



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**TESIS DE GRADO PRESENTADA AL H. CONSEJO DIRECTIVO
COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

“CARACTERIZACIÓN AGRONÓMICA DE DOS CULTIVARES DE GUISANTES (*Pisum sativum* L.) EN DIFERENTES DISTANCIAMIENTOS DE SIEMBRA EN LA ZONA DE PUEBLOVIEJO, PROVINCIA DE LOS RÍOS”.

AUTOR:

EVERT ISAAC CEVALLOS BARROS.

DIRECTOR:

Ing.Agr. Ms. Sc. VICTORIA RENDÓN LEDESMA.

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador
2015

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**TESIS DE GRADO PRESENTADA AL H. CONSEJO DIRECTIVO
COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

“CARACTERIZACIÓN AGRONÓMICA DE DOS CULTIVARES DE GUISANTES (*Pisum sativum* L.) EN DIFERENTES DISTANCIAMIENTOS DE SIEMBRA EN LA ZONA DE PUEBLOVIEJO, PROVINCIA DE LOS RÍOS”.

AUTOR:

EVERT ISAAC CEVALLOS BARROS.

DIRECTOR:

Ing.Agr. Ms. Sc. VICTORIA RENDÓN LEDESMA.

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2015

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA

**TESIS DE GRADO PRESENTADA AL H. CONSEJO DIRECTIVO
COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

“CARACTERIZACIÓN AGRÓNOMICA DE DOS CULTIVARES DE GUISANTES (*Pisum sativum* L.) EN DIFERENTES DISTANCIAMIENTOS DE SIEMBRA EN LA ZONA DE PUEBLOVIEJO, PROVINCIA DE LOS RÍOS”.

TRIBUNAL DE SUSTENTACION

Ing. Jorge Guerrero Noboa, MSC.
PRESIDENTE

Ing. Tito Bohórquez Barros, MBA.
VOCAL PRINCIPAL

Ing. Dalton Cadena Piedrahita, MBA.
VOCAL PRINCIPAL

Las investigaciones, resultados, conclusiones y recomendaciones del presente trabajo, son de exclusiva responsabilidad del autor:

Evert Isaac Cevallos Barros

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación se lo dedico primordialmente a Dios, mi familia y amigos.

A mis padres y tías quienes también han sido como una madre para mí, por su comprensión y ayuda en todos los momentos, quienes me han enseñado a enfrentar las adversidades sin perder nunca la ilusión ni rendirme en el intento. Quienes me han dado todo lo que soy como persona, valores, principios, perseverancia, empeño, humildad y todo ello con una gran dosis de amor, sin pedir nunca nada a cambio.

A mi hermana Haydeé por su confianza y apoyo.

A un ser querido que se nos adelantó y que en algún momento espero reencontrarnos, a este ser que siempre me daba esperanza y empuje, aumentando día a día mi anhelo de superación y fortaleza para culminar mi carrera, a quién le estoy cumpliendo mi promesa.

Evert Isaac Cevallos Barros

AGRADECIMIENTOS

A Dios y a la Virgen Santísima, por brindarme la vida y haberme llenado de fe y esperanza.

A mi abuelita, que en paz descansa, por darme la oportunidad de llevar a cabo este trabajo de investigación.

A la Universidad Técnica de Babahoyo, a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y en especial a la Escuela de Ingeniería agronómica, por haberme instruido profesionalmente.

A mis catedráticos que me impartieron sus conocimientos y experiencias en el transcurso de mi vida estudiantil y que me ayudaron de una u otra forma para hacer posible la realización de la tesis.

Al Msc. Ing. Agr. Victoria Rendón Ledesma, Director de tesis por su valioso aporte en la realización de este trabajo investigativo.

Al MBA. Ing. Agr. Tito Bohórquez por su colaboración en el proyecto.

A los trabajadores de dicha Institución por su gratificante ayuda.

A todos mis compañeros y amigos entrañables de la facultad, de manera especial mis amigos Mayra, Cindi, Estefanny, Juan, Manuel, Jose Luis, Kevin, Jean Carlos, Mayling por su ayuda, apoyo y comprensión en todo momento.

Para ellos muchas gracias por todo y que Dios los siga bendiciéndolos.

Evert Isaac Cevallos Barros

CONTENIDO

Capítulos	Páginas.
I. INTRODUCCIÓN	1-3
II. REVISIÓN DE LITERATURA	4-11
III. MATERIALES Y MÉTODOS	12-17
IV. RESULTADOS	18-28
V. DISCUSIÓN	29
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	30
VII. RESUMEN	31-32
VIII. SUMMARY	33-34
IX. LITERATURA CITADA	35-37
X. ANEXOS	38- 53

I. INTRODUCCIÓN

El guisante (*Pisum sativum* L.) Es originario del medio Oriente, cultivado en Europa durante siglos y se cuenta hoy día entre las hortalizas más populares en todo el mundo. Dentro de la gran variedad de productos agrícolas cultivados en nuestro país, se encuentra el guisante planta producida extensamente, para aprovechar su semilla, vaina, y como leguminosa verde para forraje de animales.

La importancia social del cultivo de guisante en el Ecuador se relaciona con el hecho de que además de ser una importante fuente proteica de la dieta nacional, es un cultivo realizado por pequeños y medianos agricultores a nivel de subsistencia con mano de obra familiar, aspecto ligado profundamente a las costumbres y tradiciones de la población rural.

El guisante es producido principalmente en provincias de la Sierra, considerando que las zonas de mayor aptitud agroecológica para el desarrollo de este cultivo se localizan en los valles secos y templados, sin embargo también pueden ubicarse en lugares de mayor altitud que tengan períodos secos al menos de tres meses, con protección contra las heladas y disponibilidad de riego. Igualmente con ciertas limitaciones biofísicas también se puede desarrollar en las zonas bajo riego de las provincias de Santa Elena y Manabí (Valle de Portoviejo).¹

Este cultivo es vital para la seguridad y soberanía alimentaria de la población, por sus características nutritivas, por ser parte de la dieta diaria y por los ingresos que genera su comercialización. Constituye actualmente el 0,93 % del total de la superficie arable en el Ecuador, con un rendimiento promedio de 0,32 t/ha de guisante seco, mientras que en grano verde los rendimientos alcanzan 0,98 t/ha.²

A pesar que el cultivo del guisante en el Ecuador data de algunos años los sistemas de producción siguen siendo tradicionales, con reducida tecnología y rendimientos utilitarios bajos. Estas circunstancias sumadas a la incidencia de

¹Datos obtenidos del Instituto Nacional Autónoma de Investigaciones Agropecuarias (2004).

² Servicio Informativo Iberoamericano (2002).

otros factores de índole climático, biológico y técnico (sequías, heladas, ataques de plagas y enfermedades), han provocado la reducción de la superficie de siembra y cosecha, la marginalización de áreas productivas y la disminución sensible de la oferta en el mercado interno.

Gran parte de estos problemas, se debe más que todo, al desconocimiento generalizado que existe entre los agricultores, sobre las técnicas apropiadas de manejo de este cultivo. Se ha observado que los productores y empresarios interesados en el desarrollo de este rubro, no cuentan con la información básica que se requiere para la correcta orientación de las actividades del cultivo tecnificado del guisante.

Una de las alternativas para lograr cultivos de alta producción, es la introducción de variedades con alto potencial de rendimiento, buen comportamiento agronómico, ciclo vegetativo adecuado a la zona, siembra y manejo tecnológico eficiente; que optimice el estado fisiológico de las plantas. Por lo tanto una de las prácticas que permiten obtener mejor desarrollo y producción de los cultivos de guisante son las densidades de siembra adecuadas, las cuales permiten a las plantas un aprovechamiento de los nutrimentos, un correcto desarrollo de las plantas y por ende una mejor producción.

Con estos antecedentes y en búsqueda de nuevas alternativas de cultivos comerciales para nuestro sector, el presente trabajo de investigación se realizará en el Cantón Pueblo Viejo, donde se evaluarán diferentes distancias de siembra en dos variedades de guisantes, con cuyos resultados se busca aportar conocimientos para la aplicación de óptimas metodologías e incrementar nuevas alternativas en los agricultores de la zona.

1.1. Objetivo general

- Evaluar la caracterización agronómica y distanciamientos de siembra en el cultivo de dos variedades de guisante (*Pisum sativum* L.) en la zona de Puebloviejo.

1.2. Objetivos específicos

- Determinar la caracterización agronómica del cultivo de las dos variedades de guisante en la zona de Puebloviejo.
- Identificar el distanciamiento de siembra más apropiado entre los tratamientos.
- Analizar económicamente los tratamientos.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

Lobo *et al* (1989) citado por Ligarreto y Ospina (2009), expresan que la arveja es una importante fuente de alimento debido a su aporte proteico estimado en un 25-26 %, además de ser una fuente de vitaminas, aminoácidos, carbohidratos, lípidos y minerales como calcio, hierro, fósforo, potasio y sodio. Se estima que en 100 g de parte comestible, aporta un total de 82 calorías.

Villareal (2006), nos menciona que su consumo en estado tierno como verdura, es muy alto, tanto en la región de la Sierra, como en la Costa y el Oriente del país. La mayoría de los campesinos la cosechan como monocultivo. Generalmente la siembran junto con el maíz o luego de la cosecha de esa gramínea. De esa forma es posible cultivarla hasta dos veces al año. Una de las ventajas de la arveja es que se puede cosechar entre los 90 y 120 días de la siembra.

Según Puga (1992) y Alcocer (2003) citado por Villareal (2006), la arveja se clasifica en:

Reino	:	Vegetal
Clase	:	Angiosperma
Subclase	:	Dicotiledóneas
Orden	:	Rosales
Familia	:	Leguminosas
Subfamilia	:	Papilionoides
Tribu	:	Viciae
Género	:	Pisum
Especie	:	sativum L.
Nombre científico	:	<i>Pisum sativum</i> L.
Nombre vulgar	:	Español: arveja, guisante, chícharo, pésol, arveja de campo, alverja de huerta, tito, bisalto, poas, arvejos, galbana, pitipúa, tacón.
Nombre vulgar	:	Inglés: Pea.

Ligarreto y Ospina (2009), afirman que la diversidad en arveja es amplia, con un gran número de cultivares que se han mejorado por rendimiento y por calidad del producto fresco o como materia prima para la agroindustria.

Proaño (2007) citado por Carapaz y Román (2012), establecen en cuanto a variedades, que los genetistas y fitomejoradores han desarrollado un buen número de ellas, las cuales, desde el punto de vista agronómico y basado en sus características, son ubicadas en los siguientes tipos:

- Periodo Vegetativo: Precoces, intermedias, tardías.
- Color del grano seco: amarillo, verde.
- Altura: enredadera, intermedias, enanas.
- Hábito de crecimiento: indeterminadas, determinadas.
- Superficie o testa de la semilla: lisas, arrugadas.
- Uso: industriales, consumo fresco.

González y Ligarreto (2006) citado por Zamorano, López y Alzate (2008), manifiestan que el tipo de material, determinado e indeterminado, decide variaciones en los sistemas de producción dado que los materiales indeterminados se consideran más rústicos, con porte alto y periodo vegetativo más largo mientras que los determinados, arbustivos, son materiales exigentes en la preparación del suelo y en las condiciones de precipitación.

Según la escala BBCH (Bundesanstalt, Bundessortenamt, Chemical) citado por Meier (2001), dice que el desarrollo fenológico de la planta de arveja se puede describir con los siguientes estadios: germinación, desarrollo de hojas, crecimiento longitudinal de entrenudos, aparición del órgano floral, floración, formación y maduración de vainas, senescencia.

Infojardin (2013), expresa que la arveja es una planta anual, decumbente o trepadora por zarcillos. Tamaño de la planta bajo o enano cuando su altura es menor de 0,4 m; semi-trepador entre 0,8-1 m; trepador o enrame cuando es de 1,5-2 m.

Infoagro (2013), informa que al ocurrir la emergencia de las plantas, la radícula ya presenta algunas raíces secundarias: este sistema habitualmente logra un buen crecimiento antes de que ocurra el despliegue de la tercera hoja.

Faiguembaum (1988) citado por Juna (2009), indica que la radícula, posteriormente, continúa creciendo hasta transformarse en una característica raíz pivotante. Esta, si bien puede hasta 1m de profundidad, lo normal es que no penetre más allá de 50 cm. A partir de las raíces secundarias, que incluso pueden llegar hasta la profundidad alcanzada por la raíz pivotante, se origina una cobertura densa de raíces terciarias.

Según Cubero y Moreno (1983), informan que los tallos son angulosos de sección y parte variable. La ramificación puede adoptar diversas formas que es interesante determinarlas, porque en cierta forma de ellas depende el rendimiento. En este último aspecto cabe indicar, que existen grupos varietales de arveja: variedades enanas, cuyo tallo alcanza entre 15 y 90 cm de altura, variedades medio enrame cuyo tallo miden 90-150 cm y variedades de enrame de tallos con una longitud comprendida entre 150-300 cm.

Para Torres (2002), las hojas son compuestas con folíolos elípticos de bordes ondulados; las estípulas se insertan en las bases del folíolo, mientras que en las hojas superiores se transforman en zarcillos que le dan su carácter trepador.

Monografías (2013), relata que la inflorescencias (flores) pueden ser blancas, rosadas o violáceas, nacen arracimadas en brácteas foliáceas que se insertan en las axilas de las hojas. De la flor es de donde nace después la vaina que contiene los granos de arveja.

Prieto (2012), señala que en condiciones normales de desarrollo y crecimiento la planta puede alcanzar los 70-90 cm de altura al momento de floración (inicio del período crítico), siendo la interceptación de radiación máxima, aún con distancias entre hileras de 26 cm. Este crecimiento es función de las condiciones de crecimiento y de las características de las variedades.

Arias (2008), señala que los frutos son legumbres oblongas algo comprimidas y que terminan en una pequeña curva, de consistencia fibrosa en variedades de consumo de grano; y suave desprovista de fibra en variedades enanas de consumo en vaina verde.

En cuanto a las semillas son más o menos numerosas con cada fruto, (4-9) de forma casi esférica, lisas o rugosas de tres a ocho milímetros de diámetro, verde o amarillentas según la variedad.

Monsalve (2003) citado por Prado (2008), dice que la arveja es una especie que requiere suelos de buena estructura, profundos, bien drenados, ricos en nutrimentos asimilables y de reacción levemente acida a neutra. Los mejores resultados se logran en suelos con buen drenaje, que aseguren una adecuada aireación, y, a su vez, tengan la suficiente capacidad de captación y almacenaje de agua para permitir su normal abastecimiento, en especial durante su fase crítica (período de floración y llenado de vainas).

Puga (1992) citado por Núñez (2013), menciona que la arveja es un cultivo que requiere entre 300 a 400 mm de agua, bien distribuidos durante el ciclo de producción. Es muy sensible a la sequía, sobre todo durante el período de crecimiento y floración, de allí que es necesario asegurarse de la disponibilidad de agua para riegos complementarios, en caso de que exista déficit en la pluviosidad y de la selección de suelos con buena capacidad de retención de humedad. En términos generales la mayor superficie de siembra de arveja en el país se localiza en zonas en las cuales la pluviosidad varía de 600 a 1200 mm, en los ciclos climáticos considerados como normales.

Núñez (2013), afirma que el cultivo de arveja requiere por lo general pocas tareas preculturales, pero pueden presentarse ciertos problemas que oportunamente deberán resolverse para lograr buenos rendimientos en la preparación del suelo; para el cultivo de arveja se debe realizar un arado para que el suelo este suelto, para su posterior siembra.

Leñano (1974) citado por Núñez (2013), indica que en sus estados iniciales, la planta de arveja debe absorber el nitrógeno del suelo mientras no esté disponible el aporte que efectúan las bacterias simbióticas. A partir de este momento, por lo general, no es necesaria su aplicación por medio de la fertilización. El suelo debe proveer los demás nutrientes por lo que se debe aplicar 120 kg /ha de P₂O₅ (fosforo), 50 kg /ha de nitrógeno y 100 kg/ha de K₂O (potasio), estos nutrientes requieren por lo general al inicio de su ciclo.

Pabón y Cuasquer (2011), mencionan que las características agronómicas de las variedades estudiadas fueron:

Quantum: Planta de crecimiento semi indeterminado, con semilla arrugada, se caracteriza por tener un buen vigor de planta, produce tres vainas por racimo, de 7 a 8 granos, excelente color de vaina y de granos, buen rendimiento cascara / grano, buen llenado, lo que la hace muy apetecida en el mercado. Muy precoz, su producción promedio es de 12,5 Tm/ ha.

Asthon: Planta de crecimiento semi indeterminado, con semilla arrugada, tres vainas por racimo, cáscara muy fina lo que le da un excelente rendimiento en granos, vainas con 8 a 9 granos con un buen color, es resistente a mildiu veloso y polvoso, producción 12 Tm/ ha. Ideal para cultivos de invierno.

INIAP (1997), define que para grano verde o tierno la cosecha se realiza en forma manual y las vainas se deben cosechar cuando estén completamente verdes y desarrolladas, antes de que empiecen a endurecer (cambien de color). Se efectúan por lo menos dos cosechas, en la primera se recoge hasta un 70 % y después de 15 a 20 días se realiza la segunda recolección (tercio superior).

Pacheco, Vergara y Ligarreto (2010), indican otro factor que afecta la producción es la densidad de plantas por unidad de superficie, los mayores rendimientos se obtienen con los niveles altos de población, aunque se reduce el rendimiento por planta. Junto a estos parámetros de selección de cultivares tiene importancia la presentación del producto en vaina en fresco, el número de granos por vaina, el tamaño de la vaina y el color de la semilla cuando seca.

Para Torres *et al.* (2002), citado por Rosas (2006), menciona que la siembra de arveja se la hace directamente colocando de tres a cuatro semillas cada 10 o 15 cm, en hoyos de 4 a 5 cm, de profundidad, en surcos separados de 40 a 60 cm y para 200 m² se necesita 1,5 kg de semilla (100 kg/ha).

Castillo *et al.* (1984) citado por Rosas (2006), sostiene que la siembra y distancia en surcos depende de la fertilidad de los suelos. En terrenos fértiles, se surca a 0,80 – 0,90 metros y en los suelos de mediana fertilidad a 0,50 – 0,60 metros, empleando una cantidad de 50 a 70 kilos por hectárea. En suelos sueltos, con buen drenaje y planos, se hacen surcos superficiales y las semillas se colocan en el fondo de ellos a distancias de 10, 20 o 30 cm, depositando respectivamente una, dos o tres semillas por sitio. En suelos pesados y con problemas de drenaje o en terrenos con pendiente pronunciada, la semilla se deposita en el lomo de los surcos, con chaquín o chuzo, a distancias de 0,20 o 0,30 metros, depositando de dos a tres semillas por sitio. El sistema de surcos sin tutorado, es aconsejable para épocas y regiones con baja precipitación.

Para Prieto (2012), en cuanto al rendimiento, ensayos demuestran que es posible alcanzar rendimientos de hasta 4.000 kg/ha con algunas variedades, mientras que cuando las condiciones son adversas, los niveles de producción son muy bajos. Los resultados de la última campaña 2009 - 2010, muestran que los niveles de producción son muy buenos, permitiendo obtener excelentes resultados económicos en la secuencia con el cultivo de verano.

La arveja históricamente se sembró en hileras a 15 y 17,5 cm, mientras que en la actualidad hay experiencias exitosas con hileras a 19, 21 e incluso 26 cm, aprovechando la disponibilidad de sembradoras de granos gruesos. Tiene una gran capacidad para compensar la baja densidad, promoviendo el desarrollo de ramificaciones basales. En este sentido, se ha demostrado que el aumento de la densidad de plantas no logra incrementar los rendimientos, especialmente cuando las características del ambiente son óptimas.

Sánchez (2004), informa que la arveja es una planta anual herbácea, tiene la propiedad de asirse a los tutores que encuentran en su crecimiento. Sus tallos

son trepadores y anguloso; y de acuerdo al desarrollo vegetativo se clasifican en variedades de crecimiento determinado y de crecimiento indeterminado, dando lugar a tres tipos de variedades: enanas, de medio enrame y de enrame. Las vainas tienen de 5 a 10 cm de largo y suelen tener de 4 a 10 semillas; son de forma y color variable, según la variedad. Las semillas tienen un peso de 0,20 g. por unidad: el poder germinativo es de 3 años como máximo, siendo aconsejable emplear para la siembra las de menos de 2 años desde su recolección. Las variedades de grano arrugado tienen menor poder de germinación. Desde que nacen las plantas hasta que se inicia la floración, cuando las temperaturas son óptimas, suelen transcurrir entre 90 y 140 días, según la variedad.

Torres *et al* (2002), menciona que el cultivo de arveja se desarrolla bien en climas fríos a medios, con temperaturas de entre 15 y 18 °C y alturas entre 1500 y 2800 m.s.n.m. La siembra se la hace directamente colocando de tres a cuatro semillas cada 10 o 15 cm, en hoyos de 4 a 5 cm de profundidad, en surcos separados 40 a 60 cm. Las semillas para la siembra deben ser mejoradas o por lo menos propias de la región, con vainas grandes y sanas que deben desinfectarse previamente. La arveja se puede empezar a recoger de 80 a 120 días después de sembrada, cuando ha terminado su ciclo vegetativo, verde está entre los 50 y 80 días después de la siembra, mientras que seco se encuentra entre los 80 y 120 días, dependiendo del clima y de la variedad sembrada. El grano verde se lo cosecha a mano mientras que la cosecha de grano seco se hace cortando la planta a ras del suelo.

Para Meier (1978), el cultivo de la arveja viene determinado por el producto que se desea obtener, las exigencias en cuanto al clima son más bien determinadas como medias, el suelo de textura limo-arenosa e incluso hasta arcillosa-arenosa y su pH de 7.5. La siembra debe ser de 4 a 7 cm de profundidad con una distancia entre líneas de 20 a 30 cm, la cantidad de semilla se cifra entre 170 y 200 kg/ha, aunque esto depende de varios factores. En regiones con dificultades de nacimiento se incrementa la dosis pero teniendo en cuenta que si se aumenta el porcentaje de granos pequeños se puede disminuir el peso de la dosis total.

De acuerdo a Gispert (2001), la arveja es una planta de clima templado fresco, soporta temperaturas de hasta 6 °C. Las zonas de clima cálido y húmedo deben evitarse; prefiere suelos ligeros, frescos y fértiles. Los marcos de siembra dependen del cultivar que se vaya a emplear. Si se trata de producir arvejas verdes para el consumo en fresco o congeladas, la distancia recomendada entre líneas varía de 60 a 90 cm y, entre planta, de 10 a 15 cm. Esto supone el empleo de dosis de siembra que van desde 40 a 60 kg/ha; si la siembra de cultivares con destino a la producción de granos secos se realiza a chorrillo, con una distancia entre líneas de entre 15 y 20 cm, lo que supone un consumo en semillas cercano a los 120 kg/ha.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación y descripción del área experimental.

El presente trabajo de investigación, se realizó en los terrenos de la Hacienda “El Salto”, Cantón Pueblo Viejo; ubicado a 1,0 km de la vía Pueblo Viejo – Ventanas, Provincia de Los Ríos.

Las coordenadas geográficas son 01° 31'05" de latitud sur y 79° 32'30" de longitud oeste, con altura de 19 msnm.

La zona presenta clima tropical húmedo, con temperatura media anual de 26,4°C, precipitación anual de 1.476,7 mm, humedad relativa de 88 % y una evaporación promedio de 1.444,4 mm³.

El suelo es de topografía irregular, textura franco arcillosa y drenaje regular.

3.2. Material genético.

Se utilizó como material genético dos variedades de semillas certificadas de arvejas de comportamiento erecto, variedad Quantum y Asthon; proveniente de Agripac de la región interandina.

3.3. Factores estudiados.

- a) Variable dependiente: Caracterización del cultivo de arveja, variedad Quantum y Asthon.
- b) Variable independiente: Distanciamientos de siembra.

3.4. Métodos.

Se emplearon los métodos inductivos-deductivo, deductivo-inductivo y el método experimental.

³ Datos tomados de la estación del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) “Pueblo Viejo” (2012).

3.5. Tratamientos y subtratamientos.

Se utilizaron como tratamientos las variedades y como subtratamientos los distanciamientos de siembra, los cuales se detallan en el siguiente cuadro.

Cuadro 1. Tratamientos y subtratamientos estudiados en la “Caracterización agronómica de dos cultivares de guisantes en diferentes distanciamientos de siembra en la zona de Pueblo Viejo, provincia de Los Ríos”. FACIAG, UTB. 2013

Tratamientos (Variedades de Guisantes)	Subtratamientos (Distancias de siembra)		
	Entre plantas e hileras (cm)		
Quantum	10	x	20
	10	x	30
	10	x	40
	20	x	20
	20	x	30
	20	x	40
	30	x	30
	40	x	40
Asthon	10	x	20
	10	x	30
	10	x	40
	20	x	20
	20	x	30
	20	x	40
	30	x	30
	40	x	40

3.6. Diseño experimental.

Se aplicó el diseño experimental “Parcelas divididas” con dos tratamientos, ocho subtratamientos y tres repeticiones.

3.6.1. Características del lote experimental.

- Número de parcelas: 48
- Distancia entre parcelas experimentales: 1,00 m
- Área de cada parcela experimental (5 m x 5 m): 25 m²

- Área de cada parcela con camino: 29 m²
- Área útil del ensayo: 1200 m²
- Área total del ensayo: 1392 m²

3.7. Análisis de varianza.

Los tratamientos se sometieron al análisis de la varianza como se indica en el siguiente esquema.

Fuente de variación	Grados de libertad
Repeticiones	2
Tratamientos	1
Error experimental	2
Total	5
Subtratamientos	7
Interacción	7
Error experimental	28
Total	47

3.8. Análisis funcional.

La comparación de los promedios de los tratamientos se evaluó con la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad.

3.9. Manejo del ensayo.

Durante el desarrollo del cultivo se efectuaron las siguientes labores:

3.9.1. Análisis del suelo.

En el sitio donde se desarrolló el ensayo se procedió a tomar una muestra de suelo, constituida de 15 sub-muestras de un kilogramo, recogidas en forma de zig-zag a 20 cm de profundidad en una funda plástica, la misma que se envió al laboratorio del INIAP para su análisis.

3.9.2. Preparación del suelo.

Se realizaron dos pases de rastra, con el cual se enterró los rastrojos y el suelo quedó suelto y mullido.

3.9.3. Siembra.

Se efectuó manualmente en hileras, utilizando espeque y piola, al transcurrir tres días después del primer riego. El ensayo constó de ocho distancias de siembra en dos variedades de guisantes y se colocaron tres semillas por golpe, cuyos distanciamientos se muestran en el Cuadro 1.

3.9.4. Riego.

No hubo necesidad de riego, porque se presentaron precipitaciones características de la época lluviosa.

3.9.5. Control de malezas.

Se realizó un control pre-emergente con un pase de rastra para enterrar las malezas y posteriormente se hizo una aplicación de 2 L de glifosato (hierba y hoja ancha + 2 L/ha de prowl (pendimetalina 40%).

El control post emergente se dio de forma manual (deshierbe), a los 30, 50 y 71 días después de la siembra.

3.9.6. Control Fitosanitario.

Para el control del Damping-off se utilizó captan para desinfectar el suelo en dosis de 4kg/ha, dos días antes de la siembra. Además se usó Vitavax para desinfectar las semillas un día antes de la siembra.

Se aplicó Clorotalonil para el control de Antracnosis y Fusariosis a razón de 3kg/ha a los 13 y 43 días después de la siembra. También se empleó Pilarben ob para el mismo control a razón de 500g/ha en dos ocasiones: 33 y 53 días después de la siembra. Se realizó el uso alternado de estos productos para evitar resistencia.

El control de insectos no se efectuó por no existir el umbral económico.

3.9.7. Fertilización.

Fertilización edáfica.

Se aplicó abono completo (10-30-10) a razón de 2 sacos/ha 10 días antes de la siembra.

Fertilización foliar.

Se aplicó Combiplus enraizador + crecimiento a los 10 días después de la siembra a razón de 1L +1L /ha respectivamente. También se aplicó Combiplus finalizador a razón de 1L/ha a los 20 días después de la siembra.

3.9.8. Cosecha.

Se la realizó de forma manual, a los veinticinco días después de la siembra en la variedad Quantum, y la variedad Asthon a los cuarenta días después de la siembra, separada para cada tratamiento certificando que el mas de 60 % de las vainas haya alcanzado el estado de madurez para cosecha en tierno.

3.10. Datos evaluados.

Con la finalidad de estimar los efectos de los tratamientos, se seleccionaron 10 plantas al azar para cada subparcela experimental, en las que se tomaron los siguientes datos:

3.10.1. Altura de la planta.

Se midió desde el nivel del suelo hasta el ápice de la planta. Se tomaron lecturas para cada subparcela experimental a los 15, 30, 45 y 60 días después de la germinación. Los resultados se expresaron en cm.

3.10.2. Días a la floración.

Se registraron desde la fecha de siembra, hasta cuando se observó un promedio de floración superior al 50 % del total de plantas de cada subparcela experimental.

3.10.3. Número de vainas por plantas.

Se determinó al momento de realizar la cosecha, se contó el número de vainas en las 10 plantas seleccionadas al azar para cada subparcela experimental.

3.10.4. Número de granos por vaina.

De las vainas que se cosecharon en la subparcela experimental, se contabilizó el número de granos por vaina.

3.10.5. Peso de vainas por plantas en verde.

En las mismas vainas registradas en la variable anterior, de las 10 plantas seleccionadas al azar, se procedió a pesarlas y su valor fue expresado en kilogramos.

3.10.6. Rendimiento del grano en verde

Se lo obtuvo cosechando el área útil de cada parcela experimental, procediendo a pesar y expresar su valor en kg/ha.

3.10.7. Análisis económico

Se lo determinó tomando en consideración el nivel de rendimiento en kg/ha. Respecto del costo de cada tratamiento (distancias de siembra) y de producción.

IV. RESULTADOS

Tabulando los datos obtenidos en el ensayo y de acuerdo a las variables evaluadas se puede deducir lo siguiente:

4.1. Altura de planta.

La altura de planta a los 15, 30, 45 y 60 días después de la germinación se representa en los Cuadros del 2 al 5. El análisis de varianza presentó diferencias altamente significativas en los tratamientos (variedades) y no se detectaron diferencias significativas en subtratamientos (distancias de siembra).

Los promedios generales fueron 7,2; 15,4; 23,8; 40,3 cm y los coeficientes de variación son 8,05; 4,53; 3,47 y 4,37 %, respectivamente.

A los 15 días, (Cuadro 2), la variedad de guisante Asthon sobresalió con 10,0 cm, superior estadísticamente a la variedad Quantum que tuvo 4,4 cm. En subtratamientos, la distancia de siembra de 10 x 20 cm obtuvo la mayor altura de planta con 7,9 cm y la distancia de 10 x 40 el menor valor con 6,8 cm.

A los 30 días, la variedad Asthon reportó mayor altura de planta con 19,3 cm, superior estadísticamente a la Quantum con 11,4 cm. En subtratamientos las distancias de siembra de 20 x 20 y 30 x 30 cm fueron las de mayor altura con 15,8 cm y el menor valor para la distancia de 10 x 40 con 14,8 cm (Cuadro 3).

A los 45 días (Cuadro 4), la variedad Asthon alcanzó mayor altura de planta con 29,0 cm, estadísticamente superior a la Quantum con 18,5 cm. Sin embargo, en subtratamientos, la distancia de siembra de 40 x 40 consiguió mayor altura con 24,4 cm y el menor valor en distancia de siembra de 20 x 20 cm con 23,2 cm.

A los 60 días (Cuadro 5) registró mayor altura de planta la variedad Asthon (56,8 cm) estadísticamente superior a la variedad Quantum (23,7 cm). En subtratamientos, la distancia de 40 x 40 cm correspondió a la mayor altura de planta (41,2 cm) y el menor valor para la distancia de 10 x 30 cm (39,3 cm).

Cuadro 2. Altura de planta a los 15 días, en el ensayo “Caracterización agronómica de dos cultivares de guisantes en diferentes distanciamientos de siembra en la zona de Pueblo Viejo, provincia de Los Ríos”. FACIAG, UTB. 2013.

Subtratamientos (Distancias de siembra)			Tratamientos (Variedades de Guisantes)		Altura de planta 15 días (cm)
Entre plantas e hileras (cm)			Quantum	Asthon	
10	x	20	5,2	10,5	7,9 ns
10	x	30	4,4	9,8	7,1
10	x	40	4,3	9,3	6,8
20	x	20	4,1	10,4	7,3
20	x	30	4,6	10,2	7,4
20	x	40	4,3	10,0	7,2
30	x	30	4,2	10,2	7,2
40	x	40	4,3	9,7	7,0
\bar{X} **			4,4 b	10,0 a	7,2

Coefficiente de variación = 8,05 %

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente, según la Prueba de Tukey al 5 %.
ns, no significativa.

Cuadro 3. Altura de planta a los 30 días en el ensayo “Caracterización agronómica de dos cultivares de guisantes en diferentes distanciamientos de siembra en la zona de Pueblo Viejo, provincia de Los Ríos”. FACIAG, UTB. 2013.

Subtratamientos (Distancias de siembra)			Tratamientos (Variedades de Guisantes)		Altura de planta 30 días (cm)
Entre plantas e hileras (cm)			Quantum	Asthon	
10	x	20	11,7	18,5	15,1 ns
10	x	30	11,3	19,3	15,3
10	x	40	11,3	18,3	14,8
20	x	20	11,7	19,9	15,8
20	x	30	11,4	19,5	15,4
20	x	40	11,0	19,8	15,4
30	x	30	11,6	19,9	15,8
40	x	40	11,0	19,5	15,2
\bar{X} **			11,4 b	19,3 a	15,4

Coefficiente de variación = 4,53 %

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente, según la Prueba de Tukey al 5 %.
ns, no significativa.

Cuadro 4. Altura de planta a los 45 días, en el ensayo “Caracterización agronómica de dos cultivares de guisantes en diferentes distanciamientos de siembra en la zona de Pueblo Viejo, provincia de Los Ríos”. FACIAG, UTB. 2013.

Subtratamientos (Distancias de siembra)			Tratamientos (Variedades de Guisantes)		Altura de planta 45 días (cm)
Entre plantas e hileras (cm)			Quantum	Asthon	
10	x	20	18,2	30,0	24,1 ns
10	x	30	18,4	28,6	23,5
10	x	40	18,6	29,3	23,9
20	x	20	18,6	27,7	23,2
20	x	30	18,7	29,3	24,0
20	x	40	18,6	28,6	23,6
30	x	30	18,5	28,5	23,5
40	x	40	18,7	30,2	24,4
\bar{X} **			18,5 b	29,0 a	23,8

Coefficiente de variación = 3,47 %

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente, según la Prueba de Tukey al 5 %.
ns, no significativa.

Cuadro 5. Altura de planta a los 60 días, en el ensayo “Caracterización agronómica de dos cultivares de guisantes en diferentes distanciamientos de siembra en la zona de Pueblo Viejo, provincia de Los Ríos”. FACIAG, UTB. 2013.

Subtratamientos (Distancias de siembra)			Tratamientos (Variedades de Guisantes)		Altura de planta 60 días (cm)
Entre plantas e hileras (cm)			Quantum	Asthon	
10	x	20	24,0	57,8	40,9 ns
10	x	30	23,1	55,4	39,3
10	x	40	23,6	55,2	39,4
20	x	20	23,9	55,6	39,7
20	x	30	23,7	57,6	40,7
20	x	40	23,5	56,8	40,2
30	x	30	24,0	57,4	40,7
40	x	40	23,7	58,7	41,2
\bar{X} **			23,7 b	56,8 a	40,3

Coefficiente de variación = 4,37 %

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente, según la Prueba de Tukey al 5 %.
ns, no significativa.

4.2. Días a la floración.

Los valores de días a floración presentaron diferencias altamente significativas para tratamientos (variedades de guisantes) y no se encontraron diferencias significativas en subtratamientos (distancias de siembra). El promedio general fue 40,3 días y el coeficiente de variación 2,20 % (Cuadro 6).

Para tratamientos, la variedad Asthon tardó en florecer, registrando un período de 40,0 días, superior estadísticamente a la variedad Quantum que fue de 25,0 días.

En subtratamientos, las distancias de 20 x 20; 20 x 30 y 40 x 40 cm tardaron en florecer con 33,0 días, en tanto que el resto de distancias florecieron a los 32,0 días.

Cuadro 6. Días a la floración, en el ensayo “Caracterización agronómica de dos cultivares de guisantes en diferentes distanciamientos de siembra en la zona de Pueblo Viejo, provincia de Los Ríos”. FACIAG, UTB. 2013.

Subtratamientos (Distancias de siembra)			Tratamientos (Variedades de Guisantes)		Días a floración
Entre plantas e hileras (cm)			Quantum	Asthon	
10	x	20	24	39	32 ns
10	x	30	25	40	32
10	x	40	25	40	32
20	x	20	25	40	33
20	x	30	25	40	33
20	x	40	25	40	32
30	x	30	25	40	32
40	x	40	26	40	33
\bar{X} **			25,0 b	40,0 a	40,3

Coeficiente de variación = 2,20%

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente, según la Prueba de Tukey al 5 %.

ns, no significativo.

4.3. Número de vainas por planta.

Los resultados determinan que la variedad Asthon reportó mayor número de vainas por planta (6 vainas), estadísticamente superior a la variedad Quantum con 2 vainas; mientras que en subtratamientos, las distancias de siembra de 10 x 20; 10 x 30; 10 x 40; 20 x 20; 20 x 30; 20 x 40 y 30 x 30 cm fueron las que tuvieron mayor valor con 4 vainas, superiores estadísticamente a la distancia de siembra de 40 x 40 cm con 3 vainas.

El análisis de varianza mostró diferencias altamente significativas para tratamientos (variedades de guisantes) y subtratamientos (distancias de siembra), cuyo promedio general fue 4,0 vainas y el coeficiente de variación 5,97 % (Cuadro 7).

Cuadro 7. Número de vainas por planta en dos cultivares de guisantes sembrados a diferentes distancias en la zona de Pueblo Viejo, provincia de Los Ríos". FACIAG, UTB. 2013.

Subtratamientos (Distancias de siembra) Entre plantas e hileras (cm)	Tratamientos (Variedades de Guisantes)		Vaina/planta **
	Quantum	Asthon	
10 x 20	2	6	4 a
10 x 30	2	6	4 a
10 x 40	2	6	4 a
20 x 20	2	6	4 a
20 x 30	2	6	4 a
20 x 40	2	6	4 a
30 x 30	2	6	4 a
40 x 40	2	5	3 b
\bar{X} **	2 b	6 a	4,0

Coeficiente de variación = 5,97 %

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente, según la Prueba de Tukey al 5 %.

4.4. Número de granos por vaina.

En la variable número de granos por vaina, el promedio general fue de 3 granos y el coeficiente de variación 9,57 %. El análisis de varianza mostró diferencias altamente significativas para tratamientos (variedades de guisantes) y no se encontraron diferencias significativas para subtratamientos (distancias de siembra), todo esto reflejado en el Cuadro 8.

La variedad Asthon obtuvo mayor número de granos por vaina con 4 granos, superior estadísticamente a la variedad Quantum con 2 granos por vainas (en tratamientos); en las distancias de siembra de 10 x 20; 20 x 30 y 40 x 40 cm se observó el mayor valor con 4 granos y el resto de distancias con el menor valor de 3 granos (en subtratamientos).

Cuadro 8. Número de granos por vaina en dos cultivares de guisantes en diferentes distanciamientos de siembra en la zona de Pueblo Viejo, provincia de Los Ríos". FACIAG, UTB. 2013.

Subtratamientos (Distancias de siembra)	Tratamientos (Variedades de Guisantes)		Granos/vainas
	Quantum	Asthon	
Entre plantas e hileras (cm)			
10 x 20	2	5	4
10 x 30	2	5	3
10 x 40	2	4	3
20 x 20	2	4	3
20 x 30	3	5	4
20 x 40	2	5	3
30 x 30	2	4	3
40 x 40	2	5	4
\bar{X} **	2 b	4 a	3,0

Coefficiente de variación = 9,57 %

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente, según la Prueba de Tukey al 5 %. ns, no significativo.

4.5. Peso de vainas por planta en verde.

En peso de vainas por planta en verde, el análisis de varianza registró alta significancia para tratamientos (variedades) y subtratamientos (distancias de siembra). El promedio general fue 0,06 kg y el coeficiente de variación 14,32 % (Cuadro 9).

En tratamientos, la variedad Asthon mostró mayor peso de vainas por planta en verde (0,08 kg) y el menor valor la variedad Quantum (0,03 kg). En subtratamientos, la distancia de siembra de 30 x 30 alcanzó el mayor valor (0,07 kg), estadísticamente igual a las distancias de 10 x 20 y 40 x 40 y superiores estadísticamente al resto de tratamientos (0,05 kg).

Cuadro 9. Peso de vainas por planta en verde en dos cultivares de guisantes en diferentes distanciamientos de siembra en la zona de Pueblo Viejo, provincia de Los Ríos". FACIAG, UTB. 2013.

Subtratamientos (Distancias de siembra)	Tratamientos (Variedades de Guisantes)		Peso de vainas/planta (kg) **
	Quantum	Asthon	
Entre plantas e hileras (cm)			
10 x 20	0,03	0,08	0,06 ab
10 x 30	0,03	0,07	0,05 b
10 x 40	0,02	0,08	0,05 b
20 x 20	0,02	0,07	0,05 b
20 x 30	0,03	0,07	0,05 b
20 x 40	0,02	0,08	0,05 b
30 x 30	0,04	0,10	0,07 a
40 x 40	0,03	0,08	0,06 ab
\bar{X} **	0,03 b	0,08 a	0,06

Coeficiente de variación = 14,32 %

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey al 5 %.

4.6. Rendimiento del grano en verde.

En el Cuadro 10, se observan los rendimientos del grano en verde, donde el análisis de varianza reportó diferencias altamente significativas para tratamientos (variedades) y subtratamientos (distancias de siembra). El promedio general fue 11366,9 kg y el coeficiente de variación 18,76 %.

En tratamientos, la variedad Asthon logró mayor rendimiento del grano en verde con 15077,0 kg/ha, superior estadísticamente a la variedad Quantum con 7656,7 kg/ha.

En subtratamientos, la distancia de siembra de 10 x 20 cm mostró mayor rendimiento de grano en verde con 20370,7 kg/ha, estadísticamente igual a la distancia de 10 x 30 cm; y ambas superiores estadísticamente al resto de subtratamientos, cuyo menor valor fue para la distancia de 40 x 40 cm con 3829,3 kg/ha.

Cuadro 10. Rendimiento del grano en verde en dos cultivares de guisantes en diferentes distanciamientos de siembra en la zona de Pueblo Viejo, provincia de Los Ríos". FACIAG, UTB. 2013.

Subtratamientos (Distancias de siembra)	Tratamientos (Variedades de Guisantes)		Rendimiento del grano en verde **
	Quantum	Asthon	
Entre plantas e hileras (cm)			
10 x 20	15777,3	24964,0	20370,7 a
10 x 30	13514,7	23238,7	18376,7 ab
10 x 40	8180,0	12926,7	10553,3 c
20 x 20	9472,0	20402,7	14937,3 b
20 x 30	4801,3	12866,7	8834,0 c
20 x 40	4057,3	10196,0	7126,7 cd
30 x 30	3441,3	10372,0	6906,7 cd
40 x 40	2009,3	5649,3	3829,3 d
\bar{X} **	7656,7 b	15077,0 a	11366,9

Coefficiente de variación = 18,76 %

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey al 5 %.

4.7. Análisis económico.

Los valores de costos fijos se encuentran en el Cuadro 11, donde su costo fue de \$ 982,50.

El análisis económico fue desarrollado en el Cuadro 12, donde se obtuvo una ganancia de \$ 7135,70, perteneciente a la variedad Asthon con una distancia de siembra de 10 x 20 cm.; sin embargo, cabe indicar que surgieron pérdidas en cuanto al beneficio neto presentados en la variedad Quantum, con distancia de 40 x40 cm.

Cuadro 11. Costos fijos/ha, en el ensayo: “Caracterización agronómica de dos cultivares de guisantes en diferentes distanciamientos de siembra en la zona de Pueblo Viejo, provincia de Los Ríos”. FACIAG, UTB. 2013.

Descripción	Unidades	Cantidad	Costo Unitario	Valor Total
Alquiler de terreno	Ha	1	300,00	300,00
Análisis de Suelo	Ha	1	23,00	23,00
Compra de materiales		varios	50,00	50,00
Transportes	fletes	2	15,00	30,00
Preparación de suelo				
Rastra	U	2	40,00	80,00
Siembra manual	jornales	8	10,00	80,00
Resiembra	jornales	1	10,00	10,00
Control de malezas				
Glifosato	2	lt	8,00	16,00
Prowl	2	lt	7,00	14,00
Aplicación	1	Jornal	10,00	10,00
Control de malezas manual	jornales	4	10,00	40,00
Fertilización Edáfica				
Abono completo 10-30-10 (50 kg)	sacos	2	35,00	70,00
Aplicación	jornales	1	10,00	10,00
Abono foliar				
Combiplus enraizador	1	lt	9,00	9,00
Combiplus crecimiento	1	lt	9,00	9,00
Combiplus finalizador	1	lt	9,00	9,00
Aplicaciones	3	Jornal	10,00	30,00
Control fitosanitario (Fungicidas)				
Vitavax	1		3,00	3,00
Clorotalonil	1		4,00	4,00
Captan	1		7,50	7,50
Pilarbenod	2		4,50	8,00
Aplicaciones	7		10,00	70,00
Cosecha	Tarea	10	10,00	100,00
Administración (5%)				49,13
Total Costo Fijo				982,50

Cuadro 12. Análisis económico/ha, en el ensayo “Caracterización agronómica de dos cultivares de guisantes en diferentes distanciamientos de siembra en la zona de Pueblo Viejo, provincia de Los Ríos”. FACIAG, UTB. 2013.

Tratamientos (Variedades de Guisantes)	Subtratamientos (Distancias de siembra)			Rend. kg/ha	Sacas/ha	Valor de producción (USD)	Costo de producción (USD)				Beneficio neto (USD)
	Entre plantas e hileras (cm)						Fijos	Variables		Total	
								Costo de la semilla	Jornales para tratamientos		
Variedad Quantum	10	x	20	15777,33	173,6	5206,5	982,50	87,92	40,00	1110,42	4096,10
Variedad Quantum	10	x	30	13514,67	148,7	4459,8	982,50	87,92	40,00	1110,42	3349,42
Variedad Quantum	10	x	40	8180,00	90,0	2699,4	982,50	87,92	40,00	1110,42	1588,98
Variedad Quantum	20	x	20	9472,00	104,2	3125,8	982,50	87,92	40,00	1110,42	2015,34
Variedad Quantum	20	x	30	4801,33	52,8	1584,4	982,50	87,92	40,00	1110,42	474,02
Variedad Quantum	20	x	40	4057,33	44,6	1338,9	982,50	87,92	40,00	1110,42	228,50
Variedad Quantum	30	x	30	3441,33	37,9	1135,6	982,50	87,92	40,00	1110,42	25,22
Variedad Quantum	40	x	40	2009,33	22,1	663,1	982,50	87,92	40,00	1110,42	-447,34
Variedad Asthon	10	x	20	24964,00	274,6	8238,1	982,50	79,92	40,00	1102,42	7135,70
Variedad Asthon	10	x	30	23238,67	255,6	7668,8	982,50	79,92	40,00	1102,42	6566,34
Variedad Asthon	10	x	40	12926,67	142,2	4265,8	982,50	79,92	40,00	1102,42	3163,38
Variedad Asthon	20	x	20	20402,67	224,4	6732,9	982,50	79,92	40,00	1102,42	5630,46
Variedad Asthon	20	x	30	12866,67	141,5	4246,0	982,50	79,92	40,00	1102,42	3143,58
Variedad Asthon	20	x	40	10196,00	112,2	3364,7	982,50	79,92	40,00	1102,42	2262,26
Variedad Asthon	30	x	30	10372,00	114,1	3422,8	982,50	79,92	40,00	1102,42	2320,34
Variedad Asthon	40	x	40	5649,33	62,1	1864,3	982,50	79,92	40,00	1102,42	761,86

Costo de la semilla:

Variedad Quantum = \$87,92

Variedad Asthon = \$ 79,92

Jornal = \$ 10,00

Costo Saca de 200 lb= \$ 30,0

V. DISCUSIÓN

En el ensayo “Caracterización agronómica de dos cultivares de guisantes (*Pisum sativum* L.) en diferentes distanciamientos de siembra en la zona de Puebloviejo, provincia de Los Ríos”, se obtuvo que la altura de planta a los 15 días después de la germinación registró promedio de 10, incrementándose hasta los 60 días con aproximadamente 41 cm, considerándose así que las variedades estudiadas son de tipo enana, al respecto Cubero y Moreno (1983), indican que existen grupos varietales de arveja clasificadas como enanas (15 y 90 cm de altura); medio enrame (90 - 150 cm) y enrame de tallos (150 - 300 cm).

En el número de vainas por planta y granos por vaina se reportaron seis vainas con cuatro granos por vaina en la variedad Asthon, no coincidiendo con Pabón y Cuasquer (2011), quienes indican que la variedad Asthon, de acuerdo a sus características agronómicas tienen tres vainas por planta y de 8 a 9 granos por vaina.

El peso de vainas en verde promedio fue de 0,06 gramos, equivalente a 0,015 gramos/semilla aproximadamente, corroborando lo manifestado por Sánchez (2004), que las semillas tienen un peso por unidad de 0,20 gramos.

En los resultados de rendimiento de grano y beneficio neto sobresalieron las distancias de 10 cm por planta y 20 cm en hileras, lo que podría atribuirse al buen manejo tecnológico aplicado, ya que Meier (1978), menciona que la siembra debe realizarse con una distancia entre líneas de 20 a 30 cm. Además Prieto (2012), señala que los resultados del período 2009 - 2010 muestran que los niveles de producción son muy buenos, permitiendo obtener excelentes resultados económicos en la secuencia con el cultivo de verano.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Por lo anteriormente expuesto, en la presente investigación sobre la caracterización agronómica de dos cultivares de guisantes en diferentes distanciamientos de siembra en la zona de Puebloviejo, provincia de Los Ríos se concluye lo siguiente:

1. La mayor altura de planta desde los 15 a 60 días después de la germinación correspondió a la variedad Asthon con distancias de siembra de 40 x 40 cm.
2. La floración precoz se observó en la variedad Quantum con 25,0 días en las distancias de siembra 10 x 20, 10 x 30, 10 x 40, 20 x 40 y 30 x 30 cm.
3. El mayor número de vainas por planta y granos por vaina lo alcanzó la variedad Asthon en las distancias de siembra 10 x 20 y 20 x 30 cm.
4. El mayor peso de vainas por planta en verde lo logró la variedad Asthon con la distancia de siembra de 30 x 30 cm.
5. El mayor rendimiento de grano en verde lo presentó la variedad Asthon interaccionada con distancia de siembra de 10 x 20 cm con 24964,0 kg/ha, reportando así mayor beneficio neto con \$ 7135,70

Las recomendaciones son las siguientes:

1. Promover ensayos de investigación con varios cultivares de guisantes, por su respuesta favorable en cuanto a la caracterización agronómica en la zona de Puebloviejo.
2. Sembrar la variedad Asthon, con distancia de siembra de 10 x 20 cm por los buenos resultados presentados en el presente ensayo.

VII. RESUMEN

El presente trabajo de investigación, se realizó en los terrenos de la Hacienda “El Salto”, Cantón Pueblo Viejo.; ubicado a 1,0 km de la vía Pueblo Viejo – Ventanas, Provincia de Los Ríos. Las coordenadas geográficas son 01°31'05" de latitud sur y 79°32'30" de longitud oeste, con altura de 19 msnm. La zona presenta clima tropical húmedo, con temperatura media anual de 26,4 °C, precipitación anual de 1.476,7 mm, humedad relativa de 88 % y una evaporación promedio de 1.444,4 mm. El suelo es de topografía irregular, textura franco arcillosa y drenaje regular.

Se utilizó como material genético dos variedades de semillas certificadas de arvejas de comportamiento erecto, variedad Quantum y Asthon, las cuales fueron interaccionadas con varias distancias de siembra de 10 x 20; 10 x 30; 10 x 40; 20 x 20; 20 x 30; 20 x 40; 30 x 30 y 40 x 40 cm, constituyéndose como tratamientos y subtratamientos, aplicando el diseño experimental “Parcelas divididas” y cuyos resultados se evaluaron con la prueba de Tukey, al 95 % de probabilidad.

Durante el desarrollo del cultivo se efectuaron las siguientes labores, tales como: análisis del suelo, preparación del suelo, siembra, riego, control de malezas, control fitosanitario, fertilización y cosecha.

Con la finalidad de estimar los efectos de los tratamientos, se seleccionaron 10 plantas al azar para cada subparcela experimental, en las que se evaluó la altura de planta a los 15, 30, 45 y 60 días después de la germinación, días a la floración, número de vainas por plantas y granos por vaina, peso de vainas por planta en verde, rendimiento del grano en verde y análisis económico.

Se determinó que la mayor altura de planta desde los 15 a 60 días después de la germinación correspondió a la variedad Asthon con distancias de siembra de 40 x 40 cm; la floración precoz se observó en la variedad Quantum con 25,0 días en las distancias de siembra 10 x 20, 10 x 30, 10 x 40, 20 x 40 y 30 x 30 cm; el mayor número de vainas por planta y granos por vaina lo alcanzó la variedad Asthon en distancias de siembra 10 x 20 y 20 x 30 cm respectivamente. El mayor

peso de vainas por planta en verde lo logró la variedad Asthon en la distancia de siembra 30 x 30 y el mayor rendimiento de grano en verde lo presentó la variedad Asthon interaccionada con distancia de siembra de 10 x 20 cm con 24964,0 kg/ha, reportando así mayor beneficio neto con \$ 7135,70

VIII. SUMMARY

The present research work was made out in the farm "El Salto" located to 1.0 km of via Puebloviejo - Ventanas, Province of Los Ríos. Geographic coordinates are 01°31'05 " south latitude and 79°32'30 " west longitude with height of 19 meters. The area has a humid tropical climate, with annual average temperature of 26.4 °C, annual rainfall of 1476.7 mm, relative humidity of 88% and an average evaporation of 1444.4 mm. The floor is irregular topography, clay loam and regulate drainage.

Genetic material is used two varieties as of certified seed of peas behavior erect, and Ashton Quantum range, which were interationates with various distances of 10 x 20 was used as genetic material; 10 x 30; 10 x 40; 20 x 20; 20 x 30; 20 x 40; 30 x 30 and 40 x 40 cm, subtreaments constituted as treatments and applying the experimental design "split plots" and the results were evaluated by the Tukey test at 95% probability.

Soil analysis, soil preparation, planting, irrigation, weed control, plant protection, fertilization and harvest: During the growing season the following tasks, such as were made.

In order to estimate the effects of the treatments, 10 plants were randomly selected for each experimental subplot, in which were evaluated plant height at 15, 30, 45 and 60 days after germination, days to flowering, number of pods per plant and seeds per pod, weight of pods per plant in green, green grain yield and economic analysis.

It was determined that the plant height increased from 15 to 60 days after germination corresponded to the variety Ashton with distances of 40 x 40 cm; early flowering was observed in the Quantum variety with 25.0 days and distances 10 x 20, 10 x 30, 10 x 40 cm; the highest number of pods per plant and grains per pod variety overtook Ashton and distances 10 x 20 and 20 x 30 cm respectively. the greater weight of green pods per plant variety Ashton, in the seeding distance of

30 x 30 cm and the highest grain yield green variety presented it Ashton interationates distance planting of 10 x 20 cm with 24964.0 kg / ha, and reporting higher net profit with \$ 7135.70.

IX. LITERATURA CITADA

- Arias, J. 2008. “Análisis del comportamiento de dos variedades de arveja, (*Pisum sativum* L.), tipo decumbente, bajo dos métodos de siembra y tres tipos de fertilización orgánica complementaria, en la Parroquia Puenbo, Cantón Quito”. Tesis de Grado. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales. Ibarra. Ecuador. 29. p.
- Carapaz, N; y Román, N. 2012. Respuesta de tres variedades de arveja (*Pisum sativum* L.) a cuatro aplicaciones de biofertilizantes en Bolívar - Provincia del Carchi. Trabajo de grado. Ingeniero Agropecuario. Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería Agropecuaria. Ibarra. Ecuador. Pp: 7-8.
- Cubero, J; y Moreno, M. 1983. Leguminosas de grano. Editorial Mundi Prensa. Madrid. España. 359. p.
- Gispert, C. 2001 Enciclopedia Práctica de la Agricultura. Barcelona ES. pp. 368-369.
- Iniap, 1997. Variedades mejoradas de Arveja (*Pisum sativum* L.) de tipo Decumbente para la Sierra Ecuatoriana. Programa Nacional de Leguminosas. N° 162. Quito. Ecuador.
- Infojardin, 2013. El cultivo de guisantes. Disponible en <http://www.infoagro.com/hortalizas/guisantes.htm>
- Juna, C. 2009. Evaluación de tres sistemas de labranza y dos métodos de siembra en el rendimiento de arveja (*Pisum sativum* L.) en la estación experimental Tunshi. Trabajo de Grado. Ingeniero agrónomo. Escuela Politécnica Superior de Chimborazo. Facultad de Recursos Naturales. Riobamba. Ecuador: 4.p.

- Ligarreto, M; y Ospina, H. 2009. Análisis de parámetros heredables asociados al rendimiento y precocidad en arveja voluble (*Pisum sativum* L.) tipo Santa Isabel. Bogotá. Colombia. Agronomía Colombiana 27(3): 333-334.
- Monografías, 2013. Abonos orgánicos aplicados al cultivo de arveja. Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos90/cultivo-arveja-costa-aplicando-abono-organico/.shtml>.
- Meier, U. 2001. Estadios de las plantas mono y dicotiledóneas. 2ª ed., Centro Federal de Investigaciones Biológicas para Agricultura y Silvicultura, Alemania. 149. p.
- Meier, H. 1978. Enciclopedia Sistemática Agropecuaria. Barcelona ES. 338 p.
- Núñez, A. 2013. Control orgánico de fusarium (*Fusarium oxysporium*) en arveja (*Pisum sativum*). Trabajo de Grado. Ingeniero agrónomo. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingenierías Agronómicas. Ambato. Ecuador. Pp: 10 -12
- Pabón, W. y Cuasquer, F. 2011. Alternativas de control fitosanitario en tres variedades de arveja (*Pisum sativum* L.) con el uso de biofertilizantes (rhizobium y micorrizas), silicio y pesticidas en Bolívar – Carchi. Tesis de Grado de Ingeniero Agropecuario. Universidad Técnica del Norte. P. 9. Disponible en <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/794/2/03%20AGP%20122%20CAPITULO%20I%20AL%20IX%20FINAL.pdf>
- Pacheco, C; Vergara, M; y Ligarreto, G. 2010. Clasificación de 42 Líneas Mejoradas de Arveja (*Pisum sativum* L.) por Caracteres Morfológicos y Comportamiento Agronómico. Rev. Fac. Nal. Agr. Medellín. Colombia. 63(2): 5544. p.

- Prado, L. 2008. Evaluación agronómica de dos líneas de arveja (*Pisum sativum* L.) y su efecto a la fertilización química y orgánica, en el Cantón Chimbo. Tesis de Grado. Ingeniero agrónomo. Universidad Estatal de Bolívar. Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente. Guaranda. Ecuador. 13. p.
- Prieto, G. 2012. El cultivo de arveja. Disponible en <http://www.agritotal.com/0/vnc/nota.vnc?id=1534>
- Rosas, E. 2006. “Producción de arveja (*Pisum sativum*) de cuatro variedades: semi verde, chilena, híbrida y piquinegra a diferentes densidades de siembra en la zona de El Ángel, Provincia del Carchi.” Tesis de grado. Ingeniero Agrónomo. Universidad Técnica de Babahoyo. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Carchi. Ecuador. Pp: 20, 22.
- Sánchez, C. 2004. Cultivo y Comercialización de Hortalizas. Lima PE. 91 p.
- Torres, C. 2002. Manual Agropecuario. 1ed. Bogotá. Colombia. Limerin S.A. 679. p.
- Vaca, R. 2011. Evaluación de tres bioestimulantes con tres dosis en el cultivo de arveja (*Pisum sativum* L.) en Santa Martha de Cuba – Carchi. Trabajo de grado. Ingeniero Agropecuario. Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería Agropecuaria. Ibarra. Ecuador. 5. p.
- Villareal, F. 2006. Determinación del efecto en la productividad de cinco dosis del bio-estimulante “Florone” en tres variedades de arveja (*Pisum sativum*) aplicado en dos épocas. San José-Carchi. Tesis de grado. Ingeniero Agrónomo. Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ciencias Agrícolas. Pp: 5-6.
- Zamorano, C; López H; y Alzate, G. 2008. Evaluación de la competencia de arvenses en el cultivo de arveja (*Pisum sativum*) en Fusagasugá. Cundinamarca. Colombia. Agronomía Colombiana 26(3):444. p.

X. ANEXOS

Cuadros promedios de resultados y análisis de varianza.

Cuadro 13. Promedios de altura de planta a los 15 días, en el ensayo: “Caracterización agronómica de dos cultivares de guisantes (*Pisum sativum* L.) en diferentes distanciamientos de siembra en la zona de Pueblo Viejo, provincia de Los Ríos”. FACIAG, UTB. 2013.

Tratamientos (Variedades de Guisantes)	Subtratamientos (Distancias de siembra)		Repeticiones			Promedio
			I	II	III	
	Entre plantas e hileras (cm)					
Quantum	10	x 20	5,06	5,62	4,94	5,2
Quantum	10	x 30	3,97	4,69	4,53	4,4
Quantum	10	x 40	4,02	4,5	4,42	4,3
Quantum	20	x 20	3,68	4,22	4,42	4,1
Quantum	20	x 30	4,74	4,43	4,6	4,6
Quantum	20	x 40	4,29	4,15	4,51	4,3
Quantum	30	x 30	4,13	4,34	4,23	4,2
Quantum	40	x 40	4,29	4,42	4,26	4,3
Asthon	10	x 20	11,1	10,3	10,1	10,5
Asthon	10	x 30	8,9	9,2	11,15	9,8
Asthon	10	x 40	9,7	9,1	9,1	9,3
Asthon	20	x 20	11,3	9,9	10,1	10,4
Asthon	20	x 30	10,7	10,2	9,7	10,2
Asthon	20	x 40	9,1	10,1	10,9	10,0
Asthon	30	x 30	9,4	9,9	11,2	10,2
Asthon	40	x 40	10,2	9,7	9,2	9,7

Cuadro 14. Análisis de varianza del promedio de altura de planta a los 15 días, en el ensayo: “Caracterización agronómica de dos cultivares de guisantes (*Pisum sativum* L.) en diferentes distanciamientos de siembra en la zona de Pueblo Viejo, provincia de Los Ríos”. FACIAG, UTB. 2013.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ALT PL 15	48	0,98	0,96	8,05

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	379,72	19	19,99	59,05	<0,0001
REP	0,30	2	0,15	0,45	0,6450
TRATA	372,91	1	372,91	1101,81	<0,0001
REP*TRATA	0,63	2	0,32	0,93	0,4050
SUBT	4,03	7	0,58	1,70	0,1490
TRATA*SUBT	1,84	7	0,26	0,78	0,6110
Error	9,48	28	0,34		
Total	389,20	47			

Cuadro 15. Promedios de altura de planta a los 30 días, en el ensayo: “Caracterización agronómica de dos cultivares de guisantes (*Pisum sativum* L.) en diferentes distanciamientos de siembra en la zona de Pueblo Viejo, provincia de Los Ríos”. FACIAG, UTB. 2013.

Tratamientos (Variedades de Guisantes)	Subtratamientos (Distancias de siembra)			Repeticiones			Promedio
				I	II	III	
	Entre plantas e hileras (cm)						
Quantum	10	x	20	11,6	11,95	11,45	11,7
Quantum	10	x	30	11,2	11,55	11,15	11,3
Quantum	10	x	40	12,05	10,35	11,5	11,3
Quantum	20	x	20	11,8	11,25	11,9	11,7
Quantum	20	x	30	11,2	11,15	11,75	11,4
Quantum	20	x	40	10,7	11,05	11,3	11,0
Quantum	30	x	30	11,9	11,55	11,35	11,6
Quantum	40	x	40	10,85	10,45	11,55	11,0
Asthon	10	x	20	17,9	19,3	18,2	18,5
Asthon	10	x	30	19,4	19,1	19,4	19,3
Asthon	10	x	40	18	17,9	18,9	18,3
Asthon	20	x	20	19,5	21,5	18,7	19,9
Asthon	20	x	30	20,4	19	19,1	19,5
Asthon	20	x	40	21,2	19,9	18,2	19,8
Asthon	30	x	30	19,5	19,9	20,3	19,9
Asthon	40	x	40	19,6	19,9	19	19,5

Cuadro 16. Análisis de varianza del promedio de altura de planta a los 30 días, en el ensayo: “Caracterización agronómica de dos cultivares de guisantes (*Pisum sativum* L.) en diferentes distanciamientos de siembra en la zona de Pueblo Viejo, provincia de Los Ríos”. FACIAG, UTB. 2013.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ALT PL 30	48	0,98	0,97	4,53

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	773,93	19	40,73	84,20	<0,0001
REP	0,30	2	0,15	0,31	0,7343
TRATA	762,01	1	762,01	1575,15	<0,0001
REP*TRATA	1,71	2	0,85	1,76	0,1898
SUBT	4,61	7	0,66	1,36	0,2602
TRATA*SUBT	5,30	7	0,76	1,57	0,1867
Error	13,55	28	0,48		
Total	787,48	47			

Cuadro 17. Promedios de altura de planta a los 45 días, en el ensayo: “Caracterización agronómica de dos cultivares de guisantes (*Pisum sativum* L.) en diferentes distanciamientos de siembra en la zona de Pueblo Viejo, provincia de Los Ríos”. FACIAG, UTB. 2013.

Tratamientos (Variedades de Guisantes)	Subtratamientos (Distancias de siembra)		Repeticiones			Promedio
			I	II	III	
	Entre plantas e hileras (cm)					
Quantum	10	x 20	17,45	18,4	18,8	18,2
Quantum	10	x 30	17,55	18,6	18,95	18,4
Quantum	10	x 40	18,5	18,5	18,65	18,6
Quantum	20	x 20	18,8	18,4	18,7	18,6
Quantum	20	x 30	18,4	18,85	18,75	18,7
Quantum	20	x 40	18,5	18,4	18,75	18,6
Quantum	30	x 30	17,9	18,85	18,6	18,5
Quantum	40	x 40	18,5	18,45	19	18,7
Asthon	10	x 20	30,3	30,1	29,7	30,0
Asthon	10	x 30	27,1	28,4	30,3	28,6
Asthon	10	x 40	31,5	28,5	27,9	29,3
Asthon	20	x 20	28,2	26,9	27,9	27,7
Asthon	20	x 30	28,4	29,7	29,9	29,3
Asthon	20	x 40	28,8	28,4	28,5	28,6
Asthon	30	x 30	28,1	29,4	27,9	28,5
Asthon	40	x 40	31,1	29,5	29,9	30,2

Cuadro 18. Análisis de varianza del promedio de altura de planta a los 45 días, en el ensayo: “Caracterización agronómica de dos cultivares de guisantes (*Pisum sativum* L.) en diferentes distanciamientos de siembra en la zona de Pueblo Viejo, provincia de Los Ríos”. FACIAG, UTB. 2013.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ALT PL 45	48	0,99	0,98	3,47

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	1341,98			19	70,63 103,77 <0,0001
REP	0,37	2		0,19	0,27 0,7636
TRATA	1324,58			1	1324,58 1946,05 <0,0001
REP*TRATA	1,40	2		0,70	1,03 0,3700
SUBT	7,31	7		1,04	1,53 0,1965
TRATA*SUBT	8,32	7		1,19	1,75 0,1387
Error	19,06	28		0,68	
Total	1361,04			47	

Cuadro 19. Promedios de altura de planta a los 60 días, en el ensayo: “Caracterización agronómica de dos cultivares de guisantes (*Pisum sativum* L.) en diferentes distanciamientos de siembra en la zona de Pueblo Viejo, provincia de Los Ríos”. FACIAG, UTB. 2013.

Tratamientos (Variedades de Guisantes)	Subtratamientos (Distancias de siembra)			Repeticiones			Promedio
				I	II	III	
	Entre plantas e hileras (cm)						
Quantum	10	x	20	24,20	24,1	23,65	24,0
Quantum	10	x	30	21,65	23,9	23,75	23,1
Quantum	10	x	40	23,70	23,45	23,7	23,6
Quantum	20	x	20	23,70	23,9	23,95	23,9
Quantum	20	x	30	24,10	23,5	23,55	23,7
Quantum	20	x	40	23,65	23,8	22,95	23,5
Quantum	30	x	30	23,95	23,7	24,2	24,0
Quantum	40	x	40	24,00	23,5	23,65	23,7
Asthon	10	x	20	57,6	58,4	57,5	57,8
Asthon	10	x	30	57,8	55,6	52,9	55,4
Asthon	10	x	40	56,7	50,3	58,6	55,2
Asthon	20	x	20	55,4	57,3	54	55,6
Asthon	20	x	30	58,2	56,8	57,8	57,6
Asthon	20	x	40	56,2	57,9	56,4	56,8
Asthon	30	x	30	58,7	60,2	53,3	57,4
Asthon	40	x	40	57,8	60,5	57,8	58,7

Cuadro 20. Análisis de varianza del promedio de altura de planta a los 60 días, en el ensayo: “Caracterización agronómica de dos cultivares de guisantes (*Pisum sativum* L.) en diferentes distanciamientos de siembra en la zona de Pueblo Viejo, provincia de Los Ríos”. FACIAG, UTB. 2013.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ALT PL 60	48	0,99	0,99	4,37

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	
Modelo	13227,91			19	696,21	225,17 <0,0001
REP	3,69	2		1,84	0,60	0,5575
TRATA	13183,76			1	13183,76	4263,95 <0,0001
REP*TRATA	3,85	2		1,92	0,62	0,5441
SUBT	22,07	7		3,15	1,02	0,4393
TRATA*SUBT	14,55	7		2,08	0,67	0,6936
Error	86,57	28			3,09	
Total	13314,48			47		

Cuadro 21. Promedios de días a la floración, en el ensayo: “Caracterización agronómica de dos cultivares de guisantes (*Pisum sativum* L.) en diferentes distanciamientos de siembra en la zona de Pueblo Viejo, provincia de Los Ríos”. FACIAG, UTB. 2013.

Tratamientos (Variedades de Guisantes)	Subtratamientos (Distancias de siembra) Entre plantas e hileras (cm)			Repeticiones			Promedio
				I	II	III	
Quantum	10	x	20	25	24	24	24
Quantum	10	x	30	24	25	25	25
Quantum	10	x	40	24	25	25	25
Quantum	20	x	20	26	25	25	25
Quantum	20	x	30	25	26	25	25
Quantum	20	x	40	24	25	26	25
Quantum	30	x	30	25	25	24	25
Quantum	40	x	40	25	26	26	26
Asthon	10	x	20	39	39	40	39
Asthon	10	x	30	40	39	40	40
Asthon	10	x	40	40	40	39	40
Asthon	20	x	20	40	39	40	40
Asthon	20	x	30	39	41	41	40
Asthon	20	x	40	40	40	39	40
Asthon	30	x	30	41	39	40	40
Asthon	40	x	40	40	40	41	40

Cuadro 22. Análisis de varianza del promedio de días a la floración, en el ensayo: “Caracterización agronómica de dos cultivares de guisantes (*Pisum sativum* L.) en diferentes distanciamientos de siembra en la zona de Pueblo Viejo, provincia de Los Ríos”. FACIAG, UTB. 2013.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DIAS A FLORAC	48	0,99	0,99	2,20

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	2663,31			19	140,17 277,05 <0,0001
REP	0,29	2		0,15	0,29 0,7518
TRATA	2655,19			1	2655,19 5247,90 <0,0001
REP*TRATA	0,88	2		0,44	0,86 0,4321
SUBT	5,98	7		0,85	1,69 0,1526
TRATA*SUBT	0,98	7		0,14	0,28 0,9580
Error	14,17	28		0,51	
Total	2677,48			47	

Cuadro 23. Promedios de vainas por planta, en el ensayo: “Caracterización agronómica de dos cultivares de guisantes (*Pisum sativum* L.) en diferentes distanciamientos de siembra en la zona de Puebloviejo, provincia de Los Ríos”. FACIAG, UTB. 2013.

Tratamientos (Variedades de Guisantes)	Subtratamientos (Distancias de siembra)		Repeticiones			Promedio
			I	II	III	
	Entre plantas e hileras (cm)					
Quantum	10	x 20	2	2	2	2
Quantum	10	x 30	2	2	2	2
Quantum	10	x 40	2	2	2	2
Quantum	20	x 20	2	2	2	2
Quantum	20	x 30	2	2	2	2
Quantum	20	x 40	2	2	2	2
Quantum	30	x 30	2	2	2	2
Quantum	40	x 40	2	2	2	2
Asthon	10	x 20	6	6	6	6
Asthon	10	x 30	6	6	5	6
Asthon	10	x 40	6	6	5	6
Asthon	20	x 20	5	6	6	6
Asthon	20	x 30	6	6	5	6
Asthon	20	x 40	6	6	6	6
Asthon	30	x 30	6	5	6	6
Asthon	40	x 40	5	5	5	5

Cuadro 24. Análisis de varianza del promedio de vainas por planta, en el ensayo: “Caracterización agronómica de dos cultivares de guisantes (*Pisum sativum* L.) en diferentes distanciamientos de siembra en la zona de Puebloviejo, provincia de Los Ríos”. FACIAG, UTB. 2013.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
VAINAS/PLANTA	48	0,99	0,99	5,97

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	160,80	19	8,46	171,61	<0,0001
REP	0,03	2	0,02	0,33	0,7191
TRATA	159,87	1	159,87	3241,78	<0,0001
REP*TRATA	0,03	2	0,01	0,27	0,7682
SUBT	0,76	7	0,11	2,20	0,0652
TRATA*SUBT	0,11	7	0,02	0,32	0,9392
Error	1,38	28	0,05		
Total	162,18	47			

Cuadro 25. Promedios de granos por vainas, en el ensayo: “Caracterización agronómica de dos cultivares de guisantes (*Pisum sativum* L.) en diferentes distanciamientos de siembra en la zona de Pueblo Viejo, provincia de Los Ríos”. FACIAG, UTB. 2013.

Tratamientos (Variedades de Guisantes)	Subtratamientos (Distancias de siembra)			Repeticiones			Promedio
				I	II	III	
	Entre plantas e hileras (cm)						
Quantum	10	x	20	2	2	3	2
Quantum	10	x	30	3	2	3	2
Quantum	10	x	40	2	2	2	2
Quantum	20	x	20	2	2	2	2
Quantum	20	x	30	3	3	2	3
Quantum	20	x	40	2	2	2	2
Quantum	30	x	30	2	3	2	2
Quantum	40	x	40	3	3	2	2
Asthon	10	x	20	5	5	5	5
Asthon	10	x	30	5	5	5	5
Asthon	10	x	40	4	4	4	4
Asthon	20	x	20	4	5	4	4
Asthon	20	x	30	4	5	5	5
Asthon	20	x	40	4	5	5	5
Asthon	30	x	30	5	4	4	4
Asthon	40	x	40	5	4	5	5

Cuadro 26. Análisis de varianza del promedio de granos por vainas, en el ensayo: “Caracterización agronómica de dos cultivares de guisantes (*Pisum sativum* L.) en diferentes distanciamientos de siembra en la zona de Pueblo Viejo, provincia de Los Ríos”. FACIAG, UTB. 2013.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
GRANOS/VAINA	48	0,95	0,91	9,57

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	54,25	19	2,86	26,91	<0,0001
REP	0,02	2	0,01	0,07	0,9301
TRATA	52,08	1	52,08	490,88	<0,0001
REP*TRATA	0,28	2	0,14	1,32	0,2829
SUBT	1,08	7	0,15	1,45	0,2260
TRATA*SUBT	0,79	7	0,11	1,07	0,4091
Error	2,97	28	0,11		
Total	57,22	47			

Cuadro 27. Promedios de peso de vainas por planta, en el ensayo: “Caracterización agronómica de dos cultivares de guisantes (*Pisum sativum* L.) en diferentes distanciamientos de siembra en la zona de Pueblo Viejo, provincia de Los Ríos”. FACIAG, UTB. 2013.

Tratamientos (Variedades de Guisantes)	Subtratamientos (Distancias de siembra)		Repeticiones			Promedio
			I	II	III	
	Entre plantas e hileras (cm)					
Quantum	10	x 20	0,03	0,03	0,04	0,03
Quantum	10	x 30	0,02	0,03	0,03	0,03
Quantum	10	x 40	0,02	0,03	0,02	0,02
Quantum	20	x 20	0,03	0,02	0,02	0,02
Quantum	20	x 30	0,03	0,02	0,03	0,03
Quantum	20	x 40	0,03	0,02	0,02	0,02
Quantum	30	x 30	0,04	0,03	0,04	0,04
Quantum	40	x 40	0,04	0,03	0,03	0,03
Asthon	10	x 20	0,07	0,09	0,07	0,08
Asthon	10	x 30	0,06	0,07	0,07	0,07
Asthon	10	x 40	0,08	0,07	0,08	0,08
Asthon	20	x 20	0,06	0,06	0,09	0,07
Asthon	20	x 30	0,06	0,07	0,07	0,07
Asthon	20	x 40	0,07	0,08	0,08	0,08
Asthon	30	x 30	0,1	0,09	0,1	0,10
Asthon	40	x 40	0,09	0,08	0,08	0,08

Cuadro 28. Análisis de varianza del promedio de peso de vainas por planta, en el ensayo: “Caracterización agronómica de dos cultivares de guisantes (*Pisum sativum* L.) en diferentes distanciamientos de siembra en la zona de Pueblo Viejo, provincia de Los Ríos”. FACIAG, UTB. 2013.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PESO VAINAS/PL	48	0,95	0,92	14,32

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	0,03	19	0,00	28,78	<0,0001
REP	0,00	2	0,00	0,77	0,4709
TRATA	0,03	1	0,03	495,75	<0,0001
REP*TRATA	0,00	2	0,00	1,14	0,3336
SUBT	0,00	7	0,00	5,39	0,0005
TRATA*SUBT	0,00	7	0,00	1,35	0,2659
Error	0,00	28	0,00		
Total	0,03	47			

Cuadro 29. Promedios de rendimiento en kg/ha, en el ensayo: “Caracterización agronómica de dos cultivares de guisantes (*Pisum sativum* L.) en diferentes distanciamientos de siembra en la zona de Pueblo Viejo, provincia de Los Ríos”. FACIAG, UTB. 2013.

Tratamientos (Variedades de Guisantes)	Subtratamientos (Distancias de siembra)		Repeticiones			Promedio
			I	II	III	
	Entre plantas e hileras (cm)					
Quantum	10	x 20	13520	13580	20232	15777,3
Quantum	10	x 30	13520	13520	13504	13514,7
Quantum	10	x 40	7684	10092	6764	8180,0
Quantum	20	x 20	8636	9592	10188	9472,0
Quantum	20	x 30	6564	3364	4476	4801,3
Quantum	20	x 40	3384	4916	3872	4057,3
Quantum	30	x 30	2984	2916	4424	3441,3
Quantum	40	x 40	2448	1624	1956	2009,3
Asthon	10	x 20	20168	26672	28052	24964,0
Asthon	10	x 30	26672	17876	25168	23238,7
Asthon	10	x 40	10124	13288	15368	12926,7
Asthon	20	x 20	18692	20960	21556	20402,7
Asthon	20	x 30	11640	13960	13000	12866,7
Asthon	20	x 40	10516	10340	9732	10196,0
Asthon	30	x 30	9524	10576	11016	10372,0
Asthon	40	x 40	5276	6228	5444	5649,3

Cuadro 30. Análisis de varianza del promedio de rendimiento en kg/ha, en el ensayo: “Caracterización agronómica de dos cultivares de guisantes (*Pisum sativum* L.) en diferentes distanciamientos de siembra en la zona de Pueblo Viejo, provincia de Los Ríos”. FACIAG, UTB. 2013.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
REND. KG/HA	48	0,95	0,91	18,76

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	2216649054,67	19	116665739,72	25,66	<0,0001
REP	17635762,67	2	8817881,33	1,94	0,1626
TRATA	660736161,33	1	660736161,33	145,32	<0,0001
REP*TRATA	3236738,67	2	1618369,33	0,36	0,7036
SUBT	1468309689,33	7	209758527,05	46,13	<0,0001
TRATA*SUBT	66730702,67	7	9532957,52	2,10	0,0774
Error	127310496,00	28	4546803,43		
Total	2343959550,67	47			

Fotografías de la investigación.



Figura 1. Preparación de la semilla.



Figura 2. Siembra del ensayo.



Figura 3. Fertilización edáfica.



Figura 4. Fertilización foliar.



Figura 5. Germinación de la semilla de Guisante.



Figura 6. Plantas con 15 días de emergencia.



Figura 7. Limpieza manual del cultivo.



Figura 8. Plantas afectadas por hongos.



Figura 9. Cultivo de guisante en floración.



Figura 10. Toma de datos en el cultivo.



Figura 11. Plantas tutoreadas



Figura 12. Abono completo 10 – 30 – 10.



Figura 13. Plantas de Guisantes con vainas.



Figura 14. Muestras de vainas/planta.



Figura 15. Peso de vainas.



ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL LITORAL SUR

"DR. ENRIQUE AMPUERO PAREJA"

LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGRI-CULTIVO

"Laboratorio de ensayo"

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELOS

DATOS DE LA PROPIEDAD		DATOS DE LA MUESTRA	
Nombre	EVERT ISAAC CEVALLOS BARROS	Informe No.	:0015445
Dirección	NE	Respuesta al Muestreo	: Cliente
Ciudad	N/E	Fecha Muestreo	: 19/01/2014
Teléfono	N/E	Fecha Ingreso	: 21/01/2014
Fax	N/E	Condiciones Ambientales	: T°C: 25.07 + H:
		Factura No.	: 11363
		Fecha Análisis	: 29/01/2014
		Fecha Emisión	: 04/02/2014
		Fecha Impresión	: 04/02/2014
		Culivo Actual	: BARBECHO

		ug/ml											
		*NH ₄	P	K	Ca	*Mg	*S	*Zn	Cu	Fe	Mn	B	*Cl
51419	LOTE#1	5.9 MeAc	23M			246 A	18 M	5.9 M	17.1 A	128 X	41.0 A	0.33 B	

Interpretación	pH	
NH ₄ , P, K, Ca, Mg, S	MAc = Muy Acido	N = Neutro
Zn, Cu, Fe, Mn, B, Cl	Ac = Acido	LAI = Lig. Alcalino
B = Bajo	MeAc = Med. Acido	MeAl = Med. Alcalino
M = Medio	LAc = Lig. Acido	Al = Alcalino
A = Alto	PN = Prac. Neutro	RC = Requiere Cal

Determinación	Metodología	Extractante
NH ₄ , P	Colorimetría	Olsen
K, Ca, Mg	Absorción	Modificado
Zn, Cu, Fe, Mn	Atómica	pH 8.5
S	Turbidimetría	Fosfato de Ca
B	Colorimetría	Monobásico
Cl	Volumetría	Pasta Saturada
pH	Potenciometría	Suelo: agua (1:2.5)

Niveles de Referencia Optimos			
Medio (ug/ml)			
NH ₄	20 - 40	Mg	121.5 - 243
Fe	20 - 40		
P	10 - 20	S	10 - 20
K	78 - 156	Zn	2.0 - 7.0
Ca	800 - 1600	U	1.0 - 4.0

N/E=No entregado

<LC=Menor al Límite de Cuantificación

Los resultados serían válidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) reportada(s) al ensayo

Los ensayos realizados con 1 no están incluidos en el alcance de la edición solicitada al OAE

Las opiniones, interpretaciones, etc., que se indiquen a continuación, están fuera del alcance de la edición solicitada al OAE

*Ensayos subcontratados

Responsable Laboratorio



ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL LITORAL SUR

"DR. ENRIQUE AMPUERO PAREJA"

LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS

"Laboratorio de ensayo"

INFORME DE ANALISIS DE SUELOS

Nombre: EVERT ISAAC CEVALLOS BARROS	Nombre: ELSALTO	Infonno. : 0015445	Factura No. : 11363
Dirección: NE	Provincia: LOS RIOS	Responsable Muestreo: Cliente	Fecha Análisis: 29/01/2014
Ciudad: N/E	Cantón: PUEBLOVIEJO	Fecha Muestreo: 19/01/2014	Fecha Emisión: 04/02/2014
Teléfono: N/E	Parroquia: PUEBLOVIEJO	Fecha Ingreso: 21/01/2014	Fecha Impresión: 04/02/2014
Fax: N/E	Ubicación: PUEBLOVIEJO	Condiciones Ambientales: T°C: 25.0 ° tH: 63.0	Cultivo Actual: BARBECHO

Nº Laborar.	Identificación	"textura(%)»)			Clase textural	meq/100ml			mS/cm	(%)			meq/100ml			Ca	Mg	Ca+Mg			
		Arena	Limo	Arcilla		*Al+H	*Al	*Na		C.E.	*M.O.	K	*Ca	*Mg	Σ Bases	Mg	K	K			
51419	LOTE#1									3.10	B			2.02	A	9.24	3.44	M	7.90	35.02	M

Interpretación	
Al+H, Al, Na	C.E.
Ad = Adecuado	NS = No Salino
LT = Ligeram. Tóxico	LS = Lig. Salino
T = Tóxico	S = Salino
	MS = Muy Salino

Abreviaturas	
C.E.	Conductividad Eléctrica
M.O.	Materia Orgánica
CIC	Capacidad de Intercambio Catiónico

Determinación	Metodología	Extractante
M.O.	Walkley Black	Dicromato de K
CIC		Acetato de Amonio
Na		Cloruro de Bario
C.E.	Extracto de pasta saturada	Agua

Lig. Tóxico meq/100mL	Lig. Salino (ds/m)	Niveles de Referencia		
		Medio	Medio (meq/100mL)	
Al+H 0.51 - 1.5	C.E. 2.0 - 4.0	Ca/Mg 2.0 - 6.0	K 0.2 - 0.4	
Al 0.31 - 1.0	Medio (%)	Mg/K 2.5 - 10.0	Ca 4 - 8	
Na 0.5 - 1.0	M.O. 3.1 - 5.0	(Ca+Mg)/K 12.5 - 50.0	Mg 1 - 2	

N/E-Noentregado

<LC-Menor al Límite de Cuantificación

Los resultados erráticos en este informe, corresponden a una o más muestras o a una sola muestra.

Los ensayos realizados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación solicitada al OAE.

Las opiniones, interpretaciones, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de la acreditación solicitada al OAE. Ensayos subcontratados.

Responsable Laboratorio

