sales	945.00	Libre de sales
M.O (%)	3.25	Medio	2.31	Medio	2.01	Medio	1.97	Medio	1.99	Bajo
N. total (%)	0.19	Medio	0.14	Medio	0.12	Medio	0.12	Medio	0.12	Medio
P disponible (ppm)	19.71	Alto	18.40	Alto	13.70	Medio	17.72	Alto	17.5	Alto
K disponible (ppm)	240.18	Alto	168.24	Alto	143.89	Alto	172.90	Alto	163.44	Alto
C.C.C. (r) (me/100g)	18.18	Alto	13.57	Medio	13.72	Medio	14.46	Medio	13.98	Medio
Ca cambiabile (me/100g)	13.70	-	10.82	-	8.49	-	11.29	-	10.37	-
Mg cambiabile (me/100g)	1.56	-	1.08	-	0.85	-	1.13	-	1.04	-
K cambiabile (me/100g)	0.78	-	0.54	-	0.42	-	0.56	-	0.51	-
Na cambiabile	0.02	-	0.01	-	0.01	-	0.01	-	0.01	-
Saturación de bases (%)	100	Alto	91.82	Alto	71.21	Medio	89.87	Alto	85.98	Alto
Acidez de cambio (me/100g)	0.00	Alto	1.11	Bajo	3.95	Medio	1.47	Bajo	1.95	Bajo



**C. Determinar el abono orgánico y la dosis que logre un mayor incremento de la producción de tara**

**C1. Producción de frutos de tara (kg/planta) en el caserío de Saporcon.**

PARCELA N° 01 Saporcon - Producción con abonamiento																			
Bloques	G.I				G.CA				G.VA				G. Cuy				Testigo	Total	Prom.
	T4	T2	T3	T1	T7	T8	T5	T6	T9	T11	T12	T10	T14	T13	T15	T16	T17		
	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.h.a <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	0 t.ha <sup>-1</sup>		
I	2.942	1.834	2.930	1.472	1.864	1.908	0.748	0.898	0.392	0.440	0.432	0.410	0.664	0.404	1.118	1.497	0.333	20.286	1.193
II	2.858	1.964	2.490	1.848	1.210	1.710	0.654	0.794	0.428	0.454	0.484	0.338	0.710	0.461	0.598	1.842	0.418	19.261	1.133
III	3.198	2.300	2.890	2.150	0.959	1.834	0.670	0.728	0.253	0.368	0.436	1.052	0.680	0.407	1.491	1.635	0.323	21.374	1.257
IV	3.236	1.962	2.390	1.268	1.723	1.368	0.784	0.864	0.204	0.559	1.136	0.197	1.467	1.862	1.100	1.884	0.316	22.320	1.313
Total	12.234	8.060	10.700	6.738	5.756	6.820	2.856	3.284	1.277	1.821	2.488	1.997	3.521	3.134	4.307	6.858	1.390	83.241	4.897
Prom.	3.059	2.015	2.675	1.685	1.439	1.705	0.714	0.821	0.319	0.455	0.622	0.499	0.880	0.784	1.077	1.715	0.348	20.810	

**C2. Producción de frutos de tara (kg/planta) en el caserío el Cedro**

PARCELA N° 02 El Cedro - Producción con abonamiento																			
Bloques	G.I				G.CA				G.VA				G.Cuy				Testigo	Total	Prom.
	T3	T1	T4	T2	T6	T8	T5	T7	T12	T10	T9	T11	T13	T15	T14	T16	T17		
	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	0 t.ha <sup>-1</sup>		
I	2.664	1.989	2.884	1.897	1.108	1.684	1.098	1.712	0.712	0.616	1.152	1.196	1.089	1.753	1.410	1.716	0.764	25.444	1.497
II	2.886	1.842	3.452	1.798	1.843	1.918	1.116	1.824	1.442	1.496	0.619	0.778	1.238	1.580	0.820	2.596	0.689	27.937	1.643
III	2.853	2.184	3.716	2.482	0.918	2.162	1.102	2.696	2.112	1.022	0.780	0.931	0.810	2.364	1.718	2.704	1.368	31.922	1.878
IV	3.402	2.097	3.323	2.498	1.110	2.825	0.984	1.920	1.028	0.718	0.926	0.984	1.464	1.810	0.920	2.250	1.718	29.977	1.763
Total	11.805	8.112	13.375	8.675	4.979	8.589	4.300	8.152	5.294	3.852	3.477	3.889	4.601	7.507	4.868	9.266	4.539	115.280	
Prom.	2.951	2.028	3.344	2.169	1.245	2.147	1.075	2.038	1.324	0.963	0.869	0.972	1.150	1.877	1.217	2.317	1.135	28.820	

C3. Producción de frutos de tara (kg/planta) en el caserío Huayobamba

PARCELA N° 03 Huayobamba - Producción con abonamiento																			
Bloques	G.I				G.CA				G.VA				G.Cuy				Testigo	Total	Prom
	T2	T3	T1	T4	T7	T5	T6	T8	T9	T12	T10	T11	T16	T14	T13	T15	T17		
	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	0 t.ha <sup>-1</sup>		
I	3.968	4.084	3.443	4.980	1.890	0.824	0.972	2.210	0.424	0.898	0.516	0.628	1.763	1.181	0.787	1.947	1.158	31.673	1.863
II	3.886	4.193	5.124	4.869	2.816	2.037	3.150	2.890	0.382	1.172	0.612	0.526	1.982	1.782	0.862	1.810	0.867	38.960	2.292
III	3.964	6.023	4.654	5.290	3.124	3.261	1.895	3.220	0.391	0.992	1.044	2.031	1.898	1.897	1.284	1.461	0.673	43.102	2.535
IV	6.853	4.484	4.892	4.630	3.155	3.311	3.054	3.355	0.892	1.190	0.840	0.796	2.180	0.997	1.184	1.782	1.069	44.664	2.627
Total	18.671	18.784	18.113	19.769	10.985	9.433	9.071	11.675	2.089	4.252	3.012	3.981	7.823	5.857	4.117	7.000	3.767	158.399	
Prom.	4.668	4.696	4.528	4.942	2.746	2.358	2.268	2.919	0.522	1.063	0.753	0.995	1.956	1.464	1.029	1.750	0.942	39.600	

## D. Evaluación de parámetros

D1. Tamaño promedio de diez vainas seleccionadas al azar según el tipo de abono y dosis aplicado, en la parcela de Saparcon.

PARCELA N° 01 Saparcon - promedio de tamaño de vaina (cm)																	
Bloques	G.I				G.CA				G.VA				G.Cuy				Testigo
	T4	T2	T3	T1	T7	T8	T5	T6	T9	T11	T12	T10	T14	T13	T15	T16	T17
	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	0 t.ha <sup>-1</sup>
I	9.6	8.8	9.7	9.1	8.4	7.5	6.2	7.8	6.6	7.0	6.8	7.3	7.6	8.0	8.2	8.2	6.5
II	9.8	9.2	8.9	9.0	8.2	8.5	7.9	7.0	6.9	5.8	7.1	7.3	7.5	8.6	8.5	7.4	6.4
III	8.5	8.7	9.1	8.6	7.9	7.4	7.6	8.2	7.1	7.8	7.4	7.7	7.3	7.4	8.4	6.8	6.7
IV	8.8	9.0	8.4	8.5	8.5	7.2	8.8	6.9	6.4	7.4	6.7	7.9	6.9	7.3	8.2	7.0	6.9
Total	36.6	35.6	36.1	35.2	32.9	30.5	30.5	29.8	26.9	28.0	28.1	30.2	29.3	31.3	33.3	29.4	26.6
Prom.	9.2	8.9	9.0	8.8	8.2	7.6	7.6	7.4	6.7	7.0	7.0	7.6	7.3	7.8	8.3	7.3	6.6

D2. Tamaño promedio de diez vainas seleccionadas al azar según el tipo de abono y dosis aplicado, en la parcela El Cedro.

PARCELA N° 02 El Cedro - Promedio de tamaño de vaina (cm)																	
Bloques	G.I				G.CA				G.VA				G.Cuy				Testigo
	T3	T1	T4	T2	T6	T8	T5	T7	T12	T10	T9	T11	T13	T15	T14	T16	T17
	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	0 t.ha <sup>-1</sup>
I	9.2	8.4	9.8	8.6	9.0	8.4	7.2	7.8	7.0	6.8	6.2	7.2	7.4	8.8	8.9	9.4	7.7
II	9.6	9.6	10.5	9.8	8.6	9.3	7.5	8.5	7.2	6.4	7.3	7.3	6.8	8.2	8.4	8.6	7.5
III	8.9	8.8	9.5	9.1	7.9	9.8	7.9	7.2	7.3	6.9	8.2	8.3	9.5	9.5	8.2	9.9	6.0
IV	9.5	9.1	10.0	9.4	7.4	8.3	7.9	9.2	7.2	6.7	6.0	6.8	7.4	8.0	7.1	8.8	6.2
Total	37.2	35.9	39.8	36.9	32.9	35.8	30.5	32.7	28.7	26.8	27.7	29.6	31.1	34.4	32.6	36.6	27.4
Prom.	9.3	9.0	10.0	9.2	8.2	8.9	7.6	8.2	7.2	6.7	6.9	7.4	7.8	8.6	8.2	9.2	6.9

D3. Tamaño promedio de diez vainas seleccionadas al azar según el tipo de abono y dosis aplicado, en la parcela de Huayobamba.

PARCELA N° 03 Huayobamba - Promedio de tamaño de vaina de taya (cm)																	
Bloques	G.I				G.CA				G.VA				G.Cuy				Testigo
	T2	T3	T1	T4	T7	T5	T6	T8	T9	T12	T10	T11	T16	T14	T13	T15	T17
	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	0 t.ha <sup>-1</sup>
I	9.4	8.5	8.8	10.3	8.6	8.4	8.6	8.5	7.4	7.9	7.4	7.2	7.7	9.6	9.6	8.1	7.1
II	8.8	9.4	9.1	9.4	8.4	9.0	9.0	9.8	7.2	8.2	7.6	8.2	9.0	7.9	7.0	7.7	6.8
II	8.3	9.2	9.0	9.8	10.4	9.6	9.6	9.3	8.1	7.2	8.7	7.6	8.8	7.6	7.7	8.0	7.2
IV	8.7	9.1	7.5	10.8	8.9	8.3	8.0	8.9	7.1	8.4	7.4	7.9	7.9	7.7	7.6	8.4	6.9
Total	35.2	36.1	34.4	40.3	36.2	35.2	35.2	36.4	29.7	31.7	31.1	30.9	33.4	32.7	31.9	32.2	27.9
Prom.	8.8	9.0	8.6	10.1	9.0	8.8	8.8	9.1	7.4	7.9	7.8	7.7	8.4	8.2	8.0	8.0	7.0

D4. Peso promedio de diez vainas que fueron evaluadas en el anterior parámetro, de la parcela Saparcon.

PARCELA N° 01 Saparcon - Peso promedio por vaina (gr)																	
Bloques	G.I				G.CA				G.VA				G.Cuy				Testigo
	T4	T2	T3	T1	T7	T8	T5	T6	T9	T11	T12	T10	T14	T13	T15	T16	T17
	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	0 t.ha <sup>-1</sup>
I	3.5	3.3	3.8	3.4	3.1	2.4	2.8	2.7	2.2	2.4	2.4	2.5	2.7	2.9	2.8	2.9	1.9
II	4.2	3.4	3.4	3.3	3.1	2.9	3.0	2.8	2.0	2.4	1.9	2.1	2.6	2.7	2.6	2.6	2.2
III	3.9	3.4	3.1	2.5	2.3	2.7	2.9	1.9	1.8	2.7	1.9	2.2	2.1	2.0	2.6	2.3	2.4
IV	3.8	3.2	3.0	2.6	2.9	2.4	3.3	2.0	2.2	1.9	2.2	2.5	2.0	2.0	2.4	2.2	2.4
Total	15.4	13.3	13.3	11.8	11.4	10.4	12.0	9.4	8.2	9.4	8.4	9.3	9.4	9.6	10.4	10.0	8.9
Prom.	3.9	3.3	3.3	3.0	2.9	2.6	3.0	2.4	2.1	2.4	2.1	2.3	2.4	2.4	2.6	2.5	2.2

D5. Peso promedio de las diez vainas que fueron evaluadas en el anterior parámetro, de la parcela El Cedro.

PARCELA N° 02 El Cedro - Peso promedio por vaina (gr)																	
Bloques	G.I				G.CA				G.VA				G.Cuy				Testigo
	T3	T1	T4	T2	T6	T8	T5	T7	T12	T10	T9	T11	T13	T15	T14	T16	T17
	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	0 t.ha <sup>-1</sup>
I	3.4	3.1	3.1	3.2	3.4	2.8	2.6	2.6	2.9	2.5	2.9	2.8	3.9	2.3	2.4	3.2	2.2
II	3.5	3.1	4.0	3.0	3.1	7.6	2.8	2.7	2.8	2.2	2.4	3.2	2.4	3.0	3.7	3.6	2.0
II	3.3	3.2	3.7	2.8	3.2	2.9	2.7	2.8	3.4	3.3	2.8	3.0	2.6	2.6	3.4	4.4	3.6
IV	3.7	3.4	3.1	3.2	2.4	2.2	2.9	3.2	3.0	5.6	3.2	2.0	2.7	2.8	3.6	2.8	2.8
Total	13.9	12.8	13.9	12.2	12.1	15.5	11.0	11.3	12.1	13.6	11.3	11.0	11.6	10.7	13.1	14.0	10.6
Prom.	3.5	3.2	3.5	3.1	3.0	3.9	2.8	2.8	3.0	3.4	2.8	2.8	2.9	2.7	3.3	3.5	2.7

D6. Peso promedio de las diez vainas que fueron evaluadas en el anterior parámetro, de la parcela Huayobamba.

PARCELA N° 03 Huayobamba - Peso promedio por vaina (gr)																	
Bloques	G.I				G.CA				G.VA				G.Cuy				Testigo
	T2	T3	T1	T4	T7	T5	T6	T8	T9	T12	T10	T11	T16	T14	T13	T15	T17
	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	0 t.ha <sup>-1</sup>
I	3.7	3.4	3.6	4.1	3.0	3.2	3.3	3.3	2.0	2.8	2.3	2.6	2.8	4.4	4.1	2.9	2.4
II	3.4	3.4	3.1	3.9	2.9	3.0	3.2	3.5	2.2	2.2	2.0	2.4	3.4	2.9	2.2	3.1	2.3
II	3.0	3.3	2.9	3.4	3.7	3.3	3.8	3.3	2.8	2.8	3.4	2.7	2.9	2.4	2.4	3.0	2.4
IV	3.1	3.7	2.8	3.6	3.3	3.2	2.7	3.2	2.3	3.2	2.5	3.1	2.7	2.2	2.6	3.0	2.3
Total	13.2	13.8	12.4	15.0	12.9	12.7	13.0	13.3	9.3	11.0	10.2	10.8	11.8	11.9	11.3	12.0	9.4
Prom.	3.3	3.5	3.1	3.8	3.2	3.2	3.3	3.3	2.3	2.8	2.6	2.7	3.0	3.0	2.8	3.0	2.4

D7. Número de granos promedio de las diez vainas que fueron evaluadas en el anterior parámetro, de la parcela Saparcon.

PARCELA N° 01 Saparcon - Número de granos por vaina																	
Bloques	G.I				G.CA				G.VA				G.Cuy				Testigo
	T4	T2	T3	T1	T7	T8	T5	T6	T9	T11	T12	T10	T14	T13	T15	T16	T17
	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	0 t.ha <sup>-1</sup>
I	4.8	4.1	4.3	3.7	3.6	2.8	2.0	1.8	1.1	2.1	1.2	2.6	2.8	2.4	2.8	2.7	0.90
II	4.6	4.8	4.7	3.7	2.7	2.7	2.8	0.0	4.1	2.2	1.3	1.9	5.3	5.8	4.4	2.5	1.10
III	4.7	3.9	4.9	2.7	3.7	2.6	2.1	1.4	1.6	2.5	2.2	4.4	4.1	3.8	5.0	2.2	1.20
IV	4.3	4.8	4.8	4.0	4.7	2.4	5.6	1.8	1.9	5.4	3.5	5.2	2.6	2.0	2.6	2.4	1.40
Total	18.4	17.6	18.7	14.1	14.7	10.5	12.5	5.0	8.7	12.2	8.2	14.1	14.8	14.0	14.8	9.8	4.6
Prom.	4.6	4.4	4.7	3.5	3.7	2.6	3.1	1.3	2.2	3.1	2.1	3.5	3.7	3.5	3.7	2.5	1.2

D8. Número de granos promedio de las diez vainas que fueron evaluadas en el anterior parámetro, de la parcela El Cedro.

PARCELA N° 01 El Cedro - Número de granos por vaina																	
Bloques	G.I				G.CA				G.VA				G.Cuy				Testigo
	T3	T1	T4	T2	T6	T8	T5	T7	T12	T10	T9	T11	T13	T15	T14	T16	T17
	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	0 t.ha <sup>-1</sup>
I	4.0	3.8	4.8	3.8	5.4	3.6	3.0	5.0	2.6	1.4	1.2	1.0	2.4	5.6	5.6	4.8	4.1
II	5.6	3.6	5.4	3.4	4.8	5.6	3.5	3.3	2.8	1.6	1.6	1.4	1.0	2.7	3.3	3.4	4.0
II	4.9	3.9	4.6	4.5	5.1	5.0	3.4	3.6	1.8	1.6	5.3	5.0	6.1	4.9	2.4	5.5	3.4
IV	5.5	4.5	5.5	4.7	3.8	4.2	4.8	4.6	5.6	1.8	2.8	1.0	2.2	5.8	4.2	3.5	3.2
Total	20.0	15.8	20.3	16.4	19.1	18.4	14.7	16.5	12.8	6.4	10.9	8.4	11.7	19.0	15.5	17.2	14.7
Prom.	5.0	4.0	5.1	4.1	4.8	4.6	3.7	4.1	3.2	1.6	2.7	2.1	2.9	4.8	3.9	4.3	3.7

D9. Número de granos promedio de las diez vainas que fueron evaluadas en el anterior parámetro, de la parcela Huayobamba.

PARCELA N° 03 Huayobamba - Número de granos por vaina																	
Bloques	G.I				G.CA				G.VA				G.Cuy				Testigo
	T2	T3	T1	T4	T7	T5	T6	T8	T9	T12	T10	T11	T16	T14	T13	T15	T17
	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	0 t.ha <sup>-1</sup>
I	4.1	5.3	5.3	6.7	5.6	6.0	5.1	4.4	2.4	4.3	2.2	2.0	2.3	4.9	4.3	2.8	1.1
II	4.9	4.6	6.4	5.8	4.7	6.1	5.6	4.9	2.2	3.0	2.4	2.2	3.7	2.6	2.8	2.4	1.6
II	5.0	4.6	5.2	5.8	5.3	5.3	6.1	6.1	5.2	2.4	5.8	2.0	5.1	5.4	4.3	2.9	1.7
IV	4.5	4.1	5.3	6.0	5.1	3.3	5.3	4.4	2.0	2.4	2.0	2.8	2.4	5.6	2.0	4.9	1.8
Total	18.5	18.6	22.2	24.3	20.7	20.7	22.1	19.8	11.8	12.1	12.4	9.0	13.5	18.5	13.4	13.0	6.2
Prom.	4.6	4.7	5.6	6.1	5.2	5.2	5.5	5.0	3.0	3.0	3.1	2.3	3.4	4.6	3.4	3.3	1.6

D10. Incremento del tamaño de los racimos florales de acuerdo al tipo de abono y tratamiento aplicado en la parcela Saparcon.

PARCELA N° 01 Saparcon - Longitud de racimo floral (cm/racimo floral)																	
Bloques	G.I				G.CA				G.VA				G.Cuy				Testigo
	T4	T2	T3	T1	T7	T8	T5	T6	T9	T11	T12	T10	T14	T13	T15	T16	T17
	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	0 t.ha <sup>-1</sup>
I	15.75	12.75	13.50	11.25	10.50	13.75	12.75	11.75	10.25	9.75	12.25	10.00	11.75	11.75	10.50	11.25	14.25
II	14.00	12.50	13.00	10.00	16.25	12.75	9.50	11.75	10.00	9.75	9.00	9.13	9.00	17.00	11.50	9.75	4.75
III	16.63	14.13	14.00	14.25	13.50	11.50	11.75	14.25	10.75	9.50	9.25	10.50	8.75	8.25	9.25	11.13	10.00
IV	13.50	12.00	16.13	11.78	11.00	12.50	10.00	9.75	8.75	9.13	9.00	11.13	8.75	2.50	9.25	8.25	4.50
Total	59.88	51.38	56.63	47.28	51.25	50.50	44.00	47.50	39.75	38.13	39.50	40.75	38.25	39.50	40.50	40.38	33.50
Prom.	14.97	12.84	14.16	11.82	12.81	12.63	11.00	11.88	9.94	9.53	9.88	10.19	9.56	9.88	10.13	10.09	8.38

D11. Incremento del tamaño de los racimos florales de acuerdo al tipo de abono y tratamiento aplicado en la parcela El Cedro.

PARCELA N° 02 Longitud de racimo floral (cm/racimo floral)																	
Bloques	G.I				G.CA				G.VA				G.Cuy				Testigo
	T3	T1	T4	T2	T6	T8	T5	T7	T12	T10	T9	T11	T13	T15	T14	T16	T17
	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	0 t.ha <sup>-1</sup>
I	14.00	12.75	12.75	11.00	12.00	13.25	12.75	10.75	11.00	10.88	9.50	10.50	9.50	11.25	12.13	12.75	9.25
II	13.25	11.38	13.50	12.00	12.00	13.25	10.00	12.75	8.50	11.00	8.50	10.50	9.00	10.75	11.00	11.75	10.50
III	15.25	12.25	14.00	11.00	11.00	10.50	12.00	15.75	12.25	9.00	8.00	11.50	10.63	14.75	13.38	13.75	8.25
IV	14.00	8.75	12.25	10.00	8.38	11.25	7.00	10.25	10.00	10.75	5.25	2.25	10.75	9.25	11.50	10.75	11.25
Total	56.50	45.13	52.50	44.00	43.38	48.25	41.75	49.50	41.75	41.63	31.25	34.75	39.88	46.00	48.00	49.00	39.25
Prom.	14.13	11.28	13.13	11.00	10.84	12.06	10.44	12.38	10.44	10.41	7.81	8.69	9.97	11.50	12.00	12.25	9.81



D12. Incremento del tamaño de los racimos florales de acuerdo al tipo de abono y tratamiento aplicado en la parcela Huayobamba.

PARCELA N° 03 Huayobamba – Longitud de racimo floral (cm/racimo floral)																	
Bloques	G.I				G.CA				G.VA				G.Cuy				Testigo
	T2	T3	T1	T4	T7	T5	T6	T8	T9	T12	T10	T11	T16	T14	T13	T15	T17
	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	5.76 t.ha <sup>-1</sup>	2.88 t.ha <sup>-1</sup>	1.44 t.ha <sup>-1</sup>	4.32 t.ha <sup>-1</sup>	0 t.ha <sup>-1</sup>
I	15.75	19.38	13.75	14.50	10.00	10.75	9.00	11.00	10.00	10.50	9.50	8.25	12.00	9.00	14.75	9.38	10.25
II	11.50	11.25	13.75	14.00	12.50	12.63	11.00	14.38	8.00	9.25	10.93	3.00	9.75	6.75	6.50	10.00	7.25
II	12.50	14.00	12.50	17.00	13.75	15.75	9.00	11.50	9.00	11.00	11.00	12.00	11.75	11.25	9.50	9.75	11.75
IV	15.75	12.00	12.50	14.50	14.75	12.50	12.50	13.00	14.25	10.75	10.75	13.75	10.25	9.00	9.25	8.75	10.25
Total	55.50	56.63	52.50	60.00	51.00	51.63	41.50	49.88	41.25	41.50	42.18	37.00	43.75	36.00	40.00	37.88	39.50
Prom.	13.88	14.16	13.13	15.00	12.75	12.91	10.38	12.47	10.31	10.38	10.54	9.25	10.94	9.00	10.00	9.47	9.88

**E. Costos de abonamiento orgánico para una hectárea de bosque natural de tara**

Abono	Dosis abonamiento/ha	N° de QQ/ha	Precio/ QQ de abono	Cost/ QQ de abono	Mano de obra en abonamiento/ha	Costo/HA abonamiento
G.I	1,44	28,80	35,00	1008	100,00	1108,00
	2,88	57,60	35,00	2016	125,00	2141,00
	4,32	86,40	35,00	3024	150,00	3174,00
	5,76	115,20	35,00	4032	175,00	4207,00
G.CA	1,44	28,80	12,00	345,6	100,00	445,60
	2,88	57,60	12,00	691,2	125,00	816,20
	4,32	86,40	12,00	1036,8	150,00	1186,80
	5,76	115,20	12,00	1382,4	175,00	1557,40
G.VA	1,44	28,80	12,00	345,6	100,00	445,60
	2,88	57,60	12,00	691,2	125,00	816,20
	4,32	86,40	12,00	1036,8	150,00	1186,80
	5,76	115,20	12,00	1382,4	175,00	1557,40
G.CUY	1,44	28,80	12,00	345,6	100,00	445,60
	2,88	57,60	12,00	691,2	125,00	816,20
	4,32	86,40	12,00	1036,8	150,00	1186,80
	5,76	115,20	12,00	1382,4	175,00	1557,40

## F. Análisis químico de los abonos

Resultados de los análisis químicos del abono guano de Isla.



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



### INFORME DE ANALISIS DE MATERIA ORGANICA

SOLICITANTE : ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES DE TARA  
PROCEDENCIA : CAJAMARCA SAN MARCOS  
MUESTRA DE : GUANO DE ISLA  
REFERENCIA : H.R. 37810  
FACTURA : 22945  
FECHA : 09/11/12

N° LAB	CLAVES	pH	C.E. dSm	M.O. %	N %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	K <sub>2</sub> O %
721		6.74	43.80	29.77	6.77	10.98	4.30

N° LAB	CLAVES	CaO %	MgO %	Hd %	Na %
721		15.68	1.77	21.89	1.04

- pH: Potenciometría.
- Conductividad Eléctrica: Conductivimetría.
- Nitrógeno total: Kjeldahl.
- Fósforo total: Amarillo del vanadato molibdato.
- Potasio, Calcio, Magnesio, Sodio: Espectrofotometría de Absorción Atómica.
- Humedad: Gravimetría.

Ing. Braulio La Torre Martínez  
Jefe de Laboratorio

Av. La Molina s/n Campus UNALM  
Tel.: 814-7800 Anexo 222 Telefax: 349-6822  
e-mail: labueto@lamolina.edu.pe

Resultados de los análisis químicos del abono guano de Caprino.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
 FACULTAD DE AGRONOMIA  
 LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



**INFORME DE ANALISIS DE MATERIA ORGANICA**

SOLICITANTE : ASOCIACION DE PRODUCTORES DE TARA  
 PROCEDENCIA : CAJAMARCA/ SAN MARCOS  
 MUESTRA DE : GUANO DE CAPRINO  
 REFERENCIA : H.R. 37809  
 FACTURA : 22945  
 FECHA : 06/11/12

N° LAB	CLAVES	pH	C.E. dS/m	M.O. %	N %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	K <sub>2</sub> O %
718	Muestra 2	6.62	11.00	53.13	1.88	0.51	1.53

N° LAB	CLAVES	CaO %	MgO %	Hd %	Na %
718	Muestra 2	4.09	0.67	8.21	0.23



*Ing. Brulio La Torre Martínez*  
 Jefe de Laboratorio

Av. La Molina s/n Campus UNALM  
 Telf.: 614-7800 Anexo 222 Telefax: 614-6822  
 e-mail: labuelo@lamolina.edu.pe

Resultados de los análisis químicos del abono guano de Vacuno.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
 FACULTAD DE AGRONOMIA  
 LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES




**INFORME DE ANALISIS DE MATERIA ORGANICA**

SOLICITANTE : ASOCIACION DE PRODUCTORES DE TARA  
 PROCEDENCIA : CAJAMARCA/ SAN MARCOS  
 MUESTRA DE : GUANO DE VACUNO  
 REFERENCIA : H.R. 37809  
 FACTURA : 22945  
 FECHA : 06/11/12

Nº LAB	CLAVES	pH	C.E. dS/m	M.O %	N %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	K <sub>2</sub> O %
719	Muestra 3	6.31	9.69	41.74	1.76	1.00	0.64

Nº LAB	CLAVES	CaO %	MgO %	Hd %	Na %
719	Muestra 3	3.43	0.42	74.56	0.05


 Ing. *Franko La Torre Martínez*  
 Jefe de Laboratorio

---

Av. La Molina s/n Campus UNALM  
 Telf.: 614-7800 Anexo 222 Telefax: 349-5622  
 e-mail: labuelo@lamolina.edu.pe

## Resultados de los análisis químicos del abono guano de Cuy



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES

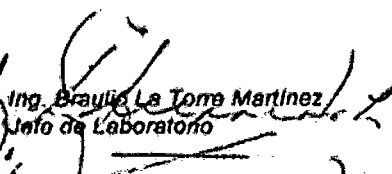


### INFORME DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA

SOLICITANTE : ASOCIACION DE PRODUCTORES DE TARA  
PROCEDENCIA : CAJAMARCA/SAN MARCOS  
MUESTRA DE : GUANO DE CUY  
REFERENCIA : H.R. 37809  
FACTURA : 22845  
FECHA : 08/11/12

N° LAB	CLAVES	pH	C.E. dS/m	M.O. %	N %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	K <sub>2</sub> O %
720	Muestra 4	9.26	33.00	38.99	1.84	1.99	7.08

N° LAB	CLAVES	CaO %	MgO %	Hd %	Na %
720	Muestra 4	11.37	1.63	43.79	0.18

  
Ing. Brailis La Torre Martínez  
Jefe de Laboratorio

---

Av. La Molina s/n Campus UNALM  
Telf.: 614-7600 Anexo 222 Telefax: 349-5822  
e-mail: labuelo@lamolina.edu.pe

**G. Evaluación del grado de incidencia de la plaga del silido  
(*Aremica Caesalpiniae*)**

**F1. Evaluación del grado de incidencias del silido en la parcela de Saparcon**

ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES DE TARA															
Ficha de evaluación de plagas de metamorfosis incompleta en el cultivo de tara.															
Propietario: Juan Bravo Chávez							Fecha de evaluación: 28/11/2012								
Evaluador: Gonzalo Acosta Chilcón.															
Caserío: Saparcon				Distrito: Pedro Gálvez				Provincia: San Marcos				Región: Cajamarca			
Área aproximada de la parcela (m2): 0.5 ha-1							N° aproximado de árboles de tara: 120								
Estado fenológico de la tara: Floración							Altitud: 2300 m								
Nombre común de la plaga: silido							Nombre científico: <i>Aremica Caesalpiniae</i>								
Punto de evaluación	N° de árboles	N° de individuos evaluados										Total de estadios evaluados/árbol			
		Huevos			Ninfas			Adultos				Huevos	Ninfas	Adultos	
P01	árbol 01				4	7	3	6	9	7	4	9		20	29
	árbol 02				8	5	9	5	5	4	6	6		27	21
	árbol 03				4	4	9	5	3	7	8	5		22	23
	árbol 04				7	5	6	7	8	5	6	8		25	27
	árbol 05				4	6	9	5	4	6	5	7		24	22
Sub total												118	122		
Promedio												5.9	6.1		
P02	árbol 06				3	4	3	6	5	7	4	3		16	19
	árbol 07				6	3	3	2	5	4	3	2		14	14
	árbol 08				3	6	8	7	5	3	3	5		24	16
	árbol 09				4	7	7	4	3	2	4	5		22	14
	árbol 10				5	4	8	7	4	3	8	3		24	18
Sub total												100	81		
Promedio												5	4.05		
P03	árbol 11				3	6	4	3	4	4	6	3		16	17
	árbol 12				7	5	4	5	3	4	6	8		21	21
	árbol 13				4	5	3	8	6	6	4	7		20	23
	árbol 14				6	5	6	6	7	6	9	4		23	26
	árbol 15				3	7	4	4	3	3	5	8		18	19
Sub total												98	106		
Promedio												4.9	5.3		
P04	árbol 16				8	10	5	9	4	3	3	7		32	17
	árbol 17				9	8	7	7	9	4	5	9		31	27
	árbol 18				5	8	8	6	5	7	7	3		27	22
	árbol 19				4	6	7	9	3	3	4	4		26	14
	árbol 20				3	7	3	3	6	4	4	8		16	22
Sub total												132	102		
Promedio												6.6	5.1		
	árbol 21				4	4	3	5	4	9	10	6		16	29
	árbol 22				9	7	9	6	7	3	3	8		31	21
	árbol 23				4	8	8	4	3	5	6	4		24	18
	árbol 24				3	8	4	5	7	3	8	9		20	27
	árbol 25				7	5	9	3	3	4	9	5		24	21
Sub total												115	116		
Promedio												5.75	5.8		
Total												28.2	26.4		
G.I												5.63	5.27		

## F2. Evaluación del grado de incidencia del silido en la parcela de El Cedro

ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES DE TARA															
Ficha de evaluación de plagas de metamorfosis incompleta en el cultivo de tara.															
Propietario: Aparicio Abanto Cerna							Fecha de evaluación: 29/11/2012								
Evaluador: Gonzalo Acosta Chilcón.															
Caserío: El Cedro				Distrito: Pedro Gálvez				Provincia: San Marcos				Región: Cajamarca			
Área aproximada de la parcela (m2): 0.25 ha-1							N° aproximado de árboles de tara: 80								
Estado fenológico de la tara: Floración							Altitud: 2393 m								
Nombre común de la plaga: silido							Nombre científico: <i>Aremica Caesalpiniae</i>								
Punto de evaluación	N° de árboles	N° de individuos evaluados										Total de estadios evaluados/árbol			
		Huevos			Ninfas			Adultos				Huevos	Ninfas	Adultos	
P01	árbol 01				4	7	3	6	7	7	4	8		20	26
	árbol 02				7	5	6	5	5	4	6	6		23	21
	árbol 03				3	4	9	5	3	7	8	5		21	23
	árbol 04				7	5	6	7	8	5	6	4		25	23
	árbol 05				4	6	4	5	4	6	5	3		19	18
Sub total												108	111		
Promedio												5.4	5.55		
P02	árbol 06				4	5	3	6	3	7	4	3		18	17
	árbol 07				6	3	3	2	4	4	3	2		14	13
	árbol 08				3	6	8	7	3	7	3	5		24	18
	árbol 09				4	3	5	4	4	2	4	5		16	15
	árbol 10				6	4	6	4	4	3	4	6		20	17
Sub total												92	80		
Promedio												4.6	4		
P03	árbol 11				3	6	4	5	4	4	6	6		18	20
	árbol 12				5	5	4	5	3	4	6	7		19	20
	árbol 13				4	5	7	6	4	4	4	5		22	17
	árbol 14				4	5	6	6	4	6	9	4		21	23
	árbol 15				3	6	4	4	3	3	5	6		17	17
Sub total												97	97		
Promedio												4.85	4.85		
P04	árbol 16				5	6	5	6	4	3	3	7		22	17
	árbol 17				7	7	7	5	9	4	5	9		26	27
	árbol 18				5	8	8	6	5	7	7	4		27	23
	árbol 19				4	6	5	7	3	3	4	4		22	14
	árbol 20				6	5	4	3	6	4	4	8		18	22
Sub total												115	103		
Promedio												5.75	5.15		
	árbol 21				4	4	3	5	4	7	8	6		16	25
	árbol 22				6	7	6	6	7	6	5	8		25	26
	árbol 23				4	8	5	4	3	5	6	4		21	18
	árbol 24				5	7	4	5	7	8	8	9		21	32
	árbol 25				7	5	9	7	3	4	9	5		28	21
Sub total												111	122		
Promedio												5.55	6.1		
Total												26.2	25.7		
G.I												5.23	5.13		



F3. Evaluación del grado de incidencia del silido en la parcela de Huayobamba.

ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES DE TARA															
Ficha de evaluación de plagas de metamorfosis incompleta en el cultivo de tara.															
Propietario: I.S.T.P. San Marcos							Fecha de evaluación: 30/11/2012								
Evaluador: Gonzalo Acosta Chilcón.															
Caserío: Huayobamba				Distrito: Pedro Gálvez				Provincia: San Marcos				Región: Cajamarca			
Área aproximada de la parcela (m2): 0.5 ha-1							N° aproximado de árboles de tara: 110								
Estado fenológico de la tara: Floración							Altitud: 2493 m								
Nombre común de la plaga: silido							Nombre científico: <i>Aremica Caesalpiniae</i>								
Punto de evaluación	N° de árboles	N° de individuos evaluados										Total de estadios evaluados/árbol			
		Huevos			Ninfas			Adultos				Huevos	Ninfas	Adultos	
P01	árbol 01				5	4	3	5	6	5	3	6		17	20
	árbol 02				7	5	6	6	5	4	6	6		24	21
	árbol 03				3	4	9	3	3	6	7	5		19	21
	árbol 04				5	6	4	7	8	3	5	4		22	20
	árbol 05				4	6	4	5	4	6	5	3		19	18
Sub total												101	100		
Promedio												5.05	5		
P02	árbol 06				6	4	4	5	3	6	4	3		19	16
	árbol 07				6	3	3	2	5	4	3	2		14	14
	árbol 08				3	7	5	4	3	5	3	3		19	14
	árbol 09				4	3	5	4	4	2	4	5		16	15
	árbol 10				5	3	6	3	5	3	4	4		17	16
Sub total												85	75		
Promedio												4.25	3.75		
P03	árbol 11				4	5	3	3	6	3	5	7		15	21
	árbol 12				6	3	4	5	5	4	3	5		18	17
	árbol 13				4	4	6	4	5	5	3	6		18	19
	árbol 14				4	5	4	5	3	3	5	5		18	16
	árbol 15				3	7	4	4	3	3	6	3		18	15
Sub total												87	88		
Promedio												4.35	4.4		
P04	árbol 16				7	4	4	5	5	6	4	6		20	21
	árbol 17				6	6	6	3	6	4	3	5		21	18
	árbol 18				5	5	7	4	4	6	5	3		21	18
	árbol 19				5	7	4	4	3	5	6	4		20	18
	árbol 20				7	4	3	3	5	4	3	6		17	18
Sub total												99	93		
Promedio												4.95	4.65		
	árbol 21				3	4	4	4	3	5	6	7		15	21
	árbol 22				5	6	3	7	6	7	3	6		21	22
	árbol 23				6	7	6	4	4	4	4	5		23	17
	árbol 24				4	6	4	6	5	7	5	8		20	25
	árbol 25				6	4	8	4	4	6	7	7		22	24
Sub total												101	109		
Promedio												5.05	5.45		
Total												23.7	23.3		
G.I												4.73	4.65		

## H. Panel fotográfico.

### A.1. Actividades y Parámetros evaluados en campo



Fotografía 1. Instalación de las parcelas experimentales.



Fotografía 2. Selección de árboles y etiquetados de los mismos.



Fotografía 3. Remoción de suelos al contorno de copa.



Fotografía 4. Abonamiento de plantas de tara.



Fotografía 5. Tapado del abono para su descomposición.



Fotografía 6. Rápida influencia del guano de isla en el desarrollo de yemas florales y foliares.



Fotografía 7: Medida del tamaño promedio de racimos florales por tratamiento.



Fotografía 8: Vainas de tara en su respectivo cuajado.



Fotografía 9: Vainas de tara en estado de maduras.



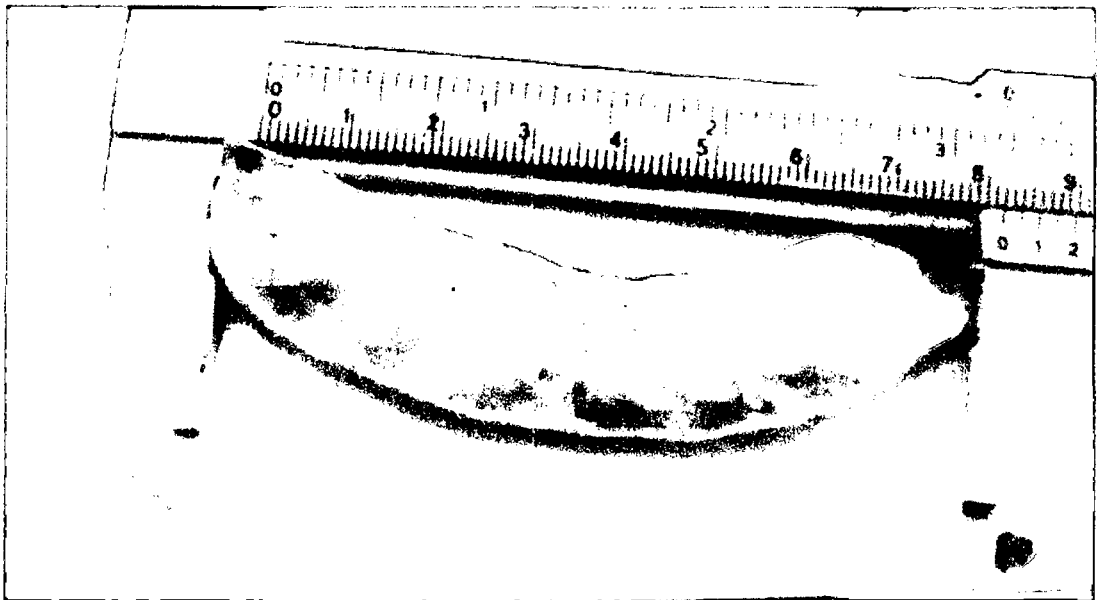
Fotografía 10: Cosecha de tara por tratamiento de abono aplicado.



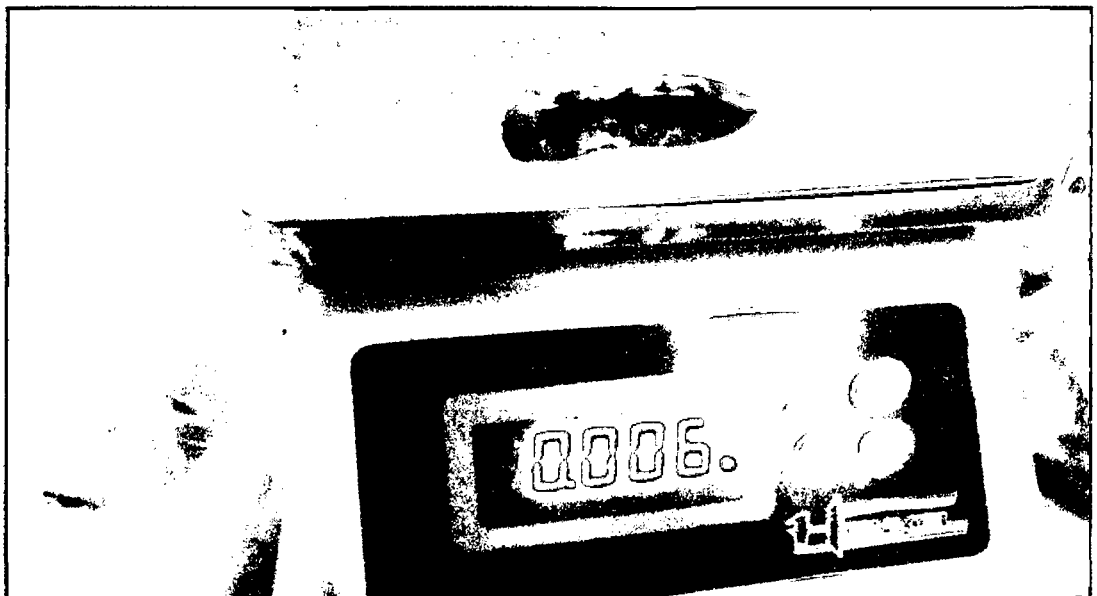
Fotografía 11: Selección de impurezas de la cosecha.



Fotografía 12: Pesado de la producción por tratamiento aplicado.



Fotografía 13: Medidas de tamaño promedio de diez vainas al azar por tratamiento

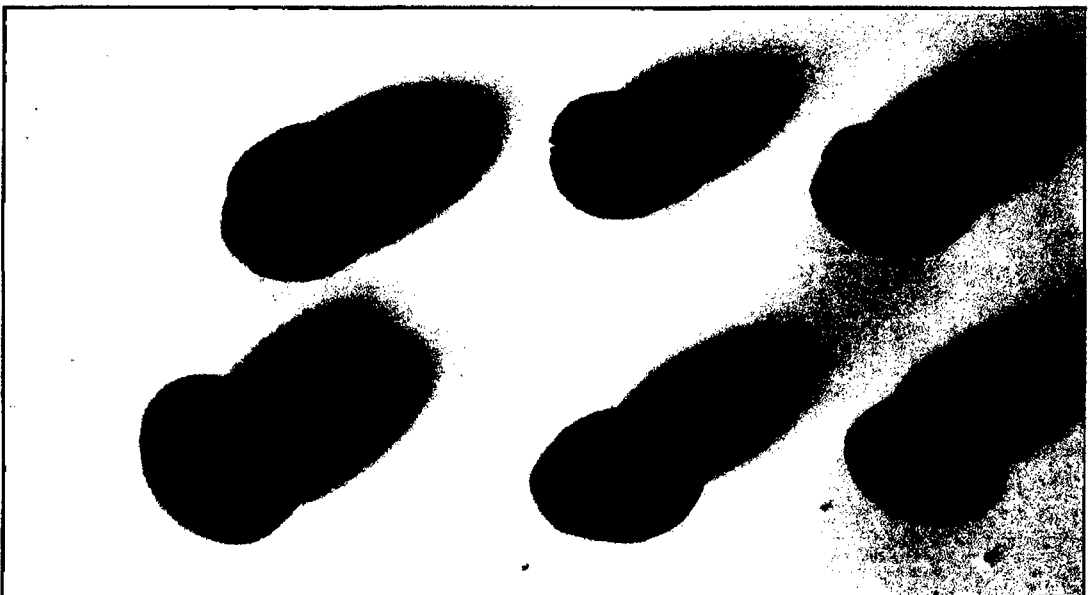


Fotografía 14: Peso promedio de diez vainas al azar por tratamiento aplicado.

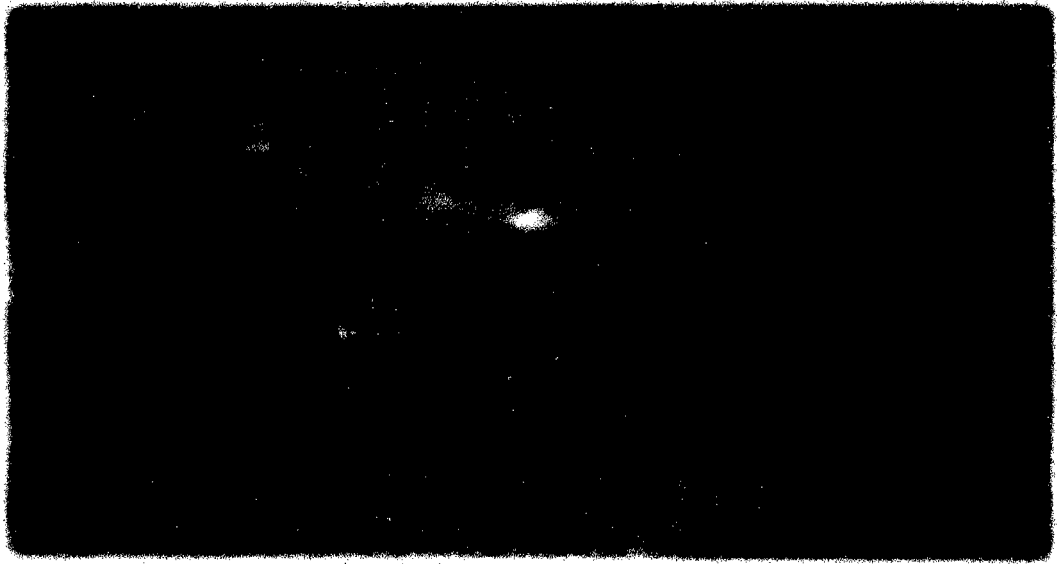




Fotografía 15: Numero de granos promedio de diez vainas al azar por tratamiento



Fotografía 16: Semillas de tara provenientes de la aplicación del guano de isla.



Fotografía 17: Silido (*Aremica pretiosum*). Plaga que ataca en estado de floración de la tara.



Fotografía 18. Daños originados por el ataque de silido