



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

DIRECCIÓN DE DESARROLLO TECNOLÓGICO AGRARIO-DDTA

SUBDIRECCIÓN DE PRODUCTOS AGRARIOS-SDPA

PROGRAMA NACIONAL EN CULTIVOS REGIONALES

ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRARIA VISTA FLORIDA - LAMBAYEQUE

**EXPEDIENTE TÉCNICO ECONÓMICO DE LA NUEVA VARIEDAD DE
CAÑA DE AZÚCAR: "INIA 805 - PVF 03-115"
PARA LA PRODUCCIÓN DE PANELA**



Ing. Nelson Asdrúbal Ruesta Campoverde

*Investigador del Programa Nacional de Cultivos Regionales-Caña de Azúcar del
INIA,*

EEA. Vista Florida, Km. 8 Carretera Ferreñafe - Chiclayo, Lambayeque - Perú

Chiclayo, Diciembre de 2021

CONTENIDO

PRESENTACIÓN.....	4
I. INTRODUCCIÓN	5
II. OBJETIVO	7
III. ENSAYOS PRELIMINARES	7
3.1. Origen y genealogía.....	7
3.2. Métodos y proceso de mejora	12
3.3. Conducción y manejo de los experimentos en campo.....	20
3.4. Variables evaluadas en los ensayos preliminares	21
3.5. Diseño Experimental	22
3.6. Unidad experimental	23
3.7. tratamientos evaluados	23
3.7.1 Campaña 2014 - 2015.....	23
3.7.2 Campaña 2015 - 2016.....	23
3.7.3 Campaña 2016 - 2017.....	24
3.8. Análisis de los resultados de los ensayos preliminares.....	24
3.9. Resultados y discusión de los ensayos preliminares.....	24
3.9.1. Resultados de la campaña 2014 - 2015.....	24
3.9.2. Resultados de la campaña 2015 - 2016	29
3.9.3. Resultados de la campaña 2016 - 2017	33
3.10. Conclusiones y recomendaciones ensayos preliminares.....	39
IV. ENSAYOS DE ADAPTACIÓN Y EFICIENCIA.....	42
4.1. Introducción.	42
4.2. <i>Objetivos</i>	43
4.3. <i>Materiales y métodos</i>	43
4.4. <i>Variables evaluadas</i>	49
4.5. <i>Resultados y discusión</i>	51
4.5.1. <i>Primera campaña 2017 - 2018</i>	51
4.5.2. <i>Segunda campaña 2018 - 2019</i>	70
4.5.3. Análisis Combinado de las dos campañas agrícolas.....	90
4.6. Conclusiones de los ensayos de adaptación y eficiencia	100
V. ANÁLISIS ECONÓMICO.....	102
5.1. Rendimiento, costos e ingresos.....	102
5.2. Ingreso neto y rentabilidad.....	103

5.3. Análisis de riesgo y sensibilidad.....	103
5.4. Conclusiones.....	107
5.5 Personal responsable de la tecnología.....	108
VI. BIBLIOGRAFÍA.....	110
Anexos... ..	112

**INIA 805 - PVF 03-115
NUEVA VARIEDAD DE CAÑA DE AZÚCAR PARA LA
PRODUCCIÓN DE PANELA EN VALLES
INTERANDINOS DE LA SIERRA**

INFORME TÉCNICO

PRESENTACIÓN

El Instituto Nacional de Innovación Agraria –INIA, a través del Programa Nacional de Cultivos Regionales-Caña de Azúcar del INIA, que ejecuta actividades de investigación en el cultivo de caña de azúcar en los ámbitos de la Estación Experimental Agraria Vista Florida - Lambayeque, presenta el informe de validación técnico económica de la nueva variedad de caña de azúcar con el código PVF 03-115, con la finalidad de proponer su liberación con la denominación del nombre comercial "**INIA 805 - PVF 03-115**", material genético que presenta características de alto rendimiento de biomasa de tallos, alto rendimiento de panela, buena calidad del jugo de caña (% de sacarosa) y baja intensidad de infestación de daño por el barrenador de los tallos.

Los trabajos de investigación en caña de azúcar se iniciaron el año 2002, con la instalación de la colección de germoplasma de variedades de caña de azúcar en los campos del INIA, luego se procedió con la caracterización agronómica e industrial y la instalación del campo de cruzamientos. En el año 2003 se lograron realizar 20 cruzamientos con progenitores seleccionados, se obtuvo semilla híbrida dando origen a una población de 20,080 plántulas F1. A partir del año 2008 al 2014 se realizaron ensayos de observación y selección del material segregante de caña a nivel de plántula, surco y parcela, con una presión de selección del 10 %, hasta que se pudieron seleccionar los 10 mejores clones de caña en base a sus aptitudes agronómica e industriales, los cuales en la campaña del 2013 al 2016 se evaluaron en ensayos preliminares de rendimiento y selección, así como en parcelas de comprobación, habiéndose identificado finalmente 01 clon élite de código de cruce INIA 805 - PVF 03-115, que finalmente es la nueva variedad de caña de azúcar denominada "**INIA 805 - PVF 03-115**".

El presente documento contiene el proceso de mejora desde la identificación de los progenitores, cruzamientos biparentales de caña, germinación de la semilla híbrida, evaluaciones preliminares de adaptación de los híbridos experimentales, que fueron evaluados y comparados con los testigos comerciales. Los resultados de estos ensayos preliminares permitieron ejecutar los ensayos de identificación, adaptación y eficiencia agronómica del híbrido experimental.

I. INTRODUCCIÓN

El Perú cuenta con 160 mil hectáreas de cultivo de caña de azúcar para la fabricación de azúcar, alcohol y derivados, ubicadas en los departamentos de Piura, Lambayeque, La Libertad, Ancash, Lima y Arequipa, contribuyendo actualmente con el 3.6 % del PBI Agrícola (Perucaña, 2019).

492 mil personas dependen directa o indirectamente de la industria azucarera, y en los últimos 15 años, esta actividad ha generado más de 2 mil millones de soles por ingresos públicos, a través de impuestos, propiciando el desarrollo de grandes proyectos de irrigación como: Chavimochic, Olmos y el Alto Piura (MINAGRI, 2019).

El cultivo de la caña en la Sierra de Piura, provincia de Ayabaca, es muy importante, por ser un producto que se ha adaptado muy bien a las condiciones climáticas, lamentablemente con muy bajos rendimientos en campo y la producción destinada mayormente a la elaboración de aguardiente y en menor escala chancaca; sin embargo, los bajos rendimientos de 30 - 40 t ha⁻¹ que actualmente se están obteniendo, se debe a varios factores, siendo uno de los principales, el de orden tecnológico. La baja productividad de caña en los campos de la sierra es el resultado no solamente por el uso de variedades obsoletas (criollas) con enfermedades sistémicas que limitan su potencial productivo, sino también a la inexistencia de alternativas tecnológicas (preparación de terreno a curvas de nivel, semilla de buena calidad, fertilización, riego, deshierbos, control y/o prevención de plagas y enfermedades en forma oportuna y adecuada, manejo de cosecha y postcosecha (Ruesta, 2018).

El principal problema que enfrentan los productores de caña de los valles interandinos de la sierra y selva del país, es la baja productividad de su cultivo de caña, debido a la falta de variedades de caña, además no cuentan con la semilla adecuada que garantice los mejores rendimientos en la producción de caña y panela, otra de las causas es el desconocimiento de tecnologías para el manejo del cultivo de caña en laderas.

Los productores utilizan técnicas empíricas para la producción de caña de azúcar que se refleja en los bajos rendimientos de caña por hectárea, que en muchos de los casos no llega a cubrir los costos de producción del cultivo.

El personal profesional del Programa Nacional de Cultivos Regionales (PNCR) del INIA en la Estación Experimental Agraria Vista Florida (EEA. Vista Florida), mediante cruzamientos de dos variedades de caña, realizando la evaluación y selección de los mejores híbridos de caña de azúcar con énfasis en rendimiento de caña como biomasa de tallos y panela, calidad del
*Ing. NELSON ASDRÚBAL RUESTA CAMPOVERDE, especialista del cultivo de caña de azúcar del INIA
Estación Experimental Agraria Vista Florida- Lambayeque - Perú.*

jugo de caña (% sacarosa) y resistencia al barrenador de los tallos, sobresale el Clon PVF 03-115, el cual fue seleccionado de una población inicial de 20,080 genotipos de caña, y finalmente evaluado con 4 variedades comerciales de caña, que fueron evaluadas en 3 localidades, siendo estas las regiones: Lambayeque (distrito de Salas), Cajamarca (distrito Condebamba) y Piura (distrito de Paimas), en las campañas agrícolas 2017-2018 y 2018-2019.

En base a los resultados obtenidos en los ensayos de adaptación y eficiencia de los híbridos, se determinó que el Clon de caña denominado INIA 805 - PVF 03-115, cumple con características agronómicas uniformes e industriales para la producción de panela de exportación, y buena adaptación a las condiciones de Valles Interandinos de la sierra y selva del país, constituyendo una buena alternativa tecnológica para los productores de caña de las regiones Lambayeque, Piura, Cajamarca, y Amazonas, caracterizado por su mayor productividad promedio de caña de 185.55 t.ha⁻¹, 18.16 t.ha⁻¹ de panela de exportación, 15.13% de sacarosa en caña y 8.04 % de intensidad de infestación de daño por *Diatraea saccharalis* F. calificado como daño moderado.

La nueva variedad de caña de azúcar cumple dos finalidades: la primera, incrementa los rendimientos de biomasa de tallos de caña, lo que asegura a los pequeños productores, mayores ingresos económicos por la venta de sus excedentes para mejorar la calidad de vida de sus familias; y segundo, por las características de la calidad de jugo de caña en alto porcentaje de sacarosa que garantiza la producción de panela granulada para la exportación. En este informe se presentan tanto el proceso de desarrollo de una nueva variedad de caña de azúcar denominada "**INIA 805 - PVF 03-115**", llevado a cabo por el Programa Nacional de Innovación en Cultivos Regionales del INIA, como los resultados obtenidos en las distintas pruebas a las que fue sometida esta variedad, a través de los años, incluyendo las pruebas de adaptabilidad y parcelas de comprobación.

La siembra de la variedad "**INIA 805 - PVF 03-115**", permitirá a los productores de caña de los Valles Interandinos de la sierra y selva del país, incrementar sus ingresos económicos, reducir sus costos de producción, pues podrán disminuir el uso de agroquímicos, gracias a que esta variedad posee un mayor nivel de resistencia a las principales plagas y enfermedades del cultivo, que las variedades actuales. Por otro lado, su calidad de los jugos de la caña es superior al de las variedades comerciales de mayor área sembrada en la zona y su alto potencial de rendimiento, permitirá a los productores de caña ser más competitivos. La investigación de los últimos años está orientada a la búsqueda de variedades de caña de alto potencial de rendimiento de caña y panela, hábito de crecimiento erecto para cosecha

mecánica, resistente a plagas y enfermedades y de amplia adaptabilidad a diferentes ecosistemas de la Macrorregión Norte de nuestro país.

II. OBJETIVO

Presentar el expediente técnico de validación agronómica y económica de la nueva variedad de caña de azúcar con el código PVF 03-115, para proponer su liberación como un nuevo cultivar de caña de azúcar, con la denominación “**INIA 805 - PVF 03-115**”.

III. ENSAYOS PRELIMINARES

3.1. Origen y genealogía

Origen y denominación

La variedad de caña de azúcar es originada en la Estación Experimental Agraria Vista Florida-Lambayeque del Instituto Nacional de Innovación Agraria-INIA, Perú, del cruce de la variedad Troján como progenitor femenino (♀) con la variedad CP 29116 como progenitor masculino (♂).

El progenitor femenino es la variedad Troján, y el progenitor masculino es la variedad CP 29116.

Cumpliendo con la nomenclatura internacional de la denominación de las variedades de caña de azúcar usada por todos los países que realizan programas de hibridación, se ha planteado la denominación (**PVF 03-115**) que es el prefijo abreviado que denota el nombre del país o localidad donde se hizo la cruce, en este caso específico es PERÚ.

El número 03, indica el año en la que se hizo la cruce o serie con que fue creada, y el número 115, indica el número del híbrido.

En resumen, la variedad (PVF 03-115), se obtuvo a partir de la cruce biparental realizada en la Estación Experimental Agraria Vista Florida, Perú a la que, en el año 2003, se le asignó el número 115.

La nueva variedad de caña de azúcar para su inscripción en el registro de cultivares comerciales se denominará “**INIA 805 - PVF 03-115**”.

Genealogía:

Los progenitores que dan origen a la nueva variedad de caña de azúcar (INIA 805 - PVF 03-115) son:

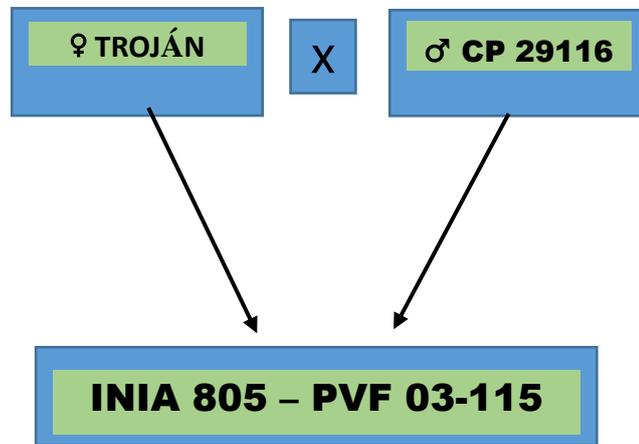
- **Progenitor femenino:**

El progenitor femenino es la variedad Troján, producida en Queensland, Australia, por cruzamiento de las variedades Co 270 y MQ 1124.

- **Progenitor Masculino:**

El progenitor masculino es la variedad CP 29116, producida, por la Estación Experimental del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos en Canal Point, Florida, por cruzamientos POJ 2725 y CP 1165.

Esquema 1: Proceso de obtención de la nueva variedad de caña de azúcar, a través de un cruzamiento biparental.



DESCRIPCIÓN DE LAS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LA NUEVA VARIEDAD DE CAÑA DE AZÚCAR.

Principales Características	“INIA 805 - PVF 03-115”
1. Aspecto General De La Planta	<ul style="list-style-type: none"> • Porte de la cepa erecto. • Adherencia de la vaina de la hoja media. • Macollaje nivel de expresión medio. • Número de chupones pocos. • Follaje abierto. • Intensidad del color verde del follaje medio. • Altura del tallo larga.
2. Entrenudo	<ul style="list-style-type: none"> • Longitud del lado de la yema largo. • Diámetro grueso. • Forma cilíndrica. • Sección transversal del entrenudo circular. • Color de la parte expuesta al sol amarillo grisáceo claro. • Color de la parte no expuesta al sol amarillo grisáceo. • Rajaduras en el entrenudo ausente o muy poca profunda. • Expresión de la alineación en zigzag es fuerte. • Aspecto de la superficie de la corteza es lisa. • Cerosidad del entrenudo nivel medio.
3. Nudo	<ul style="list-style-type: none"> • Anchura de la zona radicular mediana. • Color de la zona radicular amarillo nivel medio. • Anillo ceroso de nivel estrecho. • Forma de la yema excluyendo las alas es ovada. • Anchura de la yema, excluyendo las alas es mediana. • Prominencia de la yema de nivel de expresión fuerte. • Profundidad del canal de la yema asenté o muy poco profundo. • Longitud del canal de la yema es corta. • Posición del ápice de la yema en relación al anillo de crecimiento es claramente por debajo. • Pubescencia en la yema presente. • Posición de la pubescencia en la yema es basal. • Cojín de la yema ausente o muy estrecho. • Anchura del ala de la yema es estrecha.
4. Vaina de la Hoja	<ul style="list-style-type: none"> • Longitud de la vaina larga. • Número de pelos (grupo 57 y 60) ausentes o muy pocos. • Longitud de los pelos (grupo 57 y 60) cortos. • Distribución de los pelos únicamente dorsal. • Forma de la lígula es asimétrica horizontal. • Anchura de la lígula es de expresión ancha. • Longitud de los pelos de la lígula (grupo 61) son cortos. • Densidad de los pelos de la lígula (grupo 61) ausente o muy laxa. • Forma de la aurícula subyacente es transicional. • Tamaño de la aurícula superpuesta es pequeña.

	<ul style="list-style-type: none"> • Color del collar es de nivel de expresión verde medio
5. Limbo de la Hoja	<ul style="list-style-type: none"> • Curvado del limbo de la hoja es recto. • Anchura en el punto medio de la longitud del limbo es mediano. • Longitud del limbo es mediana. • Pubescencia en el borde del limbo es ausente o muy rara. • Aserrado del borde del limbo nivel de expresión presente.
6. Hoja	<ul style="list-style-type: none"> • Anchura de la nervadura principal de la hoja es estrecha. • Relación entre la anchura del limbo de la hoja y la anchura de la nervadura principal de la hoja es de nivel de expresión media.
7. Parte Superior De La Caña	<ul style="list-style-type: none"> • Longitud de la Parte superior de la caña es mediana. • Forma de la sección transversal es circular. • Color de la parte superior de la caña es verde amarillo. • Débil presencia de cerosidad en la parte superior de la caña.
Fuente: Elaboración propia.	

Descripción de las Principales Características de los Progenitores

Principales Características	♀ TROJÁN	♂ CP 29116
1. Aspecto General de la Planta	<ul style="list-style-type: none"> • Porte de la cepa erecto • Adherencia de la vaina de la hoja fuerte • Macollaje, nivel de expresión es medio • Altura del tallo larga. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porte de la cepa erecto. • Adherencia de la vaina al tallo media • Macollaje, nivel de expresión es medio. • Altura del tallo mediana
2. Entrenudo	<ul style="list-style-type: none"> • Diámetro medio • Forma abobinado • Color morado claro • Expresión de la alineación en zigzag es fuerte • Cerosidad del entrenudo es fuerte • Rajaduras en el entrenudo ausente o muy poca profunda 	<ul style="list-style-type: none"> • Diámetro grueso • Forma conoidal • Color amarillo • Expresión de la alineación en zigzag es moderado. • Cerosidad del entrenudo media • Rajaduras en el entrenudo ausente o muy poca profunda
3. Nudo	<ul style="list-style-type: none"> • Anchura de la zona radicular es ancha • Forma de la yema excluyendo las alas es ovada. • Pubescencia en la yema ausente 	<ul style="list-style-type: none"> • Anchura de la zona radicular es mediana • Forma de la yema excluyendo las alas es redonda. • Pubescencia en la yema presente
4. Vaina de la Hoja	<ul style="list-style-type: none"> • Longitud de la vaina es larga • Forma de la lígula es arqueada • Forma de la aurícula subyacente es transicional 	<ul style="list-style-type: none"> • Longitud de la vaina es mediana • Forma de la lígula es asimétrica horizontal • Forma de la aurícula subyacente es deltoide
5. Limbo de la Hoja	<ul style="list-style-type: none"> • Longitud del limbo es mediana • Pubescencia en el borde del limbo es ausente o muy rala. 	<ul style="list-style-type: none"> • Longitud del limbo es mediana • Pubescencia en el borde del limbo es rala.
6. Hoja	<ul style="list-style-type: none"> • Anchura de la nervadura principal de la hoja es estrecha. • Relación entre la anchura del limbo de la hoja y la anchura de la nervadura principal de la hoja es de nivel de expresión media. 	<ul style="list-style-type: none"> • Anchura de la nervadura principal de la hoja es estrecha. • Relación entre la anchura del limbo de la hoja y la anchura de la nervadura principal de la hoja es de nivel de expresión media.
7. Parte Superior de la Caña	<ul style="list-style-type: none"> • Longitud de la Parte superior de la caña es mediana. • Forma de la sección transversal es circular. • Color de la parte superior de la caña es verde oscuro. • Presencia de cerosidad en la parte superior de la caña de nivel media. 	<ul style="list-style-type: none"> • Longitud de la Parte superior de la caña es corta. • Forma de la sección transversal es circular. • Color de la parte superior de la caña es verde amarillo. • Débil presencia de cerosidad en la parte superior de la caña.

Fuente: Elaboración propia.

3.2. Método y proceso de mejora.

Ing. NELSON ASDRÚBAL RUESTA CAMPOVERDE, especialista del cultivo de caña de azúcar del INIA
Estación Experimental Agraria Vista Florida- Lambayeque – Perú.

Para el desarrollo de la nueva variedad de caña de azúcar "INIA 805 - PVF 03-115", se efectuaron diferentes actividades de investigación como: cruzamientos, ensayos preliminares de evaluación de genotipos en la Estación Experimental Agraria Vista Florida-Lambayeque, ensayos comparativos, ensayos de identificación, adaptación y eficiencia en parcelas de comprobación en parcelas de los agricultores en diferentes localidades y por varias campañas agrícolas.

Obtención de la nueva variedad de caña de azúcar

Para el desarrollo de la nueva variedad de caña de azúcar "INIA 805 - PVF 03-115", se efectuaron diferentes actividades de investigación como la instalación de la colección de germoplasma de caña de azúcar, caracterización agronómica e industrial de las variedades de caña, establecimiento del campo de cruzamientos, cruzamientos, germinación de la semilla sexual híbrida de caña, ensayos de observación y selección, ensayos de rendimiento, ensayos de identificación, adaptación y eficiencia en parcelas de comprobación.

El proceso de mejoramiento se inició en la Estación Experimental Agraria Vista Florida – Lambayeque el año 2002 con la instalación de la colección del germoplasma de caña de azúcar (220 variedades comerciales de caña) a las que en el año 2003 y 2004 se caracterizaron agronómicamente e industrialmente.

Los cruzamientos se iniciaron en el año 2003 con 20 cruzamientos biparentales de caña en las instalaciones de la Estación Experimental Agraria Vista Florida de la Región Lambayeque, haciendo uso de las mejores variedades comerciales de caña de azúcar de la colección que florecieron. La selección se inició con un total de 20,080 plántulas (genotipos F1), de los cuales se fueron seleccionando los clones con alto potencial de rendimiento de biomasa de tallos y calidad del jugo (% sacarosa).

La presión de selección en la primera fase fue del 50 % y las siguientes del 10 % en cada proceso de selección. Cuadro N°1.

Cuadro 1: Cruzamientos biparentales de caña de azúcar en la EEA. Vista Florida.

*Ing. NELSON ASDRÚBAL RUESTA CAMPOVERDE, especialista del cultivo de caña de azúcar del INIA
Estación Experimental Agraria Vista Florida- Lambayeque – Perú.*

N°	N° Cruzamiento	Progenitores			% Germinación	Gramos de Semilla Híbrida Caña	N° Total de Plántulas / Gramo de Semilla
		Hembra	X	Macho			
1	1	RB 72-454	X	PR 905	2.00	9.45	378
2	2	POJ 2878	X	CP 80-1827	4.31	10.34	891
3	3	Troján	X	CP 29116	5.67	12.45	1411
4	4	H 32-8560	X	CP 81-1254	4.82	12.32	1187
5	5	Co 421	X	Mex 69-290	7.35	12.63	1856
6	6	PCG 12-745	X	MY 55-14	2.27	12.33	560
7	7	Nco 310	X	Mex 69-420	4.45	11.30	1006
8	8	PCG 12-745	X	CP 80-1743	5.28	11.00	1162
9	9	PCG 12-745	X	SP 70-1143	3.09	13.00	803
10	10	PCG 12-745	X	CP 74-2005	6.87	11.60	1594
11	11	H 32-8560	X	CP 85-1382	5.00	12.00	1200
12	12	POJ 2878	X	B 60-267	4.36	12.70	1107
13	13	PCG 12-745	X	Co 281	5.18	12.00	1243
14	14	PR 61-632	X	Q 96	2.18	14.00	610
15	15	H 32-8560	X	LCP 86-454	1.45	12.70	368
16	16	H 32-8560	X	H 37-1933	5.32	11.00	1170
17	17	Mex 73-523	X	H 39 -3633	6.34	11.60	1470
18	18	Co 421	X	H 37-1933	7.00	11.21	1569
19	19	H 32-8560	X	CP 72.2086	1.55	8.56	265
20	20	H 32-8560	X	CP 74-2005	1.55	7.45	230
Total					86.04	229.64	20080
Promedio					4.30	11.48	1004
Varianza					3.76	2.46	227121
Desviación Estándar					1.94	1.57	476.57
CV					45.07	13.65	47.47

Fuente: Elaboración propia.

Durante los años 2008 al 2012, a través de ensayos de observación a nivel de plántulas, en campos experimentales de la EEA. Vista Florida, se hizo selección del 50 % y se trasplantaron 10,000 plántulas (genotipos F1) provenientes de la semilla sexual producto de los cruzamientos, en surcos de 1.5 m de distancia y a 0.90 m entre golpes, seleccionándose a la cosecha el 10 %, es decir 1,000 genotipos por su rendimiento de caña y calidad del jugo (% Brix).

En la campaña del 2012 - 2013, a través de ensayos de observación a nivel de surco, en campos experimentales de la EEA. Vista Florida se continuó con el proceso de selección del

material segregante de caña, se sembraron los 1,000 híbridos seleccionados, en 1 surco de 3 m de longitud. Al final de la cosecha se evaluaron las variables de respuesta rendimiento de caña y calidad del jugo (% Brix), seleccionándose el 10 %, es decir 100 genotipos. Cuadro N° 2.

Cuadro N° 2: Selección de los 100 genotipos mejores de caña de azúcar en función del rendimiento de caña y calidad del jugo de caña (% Brix).

N°	N° Cruzamiento	Código de Genotipo	Rdto. Caña t./ha	% BRIX
1	T1	INIA 805 - PVF 03-115	233.68	24.12
2	T1	PVF03-107	232.58	23.15
3	T1	PVF03-093	230.56	22.31
4	T1	PVF03-007	230.35	17.45
5	T1	PVF03-036	228.32	21.16
6	T1	PVF03-135	224.21	17.12
7	T1	PVF03-084	224.00	18.70
8	T4	PVF03-109	223.75	18.31
9	T4	PVF03-080	222.80	21.37
10	T4	PVF03-096	222.50	19.90
11	T4	PVF03-005	222.45	20.63
12	T11	PVF03-052	222.00	21.53
13	T11	PVF03-021	220.10	22.83
14	T11	PVF03-024	219.87	20.23
15	T11	PVF03-130	218.42	22.83
16	T15	PVF03-016	214.89	22.30
17	T15	PVF03-098	214.87	19.60
18	T15	PVF03-079	214.00	19.67
19	T15	PVF03-074	213.25	20.10
20	T16	PVF03-037	212.78	22.34
21	T16	PVF03-087	211.85	19.93
22	T16	PVF03-116	209.67	19.80
23	T16	PVF03-095	208.63	21.34
24	T16	PVF03-081	205.00	20.43
25	T19	PVF03-006	204.18	17.11
26	T19	PVF03-131	203.11	18.54
27	T19	PVF03-118	203.00	19.20
28	T19	PVF03-060	200.24	19.80
29	T19	PVF03-011	199.80	21.54
30	T20	PVF03-119	198.36	22.11
31	T20	PVF03-078	196.34	21.34
32	T20	PVF03-013	195.23	20.45
33	T20	PVF03-051	193.00	20.56

34	T20	PVF03-065	193.00	21.42
35	T3	PVF03-038	192.56	22.32
36	T3	PVF03-057	192.43	17.32
37	T3	PVF03-113	190.34	16.36
38	T3	PVF03-003	190.25	15.21
39	T10	PVF03-059	190.00	16.32
40	T10	PVF03-055	189.34	18.65
41	T10	PVF03-040	189.12	19.56
42	T2	PVF03-068	188.46	20.62
43	T2	PVF03-111	187.46	21.68
44	T2	PVF03-050	187.00	19.23
45	T2	PVF03-134	186.87	21.32
46	T12	PVF03-132	186.23	20.21
47	T12	PVF03-069	185.98	17.40
48	T12	PVF03-086	185.15	18.78
49	T9	PVF03-070	184.58	17.43
50	T9	PVF03-066	184.00	18.32
51	T9	PVF03-035	182.78	19.42
52	T8	PVF03-019	182.76	20.46
53	T8	PVF03-073	182.68	19.50
54	T8	PVF03-072	182.45	20.35
55	T6	PVF03-034	181.97	17.36
56	T6	PVF03-018	181.96	18.22
57	T6	PVF03-020	181.88	19.65
58	T6	PVF03-012	180.43	18.23
59	T14	PVF03-071	180.34	17.37
60	T14	PVF03-002	180.00	18.48
61	T14	PVF03-053	177.34	19.62
62	T14	PVF03-112	175.98	20.41
63	T14	PVF03-067	175.00	21.56
64	T14	PVF03-082	175.00	20.54
65	T14	PVF03-097	173.87	17.39
66	T17	PVF03-114	173.76	18.43
67	T17	PVF03-027	173.54	17.42
68	T17	PVF03-133	172.48	18.08
69	T17	PVF03-089	171.85	19.09
70	T17	PVF03-041	170.21	20.31
71	T17	PVF03-023	169.33	20.45
72	T17	PVF03-123	168.43	19.21
73	T17	PVF03-058	168.23	21.76
74	T17	PVF03-085	167.45	21.00
75	T18	PVF03-121	167.34	21.78
76	T18	PVF03-062	167.00	20.00
77	T18	PVF03-064	167.00	18.07

78	T18	PVF03-026	166.56	20.12
79	T18	PVF03-054	165.00	17.15
80	T18	PVF03-136	161.80	16.08
81	T18	PVF03-033	161.39	17.98
82	T13	PVF03-001	161.25	18.34
83	T13	PVF03-106	160.45	19.42
84	T13	PVF03-117	158.69	20.45
85	T13	PVF03-004	158.22	19.37
86	T13	PVF03-105	155.38	17.22
87	T13	PVF03-025	154.40	18.45
88	T7	PVF03-014	152.87	17.65
89	T7	PVF03-090	151.80	18.32
90	T7	PVF03-022	149.11	19.54
91	T7	PVF03-110	148.69	20.45
92	T7	PVF03-104	148.50	21.65
93	T7	PVF03-009	145.84	22.67
94	T7	PVF03-120	145.53	21.03
95	T5	PVF03-015	144.26	17.06
96	T5	PVF03-091	143.88	19.54
97	T5	PVF03-063	143.23	20.81
98	T5	PVF03-056	143.21	17.54
99	T5	PVF03-039	143.12	17.08
100	T5	PVF03-108	142.87	16.98
Total			18513.67	1959.01
Promedio			185.14	19.59
Varianza			629.73	3.36
Desviación Estándar			25.09	1.83
CV			13.55	9.36

Fuente: Elaboración propia.

En la campaña del 2013-2014, a través de ensayos de observación a nivel de parcela, en campos experimentales de la EEA. Vista Florida se continuó con el proceso de selección del material segregante de caña, se sembraron los 100 híbridos seleccionados, en 3 surcos de 5 m de longitud. Al final de la cosecha se evaluaron las variables de respuesta rendimiento de caña y calidad del jugo (% Brix), seleccionándose el 10 %, es decir 10 clones. Cuadro 3.

Cuadro N° 3: Selección de los 10 genotipos mejores de caña de azúcar en función del rendimiento de caña y calidad del jugo de caña (% Brix).

*Ing. NELSON ASDRÚBAL RUESTA CAMPOVERDE, especialista del cultivo de caña de azúcar del INIA
Estación Experimental Agraria Vista Florida- Lambayeque - Perú.*

N°	N° Cruzamiento	Código del Genotipo	Rdto. Caña t/ha	% BRIX
1	T1	INIA 805 - PVF 03-115	228.56	24.05
2	T1	PVF03-107	227.32	23.12
3	T1	PVF03-093	225.65	22.65
4	T1	PVF03-036	221.45	22.50
5	T4	PVF03-080	218.58	22.46
6	T11	PVF03-021	215.32	22.50
7	T11	PVF03-130	210.76	22.08
8	T15	PVF03-016	208.88	22.05
9	T16	PVF03-037	205.15	22.00
10	T3	PVF03-038	203.94	22.24
Total			2165.61	225.65
Promedio			216.56	22.57
Varianza			83.78	0.39
Desviación Estándar			9.15	0.62
CV			4.23	2.75

Fuente: Elaboración propia.

En la campaña del 2014 al 2015, a través de ensayo de rendimiento preliminar, se continuó con el proceso de selección, y para ello se instaló en campos de la EEA. Vista Florida, 10 clones promisorios de caña de azúcar y tres variedades comerciales. Se sembraron las estacas de la caña de cada clon, bajo un diseño estadístico, empleando el Diseño de Bloques Completos al Azar con tres repeticiones, con el objetivo de identificar clones élites de alta productividad de caña y calidad de jugos (% sacarosa).

En la campaña del 2015 al 2016, a través de ensayo uniforme de rendimiento, se continuó con el proceso de selección, y para ello se instaló en tres regiones Lambayeque, Cajamarca y Piura, 10 clones promisorios de caña de azúcar y tres variedades comerciales. Se sembraron las estacas de la caña de cada clon, bajo un diseño estadístico, empleando el Diseño de Bloques Completos al Azar con tres repeticiones, con el objetivo de identificar y seleccionar clones élites con un amplio rango de adaptabilidad y productividad de caña y calidad de jugos (% sacarosa).

En la campaña 2016 - 2017, se identificó el mejor clon de caña de azúcar (01) con código de cruce INIA 805 - PVF 03-115, se instaló en campos de semilleros de caña de la Estación Experimental Agraria Vista Florida-Lambayeque para multiplicarla y proveer de semilla de ciclo plantilla, para la instalación de la siguiente Fase de Prueba de Adaptabilidad o Evaluación Agroindustrial en las tres regiones Lambayeque, Piura y Cajamarca.

En las campañas de los años 2017 al 2019, se realizaron los ensayos de adaptación y eficiencia del Clon experimental de caña INIA 805 – PER 03 – 115, comparado con 4 variedades comerciales como testigos, en tres localidades, durante dos campañas agrícolas continuas, cuyos resultados nos indican la superioridad del clon experimental en rendimiento de caña, panela, calidad de jugos, y baja intensidad de infestación de daño por el barrenador de los tallos, frente a las variedades comerciales de la zona de los valles interandinos.

Se ejecutaron los ensayos de identificación, adaptación y eficiencia agronómica en los Valles Interandinos de la Macrorregión Norte. Con los datos de rendimiento y costos de producción se realizó el respectivo análisis estadístico y económico para verificar su buen performance del Clon experimental INIA 805 – PER 03 - 115 frente a los testigos comerciales H32-8560, PCG12-745, RB72-454 y la variedad “Guasgua” de la zona.

Para el examen de Distinción, de Homogeneidad y de Estabilidad (DHE), se seleccionó los terrenos de la Estación Experimental Agraria Vista Florida y de Agricultores, en dos campañas y los ensayos de adaptación y eficiencia agronómica (parcelas de comprobación), fueron instalados en 03 localidades distrito de Salas en la Región Lambayeque, distrito de Paimas en la Región de Piura y el distrito de Condebamba en la Región de Cajamarca.

La primera campaña de verano se inició en enero de 2017 y concluyó en junio de 2018, y la segunda campaña de invierno se inició en julio de 2018, concluyendo en noviembre de 2019. En el año 2020 y en el primer semestre del 2021, en los campos experimentales de la Estación Experimental Agraria Vista Florida-Lambayeque, se instaló una parcela demostrativa y de multiplicación de la nueva variedad prospecto comercial de caña de azúcar, para disponer de semilla suficiente de calidad para proveer con semilla a los agricultores y/o empresas interesadas en su propagación para la producción de panela de exportación en los Valles Interandinos de la Macrorregión Norte del país, donde ha mostrado un buen comportamiento agroindustrial. Cuya respuesta no es la misma para los valles de costa.

Finalmente, en el presente año, se ha elaborado el Expediente Técnico y Económico de la nueva tecnología, y se está proponiendo su liberación oficial y su inscripción en el registro de cultivares comerciales de caña de azúcar de nuestro país con la denominación de **INIA 805 - PVF 03-115**, cumpliendo de esta manera con la nomenclatura internacional de denominación de las variedades comerciales de caña de azúcar, según Flores (2001).

Cuadro 4: Síntesis del proceso de mejoramiento, evaluación, selección, adaptación y comprobación del nuevo cultivar de caña de azúcar, INIA 805 - PVF 03-115, según metodología experimental del CIDCA modificada en 1988 (Marín, 1989).

AÑO	FASE	PERIODO DE EVALUACIÓN		POBLACIÓN TEÓRICA	NOMENCLATURA	PARCELA EXPERIMENTAL	LOCALIDAD
		CICLO	MES ES				
I. ENSAYOS PRELIMINARES							
2002-2003	Instalación de Colección de Germoplasma de Caña de Azúcar			220	Clones	2 hectáreas	EEA. Vista Florida
2003-2004	Caracterización de Colección y establecimiento campo de cruzamientos			100	Clones	1 hectárea	EEA. Vista Florida
2003-2005	Cruzamientos biparentales			20	Cruzamientos	1 hectárea	EEA. Vista Florida
2006-2007	Germinación de semilla sexual híbrida en invernadero			20,080	Plántulas F1	100 bandejas	EEA. Vista Florida
2008-2012	Ensayos de observación y selección de híbridos a nivel de Plántula	Soca	18	10,000	Híbridos	1 cepa c/90 cm	EEA. Vista Florida-Lambayeque
2012-2013	Ensayos de observación y selección de híbridos a nivel de Surco	Soca	24	1,000	Híbridos	1 surco de 3 m	EEA. Vista Florida-Lambayeque
2013-2014	Ensayos de observación y selección de híbridos a nivel de Parcela	Planta y soca	24	100	Híbridos	3 surcos de 5 m	EEA. Vista Florida-Lambayeque
2014-2015	Ensayo preliminar de rendimiento y selección	Planta	12 a 24	10	Clones	Clones en pruebas de rendimiento con repeticiones	Lambayeque (Salas) y Cajamarca (La Capilla)
2015-2016	Ensayo uniforme de rendimiento y selección	Soca	12 a 24	10	Clones	Clones en pruebas de rendimiento con repeticiones	Lambayeque (Salas) y Cajamarca (La Capilla)
2016-2017	Ensayo de rendimiento en parcelas de comprobación	Planta	10 a 18	1 a 2	Clones	Clones en pruebas de rendimiento con repeticiones	Piura (Montero)
II. ENSAYOS DE ADAPTACIÓN Y EFICIENCIA							
2017-2018	Pruebas de adaptación y eficiencia para la evaluación Agroindustrial (Primera campaña Ensayos DHE)	Planta	12 a 18	5	Variedad	Clones en pruebas de rendimiento con repeticiones en varias localidades	Lambayeque, Cajamarca y Piura
2018-2019	Prueba de adaptación y eficiencia para la evaluación semicomercial (Segunda campaña Ensayos DHE)	Soca	12 a 18	5	Variedad	Clones en pruebas de rendimiento con repeticiones en varias localidades	Lambayeque, Cajamarca y Piura
2020-2021	Parcela demostrativa y multiplicación	Planta	10 a 12	1 a 2	Variedad prospecto comercial	Variable	EEA. Vista Florida-Lambayeque
2021	Registro y liberación oficial de la nueva variedad de caña de azúcar INIA 805 - PVF 03-115 .						

3.3 Conducción y manejo de los experimentos en campo

Los primeros ensayos de evaluación y selección de los materiales experimentales se

Ing. NELSON ASDRÚBAL RUESTA CAMPOVERDE, especialista del cultivo de caña de azúcar del INIA Estación Experimental Agraria Vista Florida- Lambayeque – Perú.

ejecutaron en los terrenos de la Estación Experimental Agraria Vista Florida – Lambayeque. Para los ensayos de rendimiento y uniformidad se seleccionaron agricultores líderes, colaboradores en los distritos de Salas de la Región Lambayeque, distrito de Condebamba de la Región Cajamarca, y distrito de Paimas de la Región Piura.

La preparación del terreno y el manejo del cultivo, se ejecutó en función a las labores culturales tradicionales que realizan los agricultores, estandarizando las labores en cada ensayo como son la construcción de surcos en curvas de nivel distanciadas a 1.5 m entre surcos y a una profundidad de 30 cm, la siembra fue bajo el sistema de siembra en chorro sencillo, es decir colocadas las estacas en el fondo del surco y encima del fertilizante orgánico (Guano de islas y roca fosfórica) y tapadas con tierra aproximadamente 5 a 10 cm de altura. Los riegos fueron por gravedad, durante la conducción de los experimentos se aplicaron un total de 8 riegos, siendo el volumen promedio de $1,000 \text{ m}^3 \text{ riego}^{-1}$ y la frecuencia de aplicación de 25 días en la etapa de crecimiento del cultivo, el consumo de agua en promedio para las tres localidades se estima de $16,000 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$.

El control de malezas fue en forma manual con ayuda de palanas en número de tres deshierbos, manteniendo el campo limpio hasta la cosecha.

El control fitosanitario, específicamente para el control del cañero *Diatraea saccharalis* F., se realizó con liberación de avispa *Trichogramma spp.*, a razón de $100 \text{ pulg}^2 \text{ ha}^{-1}$; en dos liberaciones la primera a los 45 días después de la siembra, y la segunda a los 15 días después de la primera liberación. Posteriormente a los 4 meses de edad del cultivo, se liberaron 60 parejas por hectárea de *Billaea claripalpis*.

Fórmula de fertilización orgánica aplicada fue variable dependiendo de cada localidad cuyo promedio fue de: 240:192:48 kilos de NPK respectivamente. Se utilizó como fuente de Nitrógeno, Fósforo y Potasio: Guano de las Islas (10 % Nitrógeno, 8 % de Fósforo y 2 % de Potasio). Dosis aplicada por hectárea: 2.4 toneladas de guano de las islas por hectárea, aplicados en el fondo del surco el 100 %, 20 días antes de la siembra. Dicha aplicación cubre las necesidades del cultivo en esa campaña. A partir de los 15 meses de edad del cultivo se realizaron los análisis de calidad de jugos de caña hasta la cosecha que en total fueron en número de tres, determinándose el porcentaje de sacarosa. La evaluación de las diferentes variables de respuesta, se realizaron a los 12 meses de edad y al momento de la cosecha. Los resultados de rendimientos de caña y panela, se expresaron en toneladas por hectárea.

3.4 Variables evaluadas en los ensayos preliminares

Para la selección de la nueva variedad de caña de azúcar se consideró las siguientes variables:

▪ **Rendimiento de caña expresada en toneladas por hectárea (t.ha⁻¹).**

Los datos de peso se obtuvieron de los tres surcos centrales de cada tratamiento en estudio, haciendo un total de 30 metros lineales o 45 m² y por cálculos matemáticos se obtuvieron los rendimientos por hectárea, expresándose en toneladas de caña por hectárea. Esta variable de respuesta se realizó al momento de la cosecha de caña que fue realizada con corte por parejo o total de la caña.

▪ **Rendimiento de panela expresada en toneladas por hectárea (t.ha⁻¹)**

El rendimiento de panela fue obtenida, por cada tratamiento en estudio y en planta de proceso; para ello se pesó la caña en la cantidad de una tonelada, se molió en trapiches para la extracción del jugo y luego se cocinó el jugo en pailas de acero inoxidable, hasta la obtención de la panela granulada, cuyos resultados fueron calculados y expresados en toneladas por hectárea.

▪ **Calidad de la caña de azúcar (% de sacarosa)**

El muestreo de cañas para la determinación de la calidad de los jugos, se realizó a los 17, 17.5 y 18 meses de edad, con dos meses de agoste desde los 16 meses, se tomaron muestras representativas en tres oportunidades respetando el efecto de bordo, se obtuvieron de 6 a 8 tallos de caña de la primera, segunda y tercera generación, los cuales se llevaron al laboratorio del INIA, para sus respectivos análisis de calidad. La cosecha se realizó en período de ausencia de lluvias.

▪ **% intensidad de infestación de daño del Barrenador de los tallos.**

Esta variable fue evaluada al momento de la cosecha, tomando 30 tallos molederos al azar de 30 metros lineales de los tres surcos centrales de cada tratamiento. La variable de respuesta fue: % de intensidad de infestación de los tallos de caña por *Diatraea saccharalis* F., que se obtuvo de la relación del número de entrenudos barrenados entre el número total de entrenudos totales por 100, cuyo valor se encuentra con la siguiente fórmula.

$$\% \text{ Intensidad} = \frac{N^{\circ} \text{ Entrenudos Barrenados}}{N^{\circ} \text{ Entrenudos Totales}} * 100$$

La calificación se realizó utilizando la escala propuesta por Box (1951), la cual se detalla en la tabla siguiente:

Tabla 01.

Escala internacional de daños para porcentaje de intensidad de infestación de la caña por *Diatraea saccharalis* F.

Descripción	% Intensidad
% Daño bajo:	5
% Daño moderado:	6 – 10
% Daño mediano:	11 – 15
% Daño elevado:	16 – 25
% Daño muy elevado:	+25

Fuente: Box (1951).

3.5 Diseño Experimental:

Los ensayos se evaluaron de acuerdo al Diseño Experimental de Bloques Completos al Azar (DBCA), con 13 tratamientos (10 clones promisorios de caña de azúcar y 03 variedades comerciales), distribuidos en forma aleatoria en 3 bloques. Para las pruebas de comparación de medias de los tratamientos en estudio se utilizó la prueba Tukey al 5 % de probabilidad, cuyos datos fueron procesados en el Software Estadístico Infostat., en las localidades de Vista Florida y Salas de la Región Lambayeque, la Capilla de la Región Cajamarca y Montero de la Región Piura.

A. Modelo aditivo lineal en cada localidad

El modelo aditivo lineal es el siguiente:

$$Y_{ij} = U + B_j + T_i + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij}	=	Observación correspondiente a la unidad experimental que reciba el i-ésimo tratamiento al j-ésimo repetición.
U	=	Media general
B_j	=	Efecto del j-ésimo bloque (repetición).
T_i	=	Efecto del i-ésimo tratamiento (híbridos)
E_{ij}	=	Efecto aleatorio del error asociado al Y_{ij} -ésima observación

3.6 Unidad experimental

En los ensayos experimentales de campo se utilizaron surcos de 15 m de largo x 1.5 m de ancho, según el tipo de ensayo se sembró 5 surcos. El área neta de la unidad experimental fue de 112.5 m² y el área neta de evaluación de las variables de respuesta fue de 45 m², que corresponde a los 3 surcos centrales de la unidad experimental, dejando de lado los 2 surcos laterales y los 2.5 m en cada extremo para evitar el efecto de bordo.

3.7 Tratamientos evaluados:

3.7.1 **Campaña 2014 – 2015.-** Se evaluaron 10 materiales en prueba, comparadas con 03 testigos comerciales en la Región Cajamarca.

MATERIALES EN PRUEBA	TESTIGOS COMERCIALES
1.- PVF 03-115	11.- H 32-8560
2.- PVF 03-021	12.- PCG 12-745
3.- PVF 03-080	13.- RB 72-454
4.- PVF 03-016	
5.- PVF 03-036	
6.- PVF 03-093	
7.- PVF 03-038	
8.- PVF 03-130	
9.- PVF 03-037	
10.- PVF 03-107	

Fueron evaluados en dos campañas, la primera siembra se realizó en enero (verano) caña planta y la segunda en julio (invierno) caña soca.

3.7.2 **Campaña 2015 – 2016.-** Se evaluaron 7 materiales en prueba con tres testigos comerciales en la Región Lambayeque.

MATERIALES EN PRUEBA	TESTIGOS COMERCIALES
1.- PVF 03-115	8.- PCG 12-745
2.- PVF 03-021	9.- H 32-8560
3.- PVF 03-093	10.- RB 72-454
4.- PVF 03-036	
5.- PVF 03-038	
6.- PVF 03-107	
7.- PVF 03-037	

Fueron evaluados en dos campañas, la primera siembra se realizó en enero (verano) caña planta y la segunda en julio (invierno) caña soca.

3.7.3 **Campaña 2016 – 2017.-** Se ejecutaron comparaciones de rendimiento del híbrido experimental PVF 03-115 con 02 testigos comerciales en la Región Piura.

1. PVF 03-115
2. H32 - 8560
3. Variedad local Guasgua (Criolla)

3.8 Análisis de los resultados de los ensayos preliminares

Con los datos obtenidos en campo en cada campaña se ejecutaron los análisis estadísticos utilizando el programa Infostat. Se hicieron análisis de varianza y comparación de medias individuales de las dos variables de respuesta rendimiento de caña ($t \cdot ha^{-1}$) y calidad de los jugos de caña expresados en porcentaje de sacarosa.

Las evaluaciones que se iniciaron en la campaña 2014-2015 hasta la campaña 2016-2017 con los experimentos preliminares, permitió realizar una evaluación rigurosa en cada ciclo del cultivo y de manera especial en cada cosecha para seleccionar el mejor clon experimental con buenas características en rendimiento de biomasa de tallos de caña y calidad de los jugos de caña, seleccionándose el clon de código PVF 03-115.

3.9 Resultados y discusión de los ensayos preliminares:

3.9.1 Resultados de la campaña 2014 – 2015 caña planta o primera cosecha.

Se evaluaron 10 materiales nuevos, comparados con 03 testigos comerciales, los cuales fueron instalados en una campaña, la siembra se realizó en enero (campaña de verano) en los distritos de la Capilla en la Región Cajamarca y Salas en la Región Lambayeque.

Cuadro 5: Análisis de varianza para rendimiento de caña planta ($t \cdot ha^{-1}$) y % de sacarosa en jugo de caña del ensayo preliminar, selección 1, distrito La Capilla-Cajamarca, campaña de verano 2014-2015

5.1 Rendimiento de caña planta en toneladas por hectárea ($t \cdot ha^{-1}$)

5.1.1 Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	12887,64	14	920,55	24,34	<0,0001
BLOQUES	9,38	2	4,69	0,12	0,8839
CLONES	12878,26	12	1073,19	28,38	<0,0001**
Error	907,56	24	37,82		
Total	13795,20	38			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	Media
RDTO. CAÑA ($t \cdot ha^{-1}$)	39	0,93	0,90	3.83	160.47 $t \cdot ha^{-1}$

5.1.2 Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=18,38559

Error: 37,8150 gl: 24

CLONES	Medias	n	E.E.

INIA 805 - PVF 03-115	181,84	3	3,55	A		
PVF03-107	179,29	3	3,55	A	B	
PVF03-093	174,93	3	3,55	A	B	C
H32-8560	170,42	3	3,55	A	B	C
PVF03-036	169,32	3	3,55	A	B	C
PVF03-037	168,82	3	3,55	A	B	C
PVF03-038	166,93	3	3,55	A	B	C
PCG12-745	163,66	3	3,55	A	B	C
PVF03-021	162,56	3	3,55		B	C
RB72-454	156,89	3	3,55			C
PVF03-080	137,62	3	3,55			D
PVF03-016	136,60	3	3,55			D
PVF03-130	117,29	3	3,55			E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

En el cuadro 5.1.1 se presenta el análisis de varianza para la variable, rendimiento, nos indica que la fuente de variación tratamientos en estudio, presenta alta significación estadística, no siendo así para la fuente de variación de bloques del modelo.

El coeficiente de variabilidad fue de 3.83 %; valor bajo que indica la confiabilidad en la conducción del experimento y en la toma de los datos, dando una muy buena precisión, cuyos datos de rendimiento de caña son homogéneos.

En el cuadro 5.1.2 se presentan los resultados de la prueba de comparación múltiple de Tukey al nivel de 0.05 para tratamientos, nos muestra que el tratamiento (INIA 805 - PVF 03-115) con un valor promedio de 181.84 TCH (toneladas de caña por hectárea), supera estadísticamente a los demás tratamientos en estudio. Las variedades comerciales de caña H32-8560, PCG 12-745 y RB 72-454 presentaron valores promedios de 170.42, 163.66 y 156.89 toneladas de caña por hectárea respectivamente, que estuvieron por debajo de la PVF 03-115. La media general de rendimiento de 160.47 TCH a los 18 meses de edad.

Los altos rendimientos de caña en campo, se atribuyen a una buena adaptación del clon INIA 805 – PER 03 - 115a la zona en estudio, y a la constitución genética propia de la variedad, al presentar muy buena germinación, tallos largos, gruesos, alta población de tallos por hectárea, sin floración, lo cual concuerda con lo señalado por Poehlman (2003).

5.2 Sacarosa en jugo de caña planta (%)

Cuadro 5.2.1 Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	39,57	14	2,83	104,57	<0,0001
BLOQUE	0,08	2	0,04	1,50	0,2431
CLONES	39,48	12	3,29	121,74	<0,0001**
Error	0,65	24	0,03		
Total	40,21	38			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	Media
% Sacarosa	39	0,98	0,97	1,28	12.80%

Cuadro 5.2.2 Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,49153

Ing. NELSON ASDRÚBAL RUESTA CAMPOVERDE, especialista del cultivo de caña de azúcar del INIA
Estación Experimental Agraria Vista Florida- Lambayeque – Perú.

Error: 0,0270 gl: 24

CLONES	Medias	n	E.E.					
PVF 03-115	14,31	3	0,09	A				
PVF 03-107	14,22	3	0,09	A				
PVF 03-093	13,59	3	0,09		B			
H 32-8560	13,44	3	0,09		B	C		
PVF 03-037	13,36	3	0,09		B	C		
PVF 03-021	13,07	3	0,09			C	D	
PCG 12-745	13,04	3	0,09			C	D	
RB 72-454	12,61	3	0,09				D	E
PVF 03-036	12,55	3	0,09					E
PVF 03-038	12,42	3	0,09					E
PVF 03-080	11,32	3	0,09					F
PVF 03-130	11,23	3	0,09					F
PVF 03-016	11,22	3	0,09					F

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

El análisis de varianza para la variable, porcentaje de sacarosa en jugo de caña (cuadro 5.2.1), a los 18 meses de edad, nos indica que la fuente de variación tratamientos, es altamente significativo, indicando que existe variabilidad genética, no siendo así para la fuente de variación bloques del modelo, que no presentó significancia, indicando que el terreno fue homogéneo. El coeficiente de variabilidad fue de 1.28 %; valor bajo que denota confiabilidad en la conducción y toma de datos del experimento, dando una muy buena precisión, cuyos datos son homogéneos; a medida que su valor disminuye la confiabilidad es mayor. Los resultados de la prueba de comparación múltiple de Tukey al nivel de 0.05 para tratamientos (cuadro 5.2.2), nos muestra que los clones PVF 03-115 y PVF 03-107 presentan promedios de 14.31 % y 14.22 % calificada como un porcentaje de sacarosa en jugos de caña de azúcar buenos, siendo estadísticamente iguales y superando a los demás clones en estudio. Las variedades comerciales H32-8560, PCG12-745 y RB72-454 presentaron promedios de 13.44 %, 13.04 % y 12.61 % respectivamente, calificada como porcentaje de sacarosa regular y bajo respectivamente, inferiores a los valores de los clones élite. La media general fue de 12.80 % de sacarosa en jugos de caña a los 18 meses de edad.

Los valores altos de sacarosa se le atribuyen a la maduración del cultivo de caña por la edad de 18 meses, que se tomaron las muestras de caña para sus análisis de maduración, también se le atribuye a la constitución genética de las variedades de caña en estudio, a la fertilización nitrogenada adecuada que se realizó al inicio del cultivo, evitando el crecimiento vegetativo en su fase de maduración y favoreciendo la concentración de la sacarosa, y a factores ambientales como la temperatura, y la humedad., que para este caso específico los análisis de maduración y cosecha de la caña, tocó en una estación seca sin lluvias y con temperaturas bajas, que reducen la absorción de nutrientes y agua por la planta, favoreciendo una mayor acumulación de sacarosa, lo cual coincide con lo señalado, por Glover (1973), Humbert (1968) y Clement (1959 y 1962).

Cuadro 6: Análisis de varianza para rendimiento de caña planta (t ha⁻¹) y % de sacarosa en jugo de caña del ensayo preliminar, selección 1, distrito Salas-Lambayeque, campaña de verano 2014-2015.

6.1 Rendimiento de caña planta en toneladas por hectárea (t.ha⁻¹)

Cuadro 6.1.1 Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	11320,71	14	808,62	33,73	<0,0001
BLOQUES	88,13	2	44,07	1,84	0,1808
CLONES	11232,58	12	936,05	39,05	<0,0001**
Error	575,30	24	23,97		
Total	11896,01	38			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	Media
RDTO. CAÑA (t.ha ⁻¹)	39	0,95	0,92	3.14	156.04 t.ha ⁻¹

Cuadro 6.1.2 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=14,63819

Error: 23,9709 gl: 24

CLONES	Medias	n	E.E.				
INIA 805 - PVF 03-115	180,36	3	2,83	A			
PVF03-107	178,12	3	2,83	A	B		
PVF03-093	168,60	3	2,83	A	B	C	
PVF03-036	165,03	3	2,83		B	C	D
H32-8560	163,19	3	2,83			C	D
PVF03-037	161,14	3	2,83			C	D
PCG12-745	158,44	3	2,83			C	D E
PVF03-038	156,88	3	2,83			C	D E
RB72-454	154,46	3	2,83			C	D E
PVF03-021	151,98	3	2,83				D E
PVF03-016	144,03	3	2,83				E
PVF03-130	125,68	3	2,83				F
PVF03-080	120,57	3	2,83				F

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

El análisis de varianza para la variable, rendimiento (cuadro 6.1.1), nos indica que la fuente de variación tratamientos en estudio, presenta alta significación estadística, no siendo así para la fuente de variación de bloques del modelo.

El coeficiente de variabilidad fue de 3.14 %; valor bajo que indica la confiabilidad en la conducción del experimento y en la toma de los datos, dando una muy buena precisión, cuyos datos de rendimiento de caña son homogéneos.

Los resultados de la prueba de comparación múltiple de Tukey al nivel de 0.05 para tratamientos (cuadro 6.1.2), nos muestra que el tratamiento (INIA 805 - PVF 03-115) con un valor promedio de 180.36 TCH (toneladas de caña por hectárea), supera estadísticamente a los demás tratamientos en estudio. Las variedades comerciales de caña H32 - 8560, PCG 12-745 y RB 72 - 454 presentaron valores promedios de 163.19, 158.44 y 154.46 toneladas de

caña por hectárea respectivamente, que estuvieron por debajo de los valores del clon PVF 03-115. La media general de rendimiento de 156.04 TCH a los 18 meses de edad.

6.2 Sacarosa en jugo de caña planta (%)

6.2.1 Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	24,77	14	1,77	104,30	<0,0001
BLOQUES	0,06	2	0,03	1,78	0,1904
CLONES	24,71	12	2,06	121,38	<0,0001
Error	0,41	24	0,02		
Total	25,18	38			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV.	Media
SACAROSA EN CAÑA (%)	39	0,98	0,97	1,00	13.09%

Cuadro 6.2.2 Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,38941

Error: 0,0170 gl: 24

CLONES	Medias	n	E.E.						
INIA 805 - PVF 03-115	14,61	3	0,08	A					
PVF03-107	14,10	3	0,08	B					
H32-8560	13,86	3	0,08	B					
PVF03-093	13,75	3	0,08	B	C				
PVF03-038	13,41	3	0,08		C	D			
PVF03-021	13,14	3	0,08			D	E		
PVF03-036	12,95	3	0,08				E	F	
PVF03-037	12,83	3	0,08				E	F	
PCG12-745	12,75	3	0,08					F	
RB72-454	12,64	3	0,08					F	
PVF03-016	12,08	3	0,08						G
PVF03-080	12,03	3	0,08						G
PVF03-130	11,98	3	0,08						G

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

En el cuadro 6.2.1, análisis de varianza para la variable, porcentaje de sacarosa en jugo de caña a los 18 meses de edad, nos indica que la fuente de variación tratamientos es altamente significativo, indicando que existe variabilidad genética.

El coeficiente de variabilidad fue de 1.00 %; valor bajo que denota confiabilidad en la conducción y toma de datos del experimento, dando una muy buena precisión, cuyos datos son homogéneos; a medida que su valor disminuye la confiabilidad es mayor.

En el cuadro 6.2.2 los resultados de la prueba de comparación múltiple de Tukey al nivel de 0.05 para tratamientos, nos muestra que el clon PVF 03-115 presenta un valor promedio de 14.61 % calificada como un porcentaje de sacarosa en jugos de caña de azúcar bueno, superando estadísticamente a los demás clones en estudio. Las variedades comerciales H32-8560, PCG12-745 y RB72-454 presentaron promedios de 13.86 %, 12.75 % y 12.64 % respectivamente, calificada como porcentaje de sacarosa regular para la H32-8560 y bajos

para las dos variedades restantes, valores que están por debajo del clon élite. La media general fue de 13.09 % de sacarosa en jugos de caña a los 18 meses de edad.

3.9.2 Resultados de la campaña 2015 – 2016, caña primera soca o segundo corte.

Se evaluaron los 10 clones de la campaña 2014-2015, a nivel de caña soca o segundo corte, comparados con 03 testigos comerciales, los cuales fueron evaluados en una campaña soca, la fecha de inicio fue desde el brotamiento de las cepas después de la primera cosecha o caña planta, las evaluaciones se realizaron en los mismos distritos: La Capilla de la Región Cajamarca y Salas de la Región Lambayeque (campaña de invierno), debido que la primera cosecha se realizó en el mes de junio del año 2015 y desde el mes de julio de 2015 se inicia la segunda campaña agrícola en caña soca.

La cosecha de la caña soca se realizó en el mes de noviembre de 2016, es decir a los 17 meses después del primer corte de la caña planta.

Cuadro 7: Análisis de varianza para rendimiento de caña soca (t.ha⁻¹) y % de sacarosa en jugo de caña del ensayo preliminar, selección 2, distrito La Capilla de la Región Cajamarca, campaña de invierno 2015-2016.

7.1 Rendimiento de caña primera soca o segundo corte en t.ha⁻¹

Cuadro 7.1.1 Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	38341,31	14	2738,66	59,39	<0,0001
BLOQUES	118,34	2	59,17	1,28	0,2955
CLONES	38222,97	12	3185,25	69,08	<0,0001**
Error	1106,67	24	46,11		
Total	39447,98	38			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	Media
Rdto. Caña t .ha ⁻¹	39	0,97	0,96	4,43	153.35 t.ha ⁻¹

Cuadro 7.1.2 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=20,30248

Error: 46,1113 gl: 24

CLONES	Medias	n	E.E.						
INIA 805 - PVF 03-115	193,86	3	3,92	A	B				
PVF03-107	191,04	3	3,92	A	B				
H32-8560	178,73	3	3,92	A	B	C			
PVF03-093	175,29	3	3,92	A	B	C			
PCG12-745	171,44	3	3,92		B	C	D		
PVF03-021	166,88	3	3,92			C	D	E	
PVF03-036	160,28	3	3,92				C	D	E
RB72-454	152,53	3	3,92					D	E

PVF03-037	147,05	3	3,92	E	F	
PVF03-038	145,37	3	3,92		F	
PVF03-016	121,44	3	3,92			G
PVF03-130	97,68	3	3,92			H
PVF03-080	91,91	3	3,92			H

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

El análisis de varianza para la variable, rendimiento (cuadro 7.1.1), nos indica que la fuente de variación tratamientos en estudio, presenta alta significación estadística, no siendo así para la fuente de variación de bloques del modelo.

El coeficiente de variabilidad fue de 4.43 %; valor bajo que indica la confiabilidad en la conducción del experimentos y en la toma de los datos, dando una muy buena precisión, cuyos datos de rendimiento de caña son homogéneos.

Los resultados de la prueba de comparación múltiple de Tukey al nivel de 0.05 para tratamientos (cuadro 7.1.2), nos muestra que el tratamiento (INIA 805 - PVF 03-115) con un valor promedio de 193.86 TCH (toneladas de caña por hectárea), supera estadísticamente a los demás tratamientos en estudio. Las variedades comerciales de caña H32-8560, PCG 12-745 y RB 72-454 presentaron valores promedios de 178.73, 171.44 y 152.53 toneladas de caña por hectárea respectivamente, que estuvieron por debajo de la PVF 03-115. La media general de rendimiento de 153.35 TCH a los 17 meses de edad.

7.2 Sacarosa en jugo de caña soca (%)

Cuadro 7.2.1 de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	25,56	14	1,83	100,23	<0,0001
BLOQUES	0,12	2	0,06	3,29	0,0548
CLONES	25,44	12	2,12	116,39	<0,0001
Error	0,44	24	0,02		
Total	26,00	38			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	Media
% Sacarosa	39	0,98	0,97	1,03	13.12%

Cuadro 7.2.2 Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,40354

Error: 0,0182 gl: 24

CLONES	Medias	n	E.E.				
INIA 805 - PVF 03-115	14,42	3	0,08	A			
PVF03-107	14,16	3	0,08	A			
H32-8560	13,72	3	0,08		B		
PVF03-093	13,64	3	0,08		B	C	
PVF03-037	13,48	3	0,08		B	C	D
PCG12-745	13,32	3	0,08		B	C	D
PVF03-021	13,28	3	0,08			C	D
PVF03-036	13,20	3	0,08				D
RB72-454	13,13	3	0,08				D
PVF03-038	12,42	3	0,08				E

PVF03-130	12,12	3	0,08	E
PVF03-080	12,09	3	0,08	E
PVF03-016	11,59	3	0,08	F

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

El análisis de varianza para la variable, porcentaje de sacarosa en jugo de caña (cuadro 7.2.1), a los 17 meses de edad, nos indica que las fuente de variación tratamientos es altamente significativo, indicando que existe variabilidad genética, no siendo así para la fuente de variación bloques del modelo, que no presentó significancia, indicando que el terreno fue homogéneo. El coeficiente de variabilidad fue de 1.03 %; valor bajo que denota confiabilidad en la conducción y toma de datos del experimento, dando una muy buena precisión, cuyos datos son homogéneos; a medida que su valor disminuye la confiabilidad es mayor.

Los resultados de la prueba de comparación múltiple de Tukey al nivel de 0.05 para tratamientos (cuadro 7.2.2), nos muestra que los clones PVF 03-115 y PVF 03-107 presentan promedios de 14.42 % y 14.16 % calificada como un porcentaje de sacarosa en jugos de caña de azúcar buenos, siendo estadísticamente iguales y superando a las demás clones en estudio. Las variedades comerciales H32-8560, PCG12-745 y RB72-454 presentaron promedios de 13,72 %, 13.32 % y 13.13 % respectivamente, calificada como porcentaje de sacarosa regular, y son inferiores a los clones élite. La media general fue de 13.12 % de sacarosa en jugos de caña a los 17 meses de edad.

Cuadro 8: Análisis de varianza para rendimiento de caña soca (t.ha⁻¹) y % de sacarosa en jugo de caña del ensayo preliminar, selección 2, distrito Salas de la Región Lambayeque, campaña de invierno 2015-2016.

8.1 Rendimiento de caña primera soca o segundo corte en t.ha⁻¹

8.1.1 Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	46262,30	14	3304,45	66,76	<0,0001
BLOQUES	25,98	2	12,99	0,26	0,7714
CLONES	46236,32	12	3853,03	77,84	<0,0001
Error	1187,93	24	49,50		
Total	47450,23	38			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	Media
Rdto. Caña t .ha ⁻¹	39	0,97	0,96	4,79	146.88 t.ha ⁻¹

8.1.2 Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=21,03466

Error: 49,4972 gl: 24

CLONES	Medias	n	E.E.
INIA 805 - PVF 03-115	175,33	3	4,06 A
PVF03-107	174,82	3	4,06 A
H32-8560	173,61	3	4,06 A
PVF03-036	166,46	3	4,06 A
PVF03-093	166,19	3	4,06 A
PVF03-038	162,23	3	4,06 A
PCG12-745	161,54	3	4,06 A
PVF03-037	160,96	3	4,06 A

RB72-454	156,00	3	4,06	A		
PVF03-021	155,60	3	4,06	A		
PVF03-080	96,11	3	4,06		B	
PVF03-016	86,95	3	4,06		B	C
PVF03-130	73,57	3	4,06			C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

El análisis de varianza para la variable, rendimiento (cuadro 8.1.1), nos indica que la fuente de variación tratamientos en estudio, presenta alta significación estadística, no siendo así para la fuente de variación de bloques del modelo.

El coeficiente de variabilidad fue de 4.79 %; valor bajo que indica la confiabilidad en la conducción del experimentos y en la toma de los datos, dando una muy buena precisión, cuyos datos de rendimiento de caña son homogéneos.

Los resultados de la prueba de comparación múltiple de Tukey al nivel de 0.05 para tratamientos (cuadro 8.1.2), nos muestra que los tratamientos INIA 805 - PVF 03-115, PVF03-107, H32-8560, PVF03-036, PVF03-93, PVF03-38, PCG12-745, PVF03-037, RB72-454 y PVF03-021 con valores promedios de 175.33, 174.82, 173.61, 166.46, 166.19, 162.23, 161.54, 160.96, 156.00 y 155.60 TCH (toneladas de caña por hectárea) respectivamente, son estadísticamente iguales y superan a los demás tratamientos en estudio. La media general de rendimiento de 146.88 TCH a los 17 meses de edad.

8.2 Sacarosa en jugo de caña primera soca (%)

8.2.1 Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	20,25	14	1,45	116,84	<0,0001
BLOQUES	0,03	2	0,02	1,23	0,3110
CLONES	20,22	12	1,68	136,10	<0,0001
Error	0,30	24	0,01		
Total	20,55	38			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	Media
% Sacarosa	39	0,99	0,98	0.83	13.40%

8.2.2 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,33265

Error: 0,0124 gl: 24

CLONES	Medias	n	E.E.				
INIA 805 - PVF 03-115	14,39	3	0,06	A			
PVF03-107	14,37	3	0,06	A			
PVF03-093	14,26	3	0,06	A	B		
H32-8560	13,95	3	0,06		B	C	
PVF03-038	13,73	3	0,06			C	D
PVF03-021	13,46	3	0,06				D
PVF03-037	13,35	3	0,06				E
PCG12-745	13,33	3	0,06				E
RB72-454	13,22	3	0,06				E

PVF03-036	13,15	3	0,06	E	
PVF03-080	12,43	3	0,06		F
PVF03-016	12,36	3	0,06		F
PVF03-130	12,16	3	0,06		F

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

El análisis de varianza para la variable, porcentaje de sacarosa en jugo de caña (cuadro 8.2.1), a los 17 meses de edad, nos indica que las fuente de variación tratamientos es altamente significativo, indicando que existe variabilidad genética, no siendo así para la fuente de variación bloques del modelo, que no presentó significancia, indicando que el terreno fue homogéneo.

El coeficiente de variabilidad fue de 0.83 %; valor bajo que denota confiabilidad en la conducción y toma de datos del experimento, dando una muy buena precisión, cuyos datos son homogéneos; a medida que su valor disminuye la confiabilidad es mayor.

Los resultados de la prueba de comparación múltiple de Tukey al nivel de 0.05 para tratamientos (cuadro 8.2.2), nos muestra que los clones PVF 03-115 y PVF 03-107 presentan promedios de 14.39 % y 14.37 % calificada como un porcentaje de sacarosa en jugos de caña de azúcar buenos, siendo estadísticamente iguales y superando a las demás clones en estudio. Las variedades comerciales H32-8560, PCG12-745 y RB72-454 presentaron promedios de 13,95 %, 13.33 % y 13.22 % respectivamente, calificada como porcentaje de sacarosa regular, y son inferiores a los dos clones élite. La media general fue de 13.40 % de sacarosa en jugos de caña a los 17 meses de edad.

3.9.3 Resultados de la campaña 2016 – 2017

De los resultados obtenidos en los ensayos anteriores se seleccionó un clon promisorio de caña de azúcar con el código PVF 03-115 que fueron evaluados con 01 clon promisorio y una variedad local (criolla) en una sola campaña (verano) a nivel de caña planta, en el distrito de Montero de la Región Piura. La siembra se realizó en enero de 2016 y se cosechó en junio de 2017, cuyas variables de evaluación fueron rendimiento de caña como biomasa de tallos, expresadas en toneladas por hectárea, sacarosa del jugo de caña en porcentaje y la intensidad de daño por *Diatraea saccharlis* F. en porcentaje.

Cuadro 9: Análisis de varianza para rendimiento de caña soca ($t.ha^{-1}$), % de sacarosa en jugo de caña y %de intensidad de Daño por Borer del ensayo de Uniformidad de rendimiento, selección 3, distrito Montero de la Región Piura, campaña de verano 2016-2017

9.1 Rendimiento de caña planta en toneladas por hectárea $t.ha^{-1}$

9.1.1 Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
------	----	----	----	---	---------

Ing. NELSON ASDRÚBAL RUESTA CAMPOVERDE, especialista del cultivo de caña de azúcar del INIA
Estación Experimental Agraria Vista Florida- Lambayeque - Perú.

Modelo.	1999,80	4	499,95	13,62	0,0134
BLOQUES	65,05	2	32,52	0,89	0,4801
CLONES	1934,76	2	967,38	26,36	0,0050**
Error	146,78	4	36,69		
Total	2146,58	8			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	Media
RDTO. CAÑA (t.ha-1)	9	0,93	0,86	3,51	172,44 t.ha-1

9.1.2 Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=17,62735

Error: 36,6938 gl: 4

CLONES	Medias	n	E.E.		
INIA 805 - PVF 03-115	186,56	3	3,50	A	
PVF03-107	178,52	3	3,50	A	
GUASGUA (CRIOLLA)	152,23	3	3,50	B	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

El análisis de varianza para la variable, rendimiento (cuadro 9.1.1), nos indica que la fuente de variación tratamientos es altamente significativa.

El coeficiente de variabilidad fue de 3.51 %; valor bajo que indica la confiabilidad en la conducción del experimentos y en la toma de los datos, dando una muy buena precisión, cuyos datos de rendimiento de caña son homogéneos.

Los resultados de la prueba de comparación múltiple de Tukey al nivel de 0.05 para tratamientos (cuadro 9.1.2), nos muestra que los tratamientos INIA 805 – PER 03 - 115y PVF03-107 con valores promedios de 186.56 y 178.52 TCH (toneladas de caña por hectárea) supera estadísticamente a la variedad local Guasgua (criolla) que presentó un rendimiento promedio de 152.23 TCH. La media general de rendimiento de caña por hectárea fue de 172.44 TCH a los 18 meses de edad. Resultados que se visualizan mejor en el gráfico 1.



9.2 Porcentaje de sacarosa en caña (%)

9.2.1 Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	9,03	4	2,26	17,01	0,0089
BLOQUES	2,02	2	1,01	7,60	0,0434
CLONES	7,01	2	3,51	26,41	0,0050
Error	0,53	4	0,13		
Total	9,56	8			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	Media
SACAROSA (%)	9	0,94	0,89	2,62	13,91%

9.2.2 Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,06029

Error: 0,1328 gl: 4

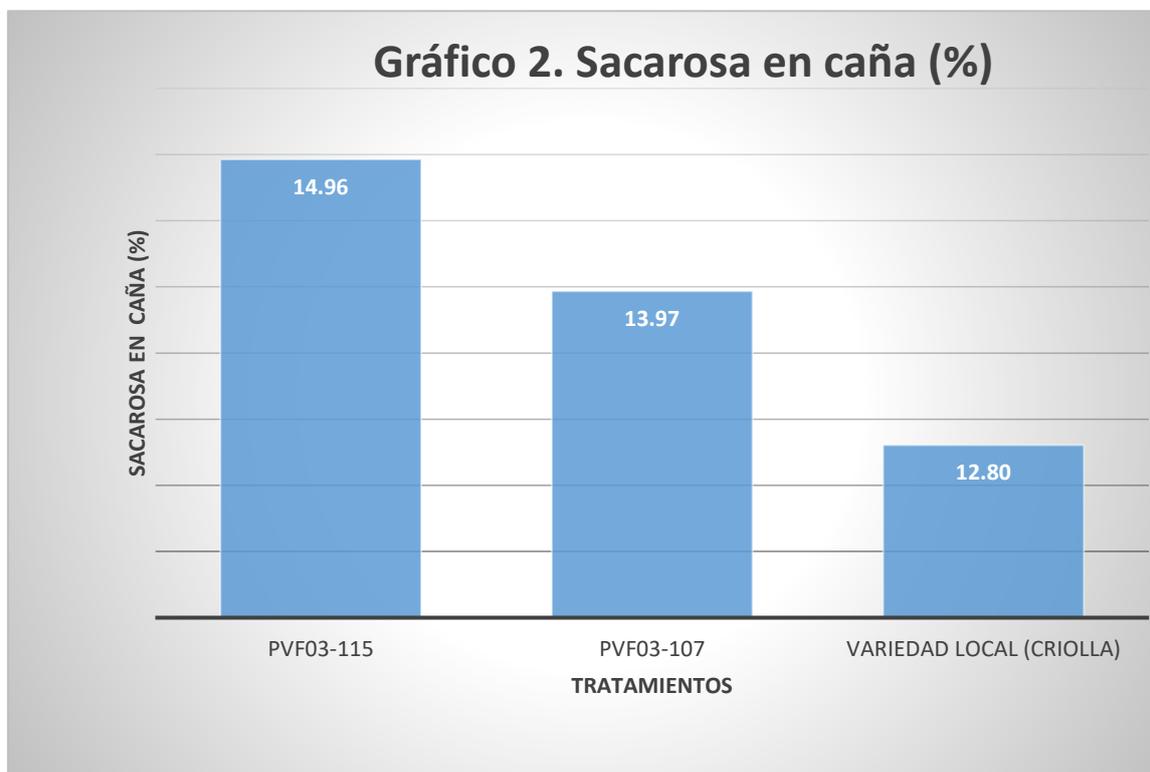
CLONES	Medias	n	E.E.
INIA 805 - PVF 03-115	14,96	3	0,21 A
PVF03-107	13,97	3	0,21 A
GUASGUA (CRIOLLA)	12,80	3	0,21 B

El análisis de varianza para la variable, porcentaje de sacarosa en jugo de caña (cuadro 9.2.1), a los 18 meses de edad, nos indica que la fuente de variación tratamiento es altamente significativa.

El coeficiente de variabilidad fue de 2.62 %; valor bajo que denota confiabilidad en la conducción y toma de datos del experimento, dando una muy buena precisión, cuyos datos son homogéneos.

Los resultados de la prueba de comparación múltiple de Tukey al nivel de 0.05 para tratamientos (cuadro 9.2.2), nos muestra que los clones PVF 03-115 y PVF 03-107 presentan promedios de 14.96 % y 13.97 % calificada como un porcentaje de sacarosa en jugos de

caña de azúcar bueno para la primera y regular para la segunda, siendo estadísticamente iguales y superando a la variedad local Guasgua (criolla) que alcanzó un valor promedio de 12.80 % de sacarosa calificada como baja. La media general fue de 13.91 % de sacarosa en jugos de caña a los 18 meses de edad. Resultados que se visualizan mejor en el gráfico 2.



9.3 Intensidad de daño por *Diatraea saccharalis* F. (%)

9.3.1 Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	14,18	4	3,54	39,49	0,0018
BLOQUES	0,33	2	0,16	1,83	0,2729
CLONES	13,85	2	6,93	77,14	0,0006
Error	0,36	4	0,09		
Total	14,54	8			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	Media
Intensidad Daño por Borer ..	9	0,98	0,95	5,76	5,20%

9.3.2 Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,87186

Error: 0,0898 gl: 4

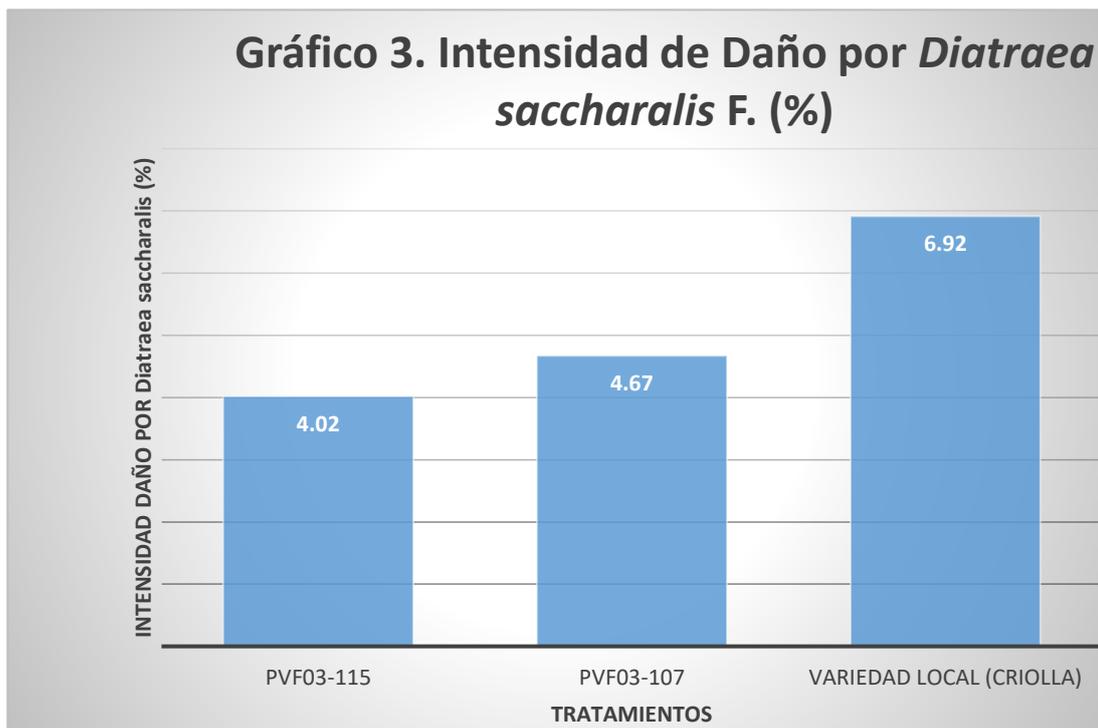
CLONES	Medias	n	E.E.	
INIA 805 - PVF 03-115	4,02	3	0,17	A
PVF03-107	4,67	3	0,17	A
GUASGUA (CRIOLLA)	6,92	3	0,17	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

El análisis de varianza para la variable, porcentaje de intensidad de daño por Borer (cuadro 9.3.1), nos indica que las fuente de variación tratamientos es altamente significativa, indicando que existe variabilidad genética, no siendo así para la fuente de variación bloques del modelo, que no presentó significancia.

El coeficiente de variabilidad fue de 5.76 %; valor bajo que denota confiabilidad en la conducción y toma de datos del experimento, dando una muy buena precisión, cuyos datos son homogéneos.

Los resultados de la prueba de comparación múltiple de Tukey al nivel de 0.05 para tratamientos (cuadro 9.3.2), nos muestra que los clones PVF 03-115 y PVF 03-107 presentan promedios de 4.02 % y 4.67 % calificada como un porcentaje de Intensidad de daño de *Diatraea saccharalis* F. bajo, mientras que la variedad local (criolla) presentó un valor promedio de 6.92 %, que según la escala de evaluación de Box es calificad como un Daño Regular. La media general fue de 5.20 % de Intensidad de daño. Resultados que se visualizan mejor en el gráfico 3.



9.4 Rendimiento de panela por hectárea (t.ha-1)

9.4.1 Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	45,57	4	11,39	833,61	<0,0001
BLOQUES	1,46	2	0,73	53,48	0,0013 **
CLONES	44,11	2	22,05	1613,74	<0,0001 **
Error	0,05	4	0,01		

Ing. NELSON ASDRÚBAL RUESTA CAMPOVERDE, especialista del cultivo de caña de azúcar del INIA
Estación Experimental Agraria Vista Florida- Lambayeque – Perú.

Total 45,63 8

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	Media
RDTO. PANELA (t.ha ⁻¹)	9	1,00	1,00	0,78	15.05 t.ha ⁻¹

9.4.2 Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,34019

Error: 0,0137 gl: 4

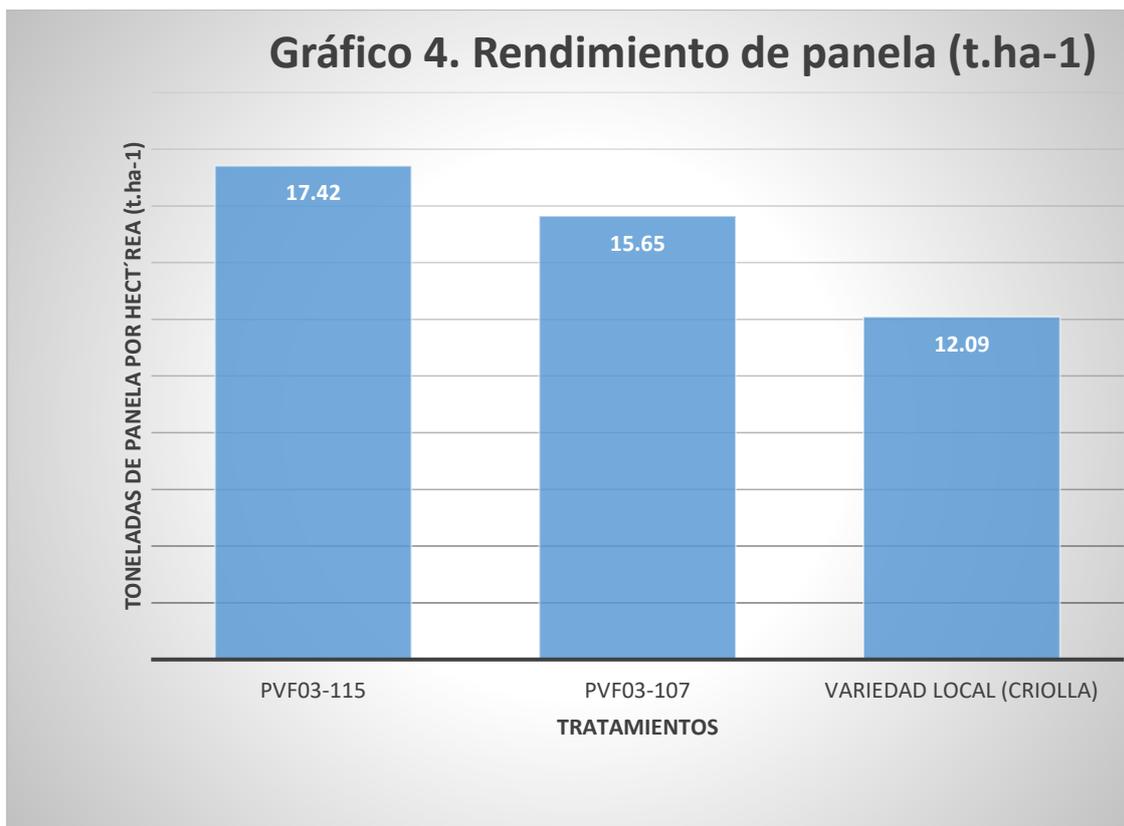
CLONES	Medias	n	E.E.	
INIA 805 - PVF 03-115	17,42	3	0,07	A
PVF03-107	15,65	3	0,07	B
GUASGUA (CRIOLLA)	12,09	3	0,07	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

El análisis de varianza para la variable, rendimiento panela (cuadro 9.4.1), nos indica que la fuente de variación bloques y tratamientos es altamente significativa.

El coeficiente de variabilidad fue de 0.78 %; valor bajo que indica la confiabilidad en la conducción de los experimentos y en la toma de los datos, dando una muy buena precisión, cuyos datos de rendimiento de caña son homogéneos.

Los resultados de la prueba de comparación múltiple de Tukey al nivel de 0.05 para tratamientos (cuadro 9.4.2), nos muestra que el tratamiento INIA 805 – PER 03 – 115 con un valor promedio de 17.42 TPH (toneladas de panela por hectárea) supera estadísticamente a los demás tratamientos en estudio. La variedad local Guasgua (criolla) alcanzó un valor promedio de 12.09 TPH, siendo la media general de rendimiento de panela de 15.05 TPH a los 18 meses de edad. Resultados que se visualizan mejor en el gráfico 4.



3.10 Conclusiones y recomendaciones de los ensayos preliminares

1. De acuerdo a los resultados obtenidos de los ensayos preliminares de evaluación y selección del material promisorio de caña de azúcar, realizados durante los años 2008 al 2016, permitieron seleccionar híbridos sobresalientes que amerita su continuidad en la siguiente etapa de comprobación, considerando para ello la selección del híbrido de la crucea biparental (Troján x CP 29116), híbrido con buen potencial productivo de biomasa de tallos y calidad de los jugos de la caña, buen contenido de sacarosa y con baja incidencia de la plaga *Diatraea Saccharalis* F., adaptado a condiciones de Valles Interandinos de sierra para la producción de panela de exportación.
2. En la campaña 2014 -2015, en verano se sembraron y evaluaron 10 clones promisorios de caña de azúcar y 3 variedades comerciales testigos a nivel de caña planta en Valles Interandinos de dos regiones Cajamarca y Lambayeque, seleccionándose el clon INIA 805 - PVF 03-115, por presentar alto nivel productivo de biomasa de tallos con promedio de 187.85 t.ha⁻¹ y 14.36 % de sacarosa superando estadísticamente a los demás clones y variedades comerciales de la zona H32-8560, PCG12-745 y RB72-454, que presentaron valores promedios de 174.56, 167.55 y 154.71 t.ha⁻¹

respectivamente con promedios de sacarosa de 13.58, 13.18 y 12.87 % respectivamente a la edad de 18 meses.

3. En la campaña 2015-2016 se continuó con las evaluaciones de los ensayos de la campaña 2014-2015, a nivel de caña soca, que inició en junio (invierno) después de la cosecha de caña planta, se evaluaron los 10 clones promisorios de caña de azúcar y las 3 variedades comerciales testigos en Valles Interandinos de Cajamarca y Lambayeque, seleccionándose el clon INIA 805 - PVF 03-115, por presentar alto nivel productivo de biomasa de tallos con promedio de 177.85 t.ha⁻¹ y 14.50% de sacarosa superando estadísticamente a los demás clones y variedades comerciales de la zona H32-8560, PCG12-745 y RB72-454, que presentaron valores promedios de 176.17, 166.49 y 154.26 t.ha⁻¹ respectivamente con promedios de sacarosa de 13.91, 13.04 y 12.93 % respectivamente a la edad de 17 meses.

4. En la campaña 2016 – 2017 se instaló el ensayo en verano en el distrito de Montero de la Región Piura, 03 tratamientos, INIA 805 - PVF 03-115, PVF03-107 y la variedad local Guasgua (Criolla) como testigo. Los resultados obtenidos reportan que los dos clones INIA 805 – PER 03 - 115y PVF03-107 presentaron promedios de 186.56 y 178.52 t.ha⁻¹ respectivamente, siendo estadísticamente iguales y superiores a la variedad local que alcanzó un valor promedio de 152.23 t.ha⁻¹, siendo la media general de 172.44 t.ha⁻¹ a los 18 meses de edad.
Respecto a la variable de rendimiento de panela por hectárea, el clon INIA 805 – PER 03 - 115presentó el valor promedio más alto con 17.42 t.ha⁻¹, superando estadísticamente a los demás tratamientos, le siguió el clon PVF03-107 con un valor promedio de 15.65 t.ha⁻¹, y por último la variedad local Guasgua (criolla) con un rendimiento de 12.09 t.ha⁻¹, a la misma edad.

5. Por los resultados obtenidos en las tres campañas de evaluación, se recomienda ejecutar los ensayos de identificación, adaptación y eficiencia agronómica del clon experimental de caña INIA 805 - PVF 03-115, para el registro de cultivares comerciales, por presentar buena estabilidad productiva, uniformidad de rendimiento de caña y buena calidad del jugo de caña (% de sacarosa) para la producción de panela en Valles interandinos de la sierra y selva del país.

ENSAYOS DE ADAPTACIÓN Y EFICIENCIA AGRONÓMICA DE LA NUEVA VARIEDAD DE CAÑA DE AZÚCAR “INIA 805 - PVF 03-115”

IV. ENSAYOS ADAPTACION Y EFICIENCIA AGRONOMICA DE LA NUEVA VARIEDAD DE CAÑA DE AZÚCAR DENOMINADA “INIA 805 – PVF 03 – 115”

4.1 Introducción

La industria azucarera nacional está atravesando una difícil situación por los bajos rendimientos de caña de azúcar, debido entre otros factores a la poca disponibilidad de nuevas variedades de caña con aptitudes agronómicas e industriales. A lo largo de la historia azucarera peruana que va desde 1535 a la fecha se han introducido al país más de 200 variedades de caña de azúcar, de las cuales las variedades H32-8560 y H37-1933 que fueron introducidas en 1950 de Hawái, y junto con la variedad Azul Casa Grande (PCG12-745) que fue creada en Perú, en la empresa del mismo nombre en 1945, ocupan actualmente más del 80 % del área cultivada con caña a nivel nacional.

Los métodos de cruzamientos empleados en Perú desde el inicio de los trabajos del Instituto Nacional de Innovación Agraria-INIA en el año 2003, son originarios de las Estaciones de Florida, Hawái y Louisiana, USA; cuyas técnicas fueron aprendidas por investigadores peruanos que se capacitaron y entrenaron en el Centro de Investigación y Desarrollo de la Caña de Azúcar de México, por el Dr. Carlos Flores Revilla. El INIA, priorizó los trabajos de investigación en mejoramiento genético para desarrollar nuevas variedades de caña para la industria azucarera nacional.

El principal problema que enfrentan los productores de caña de azúcar de la Macrorregión Norte, es la baja productividad de su cultivo de caña, debido a la falta de variedades de caña, además no cuentan con la semilla adecuada que garantice los mejores rendimientos en la producción de caña y panela, otra de las causas es el desconocimiento de tecnologías para el manejo del cultivo de caña en laderas de los Valles Interandinos.

En el año 2014 existían 141,300 hectáreas de caña a nivel nacional, de las cuales se cosecharon un total de 90,357 hectáreas, cuya media de rendimiento de caña en costa fue de 126.05 t ha⁻¹, y de 13.32 t azúcar ha⁻¹; con un rendimiento de azúcar por tonelada de caña molida de 105.67 kg t ha⁻¹, a la edad de 16.20 meses, tanto para caña planta como para soca, y en los valles interandinos de sierra, los rendimientos promedios de caña estaban alrededor de 50t de caña por hectárea con una producción de panela de 2 toneladas por hectárea (MINAGRI-DGPA, 2017).

Desde el año 2003 el INIA vienen realizando cruzamientos genéticos de caña de azúcar, a nivel de campo e invernadero, produciendo gran cantidad de semilla botánica FUZZ, los *Ing. NELSON ASDRÚBAL RUESTA CAMPOVERDE, especialista del cultivo de caña de azúcar del INIA Estación Experimental Agraria Vista Florida- Lambayeque – Perú.*

cuales han dado origen a miles de genotipos de caña de azúcar, que han sido establecidos cuidadosamente en campo definitivo, para su evaluación y selección.

4.2 Objetivos

Evaluar el comportamiento agronómico e industrial del clon de caña promisorio INIA 805 - PVF 03-115 con otros cultivares de caña de azúcar, en tres localidades de la Macrorregión Norte, durante dos campañas agrícolas continuas (una caña planta y una caña soca), para determinar el rendimiento de caña como biomasa de tallos y calidad de los jugos de la caña para la producción de panela orgánica de exportación, en valles interandinos de sierra.

4.3 Materiales y métodos

a. Tratamientos

Los tratamientos estuvieron constituidos por 05 cultivares de caña de azúcar: 01 experimental y 04 testigos.

Tratamientos	Cultivares	Origen
T1	PVF 03-115	Vista Florida, Perú
T2	H 32-8560	Hawái-USA
T3	PCG 12-745	Casa Grande, Perú
T4	RB 72-454	Brasil
T5	GUASGUA (Criolla)	Perú

Fuente: Elaboración propia.

b. Localidades

En el Cuadro N° 10 se describe el ámbito, campaña de siembra, Región, Provincia/Distrito, localidad, coordenadas, fechas de siembra y cosecha, además del ciclo del cultivo.

Los ensayos fueron instalados en dos campañas consecutivas, iniciándose la primera campaña en Enero (verano) del 2017 y concluyendo la cosecha en junio de 2018; y la segunda campaña se inició en julio (Invierno) de 2018 y culminó en Noviembre de 2019.

Cuadro 10: Ámbito, campaña, provincia y distrito, localidad, coordenadas, fechas de siembra y cosecha, ciclo del cultivo.

ÁMBITO	CAMPAÑA	REGIÓN	PROVINCIA/ DISTRITO	LOCALIDAD	COORDENADAS	FECHAS		CICLO DEL CULTIVO MESES
						SIEMBRA	COSECHA	
VALLES INTERANDINOS DE SIERRA EN DE LA MACRORREGIÓN NORTE	PRIMERA (VERANO) CAÑA PLANTA	Lambayeque	SALAS	LA SUCCHA ALTA	6° 16' 27" S 79° 36' 35" W	01/2017	06/2018	18
		Piura	PAIMAS	LA VICTORIA	4° 37' 37" S 79° 56' 43" W	01/2017	06/2018	18
		Cajamarca	CONDEBAMBA	SAN MARTÍN	7° 34' 27" S 78° 4' 12" W	07/2017	10/2018	18

SEGUNDA (INVIERNO) CAÑA PRIMERA SOCA	Lambayeque	SALAS	LA SUCCHA ALTA	6° 16' 27" S 79° 36' 35" W	07/2018	11/2019	17
	Piura	PAIMAS	LA VICTORIA	4° 37' 37" S 79° 56' 43" W	07/2018	11/2019	17
	Cajamarca	CONDEBAMBA	SAN MARTÍN	7° 34' 27" S 78° 4' 12" W	07/2018	11/2019	17

Fuente: Elaboración propia

c. Diseño Experimental:

El diseño experimental utilizado fue el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con 05 tratamientos (cultivares) y 4 repeticiones. Cada bloque se dividió en 05 parcelas o unidades experimentales, en donde los cultivares de caña de azúcar fueron distribuidos en forma aleatoria. Para los análisis estadísticos se utilizó el Programa Infostat 2018.

A. Modelo aditivo lineal en cada localidad

El modelo aditivo lineal es el siguiente:

$$Y_{ij} = U + B_j + T_i + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Observación correspondiente a la unidad experimental que reciba el i -ésimo tratamiento al j -ésimo repetición.

U = Media general

B_j = Efecto del j -ésimo bloque (repetición).

T_i = Efecto del i -ésimo tratamiento (híbridos)

E_{ij} = Efecto aleatorio del error asociado al Y_{ij} -ésima observación.

B. ANVA Combinado de Localidades, tiene el siguiente Modelo Aditivo Lineal

$$Y_{ijkl} = U + L_l + T_i + (TL)_{il} + E_{ijkl}$$

Donde:

Y_{ijkl} : la observación correspondiente a la unidad experimental que recibe el i -ésimo tratamiento ubicado en el j -ésimo bloque o repetición, en la l -ésima localidad.

U : media general

L_l : efecto de la l -ésima localidad

T_i : efecto del i -ésimo tratamiento t .

$(TL)_{il}$: efecto de la interacción entre el i -ésimo tratamiento con la l -ésima localidad

E_{ijkl} : efecto aleatorio asociado con la Y_{ijkl} observación

El Análisis de Variancia se realizó tomando en cuenta las características siguientes: Rendimiento de caña ($t \cdot ha^{-1}$), rendimiento de panela ($t \cdot ha^{-1}$), calidad del jugo de caña (% de sacarosa en caña) y el porcentaje de infestación de daño por *Diatraea saccharalis* F. (%).

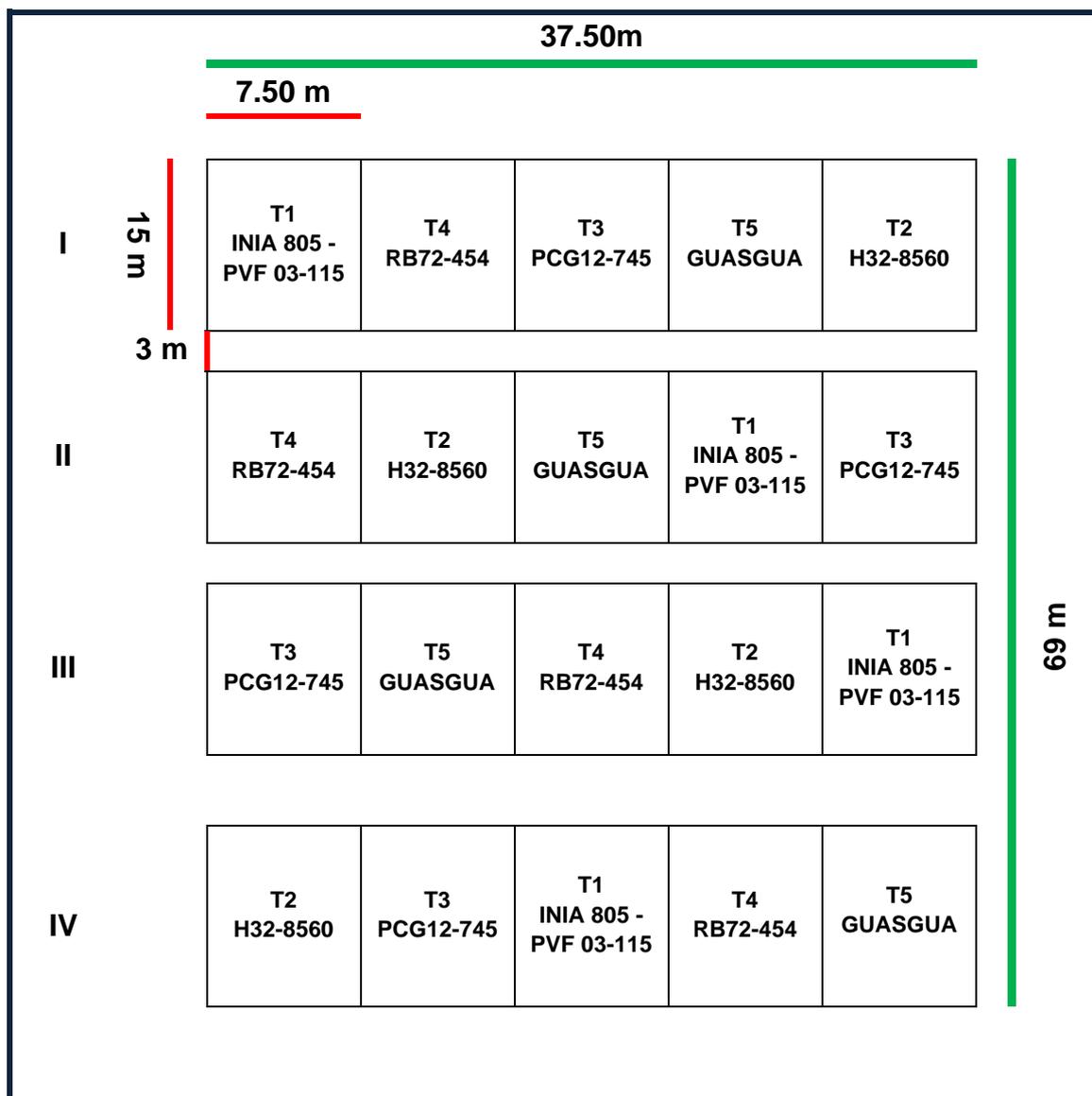
d. Principales Variables de respuesta:

- Rendimiento de caña en ($t \cdot ha^{-1}$)
- Rendimiento de panela en ($t \cdot ha^{-1}$)
- Sacarosa (%)
- Intensidad de infestación de daño por *Diatraea saccharalis* F. (%).

e. Dimensiones de la parcela experimental:

- Largo : 15.0 m
- Ancho : 7.50 m
- Área Parcela : 112.50 m²
- Área Bloque : 562.50 m²
- Área Bruta Experimento : 2,587.50 m²
- Área Neta : 2,250 m²
- N° de surcos : 05
- Separación entre surcos : 1.50 m

f. Croquis de la parcela experimental.



g. Instalación y manejo de los experimentos en campo definitivo

El lugar donde se realizó la experimentación se caracteriza por ser una zona de pobreza, donde predominan las laderas, los suelos contienen niveles medios de materia orgánica y fósforo, libres de sales, pH ligeramente ácidos, cuyas temperaturas mínimas y máximas fluctúan de 10 y 23 °C, hay deficiencia de lluvias en tres estaciones del año, habiendo lluvias sólo en los meses de enero a marzo, que es la época que se aprovecha para la siembra de la caña de azúcar. La humedad relativa es de 60 % y el viento es de 19 km/hora, luminosidad de 07 horas diarias, condiciones climáticas favorables para el desarrollo y crecimiento del cultivo de caña de azúcar.

Los suelos fueron de textura franco arcillosa, con un pH de 6.50 ligeramente ácidos, la materia orgánica con 6.88 % nivel alto, potasio con 295 ppm está en nivel medio, y nivel alto de fósforo; es un suelo libre de sales y con contenido normal de carbonatos; las características físicas y químicas fueron apropiadas para el cultivo de caña de azúcar.

La primera campaña del experimento se instaló en el mes de enero del 2017 y se cosechó en junio del 2018, a los 18 meses de edad. La segunda campaña se inició en julio de 2018 y finalizó en noviembre del 2019, a los 17 meses de edad.

Se preparó el campo en forma manual con ayuda de zapapicos y con labranza mínima, luego con el uso del Agronivel tipo "A" se diseñó y se trazaron los surcos en curvas de nivel, a un distanciamiento entre surcos de 1.5 m y siembra de estacas de caña de azúcar en el sistema chorro sencillo continuo.

Para la fertilización se utilizó guano de las islas (10 % N, 8 % de P₂O, y 2 % K₂O) como fuente nitrogenada, los cuales se aplicaron el 100 % en el fondo del surco, 30 días antes de la siembra para favorecer la descomposición en la caña planta. La fórmula de fertilización orgánica aplicada fue en promedio de 240:172.50:112.50 kilos de N, P₂O₅ y K₂O respectivamente, y para la caña soca se aplicó el fertilizante enterrado a piquete después de la cosecha.

Se preparó el terreno con ayuda de yuntas, se surcó a 1.5 m de distancia y un mes antes de la siembra se procedió a incorporar las 2.4 toneladas de Guano de las Islas a toda la hectárea. La siembra se realizó con semillas obtenidas de los semilleros de caña de azúcar del INIA en la Estación Experimental Agraria Vista Florida-Lambayeque, a razón de 600 tercios de semilla

de caña por hectárea, sembrada en el sistema de siembra chorro sencillo, es decir colocadas las estacas en el fondo del surco y encima del Guano de las Islas descompuesto, y tapadas con tierra aproximadamente de 5 a 10 cm de altura.

Los riegos fueron por gravedad; durante la conducción del experimento se aplicaron un promedio de 8 riegos, siendo el volumen de $1,000 \text{ m}^3 \text{ riego}^{-1}$ y la frecuencia de aplicación fue de 25 días en la fase de crecimiento del cultivo; el consumo total incluido las aguas de las lluvias, se estimó en $16,000 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$. El control de malezas fue en forma manual con ayuda de palanas, en número de tres deshierbos, manteniendo el campo limpio hasta la cosecha.

El control fitosanitario, específicamente para el control del cañero *Diatraea saccharalis* F., se realizó con liberación de avispas *Trichogramma sp.*, a razón de $100 \text{ pulg}^2 \text{ ha}^{-1}$; en dos liberaciones la primera a los 45 días después de la siembra, y la segunda a los 20 días después de la primera liberación. Posteriormente a los 4 meses de edad del cultivo, se liberaron 60 parejas de *Billaea claripalpis* por hectárea.

A partir de los 15 meses de edad del cultivo se realizaron los análisis de calidad de los jugos de caña hasta la cosecha que en total fueron en número de tres, determinándose el porcentaje de Sacarosa.

La evaluación de las diferentes variables de respuesta, se realizaron a los 12 meses y al momento de la cosecha. Los resultados de los rendimientos de caña y panela se expresaron en toneladas por hectárea.

h. La cosecha de la caña de azúcar.

Para el caso de caña planta o primera cosecha se realizó a la edad de 18 meses de edad, y para la primera soca, se cosecharon a la edad de 17 meses de edad, previa a ella se realizaron muestreos de caña para analizar la calidad de los jugos de caña, luego se programó la cosecha, para ello se convocó a todos los socios beneficiarios del proyecto para que participen activamente del corte de caña, pesado, evaluación de diferentes variables de respuesta como son rendimiento de caña y panela por hectárea, calidad de los jugos de caña (% de sacarosa) y el estado fitosanitario de los cultivares de caña.

Se formaron brigadas para hacer tercios de 20 cañas y trasladarlas a la pesa, luego trasladarlas a la planta de proceso para la elaboración de la panela de exportación.

4.4 Variables de respuesta evaluadas:

Rendimiento de caña expresado en (t.ha⁻¹).

Esta variable se tomó antes de la cosecha, en 30 metros lineales, de los tres surcos centrales de la unidad experimental de cada tratamiento y se pesaron los tallos cortados en una balanza de plataforma de 500 kg de capacidad, los resultados se expresaron en toneladas de caña por hectárea.

Rendimiento de panela expresado en (t.ha⁻¹).

Los datos se obtuvieron extrayendo el jugo de todos los tallos de caña de los tres surcos centrales de la unidad experimental (45 m²), luego pasó a las pailas, para la cocción y finalmente se obtuvo la panela por cada variedad de caña expresándose los resultados en toneladas de panela granulada por hectárea.

Sacarosa en jugo de caña (% en caña).

Se realizó 35 días después de haber iniciado el agoste, a la edad de 16 meses de edad del cultivo, en tres oportunidades, las muestras se tomaron de los 3 surcos centrales de la unidad experimental de cada tratamiento en estudio, la muestra de caña la constituyeron 6 tallos elegidos al azar de primera, segunda y tercera generación, y se realizaron en el laboratorio de análisis de maduración de caña del INIA en la Estación Experimental Agraria Vista Florida, cuyos resultados se expresaron en porcentaje.

Intensidad de infestación de tallos de caña por *Diatraea saccharalis* o Borer (%)

Esta variable fue evaluada al momento de la cosecha, tomando 30 tallos molderos al azar de los 30 metros lineales de los tres surcos centrales de cada tratamiento. La variable de respuesta fue: % de intensidad de infestación de los tallos de caña por *Diatraea saccharalis* F. que se obtuvo de la relación del número de entrenudos barrenados entre el número total de entrenudos totales por 100, cuyo valor se encuentra con la siguiente fórmula.

$$\% \text{ Intensidad} = \frac{N^{\circ} \text{ Entrenudos Barrenados}}{N^{\circ} \text{ Entrenudos Totales}} * 100$$

La calificación se realizó utilizando la escala propuesta por Box (1951), la cual se detalla en la tabla siguiente:

Cuadro 11. Escala internacional de daños para porcentaje de intensidad de infestación de la caña por *Diatraea saccharalis* F.

Descripción	% Intensidad
% Daño bajo:	5
% Daño moderado:	6 – 10
% Daño mediano:	11 – 15
% Daño elevado:	16 – 25
% Daño muy elevado:	+25

Fuente: Box (1951).

Durante las evaluaciones de campo, también se encontraron otras plagas como: *Metamasius hemipterus* L., *Spodoptera frugiperda* S. y *Elasmopalpus lignosellus* Z., sin importancia económica.

Respecto a las enfermedades no se presentó el carbón de la caña de azúcar producido por el hongo *Ustilago scitaminea* Syd, ni la roya café ocasionada por el hongo *Puccinia melanocephala*., pero si se encontró el muermo rojo producido por el hongo *Colletotrichum falcatum*, y la mancha de anillo producida por el hongo *Leptosphaeria sacchari*, sin importancia económica.

4.5 Resultados y discusión

Ing. NELSON ASDRÚBAL RUESTA CAMPOVERDE, especialista del cultivo de caña de azúcar del INIA
Estación Experimental Agraria Vista Florida- Lambayeque – Perú.

4.5.1 ANÁLISIS ESTADÍSTICO INDIVIDUAL Y COMBINADO DE LOS ENSAYOS DE ADAPTACIÓN Y EFICIENCIA EN CAMPAÑA (VERANO) DE CAÑA PLANTA DE TRES LOCALIDADES, AÑO 2017-2018.

En los ensayos de adaptabilidad y eficiencia de la variedad de caña de azúcar INIA 805 -PVF 03-115 en campo de productores, en la campaña agrícola 2017-2018, se evaluó en tres localidades: distrito de Salas (Lambayeque), distrito de Paimas (Piura) y distrito de Condebamba (Cajamarca), comparada con 4 cultivares comerciales de caña de azúcar.

La siembra se realizó en enero de 2017 y se cosechó en junio de 2018, cuyas variables de respuesta evaluadas fueron: rendimiento de caña como biomasa de tallos, expresadas en toneladas por hectárea, rendimiento de panela en toneladas por hectárea, sacarosa en jugo de caña expresada en porcentaje y el porcentaje de intensidad de infestación de tallos por *Diatraea saccharalis* F.

El análisis individual por localidad y combinado de las tres localidades mostró la superioridad estadística de la variedad de caña de azúcar, INIA 805 - PVF 03-115, frente a los 4 cultivares comerciales de caña de azúcar, obteniéndose los siguientes resultados:

A. LOCALIDAD 1:

ANÁLISIS ESTADÍSTICO INDIVIDUAL DEL ENSAYO CAÑA PLANTA INSTALADO EN EL CASERÍO LA SUCCHA ALTA, DISTRITO DE SALAS, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, CAMPAÑA 2017-2018.

Cuadro 12. Análisis de varianza y prueba de Tukey para rendimiento de caña (t.ha⁻¹).

RDTO CAÑA (t.ha⁻¹)

Cuadro 12.1 Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2334,91	7	333,56	19,16	<0,0001
BLOQUES	100,17	3	33,39	1,92	0,1805
CULTIVARES	2234,74	4	558,69	32,09	<0,0001**
Error	208,90	12	17,41		
Total	2543,81	19			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RDTO CAÑA (t.ha ⁻¹)	20	0,92	0,87	2,45

Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx
RDTO CAÑA (t.ha ⁻¹)	20	170,09	11,57	148,82	192,56

Cuadro 12.2 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=9,40381

Error: 17,4083 gl: 12

CULTIVARES	Medias	n	E.E.	
INIA 805 - PER 03 - 115	186,51	4	2,09	A
H32-8560	173,77	4	2,09	B
RB72-454	169,50	4	2,09	B
PCG12-745	166,88	4	2,09	B
GUASGUA	153,81	4	2,09	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 13. Análisis de varianza y prueba de Tukey para rendimiento de panela (t.ha⁻¹).

Ing. NELSON ASDRÚBAL RUESTA CAMPOVERDE, especialista del cultivo de caña de azúcar del INIA
Estación Experimental Agraria Vista Florida- Lambayeque - Perú.

RDTO PANELA (t.ha⁻¹)

Cuadro 13.1 Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	45,28	7	6,47	44,12	<0,0001
BLOQUES	0,08	3	0,03	0,17	0,9124
CULTIVARES	45,21	4	11,30	77,09	<0,0001**
Error	1,76	12	0,15		
Total	47,04	19			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RDTO PANELA (t.ha ⁻¹)	20	0,96	0,94	2,39

Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx
RDTO PANELA (t.ha ⁻¹)	20	16,02	1,57	13,25	18,84

Cuadro 13.2 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,86302

Error: 0,1466 gl: 12

CULTIVARES	Medias	n	E.E.		
INIA 805 - PVF 03-115	18,46	4	0,19	A	
H32-8560	16,53	4	0,19		B
RB72-454	16,06	4	0,19		B
PCG12-745	15,06	4	0,19		C
GUASGUA	13,98	4	0,19		D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Cuadro 14. Análisis de varianza y prueba de Tukey para sacarosa en jugo de caña (%).

SACAROSA (%)

Cuadro 14.1 Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	8,59	7	1,23	12,04	0,0001
BLOQUES	0,34	3	0,11	1,13	0,3768
CULTIVARES	8,25	4	2,06	20,23	<0,0001**
Error	1,22	12	0,10		
Total	9,82	19			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SACAROSA (%)	20	0,88	0,80	2,27

Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx
SACAROSA (%)	20	14,09	0,72	13,06	15,67

Cuadro 14.2 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,71961

Error: 0,1019 gl: 12

CULTIVARES	Medias	n	E.E.		
INIA 805 - PVF 03-115	15,07	4	0,16	A	
H32-8560	14,45	4	0,16	A	B
RB72-454	13,93	4	0,16		B
PCG12-745	13,85	4	0,16		B C
GUASGUA	13,15	4	0,16		C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Cuadro 15. Análisis varianza y prueba de Tukey para intensidad de daño por Borer (%).

INTENSIDAD DAÑO POR BORER (%)

Cuadro 15.1 Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	167,06	7	23,87	37,50	<0,0001
BLOQUES	2,11	3	0,70	1,11	0,3844
CULTIVARES	164,95	4	41,24	64,79	<0,0001**
Error	7,64	12	0,64		
Total	174,70	19			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
INTENSIDAD DAÑO POR BORER	20	0,96	0,93	6,06

Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx
INTENSIDAD DAÑO POR BORER	20	13,16	3,03	8,62	18,89

Cuadro 15.2 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,79808

Error: 0,6365 gl: 12

CULTIVARES	Medias	n	E.E.	
GUASGUA	17,79	4	0,40	A
PCG12-745	14,40	4	0,40	B
H32-8560	12,39	4	0,40	C
RB72-454	12,12	4	0,40	C
INIA 805 - PVF 03-115	9,09	4	0,40	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

En el cuadro 12.1, se presentan los resultados del ANOVA de la variable, Rendimiento de Caña expresada en toneladas por hectárea.

Los resultados de las evaluaciones realizadas muestran que la fuente de variabilidad tratamientos es altamente significativa, presentando un coeficiente de variabilidad de 2.45 %, lo que demuestra la confiabilidad de la toma de datos de campo.

En el cuadro 12.2, se presenta los resultados de la prueba de Tukey, para la variable de respuesta Rendimiento de Caña por Hectárea, siendo la variedad la que presenta el mayor valor promedio con 186.51 t caña ha⁻¹ que superó estadísticamente a los demás tratamientos en estudio, cuya media general fue de 170.09 t caña ha⁻¹.

En el cuadro 13.1, se presentan los resultados del ANOVA de la variable, Rendimiento de Panela expresada en toneladas por hectárea.

Los resultados de las evaluaciones realizadas muestran que la fuente de variabilidad tratamientos es altamente significativa, presentando un coeficiente de variabilidad de 2.39 %.

En el cuadro 13.2, se presenta los resultados de la prueba de Tukey, para la variable de respuesta Rendimiento de Panela por Hectárea, siendo la variedad INIA 805 – PER 03 -115 la que presenta el mayor valor promedio con 18.46 t.ha⁻¹ que superó estadísticamente a los demás tratamientos en estudio, cuya media general de panela fue de 16.02 t ha⁻¹.

En el cuadro 14.1, se presentan los resultados del ANOVA de la variable Sacarosa de Caña expresada en porcentaje.

Los resultados de las evaluaciones realizadas muestran que la fuente de variabilidad tratamientos es altamente significativa, presentando un coeficiente de variabilidad de 2.27 %. En el cuadro 14.2, se presenta los resultados de la prueba de Tukey, para la variable de respuesta Sacarosa de Caña, las variedades INIA 805 - PVF 03-115 y H32-8560 presentaron los valores promedios más altos con 15.07 y 14.45 % de sacarosa respectivamente, siendo estadísticamente iguales y superiores a las demás variedades en estudio; cuya media general fue de 14.09 % de sacarosa en caña.

En el cuadro 15.1, se presentan los resultados del ANOVA de la variable Intensidad de Daño por *Diatraea saccharalis* F. o Borer, expresado en porcentaje.

El análisis de varianza para la variable, porcentaje de intensidad de daño por Borer, nos indica que la fuente de variación tratamientos es altamente significativa, indicando que existe variabilidad genética, no siendo así para la fuente de variación bloques.

El coeficiente de variabilidad fue de 6.06 %; valor bajo que denota confiabilidad en la conducción y toma de datos del experimento, dando una muy buena precisión, cuyos datos son homogéneos.

En el cuadro 15.2, se presenta los resultados de la prueba de Tukey al nivel 0.05, para la variable de respuesta porcentaje de intensidad de daño por Borer, nos muestra que la variedad comercial Guasgua es la más susceptible con un valor promedio de 17.79, superando estadísticamente a las demás variedades en estudio, que según la escala de Box, es calificado como daño elevado, y la variedad INIA 805 – PER 03 - 115 presentó el menor daño, con un valor promedio de 9.09 %, calificado como un porcentaje de daño moderado. La media general fue de 13.16 % de Intensidad de daño.

B. LOCALIDAD 2:

ANÁLISIS ESTADÍSTICO INDIVIDUAL DEL ENSAYO CAÑA PLANTA INSTALADO EN EL CASERÍO LA VICTORIA, DISTRITO DE PAIMAS, PROVINCIA DE AYABACA DEL DEPARTAMENTO DE PIURA, CAMPAÑA 2017-2018.

Cuadro 16. Análisis de varianza y prueba de Tukey para rendimiento de caña (t.ha⁻¹).

RDTO CAÑA (t.ha⁻¹)

Cuadro 16.1 Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2421,68	7	345,95	24,16	<0,0001
BLOQUES	167,88	3	55,96	3,91	0,0369*
CULTIVARES	2253,80	4	563,45	39,35	<0,0001**
Error	171,83	12	14,32		
Total	2593,51	19			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RDTO CAÑA (t.ha ⁻¹)	20	0,93	0,90	2,31

Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx
RDTO CAÑA (t.ha ⁻¹)	20	163,65	11,68	138,86	184,36

Ing. NELSON ASDRÚBAL RUESTA CAMPOVERDE, especialista del cultivo de caña de azúcar del INIA
Estación Experimental Agraria Vista Florida- Lambayeque – Perú.

Cuadro 16.2 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=8,52870

Error: 14,3190 gl: 12

CULTIVARES	Medias	n	E.E.	
INIA 805 - PER 03 - 115	178,34	4	1,89	A
H32-8560	167,01	4	1,89	B
RB72-454	166,47	4	1,89	B
PCG12-745	160,64	4	1,89	B
GUASGUA	145,78	4	1,89	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 17. Análisis de varianza y prueba de Tukey para rendimiento de panela (t.ha⁻¹).

RDTO PANELA (t.ha⁻¹)

Cuadro 17.1 Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	36,25	7	5,18	36,36	<0,0001
BLOQUES	0,57	3	0,19	1,34	0,3072
CULTIVARES	35,68	4	8,92	62,62	<0,0001**
Error	1,71	12	0,14		
Total	37,96	19			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RDTO PANELA (t.ha ⁻¹)	20	0,95	0,93	2,49

Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx
RDTO PANELA (t.ha ⁻¹)	20	15,16	1,41	13,12	17,43

Cuadro 17.2 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,85061

Error: 0,1424 gl: 12

CULTIVARES	Medias	n	E.E.	
INIA 805 - PER 03 - 115	17,12	4	0,19	A
H32-8560	16,00	4	0,19	B
PCG12-745	15,20	4	0,19	B
RB72-454	14,15	4	0,19	C
GUASGUA	13,33	4	0,19	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 18. Análisis de varianza y prueba de Tukey para sacarosa en jugo de caña (%).

SACAROSA (%)

Cuadro 18.1 Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	6,47	7	0,92	7,31	0,0015
BLOQUES	0,07	3	0,02	0,18	0,9072
CULTIVARES	6,40	4	1,60	12,65	0,0003**
Error	1,52	12	0,13		
Total	7,99	19			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SACAROSA (%)	20	0,81	0,70	2,69

Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx
SACAROSA (%)	20	13,22	0,65	11,98	14,30

Cuadro 18.2 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,80150

Error: 0,1265 gl: 12

CULTIVARES	Medias	n	E.E.
------------	--------	---	------

Ing. NELSON ASDRÚBAL RUESTA CAMPOVERDE, especialista del cultivo de caña de azúcar del INIA
Estación Experimental Agraria Vista Florida- Lambayeque - Perú.

INIA 805 - PER 03 - 115	14,08	4	0,18	A		
H32-8560	13,53	4	0,18	A	B	
PCG12-745	13,21	4	0,18		B	C
RB72-454	12,88	4	0,18		B	C
GUASGUA	12,41	4	0,18			C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 19. Análisis varianza y prueba de Tukey para intensidad de daño por Borer (%).

INTENSIDAD DAÑO POR BORER (%)

Cuadro 19.1 Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	78,68	7	11,24	7,34	0,0015
BLOQUES	1,26	3	0,42	0,27	0,8428
CULTIVARES	77,42	4	19,36	12,64	0,0003**
Error	18,37	12	1,53		
Total	97,06	19			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
INTENSIDAD DAÑO POR BORER	20	0,81	0,70	13,79

Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx
INTENSIDAD DAÑO POR BORER	20	8,97	2,26	5,68	12,87

Cuadro 19.2 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,78898

Error: 1,5312 gl: 12

CULTIVARES	Medias	n	E.E.			
GUASGUA	11,79	4	0,62	A		
PCG12-745	10,29	4	0,62	A		
RB72-454	9,06	4	0,62	A	B	
H32-8560	7,48	4	0,62		B	C
INIA 805 - PER 03 - 115	6,24	4	0,62			C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

En el cuadro 16.1, se presentan los resultados del ANOVA de la variable, Rendimiento de Caña expresada en toneladas por hectárea.

Los resultados de las evaluaciones realizadas muestran que la fuente de variabilidad tratamientos es altamente significativa, y la de bloques es significativa, presentando un coeficiente de variabilidad de 2.31 %, lo que demuestra la confiabilidad de la toma de datos. En el cuadro 16.2, se presenta los resultados de la prueba de Tukey al nivel 0.05, para la variable de respuesta Rendimiento de Caña por Hectárea, siendo la variedad **INIA 805 -PVF 03-115** la que presenta el mayor valor promedio con 178.34 t caña ha⁻¹ que superó estadísticamente a los demás tratamientos en estudio, cuya media general fue de 163.65 t caña ha⁻¹.

En el cuadro 17.1, se presentan los resultados del ANOVA de la variable, Rendimiento de Panela expresada en toneladas por hectárea.

Los resultados de las evaluaciones realizadas muestran que la fuente de variabilidad tratamientos es altamente significativa, presentando un coeficiente de variabilidad de 2.49 %. En el cuadro 17.2, se presenta los resultados de la prueba de Tukey, para la variable de respuesta Rendimiento de Panela por Hectárea, siendo la variedad **INIA 805 -PVF 03-115** la que presenta el mayor valor promedio con 17.12 t.ha⁻¹ que superó estadísticamente a los demás tratamientos en estudio, cuya media general de panela fue de 15.16 t ha⁻¹.

En el cuadro 18.1, se presentan los resultados del ANOVA de la variable Sacarosa de Caña expresada en porcentaje.

Los resultados de las evaluaciones realizadas muestran que la fuente de variabilidad tratamientos es altamente significativa, presentando un coeficiente de variabilidad de 2.69%. En el cuadro 18.2, se presenta los resultados de la prueba de Tukey, para la variable de respuesta Sacarosa de Caña, las variedades **INIA 805 -PVF 03-115** y H32-8560 presentaron los valores promedios más altos con 14.08 y 13.53 % de sacarosa respectivamente, siendo estadísticamente iguales y superiores a las demás variedades en estudio; cuya media general fue de 13.22 % de sacarosa en caña.

En el cuadro 19.1, se presentan los resultados del ANOVA de la variable Intensidad de Daño por *Diatraea saccharalis* F. o Borer, expresado en porcentaje.

El análisis de varianza para la variable, porcentaje de intensidad de daño por Borer, nos indica que la fuente de variación tratamientos es altamente significativa, indicando que existe variabilidad genética, no siendo así para la fuente de variación bloques.

El coeficiente de variabilidad fue de 13.79 %; valor bajo que denota confiabilidad en la conducción y toma de datos del experimento, dando una muy buena precisión.

En el cuadro 19.2, se presenta los resultados de la prueba de Tukey al nivel 0.05, para la variable de respuesta porcentaje de intensidad de daño por Borer, nos muestra que las variedades comerciales Guasgua, PCG12-745 y RB72-454 con valores promedios de 11.79, 10.29 y 9.06 % daño respectivamente, son estadísticamente iguales, susceptibles al ataque del barrenador de los tallos, que según la escala de Box, la primera calificados como daño mediano y la dos restantes como daño moderado, y las variedades **INIA 805 - PVF 03-115** y H32-8560 presentaron los menores daños, con valores promedios de 6.24 y 7.48 %

respectivamente, calificados para el primer caso como daño bajo y para el segundo caso como daño moderado. La media general fue de 8.97% de Intensidad de daño.

C. LOCALIDAD 3:

ANÁLISIS ESTADÍSTICO INDIVIDUAL DEL ENSAYO CAÑA PLANTA INSTALADO EN EL CASERÍO SAN MARTÍN, DISTRITO DE CONDEBAMBA, PROVINCIA CAJABAMBA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, CAMPAÑA 2017-2018.

Cuadro 20. Análisis de varianza y prueba de Tukey para rendimiento de caña (t.ha⁻¹).

RDTO CAÑA (t.ha⁻¹)

Cuadro 20.1 Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2467,21	7	352,46	17,89	<0,0001
BLOQUES	224,44	3	74,81	3,80	0,0399*
CULTIVARES	2242,77	4	560,69	28,46	<0,0001**
Error	236,42	12	19,70		
Total	2703,63	19			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RDTO CAÑA (t.ha ⁻¹)	20	0,91	0,86	2,57

Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx
RDTO CAÑA (t.ha ⁻¹)	20	172,62	11,93	149,45	197,54

Cuadro 20.2 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=10,00409

Error: 19,7017 gl: 12

CULTIVARES	Medias	n	E.E.	
INIA 805 - PER 03 - 115	188,86	4	2,22	A
H32-8560	177,14	4	2,22	B
PCG12-745	171,18	4	2,22	B
RB72-454	169,57	4	2,22	B
GUASGUA	156,34	4	2,22	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 21. Análisis de varianza y prueba de Tukey para rendimiento de panela (t.ha⁻¹).

RDTO PANELA (t.ha⁻¹)

Cuadro 21.1 Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	31,86	7	4,55	31,83	<0,0001
BLOQUES	0,26	3	0,09	0,61	0,6232
CULTIVARES	31,60	4	7,90	55,25	<0,0001**
Error	1,72	12	0,14		
Total	33,58	19			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RDTO PANELA (t.ha ⁻¹)	20	0,95	0,92	2,22

Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx
RDTO PANELA (t.ha ⁻¹)	20	17,03	1,33	14,36	19,34

Cuadro 21.2 Tes:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,85232

Error: 0,1430 gl: 12

CULTIVARES	Medias	n	E.E.	
INIA 805 - PER 03 - 115	18,80	4	0,19	A

H32-8560	7,37	4	0,19	B
PCG12-745	17,22	4	0,19	B
RB72-454	16,87	4	0,19	B
GUASGUA	14,88	4	0,19	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 22. Análisis de varianza y prueba de Tukey para sacarosa en jugo de caña (%).

SACAROSA (%)

Cuadro 22.1 Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	15,39	7	2,20	9,62	0,0004
BLOQUES	0,28	3	0,09	0,41	0,7504
CULTIVARES	15,11	4	3,78	16,53	0,0001**
Error	2,74	12	0,23		
Total	18,13	19			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SACAROSA (%)	20	0,85	0,76	3,36

Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx
SACAROSA (%)	20	14,24	0,98	12,96	15,98

Cuadro 22.2 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,07747

Error: 0,2285 gl: 12

CULTIVARES	Medias	n	E.E.		
INIA 805 - PER 03 - 115	15,64	4	0,24	A	
H32-8560	14,74	4	0,24	A	B
PCG12-745	13,94	4	0,24		B C
RB72-454	13,72	4	0,24		B C
GUASGUA	13,14	4	0,24		C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 23. Análisis varianza y prueba de Tukey para intensidad de daño por Borer (%).

INTENSIDAD DAÑO POR BORER (%)

Cuadro 23.1 Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	102,79	7	14,68	50,48	<0,0001
BLOQUES	0,60	3	0,20	0,69	0,5755
CULTIVARES	102,19	4	25,55	87,83	<0,0001**
Error	3,49	12	0,29		
Total	106,28	19			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
INTENSIDAD DAÑO POR BORER	20	0,97	0,95	4,88

Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx
INTENSIDAD DAÑO POR BORER	20	11,04	2,37	7,56	15,34

Cuadro 23.2 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,21557

Error: 0,2909 gl: 12

CULTIVARES	Medias	n	E.E.		
GUASGUA	14,69	4	0,27	A	
PCG12-745	11,97	4	0,27		B
RB72-454	11,08	4	0,27		B
H32-8560	9,36	4	0,27		C
INIA 805 - PER 03 - 115	8,12	4	0,27		D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Ing. NELSON ASDRÚBAL RUESTA CAMPOVERDE, especialista del cultivo de caña de azúcar del INIA
Estación Experimental Agraria Vista Florida- Lambayeque - Perú.

En el cuadro 20.1, se presentan los resultados del ANOVA de la variable, Rendimiento de Caña expresada en toneladas por hectárea.

Los resultados de las evaluaciones realizadas muestran que la fuente de variabilidad tratamientos es altamente significativa, y la de bloques es significativa, presentando un coeficiente de variabilidad de 2.57 %, lo que demuestra la confiabilidad de la toma de datos.

En el cuadro 20.2, se presenta los resultados de la prueba de Tukey al nivel 0.05, para la variable de respuesta Rendimiento de Caña por Hectárea, siendo la variedad **INIA 805 -PVF 03-115** la que presenta el mayor valor promedio con 188.86 t caña ha⁻¹ que superó estadísticamente a los demás tratamientos en estudio, cuya media general fue de 172.62 t caña ha⁻¹.

En el cuadro 21.1, se presentan los resultados del ANOVA de la variable, Rendimiento de Panela expresada en toneladas por hectárea.

Los resultados de las evaluaciones realizadas muestran que la fuente de variabilidad tratamientos es altamente significativa, presentando un coeficiente de variabilidad de 2.22 %.

En el cuadro 21.2, se presenta los resultados de la prueba de Tukey, para la variable de respuesta Rendimiento de Panela por Hectárea, siendo la variedad **INIA 805 -PVF 03-115** la que presenta el mayor valor promedio con 18.80 t.ha⁻¹ que superó estadísticamente a los demás tratamientos en estudio, cuya media general de panela fue de 17.03 t ha⁻¹.

En el cuadro 22.1, se presentan los resultados del ANOVA de la variable Sacarosa de Caña expresada en porcentaje.

Los resultados de las evaluaciones realizadas muestran que la fuente de variabilidad tratamientos es altamente significativa, presentando un coeficiente de variabilidad de 3.36%.

En el cuadro 22.2, se presenta los resultados de la prueba de Tukey, para la variable de respuesta Sacarosa de Caña, las variedades INIA 805 - PVF 03-115 y H32-8560 presentaron los valores promedios más altos con 15.64 y 14.74% de sacarosa respectivamente, siendo estadísticamente iguales y superiores a las demás variedades en estudio; cuya media general fue de 14.24 % de sacarosa en caña.

En el cuadro 23.1, se presentan los resultados del ANOVA de la variable Intensidad de Daño por *Diatraea saccharalis* F. o Borer, expresado en porcentaje.

El análisis de varianza para la variable, porcentaje de intensidad de daño por Borer, nos indica que la fuente de variación tratamientos es altamente significativa, indicando que existe variabilidad genética, no siendo así para la fuente de variación bloques.

El coeficiente de variabilidad fue de 4.88 %; valor bajo que denota confiabilidad en la conducción y toma de datos del experimento, dando una muy buena precisión.

En el cuadro 23.2, se presenta los resultados de la prueba de Tukey al nivel 0.05, para la variable de respuesta porcentaje de intensidad de daño por Borer, nos muestra que la variedad comercial Guasgua presentó un valor promedio de 14.69% de daño, que según la escala de Box es la calificado como daño mediano, supera estadísticamente a las demás variedades en estudio. La nueva variedad **INIA 805 -PVF 03-115** presentó el menor daño, con un valor promedio de 8.12 %, calificado como daño moderado. La media general fue de 11.04% de Intensidad de daño.

Prueba de Bartlett:

De acuerdo a los análisis de las diferentes variables de respuesta (rendimiento de caña (t.ha⁻¹), rendimiento de panela (t.ha⁻¹), porcentaje de sacarosa y porcentaje de intensidad de daño por *Diatraea saccharalis* F. en las tres localidades (Salas en la región de Lambayeque, Paimas en la región de Piura y Condebamba en la región de Cajamarca), si se cumple con la Prueba de Bartlett, es decir hay homogeneidad de varianzas en las localidades, por lo que si procede el análisis combinado para la primera campaña agrícola 2017-2018.

C. ANÁLISIS ESTADÍSTICO COMBINADO DE LA PRIMERA CAMPAÑA EN CAÑA PLANTA EN TRES LOCALIDADES: DISTRITO SALAS (LAMBAYEQUE), DISTRITO DE PAIMAS (PIURA) Y DISTRITO DE CONDEBAMBA (CAJAMARCA), AÑO 2017-2018.

Cuadro 24. Análisis de varianza y prueba de Tukey para rendimiento de caña (t.ha⁻¹).

RDTO CAÑA (t.ha⁻¹)

Cuadro 24.1 Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	7587,01	14	541,93	21,98	<0,0001
LOCALIDAD	855,70	2	427,85	17,35	<0,0001
CULTIVARES	6637,37	4	1659,34	67,29	<0,0001
LOCALIDAD*CULTIVARES	93,94	8	11,74	0,48	0,8665
Error	1109,64	45	24,66		
Total	8696,65	59			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RDTO CAÑA (t.ha ⁻¹)	60	0,87	0,83	2,94

Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx
RDTO CAÑA (t.ha ⁻¹)	60	168,79	12,14	138,86	197,54

Cuadro 24.2 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,80582

Error: 24,6586 gl: 45

LOCALIDAD	Medias	n	E.E.
CONDEBAMBA	172,62	20	1,11 A
SALAS	170,09	20	1,11 A
PAIMAS	163,65	20	1,11 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Cuadro 24.3 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=5,76035

Error: 24,6586 gl: 45

CULTIVARES	Medias	n	E.E.
INIA 805 - PER 03 - 115	184,57	12	1,43 A
H32-8560	172,64	12	1,43 B
RB72-454	168,51	12	1,43 B C
PCG12-745	166,23	12	1,43 C
GUASGUA	151,98	12	1,43 D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Cuadro 24.4 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=12,58965

Error: 24,6586 gl: 45

LOCALIDAD	CULTIVARES	Medias	n	E.E.
CONDEBAMBA	INIA 805 - PER 03 - 115	188,86	4	2,48 A
SALAS	INIA 805 - PER 03 - 115	186,51	4	2,48 A
PAIMAS	INIA 805 - PER 03 - 115	178,34	4	2,48 A B
CONDEBAMBA	H32-8560	77,14	4	2,48 A B
SALAS	H32-8560	173,77	4	2,48 B
CONDEBAMBA	PCG12-745	171,18	4	2,48 B C
CONDEBAMBA	RB72-454	169,57	4	2,48 B C
SALAS	RB72-454	169,50	4	2,48 B C
PAIMAS	H32-8560	167,01	4	2,48 B C D
SALAS	PCG12-745	166,88	4	2,48 B C D
PAIMAS	RB72-454	166,47	4	2,48 B C D
PAIMAS	PCG12-745	160,64	4	2,48 C D E
CONDEBAMBA	GUASGUA	156,34	4	2,48 D E F
SALAS	GUASGUA	153,81	4	2,48 E F
PAIMAS	GUASGUA	145,78	4	2,48 F

Ing. NELSON ASDRÚBAL RUESTA CAMPOVERDE, especialista del cultivo de caña de azúcar del INIA
Estación Experimental Agraria Vista Florida- Lambayeque - Perú.

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 25. Análisis de varianza y prueba de Tukey para rendimiento de panela (t.ha⁻¹).

RDTO PANELA (t.ha⁻¹)

Cuadro 25.1 Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	147,44	14	10,53	77,77	<0,0001
LOCALIDAD	34,95	2	17,48	129,04	<0,0001
CULTIVARES	105,17	4	26,29	194,14	<0,0001
LOCALIDAD*CULTIVARES	7,32	8	0,91	6,76	<0,0001
Error	6,09	45	0,14		
Total	153,54	59			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RDTO PANELA (t.ha ⁻¹)	60	0,96	0,95	2,29

Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx
RDTO PANELA (t.ha ⁻¹)	60	16,07	1,61	13,12	19,34

Cuadro 25.2 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,28204

Error: 0,1354 gl: 45

LOCALIDAD	Medias	n	E.E.	
CONDEBAMBA	17,03	20	0,08	A
SALAS	16,02	20	0,08	B
PAIMAS	15,16	20	0,08	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 25.3 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,42689

Error: 0,1354 gl: 45

CULTIVARES	Medias	n	E.E.	
INIA 805 - PER 03 - 115	18,12	12	0,11	A
H32-8560	16,63	12	0,11	B
PCG12-745	15,83	12	0,11	C
RB72-454	15,69	12	0,11	C
GUASGUA	14,06	12	0,11	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 25.4 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,93300

Error: 0,1354 gl: 45

LOCALIDAD	CULTIVARES	Medias	n	E.E.	
CONDEBAMBA	INIA 805 - PER 03 - 115	18,80	4	0,18	A
SALAS	INIA 805 - PER 03 - 115	18,46	4	0,18	A
CONDEBAMBA	H32-8560	17,37	4	0,18	B
CONDEBAMBA	PCG12-745	17,22	4	0,18	B
PAIMAS	INIA 805 - PER 03 - 115	17,12	4	0,18	B
CONDEBAMBA	RB72-454	16,87	4	0,18	B C
SALAS	H32-8560	16,53	4	0,18	B C
SALAS	RB72-454	16,06	4	0,18	C D
PAIMAS	H32-8560	16,00	4	0,18	C D
PAIMAS	PCG12-745	15,20	4	0,18	D E
SALAS	PCG12-745	15,06	4	0,18	E F
CONDEBAMBA	GUASGUA	14,88	4	0,18	E F G
PAIMAS	RB72-454	14,15	4	0,18	F G H
SALAS	GUASGUA	13,98	4	0,18	G H
PAIMAS	GUASGUA	13,33	4	0,18	H

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 26. Análisis de varianza y prueba de Tukey para sacarosa en jugo de caña (%).

SACAROSA (%)

Cuadro 26.1 Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	41,81	14	2,99	21,76	<0,0001
LOCALIDAD	12,05	2	6,02	43,89	<0,0001
CULTIVARES	28,41	4	7,10	51,74	<0,0001
LOCALIDAD*CULTIVARES	1,35	8	0,17	1,23	0,3033
Error	6,18	45	0,14		
Total	47,98	59			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SACAROSA (%)	60	0,87	0,83	2,68

Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx
SACAROSA (%)	60	13,85	0,90	11,98	15,98

Cuadro 26.2 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,28393

Error: 0,1372 gl: 45

LOCALIDAD	Medias	n	E.E.
CONDEBAMBA	14,24	20	0,08
SALAS	14,09	20	0,08
PAIMAS	13,22	20	0,08

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 26.3 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,42975

Error: 0,1372 gl: 45

CULTIVARES	Medias	n	E.E.
INIA 805 - PER 03 - 115	14,93	12	0,11
H32-8560	14,24	12	0,11
PCG12-745	13,67	12	0,11
RB72-454	13,51	12	0,11
GUASGUA	12,90	12	0,11

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 26.4 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,93926

Error: 0,1372 gl: 45

LOCALIDAD	CULTIVARES	Medias	n	E.E.
CONDEBAMBA	INIA 805 - PER 03 - 115	15,64	4	0,19
SALAS	INIA 805 - PER 03 - 115	15,07	4	0,19
CONDEBAMBA	H32-8560	14,74	4	0,19
SALAS	H32-8560	14,45	4	0,19
PAIMAS	INIA 805 - PER 03 - 115	14,08	4	0,19
CONDEBAMBA	PCG12-745	13,94	4	0,19
SALAS	RB72-454	13,93	4	0,19
SALAS	PCG12-745	13,85	4	0,19
CONDEBAMBA	RB72-454	13,72	4	0,19

PAIMAS	H32-8560	13,53	4	0,19	D	E	F	
PAIMAS	PCG12-745	13,21	4	0,19		E	F	G
SALAS	GUASGUA	13,15	4	0,19		E	F	G
CONDEBAMBA	GUASGUA	13,14	4	0,19		E	F	G
PAIMAS	RB72-454	12,88	4	0,19			F	G
PAIMAS	GUASGUA	12,41	4	0,19				G

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 27. Análisis varianza y prueba de Tukey para intensidad de daño por Borer (%).

INTENSIDAD DAÑO POR BORER (%)

Cuadro 27.1 Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	519,75	14	37,12	49,90	<0,0001
LOCALIDAD	175,19	2	87,59	117,74	<0,0001
CULTIVARES	328,34	4	82,08	110,33	<0,0001
LOCALIDAD*CULTIVARES	16,22	8	2,03	2,73	0,0154
Error	33,48	45	0,74		
Total	553,23	59			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
INTENSIDAD DAÑO POR BORER ..	60	0,94	0,92	7,80

Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx
INTENSIDAD DAÑO POR BORER ..	60	11,06	3,06	5,68	18,89

Cuadro 27.2 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,66105

Error: 0,7440 gl: 45

LOCALIDAD	Medias	n	E.E.	
SALAS	13,16	20	0,19	A
CONDEBAMBA	11,04	20	0,19	B
PAIMAS	8,97	20	0,19	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 27.3 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,00055

Error: 0,7440 gl: 45

CULTIVARES	Medias	n	E.E.	
GUASGUA	14,76	12	0,25	A
PCG12-745	12,22	12	0,25	B
RB72-454	10,75	12	0,25	C
H32-8560	9,74	12	0,25	D
INIA 805 - PER 03 - 115	7,82	12	0,25	E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 27.4 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,18677

Error: 0,7440 gl: 45

LOCALIDAD	CULTIVARES	Medias	n	E.E.	
SALAS	GUASGUA	17,79	4	0,43	A
CONDEBAMBA	GUASGUA	14,69	4	0,43	B
SALAS	PCG12-745	14,40	4	0,43	B C
SALAS	H32-8560	12,39	4	0,43	C D
SALAS	RB72-454	12,12	4	0,43	D
CONDEBAMBA	PCG12-745	11,97	4	0,43	D
PAIMAS	GUASGUA	11,79	4	0,43	D

Ing. NELSON ASDRÚBAL RUESTA CAMPOVERDE, especialista del cultivo de caña de azúcar del INIA
Estación Experimental Agraria Vista Florida- Lambayeque - Perú.

CONDEBAMBA	RB72-454	11,08	4	0,43		D	E		
PAIMAS	PCG12-745	10,29	4	0,43		D	E	F	
CONDEBAMBA	H32-8560	9,36	4	0,43			E	F	G
SALAS	INIA 805 - PER 03 - 115	9,09	4	0,43					E F
	G								
PAIMAS	RB72-454	9,06	4	0,43			E	F	G
CONDEBAMBA	INIA 805 - PER 03 - 115	8,12	4	0,43					F
	G								
PAIMAS	H32-8560	7,48	4	0,43					G H
PAIMAS	INIA 805 - PER 03 - 115	6,24	4	0,43					
	H								

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

En el cuadro 24.1, se presentan los resultados del ANOVA de la variable, Rendimiento de Caña expresada en toneladas por hectárea.

Los resultados de las evaluaciones realizadas muestran que las fuentes de variabilidad localidad y tratamientos es altamente significativa, y la interacción localidad por cultivares es no significativa, presentando un coeficiente de variabilidad de 2.94%, lo que demuestra la confiabilidad de la toma de datos.

En el cuadro 24.2, se presenta los resultados de la prueba de Tukey al nivel 0.05, para la variable de respuesta Rendimiento de Caña por Hectárea por Localidad, siendo las localidades Condebamba y Salas las que presentan los valores promedios más altos con 172.62 t.ha⁻¹ y 170.09 t.ha⁻¹ respectivamente, siendo estadísticamente iguales y superiores a la localidad de Paimas (Piura) que alcanzó un valor promedio de 163.65 t.ha⁻¹.

En el cuadro 24.3, se presenta los resultados de la prueba de Tukey al nivel 0.05, para la variable de respuesta Rendimiento de Caña por Hectárea por Cultivares, siendo el cultivar **INIA 805 - PVF 03-115** que presenta el valor promedio más alto con 184.57 t.ha⁻¹, siendo estadísticamente superior a los demás cultivares comerciales en estudio.

En el cuadro 24.4, se presenta los resultados de la prueba de Tukey, para la variable de respuesta Rendimiento de Caña por Hectárea para la interacción Localidad por Cultivares, las interacciones Condebamba x **INIA 805 - PVF 03-115** y Salas x INIA 805 - PVF 03-115, presentaron los rendimientos más altos con valores promedios de 188.86 y 186.51 t.ha⁻¹ respectivamente, siendo estadísticamente iguales y superiores a las demás interacciones en estudio. Las interacciones Condebamba x Guasgua, Salas x Guasgua y Paimas x Guasgua, presentaron los promedios más bajos con 156.34, 153.81 y 145.78 t.ha⁻¹ respectivamente; cuya media general de rendimiento de caña fue de 168.79 t ha⁻¹.

En el cuadro 25.1, se presentan los resultados del ANOVA de la variable, Rendimiento de Panela expresada en toneladas por hectárea.

Los resultados de las evaluaciones realizadas muestran que las fuentes de variabilidad localidad, tratamientos y la interacción Localidad x Cultivares son altamente significativas, presentando un coeficiente de variabilidad de 2.29 %, lo que demuestra la confiabilidad de la toma de datos.

En el cuadro 25.2, se presenta los resultados de la prueba de Tukey al nivel 0.05, para la variable de respuesta Rendimiento de Panela por Hectárea por Localidad, siendo la localidad Condebamba que presentó el valor promedio más alto con 17.03 t.ha⁻¹, siendo estadísticamente superior a las demás localidades. Siendo la Localidad de Paimas (Piura) que presentó un valor promedio bajo de 15.16 t.ha⁻¹.

En el cuadro 25.3, se presenta los resultados de la prueba de Tukey al nivel 0.05, para la variable de respuesta Rendimiento de Caña por Hectárea por Cultivar, siendo el cultivar INIA 805 – PER 03 - 115 que presenta el valor promedio más alto con 18.12 t.ha⁻¹, siendo estadísticamente superior a los demás cultivares comerciales en estudio.

En el cuadro 25.4, se presenta los resultados de la prueba de Tukey, para la variable de respuesta Rendimiento de Caña por Hectárea para la interacción Localidad por Cultivares, las interacciones Condebamba x INIA 805 – PVF 03 – 115 y Salas x INIA 805 - PVF 03-115, presentaron los rendimientos más altos con valores promedios de 18.80 y 18.46 t.ha⁻¹ respectivamente, siendo estadísticamente iguales y superiores a las demás interacciones en estudio. Las interacciones Paimas x RB72-454, Salas x Guasgua y Paimas x Guasgua, presentaron los promedios más bajos con 14.15, 13.98 y 13.33 t.ha⁻¹ respectivamente; cuya media general de rendimiento de panela fue de 16.07 t ha⁻¹.

En el cuadro 26.1, se presentan los resultados del ANOVA de la variable Sacarosa de Caña expresada en porcentaje.

Los resultados de las evaluaciones realizadas muestran que la fuente de variabilidad localidad y tratamientos son altamente significativas, y la interacción localidad por cultivares es no significativa, presentando un coeficiente de variabilidad de 2.68 %, lo que demuestra la confiabilidad de la toma de datos.

En el cuadro 26.2, se presenta los resultados de la prueba de Tukey al nivel 0.05, para la variable de respuesta Sacarosa en caña por Localidad, siendo las localidades Condebamba y Salas las que presentan los valores promedios más altos con 14.24 % y 14.09 % respectivamente, siendo estadísticamente iguales y superiores a la localidad de Paimas (Piura) que alcanzó un valor promedio de 13.22 % de sacarosa.

En el cuadro 26.3, se presenta los resultados de la prueba de Tukey al nivel 0.05, para la variable de respuesta Sacarosa de Caña por Cultivar, siendo el cultivar INIA 805 – PVF 03 – 115 que presenta el valor promedio más alto con 14.93 %, siendo estadísticamente superior a los demás cultivares comerciales en estudio.

En el cuadro 26.4, se presenta los resultados de la prueba de Tukey, para la variable de respuesta Sacarosa de Caña, para la interacción Localidad por Cultivares, muestran que la interacción Condebamba x INIA 805 - PVF 03-115, presenta el rendimiento más alto con un valor promedio de 15.64 %, superior estadísticamente a las demás interacciones en estudio. Las interacciones Condebamba x Guasgua, Paimas x RB72-454 y Paimas x Guasgua, presentaron los promedios más bajos con 13.14, 12.88 y 12.41 % respectivamente; cuya media general fue de 13.85 % de sacarosa en caña.

En el cuadro 27.1, se presentan los resultados del ANOVA de la variable Intensidad de Daño por *Diatraea saccharalis* F. o Borer, expresado en porcentaje.

El análisis de varianza para la variable, porcentaje de intensidad de daño por Borer, nos indica que las fuentes de variabilidad Localidad y Tratamientos son altamente significativas, y la interacción localidad x cultivares es significativa, indicando que existe variabilidad genética.

El coeficiente de variabilidad fue de 7.80%; valor bajo que denota confiabilidad en la conducción y toma de datos del experimento, dando una muy buena precisión.

En el cuadro 27.2, se presenta los resultados de la prueba de Tukey al nivel 0.05, para la variable de respuesta porcentaje de intensidad de daño por Borer por Localidad, nos muestra que la localidad de Salas con un valor promedio de 13.16% de daño, que según la escala de Box es calificado como daño moderado, supera estadísticamente a las demás localidades. La localidad de Paimas Piura) presentó el menor daño, con un valor promedio de 8.97 %, calificado como daño moderado. La media general fue de 11.06 % de Intensidad de daño.

En el cuadro 27.3, se presenta los resultados de la prueba de Tukey al nivel 0.05, para la variable de respuesta Intensidad de Daño en (%) por Cultivar, siendo el cultivar comercial Guasgua la más susceptible, presenta el valor promedio más alto con 14.76 %, siendo estadísticamente superior a los demás cultivares comerciales en estudio. El cultivar INIA 805 – PER 03 – 115, presentó el menor valor promedio con 7.82 % daño, calificado como daño moderado.

En el cuadro 27.4, se presenta los resultados de la prueba de Tukey, para la variable de respuesta Intensidad de Daño del Borer, para la interacción Localidad por Cultivares, muestran que la interacción Salas x Guasgua, presenta el % de Intensidad de Daño por Borer más alto con un valor promedio de 17.79 % calificado como daño elevado, superior estadísticamente a las demás interacciones en estudio. La interacción Condebamba x INIA

805 - PVF 03-115, Paimas x H32-8560 y Paimas x INIA 805 - PVF 03-115, presentaron los promedios más bajos con 8.12, 7.48 y 6.24 % respectivamente, calificados como daños moderados; cuya media general fue de 11.06 % de Intensidad de Daño por Borer.

4.5.2 ANÁLISIS ESTADÍSTICO INDIVIDUAL Y COMBINADO DE LOS ENSAYOS DE ADAPTACIÓN Y EFICIENCIA EN CAMPAÑA (INVIERNO) CAÑA PRIMERA SOCA DE TRES LOCALIDADES, AÑO 2018-2019.

En los ensayos de adaptabilidad y eficiencia de la variedad de caña de azúcar INIA 805 – PVF 03 – 115 en campo de productores, en la campaña agrícola 2018-2019, se evaluó en tres localidades: Distrito de Salas (Lambayeque), distrito de Paimas (Piura) y distrito de Condebamba (Cajamarca), comparada con 4 cultivares comerciales de caña de azúcar. La evaluación se realizó en el período comprendido de julio 2018 y se cosechó en noviembre de 2019, cuyas variables de respuesta evaluadas fueron: rendimiento de caña como biomasa de tallos, expresadas en toneladas por hectárea, rendimiento de panela en toneladas por hectárea, sacarosa en jugo de caña expresada en porcentaje y el porcentaje de intensidad de daño por *Diatraea saccharalis* F. El análisis individual por localidad, siguió mostrando la superioridad estadística de la variedad de caña de azúcar, **INIA 805 - PVF 03-115**, frente a los 4 cultivares comerciales de caña de azúcar, obteniéndose los siguientes resultados:

A. LOCALIDAD 1:

ANÁLISIS ESTADÍSTICO INDIVIDUAL DEL ENSAYO DE CAÑA PRIMERA SOCA INSTALADO EN EL CASERÍO LA SUCCHA ALTA, DISTRITO DE SALAS, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, CAMPAÑA 2018-2019.

Cuadro 28. Análisis de varianza y prueba de Tukey para rendimiento de caña (t.ha⁻¹).

Ing. NELSON ASDRÚBAL RUESTA CAMPOVERDE, especialista del cultivo de caña de azúcar del INIA

Estación Experimental Agraria Vista Florida- Lambayeque – Perú.

RDTO CAÑA (t.ha-1)

Cuadro 28.1 Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1807,76	7	258,25	21,10	<0,0001
BLOQUES	142,88	3	47,63	3,89	0,0373*
CULTIVARES	1664,89	4	416,22	34,01	<0,0001**
Error	146,85	12	12,24		
Total	1954,62	19			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RDTO CAÑA (t.ha-1)	20	0,92	0,88	2,02

Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx
RDTO CAÑA (t.ha-1)	20	173,39	10,14	155,76	193,63

Cuadro 28.2 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=7,88451

Error: 12,2376 gl: 12

CULTIVARES	Medias	n	E.E.		
INIA 805 - PER 03 - 115	188,41	4	1,75	A	
H32-8560	176,19	4	1,75	B	
RB72-454	172,02	4	1,75	B	
PCG12-745	169,92	4	1,75	B	
GUASGUA	160,40	4	1,75	C	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 29. Análisis de varianza y prueba de Tukey para rendimiento de panela (t.ha⁻¹).

RDTO PANELA (t.ha-1)

Cuadro 29.1 Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	41,50	7	5,93	30,00	<0,0001
BLOQUES	0,28	3	0,09	0,48	0,7047
CULTIVARES	41,21	4	10,30	52,14	<0,0001**
Error	2,37	12	0,20		
Total	43,87	19			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RDTO PANELA (t.ha-1)	20	0,95	0,91	2,74

Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx
RDTO PANELA (t.ha-1)	20	16,25	1,52	13,72	18,45

Cuadro 29.2 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,00196

Error: 0,1976 gl: 12

CULTIVARES	Medias	n	E.E.		
INIA 805 - PER 03 - 115	18,02	4	0,22	A	
H32-8560	17,62	4	0,22	A	
RB72-454	15,89	4	0,22	B	
PCG12-745	15,65	4	0,22	B	

**Ing. NELSON ASDRÚBAL RUESTA CAMPOVERDE, especialista del cultivo de caña de azúcar del INIA
Estación Experimental Agraria Vista Florida- Lambayeque - Perú.**

GUASGUA	14,06	4	0,22	C
---------	-------	---	------	---

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 30. Análisis de varianza y prueba de Tukey para sacarosa en jugo de caña (%).

SACAROSA (%)

Cuadro 30.1 Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	8,88	7	1,27	7,93	0,0010
BLOQUES	1,10	3	0,37	2,29	0,1298
CULTIVARES	7,78	4	1,94	12,15	0,0004**
Error	1,92	12	0,16		
Total	10,80	19			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SACAROSA (%)	20	0,82	0,72	2,82

Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx
SACAROSA (%)	20	14,20	0,75	13,15	15,62

Cuadro 30.2 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,90177

Error: 0,1601 gl: 12

CULTIVARES	Medias	n	E.E.		
INIA 805 - PER 03 - 115	15,31	4	0,20	A	
H32-8560	14,46	4	0,20	B	
RB72-454	13,88	4	0,20	B	
GUASGUA	13,75	4	0,20	B	
PCG12-745	13,61	4	0,20	B	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 31. Análisis varianza y prueba de Tukey para intensidad de daño por Borer (%).

INTENSIDAD DAÑO POR BORER (%)

Cuadro 31.1 Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	139,73	7	19,96	22,89	<0,0001
BLOQUES	1,27	3	0,42	0,48	0,6995
CULTIVARES	138,46	4	34,62	39,70	<0,0001**
Error	10,46	12	0,87		
Total	150,19	19			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
INTENSIDAD DAÑO POR BORER ..	20	0,93	0,89	8,68

Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx
INTENSIDAD DAÑO POR BORER ..	20	10,76	2,81	6,32	16,21

Cuadro 32.2 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,10454

Error: 0,8719 gl: 12

CULTIVARES	Medias	n	E.E.		
GUASGUA	15,21	4	0,47	A	
PCG12-745	11,67	4	0,47	B	
RB72-454	10,02	4	0,47	B	

H32-8560	9,62	4	0,47	B
INIA 805 – PER 03 – 115	7,28	4	0,47	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

En el cuadro 28.1, se presentan los resultados del ANOVA de la variable Rendimiento de Caña expresada en toneladas por hectárea.

Los resultados de las evaluaciones realizadas muestran que la fuente de variabilidad tratamientos es altamente significativa, y la fuente de bloques es significativa, presentando un coeficiente de variabilidad de 2.02%, lo que demuestra la confiabilidad de la toma de datos de campo.

En el cuadro 28.2, se presenta los resultados de la prueba de Tukey, para la variable de respuesta Rendimiento de Caña por Hectárea, siendo la variedad INIA 805 – PVF 03 – 115 la que presenta el mayor valor promedio con 188.41 t caña ha⁻¹ que superó estadísticamente a los demás tratamientos en estudio, cuya media general fue de 173.39 t caña ha⁻¹.

En el cuadro 29.1, se presentan los resultados del ANOVA de la variable, Rendimiento de Panela expresada en toneladas por hectárea.

Los resultados de las evaluaciones realizadas muestran que la fuente de variabilidad tratamientos es altamente significativa, presentando un coeficiente de variabilidad de 2.74 %.

En el cuadro 29.2, se presenta los resultados de la prueba de Tukey, para la variable de respuesta Rendimiento de Panela por Hectárea, siendo las variedades INIA 805 – PVF 03 – 115 y H32-8560 las que presentaron los mayores valores promedios con 18.02 y 17.62 t.ha⁻¹ de panela respectivamente, siendo estadísticamente iguales y superiores a las demás variedades en estudio, cuya media general de panela fue de 16.25 t.ha⁻¹.

En el cuadro 30.1, se presentan los resultados del ANOVA de la variable Sacarosa de Caña expresada en porcentaje.

Los resultados de las evaluaciones realizadas muestran que la fuente de variabilidad tratamientos es altamente significativa, presentando un coeficiente de variabilidad de 2.82 %.

En el cuadro 30.2, se presenta los resultados de la prueba de Tukey, para la variable de respuesta Sacarosa de Caña, las variedades INIA 805 – PVF 03 – 115 y H32-8560 presentaron los valores promedios más altos con 15.31 y 14.46% de sacarosa respectivamente, siendo estadísticamente iguales y superiores a las demás variedades en estudio; cuya media general fue de 14.20 % de sacarosa en caña.

En el cuadro 31.1, se presentan los resultados del ANOVA de la variable Intensidad de Daño por *Diatraea saccharalis* F. o Borer, expresado en porcentaje.

El análisis de varianza para la variable, porcentaje de intensidad de daño por Borer, nos indica que la fuente de variación tratamientos es altamente significativa, indicando que existe variabilidad genética, no siendo así para la fuente de variación bloques.

El coeficiente de variabilidad fue de 8.68 %; valor bajo que denota confiabilidad en la conducción y toma de datos del experimento, dando una muy buena precisión, cuyos datos son homogéneos.

En el cuadro 31.2, se presenta los resultados de la prueba de Tukey al nivel 0.05, para la variable de respuesta porcentaje de intensidad de daño por Borer, nos muestra que la variedad comercial Guasgua con un valor promedio de 15.21 % es susceptible al ataque del barrenador de los tallos, que, según la escala de Box, es calificado como daño elevado, y la variedad INIA 805 – PVF 03 – 115 presentó el menor daño, con un valor promedio de 7.28 %, calificado como un porcentaje de daño moderado. La media general fue de 10.76 % de Intensidad de daño.

B. LOCALIDAD 2:

ANÁLISIS ESTADÍSTICO INDIVIDUAL DEL ENSAYO DE CAÑA PRIMERA SOCA INSTALADO EN EL CASERÍO LA VICTORIA, DISTRITO DE PAIMAS, PROVINCIA DE AYABACA DEL DEPARTAMENTO DE PIURA, CAMPAÑA 2018-2019.

Cuadro 32. Análisis de varianza y prueba de Tukey para rendimiento de caña (t.ha⁻¹).

RDTO CAÑA (t.ha⁻¹)

Cuadro 32.1 Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2668,46	7	381,21	18,24	<0,0001
BLOQUES	83,83	3	27,94	1,34	0,3084
CULTIVARES	2584,63	4	646,16	30,92	<0,0001**
Error	250,74	12	20,90		
Total	2919,20	19			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RDTO CAÑA (t.ha ⁻¹)	20	0,91	0,86	2,73

Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx
RDTO CAÑA (t.ha ⁻¹)	20	167,59	12,40	140,78	185,02

Cuadro 32.2 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=10,30263

Error: 20,8951 gl: 12

CULTIVARES	Medias	n	E.E.		
INIA 805 - PER 03 - 115	182,97	4	2,29	A	
H32-8560	172,25	4	2,29	B	
RB72-454	168,82	4	2,29	B	
PCG12-745	165,92	4	2,29	B	
GUASGUA	148,00	4	2,29	C	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 33. Análisis de varianza y prueba de Tukey para rendimiento de panela (t.ha⁻¹).

RDTO PANELA (t.ha-1)

Cuadro 33.1 Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	20,86	7	2,98	28,56	<0,0001
BLOQUES	0,56	3	0,19	1,78	0,2040
CULTIVARES	20,30	4	5,07	48,65	<0,0001**
Error	1,25	12	0,10		
Total	22,11	19			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RDTO PANELA (t.ha-1)	20	0,94	0,91	2,06

Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx
RDTO PANELA (t.ha-1)	20	15,70	1,08	13,76	17,43

Cuadro 33.2 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,72794

Error: 0,1043 gl: 12

CULTIVARES	Medias	n	E.E.		
INIA 805 - PER 03 - 115	17,20	4	0,16	A	
H32-8560	16,24	4	0,16	B	
RB72-454	15,49	4	0,16	C	
PCG12-745	15,44	4	0,16	C	
GUASGUA	14,15	4	0,16	D	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 34. Análisis de varianza y prueba de Tukey para sacarosa en jugo de caña (%).

SACAROSA (%)

Cuadro 34.1 Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	10,65	7	1,52	23,37	<0,0001
BLOQUES	0,15	3	0,05	0,78	0,5277
CULTIVARES	10,50	4	2,62	40,31	<0,0001**
Error	0,78	12	0,07		

Ing. NELSON ASDRÚBAL RUESTA CAMPOVERDE, especialista del cultivo de caña de azúcar del INIA
Estación Experimental Agraria Vista Florida- Lambayeque - Perú.

Total	11,43 19
-------	----------

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SACAROSA (%)	20	0,93	0,89	1,83

Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx
SACAROSA (%)	20	13,96	0,78	13,07	15,78

Cuadro 34.2 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,57513

Error: 0,0651 gl: 12

CULTIVARES	Medias	n	E.E.		
INIA 805 - PER 03 - 115	15,27	4	0,13	A	
H32-8560	14,21	4	0,13	B	
RB72-454	13,65	4	0,13	B	C
PCG12-745	13,41	4	0,13		C
GUASGUA	13,28	4	0,13		C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 35. Análisis varianza y prueba de Tukey para intensidad de daño por Borer (%).

INTENSIDAD DAÑO POR BORER (%)

Cuadro 35.1 Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	51,09	7	7,30	13,87	0,0001
BLOQUES	4,18	3	1,39	2,64	0,0969
CULTIVARES	46,92	4	11,73	22,28	<0,0001**
Error	6,32	12	0,53		
Total	57,41	19			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
INTENSIDAD DAÑO POR BORER ..	20	0,89	0,83	7,06

Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx
INTENSIDAD DAÑO POR BORER ..	20	10,28	1,74	7,22	14,21

Cuadro 35.2 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,63526

Error: 0,5264 gl: 12

CULTIVARES	Medias	n	E.E.		
GUASGUA	12,98	4	0,36	A	
PCG12-745	10,70	4	0,36		B
RB72-454	9,69	4	0,36		B C
H32-8560	9,58	4	0,36		B C
INIA 805 - PER 03 - 115	8,43	4	0,36		C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

En el cuadro 32.1, se presentan los resultados del ANOVA de la variable, Rendimiento de Caña expresada en toneladas por hectárea.

Los resultados de las evaluaciones realizadas muestran que la fuente de variabilidad tratamientos es altamente significativa, y la fuente de bloques es significativa, presentando un

coeficiente de variabilidad de 2.73 %, lo que demuestra la confiabilidad de la toma de datos de campo.

En el cuadro 32.2, se presenta los resultados de la prueba de Tukey, para la variable de respuesta Rendimiento de Caña por Hectárea, siendo la variedad INIA 805 – PVF 03 – 115 la que presenta el mayor valor promedio con 182.97 t caña ha⁻¹ que superó estadísticamente a los demás tratamientos en estudio, cuya media general fue de 167.59 t caña ha⁻¹.

En el cuadro 33.1, se presentan los resultados del ANOVA de la variable, Rendimiento de Panela expresada en toneladas por hectárea.

Los resultados de las evaluaciones realizadas muestran que la fuente de variabilidad tratamientos es altamente significativa, presentando un coeficiente de variabilidad de 2.06 %.

En el cuadro 33.2, se presenta los resultados de la prueba de Tukey, para la variable de respuesta Rendimiento de Panela por Hectárea, siendo la variedad INIA 805 – PVF 03 – 115 la que presenta el mayor valor promedio con 17.20 t.ha⁻¹ de panela, siendo estadísticamente superior a las demás variedades en estudio, cuya media general de panela fue 15.70 t.ha⁻¹.

En el cuadro 34.1, se presentan los resultados del ANOVA de la variable Sacarosa de Caña expresada en porcentaje.

Los resultados de las evaluaciones realizadas muestran que la fuente de variabilidad tratamientos es altamente significativa, presentando un coeficiente de variabilidad de 1.83 %.

En el cuadro 34.2, se presenta los resultados de la prueba de Tukey, para la variable de respuesta Sacarosa de Caña, la variedad INIA 805 – PVF 03 – 115 presenta el valor promedio más alto con 15.27 de sacarosa, siendo estadísticamente superiores a las demás variedades en estudio; cuya media general fue de 13.96 % de sacarosa en caña.

En el cuadro 35.1, se presentan los resultados del ANOVA de la variable Intensidad de Daño por *Diatraea saccharalis* F. o Borer, expresado en porcentaje.

El análisis de varianza para la variable, porcentaje de intensidad de daño por Borer, nos indica que la fuente de variación tratamientos es altamente significativa, indicando que existe variabilidad genética, no siendo así para la fuente de variación bloques.

El coeficiente de variabilidad fue de 7.06 %; valor bajo que denota confiabilidad en la conducción y toma de datos del experimento, dando una muy buena precisión, cuyos datos son homogéneos.

En el cuadro 35.2, se presenta los resultados de la prueba de Tukey al nivel 0.05, para la variable de respuesta porcentaje de intensidad de daño por Borer, nos muestra que la variedad comercial Guasgua con un valor promedio de 12.98 % es susceptible al ataque del barrenador de los tallos, que según la escala de Box, es calificado como daño mediano, y supera estadísticamente a las demás variedades en estudio, y la variedad INIA 805 – PVF 03 – 115 presentó el menor daño, con un valor promedio de 8.43 %, calificado como un porcentaje de daño moderado. La media general fue de 10.28 % de Intensidad de daño.

**C. LOCALIDAD 3:
ANÁLISIS ESTADÍSTICO INDIVIDUAL DEL ENSAYO DE CAÑA PRIMERA SOCA
INSTALADO EN EL CASERÍO SAN MARTÍN, DISTRITO DE CONDEBAMBA,**

PROVINCIA DE CAJABAMBA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, CAMPAÑA 2018-2019.

Cuadro 36. Análisis de varianza y prueba de Tukey para rendimiento de caña (t.ha⁻¹).

RDTO CAÑA (t.ha-1)

Cuadro 36.1 Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1122,78	7	160,40	14,36	0,0001
BLOQUES	18,19	3	6,06	0,54	0,6622
CULTIVARES	1104,59	4	276,15	24,72	<0,0001**
Error	134,07	12	11,17		
Total	1256,85	19			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RDTO CAÑA (t.ha-1)	20	0,89	0,83	1,89

Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx
RDTO CAÑA (t.ha-1)	20	176,43	8,13	161,23	191,54

Cuadro 36.2 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=7,53350

Error: 11,1723 gl: 12

CULTIVARES	Medias	n	E.E.		
INIA 805 - PER 03 - 115	188,22	4	1,67	A	
PCG12-745	178,63	4	1,67	B	
H32-8560	176,98	4	1,67	B	
RB72-454	172,78	4	1,67	B	C
GUASGUA	165,54	4	1,67	C	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Cuadro 37. Análisis de varianza y prueba de Tukey para rendimiento de panela (t.ha⁻¹).

RDTO PANELA (t.ha-1)

Cuadro 37.1 Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	80,55	7	11,51	42,57	<0,0001
BLOQUES	0,99	3	0,33	1,22	0,3434
CULTIVARES	79,55	4	19,89	73,58	<0,0001**
Error	3,24	12	0,27		
Total	83,79	19			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RDTO PANELA (t.ha-1)	20	0,96	0,94	3,07

Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx
RDTO PANELA (t.ha-1)	20	16,94	2,10	12,95	19,43

Cuadro 37.2 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,17180

Error: 0,2703 gl: 12

CULTIVARES	Medias	n	E.E.

Ing. NELSON ASDRÚBAL RUESTA CAMPOVERDE, especialista del cultivo de caña de azúcar del INIA
Estación Experimental Agraria Vista Florida- Lambayeque - Perú.

INIA 805 - PER 03 - 115	19,34	4	0,26	A
H32-8560	17,94	4	0,26	B
PCG12-745	17,13	4	0,26	B
RB72-454	16,95	4	0,26	B
GUASGUA	13,32	4	0,26	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 38. Análisis de varianza y prueba de Tukey para sacarosa en jugo de caña (%).

SACAROSA (%)

Cuadro 38.1 Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	9,29	7	1,33	19,18	<0,0001
BLOQUES	0,12	3	0,04	0,60	0,6261
CULTIVARES	9,17	4	2,29	33,11	<0,0001**
Error	0,83	12	0,07		
Total	10,12	19			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SACAROSA (%)	20	0,92	0,87	1,84

Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx
SACAROSA (%)	20	14,31	0,73	13,05	15,69

Cuadro 38.2 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,59295

Error: 0,0692 gl: 12

CULTIVARES	Medias	n	E.E.
INIA 805 - PER 03 - 115	15,42	4	0,13
H32-8560	14,41	4	0,13
PCG12-745	14,27	4	0,13
RB72-454	14,14	4	0,13
GUASGUA	13,30	4	0,13

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 39. Análisis varianza y prueba de Tukey para intensidad de daño por Borer (%).

INTENSIDAD DAÑO POR BORER (%)

Cuadro 39.1 Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	63,31	7	9,04	14,56	0,0001
BLOQUES	1,39	3	0,46	0,75	0,5439
CULTIVARES	61,91	4	15,48	24,92	<0,0001**
Error	7,45	12	0,62		
Total	70,76	19			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
INTENSIDAD DAÑO POR BORER ..	20	0,89	0,83	6,56

Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx
INTENSIDAD DAÑO POR BORER ..	20	12,02	1,93	8,34	15,23

Cuadro 39.2 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,77625

Error: 0,6211 gl: 12

CULTIVARES	Medias	n	E.E.
------------	--------	---	------

Ing. NELSON ASDRÚBAL RUESTA CAMPOVERDE, especialista del cultivo de caña de azúcar del INIA
Estación Experimental Agraria Vista Florida- Lambayeque - Perú.

GUASGUA	14,55	4	0,39	A	
PCG12-745	12,65	4	0,39		B
RB72-454	12,23	4	0,39		B
H32-8560	11,58	4	0,39		B
INIA 805 – PER 03 – 115	9,11	4	0,39		C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

En el cuadro 36.1, se presentan los resultados del ANOVA de la variable, Rendimiento de Caña expresada en toneladas por hectárea.

Los resultados de las evaluaciones realizadas muestran que la fuente de variabilidad tratamientos es altamente significativa, presentando un coeficiente de variabilidad de 1.89 %, lo que demuestra la confiabilidad de la toma de datos de campo.

En el cuadro 36.2, se presenta los resultados de la prueba de Tukey, para la variable de respuesta Rendimiento de Caña por Hectárea, siendo la variedad INIA 805 – PVF 03 – 115 la que sigue presentando el mayor valor promedio con 188.22 t caña ha⁻¹ que superó estadísticamente a los demás tratamientos en estudio, cuya media general fue de 176.43 t caña ha⁻¹.

En el cuadro 37.1, se presentan los resultados del ANOVA de la variable, Rendimiento de Panela expresada en toneladas por hectárea.

Los resultados de las evaluaciones realizadas muestran que la fuente de variabilidad tratamientos es altamente significativa, presentando un coeficiente de variabilidad de 3.07 %.

En el cuadro 37.2, se presenta los resultados de la prueba de Tukey, para la variable de respuesta Rendimiento de Panela por Hectárea, siendo la variedad INIA 805 – PVF 03 – 115 la que presenta el mayor valor promedio con 19.34 t.ha⁻¹ de panela, siendo estadísticamente superior a las demás variedades en estudio, cuya media general de panela fue 16.94 t.ha⁻¹.

En el cuadro 38.1, se presentan los resultados del ANOVA de la variable Sacarosa de Caña expresada en porcentaje.

Los resultados de las evaluaciones realizadas muestran que la fuente de variabilidad tratamientos es altamente significativa, presentando un coeficiente de variabilidad de 1.84 %.

En el cuadro 38.2, se presenta los resultados de la prueba de Tukey, para la variable de respuesta Sacarosa de Caña, la variedad INIA 805 – PVF 03 – 115 presenta el valor promedios más alto con 15.42 % de sacarosa, siendo estadísticamente superior a las demás variedades en estudio; cuya media general fue de 14.31 % de sacarosa en caña.

En el cuadro 39.1, se presentan los resultados del ANOVA de la variable Intensidad de Daño por *Diatraea saccharalis* F. o Borer, expresado en porcentaje.

El análisis de varianza para la variable, porcentaje de intensidad de daño por Borer, nos indica que la fuente de variación tratamientos es altamente significativa, indicando que existe variabilidad genética, no siendo así para la fuente de variación bloques.

El coeficiente de variabilidad fue de 6.56 %; valor bajo que denota confiabilidad en la conducción y toma de datos del experimento, dando una muy buena precisión, cuyos datos son homogéneos.

En el cuadro 39.2, se presenta los resultados de la prueba de Tukey al nivel 0.05, para la variable de respuesta porcentaje de intensidad de daño por Borer, nos muestra que la variedad comercial Guasgua con un valor promedio de 14.55 % es susceptible al ataque del barrenador de los tallos, que según la escala de Box, es calificado como daño mediano, es estadísticamente superior a las demás variedades en estudio, y la variedad INIA 805 – PVF 03 – 115 presentó el menor daño, con un valor promedio de 9.11 %, calificado como un porcentaje de daño moderado. La media general fue de 12.02 % de Intensidad de daño.

Prueba de Bartlett:

De acuerdo a los análisis de las diferentes variables de respuesta: rendimiento de caña (t.ha⁻¹), rendimiento de panela (t.ha⁻¹), porcentaje de sacarosa y porcentaje de intensidad de daño por *Diatraea saccharalis* F. en las tres localidades (Salas en Lambayeque, Paimas en Piura y Condebamba en Cajamarca), si se cumple con la Prueba de Bartlett, es decir hay homogeneidad de varianzas en las localidades, por lo que si procede el análisis combinado para la segunda campaña agrícola 2018 - 2019.

D. ANÁLISIS ESTADÍSTICO COMBINADO DE LA SEGUNDA CAMPAÑA EN CAÑA PRIMERA SOCA EN TRES LOCALIDADES: DISTRITO SALAS (LAMBAYEQUE), DISTRITO DE PAIMAS (PIURA) Y DISTRITO DE CONDEBAMBA (CAJAMARCA), AÑO 2018-2019.

Cuadro 40. Análisis de varianza y prueba de Tukey para rendimiento de caña (t.ha⁻¹).

RDTO CAÑA (t.ha⁻¹)

Cuadro 40.1 Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	6160,18	14	440,01	25,50	<0,0001
LOCALIDAD	806,07	2	403,03	23,35	<0,0001**
CULTIVARES	5009,58	4	1252,39	72,57	<0,0001**
LOCALIDAD*CULTIVARES	344,53	8	43,07	2,50	0,0247*
Error	776,56	45	17,26		
Total	6936,74	59			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RDTO CAÑA (t.ha-1)	60	0,89	0,85	2,41

Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx
RDTO CAÑA (t.ha-1)	60	172,47	10,84	140,78	193,63

Cuadro 40.2 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,18379

Error: 17,2569 gl: 45

LOCALIDAD	Medias	n	E.E.
CONDEBAMBA	176,43	20	0,93 A
SALAS	173,39	20	0,93 A
PAIMAS	167,59	20	0,93 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Cuadro 40.3 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=4,81888

Error: 17,2569 gl: 45

CULTIVARES	Medias	n	E.E.
INIA 805 - PER 03 - 115	186,53	12	1,20 A
H32-8560	175,14	12	1,20 B
PCG12-745	171,49	12	1,20 B
RB72-454	171,21	12	1,20 B
GUASGUA	157,98	12	1,20 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Cuadro 40.4 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=12,58965

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=10,53200

Error: 17,2569 gl: 45

LOCALIDAD	CULTIVARES	Medias	n	E.E.
SALAS	INIA 805 - PER 03 - 115	188,41	4	2,08 A
CONDEBAMBA	INIA 805 - PER 03 - 115	188,22	4	2,08 A
PAIMAS	INIA 805 - PER 03 - 115	182,97	4	2,08 A B
CONDEBAMBA	PCG12-745	178,63	4	2,08 A B C
CONDEBAMBA	H32-8560	176,98	4	2,08 B C
SALAS	H32-8560	176,19	4	2,08 B C D
CONDEBAMBA	RB72-454	172,78	4	2,08 B C D E
PAIMAS	H32-8560	172,25	4	2,08 C D E
SALAS	RB72-454	172,02	4	2,08 C D E
SALAS	PCG12-745	169,92	4	2,08 C D E F
PAIMAS	RB72-454	168,82	4	2,08 C D E F
PAIMAS	PCG12-745	165,92	4	2,08 D E F
CONDEBAMBA	GUASGUA	165,54	4	2,08 E F

SALAS	GUASGUA	160,40	4	2,08	F
PAIMAS	GUASGUA	148,00	4	2,08	G

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 41. Análisis de varianza y prueba de Tukey para rendimiento de panela (t.ha⁻¹).

RDTO PANELA (t.ha⁻¹)

Cuadro 41.1 Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	156,32	14	11,17	57,75	<0,0001
LOCALIDAD	15,25	2	7,63	39,44	<0,0001**
CULTIVARES	127,53	4	31,88	164,92	<0,0001**
LOCALIDAD*CULTIVARES	13,54	8	1,69	8,75	<0,0001**
Error	8,70	45	0,19		
Total	165,02	59			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RDTO PANELA (t.ha-1)	60	0,95	0,93	2,70

Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx
RDTO PANELA (t.ha-1)	60	16,30	1,67	12,95	19,43

Cuadro 41.2 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,33699

Error: 0,1933 gl: 45

LOCALIDAD	Medias	n	E.E.	
CONDEBAMBA	16,94	20	0,10	A
SALAS	16,25	20	0,10	B
PAIMAS	15,70	20	0,10	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 41.3 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,51005

Error: 0,1933 gl: 45

CULTIVARES	Medias	n	E.E.	
INIA 805 - PER 03 - 115	18,19	12	0,13	A
H32-8560	17,26	12	0,13	B
RB72-454	16,11	12	0,13	C
PCG12-745	16,07	12	0,13	C
GUASGUA	13,84	12	0,13	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 41.4 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,11475

Error: 0,1933 gl: 45

LOCALIDAD	CULTIVARES	Medias	n	E.E.	
CONDEBAMBA	INIA 805 - PER 03 - 115	19,34	4	0,22	A
SALAS	INIA 805 - PER 03 - 115	18,02	4	0,22	B
CONDEBAMBA	H32-8560	17,94	4	0,22	B
SALAS	H32-8560	17,62	4	0,22	B
PAIMAS	INIA 805 - PER 03 - 115	17,20	4	0,22	B C
CONDEBAMBA	PCG12-745	17,13	4	0,22	B C
CONDEBAMBA	RB72-454	16,95	4	0,22	B C D
PAIMAS	H32-8560	16,24	4	0,22	C D E
SALAS	RB72-454	15,89	4	0,22	D E
SALAS	PCG12-745	15,65	4	0,22	E
PAIMAS	RB72-454	15,49	4	0,22	E
PAIMAS	PCG12-745	15,44	4	0,22	E
PAIMAS	GUASGUA	14,15	4	0,22	F

Ing. NELSON ASDRÚBAL RUESTA CAMPOVERDE, especialista del cultivo de caña de azúcar del INIA
Estación Experimental Agraria Vista Florida- Lambayeque - Perú.

SALAS	GUASGUA	14,06	4	0,22	F
CONDEBAMBA	GUASGUA	13,32	4	0,22	F

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 42. Análisis de varianza y prueba de Tukey para sacarosa en jugo de caña (%).

SACAROSA (%)

Cuadro 42.1 Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	28,68	14	2,05	18,77	<0,0001
LOCALIDAD	1,23	2	0,62	5,64	0,0065**
CULTIVARES	25,84	4	6,46	59,17	<0,0001**
LOCALIDAD*CULTIVARES	1,61	8	0,20	1,84	0,0938
Error	4,91	45	0,11		
Total	33,59	59			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SACAROSA (%)	60	0,85	0,81	2,33

Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx
SACAROSA (%)	60	14,16	0,75	13,05	15,78

Cuadro 42.2 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,25322

Error: 0,1092 gl: 45

LOCALIDAD	Medias	n	E.E.		
CONDEBAMBA	14,31	20	0,07	A	
SALAS	14,20	20	0,07	A	B
PAIMAS	13,96	20	0,07		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 42.3 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,38326

Error: 0,1092 gl: 45

CULTIVARES	Medias	n	E.E.		
INIA 805 - PER 03 - 115	15,33	12	0,10	A	
H32-8560	14,36	12	0,10		B
RB72-454	13,89	12	0,10		C
PCG12-745	13,76	12	0,10		C
GUASGUA	13,44	12	0,10		D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 42.4 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,83764

Error: 0,1092 gl: 45

LOCALIDAD	CULTIVARES	Medias	n	E.E.				
CONDEBAMBA	INIA 805 - PER 03 - 115	15,42	4	0,17	A			
SALAS	INIA 805 - PER 03 - 115	15,31	4	0,17	A			
PAIMAS	INIA 805 - PER 03 - 115	15,27	4	0,17	A	B		
SALAS	H32-8560	14,46	4	0,17		B	C	
CONDEBAMBA	H32-8560	14,41	4	0,17			C	D
CONDEBAMBA	PCG12-745	14,27	4	0,17			C	D
PAIMAS	H32-8560	14,21	4	0,17			C	D
CONDEBAMBA	RB72-454	14,14	4	0,17			C	D
SALAS	RB72-454	13,88	4	0,17			C	D

Ing. NELSON ASDRÚBAL RUESTA CAMPOVERDE, especialista del cultivo de caña de azúcar del INIA
Estación Experimental Agraria Vista Florida- Lambayeque - Perú.

SALAS	GUASGUA	13,75	4	0,17	C	D	E	F
PAIMAS	RB72-454	13,65	4	0,17	C	D	E	F
SALAS	PCG12-745	13,61	4	0,17		D	E	F
PAIMAS	PCG12-745	13,41	4	0,17			E	F
CONDEBAMBA	GUASGUA	13,30	4	0,17				F
PAIMAS	GUASGUA	13,28	4	0,17				F

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 43. Análisis varianza y prueba de Tukey para intensidad de daño por Borer (%).

INTENSIDAD DAÑO POR BORER (%)

Cuadro 43.1 Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	279,88	14	19,99	28,95	<0,0001
LOCALIDAD	32,58	2	16,29	23,60	<0,0001**
CULTIVARES	229,17	4	57,29	82,98	<0,0001**
LOCALIDAD*CULTIVARES	18,12	8	2,27	3,28	0,0050**
Error	31,07	45	0,69		
Total	310,95	59			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
INTENSIDAD DAÑO POR BORER ..	60	0,90	0,87	7,54

Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx
INTENSIDAD DAÑO POR BORER ..	60	11,02	2,30	6,32	16,21

Cuadro 43.2 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,63683

Error: 0,6904 gl: 45

LOCALIDAD	Medias	n	E.E.	
CONDEBAMBA	12,02	20	0,19	A
SALAS	10,76	20	0,19	B
PAIMAS	10,28	20	0,19	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 43.3 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,96388

Error: 0,6904 gl: 45

CULTIVARES	Medias	n	E.E.	
GUASGUA	14,24	12	0,24	A
PCG12-745	11,67	12	0,24	B
RB72-454	10,65	12	0,24	C
H32-8560	10,26	12	0,24	C
INIA 805 - PER 03 - 115	8,27	12	0,24	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 43.4 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,10664

Error: 0,6904 gl: 45

LOCALIDAD	CULTIVARES	Medias	n	E.E.	
SALAS	GUASGUA	15,21	4	0,42	A
CONDEBAMBA	GUASGUA	14,55	4	0,42	A B
PAIMAS	GUASGUA	12,98	4	0,42	B C
CONDEBAMBA	PCG12-745	12,65	4	0,42	B C D
CONDEBAMBA	RB72-454	12,23	4	0,42	C D
SALAS	PCG12-745	11,67	4	0,42	C D E
CONDEBAMBA	H32-8560	11,58	4	0,42	C D E
PAIMAS	PCG12-745	10,70	4	0,42	D E F
SALAS	RB72-454	10,02	4	0,42	E F G

Ing. NELSON ASDRÚBAL RUESTA CAMPOVERDE, especialista del cultivo de caña de azúcar del INIA
Estación Experimental Agraria Vista Florida- Lambayeque - Perú.

PAIMAS	RB72-454	9,69	4	0,42				E	F	G
SALAS	H32-8560	9,62	4	0,42				E	F	G
PAIMAS	H32-8560	9,58	4	0,42				E	F	G
CONDEBAMBA	INIA 805 - PER 03 - 115	9,11	4	0,42						F
G	H									
PAIMAS	INIA 805 - PER 03 - 115	8,43	4	0,42						
G	H									
SALAS	INIA 805 - PER 03 - 115	7,28	4	0,42						
	H									

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

En el cuadro 40.1, se presentan los resultados del ANOVA de la variable, Rendimiento de Caña expresada en toneladas por hectárea.

Los resultados de las evaluaciones realizadas muestran que las fuentes de variabilidad localidad y tratamientos es altamente significativa, y la interacción localidad por cultivares es significativa, presentando un coeficiente de variabilidad de 2.41 %, lo que demuestra la confiabilidad de la toma de datos.

En el cuadro 40.2, se presenta los resultados de la prueba de Tukey al nivel 0.05, para la variable de respuesta Rendimiento de Caña por Hectárea por Localidad, siendo las localidades Condebamba y Salas las que presentan los valores promedios más altos con 176.43 t.ha⁻¹ y 173.39 t.ha⁻¹ respectivamente, siendo estadísticamente iguales y superiores a la localidad de Paimas (Piura) que alcanzó un valor promedio de 167.59 t.ha⁻¹.

En el cuadro 40.3, se presenta los resultados de la prueba de Tukey al nivel 0.05, para la variable de respuesta Rendimiento de Caña por Hectárea por Cultivar, siendo el cultivar INIA 805 – PVF 03 – 115 que presenta el valor promedio más alto con 186.53 t.ha⁻¹, siendo estadísticamente superior a los demás cultivares comerciales en estudio.

En el cuadro 40.4, se presenta los resultados de la prueba de Tukey, para la variable de respuesta Rendimiento de Caña por Hectárea para la interacción Localidad por Cultivares, las interacciones Salas x INIA 805 – PVF 03 – 115 y Condebamba x INIA 805 – PVF 03 – 115 presentaron los rendimientos más altos con valores promedios de 188.41, y 188.22 t.ha⁻¹ respectivamente, siendo estadísticamente iguales y superiores a las demás interacciones en estudio. La interacción Paimas x Guasgua, presentó el promedio más bajo con 148.00 t.ha⁻¹; cuya media general de rendimiento de caña fue de 172.47 t ha⁻¹.

En el cuadro 41.1, se presentan los resultados del ANOVA de la variable, Rendimiento de Panela expresada en toneladas por hectárea.

Los resultados de las evaluaciones realizadas muestran que las fuentes de variabilidad localidad, tratamientos y la interacción Localidad x Cultivares son altamente significativas, presentando un coeficiente de variabilidad de 2.70 %, lo que demuestra la confiabilidad de la toma de datos.

En el cuadro 41.2, se presenta los resultados de la prueba de Tukey al nivel 0.05, para la variable de respuesta Rendimiento de Panela por Hectárea por Localidad, siendo la localidad Condebamba que presentó el valor promedio más alto con 16.94 t.ha⁻¹, siendo estadísticamente superior a las demás localidades. Siendo la Localidad de Paimas (Piura) que presentó un valor promedio bajo de 15.70 t.ha⁻¹.

En el cuadro 41.3, se presenta los resultados de la prueba de Tukey al nivel 0.05, para la variable de respuesta Rendimiento de Caña por Hectárea por Cultivar, siendo el cultivar INIA 805 – PVF 03 – 115 que presenta el valor promedio más alto con 18.19 t.ha⁻¹, siendo estadísticamente superior a los demás cultivares comerciales en estudio.

En el cuadro 41.4, se presenta los resultados de la prueba de Tukey, para la variable de respuesta Rendimiento de Caña por Hectárea para la interacción Localidad por Cultivares, la interacción Condebamba x INIA 805 - PVF 03-115, presentó el rendimientos más alto con un valor promedio de 19.34 t.ha⁻¹, siendo estadísticamente superior a las demás interacciones en estudio. Las interacciones Paimas x Guasgua, Salas x Guasgua y Condebamba x Guasgua, presentaron los promedios más bajos con 14.15, 14.06 y 13.32 t.ha⁻¹ respectivamente; cuya media general de rendimiento de panela fue de 16.30 t ha⁻¹.

En el cuadro 42.1, se presentan los resultados del ANOVA de la variable Sacarosa de Caña expresada en porcentaje.

Los resultados de las evaluaciones realizadas muestran que la fuente de variabilidad localidad y tratamientos son altamente significativas, y la interacción localidad por cultivares es no significativa, presentando un coeficiente de variabilidad de 2.33 %, lo que demuestra la confiabilidad de la toma de datos.

En el cuadro 42.2, se presenta los resultados de la prueba de Tukey al nivel 0.05, para la variable de respuesta Sacarosa en caña por Localidad, siendo las localidades Condebamba y Salas las que presentan los valores promedios más altos con 14.31 % y 14.20 % respectivamente, siendo estadísticamente iguales y superiores a la localidad de Paimas (Piura) que alcanzó un valor promedio de 13.96 % de sacarosa.

En el cuadro 42.3, se presenta los resultados de la prueba de Tukey al nivel 0.05, para la variable de respuesta Sacarosa de Caña por Cultivar, siendo el cultivar INIA 805 – PVF 03 – 115 que presenta el valor promedio más alto con 15.33 %, siendo estadísticamente superior a los demás cultivares comerciales en estudio.

En el cuadro 42.4, se presenta los resultados de la prueba de Tukey, para la variable de respuesta Sacarosa de Caña, para la interacción Localidad por Cultivares, muestran que las interacciones Condebamba x INIA 805 - PVF 03-115, Salas x INIA 805 – PVF 03 – 115 y Paimas x INIA 805 - PVF 03-115, presentan los rendimientos más altos con valores promedios de 15.42 %, 15.31 % y 15.27 % de sacarosa respectivamente, siendo estadísticamente iguales

y superiores a las demás interacciones en estudio. Las interacciones Condebamba x Guasgua y Paimas x Guasgua presentaron los promedios más bajos con 13.30 y 13.28 % respectivamente; cuya media general fue de 14.16 % de sacarosa en caña.

En el cuadro 43.1, se presentan los resultados del ANOVA de la variable Intensidad de Daño por *Diatraea saccharalis* F. o Borer, expresado en porcentaje.

El análisis de varianza para la variable, porcentaje de intensidad de daño por Borer, nos indica que las fuentes de variabilidad Localidad, Tratamientos e interacción Localidad x Cultivar son altamente significativas, indicando que existe variabilidad genética.

El coeficiente de variabilidad fue de 7.54 %; valor bajo que denota confiabilidad en la conducción y toma de datos del experimento, dando una muy buena precisión.

En el cuadro 43.2, se presenta los resultados de la prueba de Tukey al nivel 0.05, para la variable de respuesta porcentaje de intensidad de daño por Borer por Localidad, nos muestra que Condebamba con un valor promedio de 12.02 % de daño, que según la escala de Box es calificado como daño mediano, supera estadísticamente a las demás localidades. La localidad de Paimas (Piura) presentó el menor daño, con un valor promedio de 10.28 %, calificado como daño moderado. La media general fue de 11.02 % de Intensidad de daño.

En el cuadro 43.3, se presenta los resultados de la prueba de Tukey al nivel 0.05, para la variable de respuesta Intensidad de Daño en (%) por Cultivar, siendo el cultivar Guasgua el más susceptible que presenta el valor promedio más alto con 14.24 %, siendo estadísticamente superior a los demás cultivares comerciales en estudio. El cultivar INIA 805 – PVF 03 – 115 presentó el menor daño con un valor promedio de 8.27 % calificado como daño moderado.

En el cuadro 43.4, se presenta los resultados de la prueba de Tukey, para la variable de respuesta Intensidad de Daño del Borer, para la interacción Localidad por Cultivares, muestran que la interacción Salas x Guasgua, presenta el % de Intensidad de Daño por Borer más alto con un valor promedio de 15.21 % calificado como daño elevado, superior estadísticamente a las demás interacciones en estudio. La interacción Salas x INIA 805 - PVF 03-115, presentó el promedio más bajo con 7.28 %, calificados como daño moderado; cuya media general fue de 11.02 % de Intensidad de Daño por Borer.

4.5.3 ANÁLISIS ESTADÍSTICO COMBINADO DE LAS DOS CAMPAÑAS AGRÍCOLAS, DE LOS ENSAYOS DE ADAPTACIÓN Y EFICIENCIA DE CAÑA DE AZÚCAR EN TRES LOCALIDADES, PERIODO 2018 AL 2019.

Se realizó el análisis combinado de los ensayos de adaptación y eficiencia de la variedad de caña de azúcar INIA 805 – PVF 03 – 115 en dos campañas agrícolas continuas:

Primera campaña agrícola (verano) año 2017-2018, a nivel de caña planta en tres localidades.

Segunda campaña agrícola (invierno) año 2018-2019, a nivel de caña primera soca en tres localidades.

La nueva variedad de caña de azúcar INIA 805 – PVF 03 – 115 con código de cruce INIA 805 - PVF 03-115, se evaluó tanto para la primera y segunda campaña en tres localidades: distrito de Salas (Lambayeque), distrito de Paimas (Piura) y distrito de Condebamba (Cajamarca), comparada con 4 cultivares comerciales de caña de azúcar.

La evaluación se realizó en el período comprendido de Enero de 2017 a Junio de 2018 para la primera campaña, y para la segunda campaña se evaluó de julio de 2018 a noviembre de 2019, cuyas variables de respuesta evaluadas fueron: rendimiento de caña como biomasa de tallos, expresadas en toneladas por hectárea, rendimiento de panela en toneladas por hectárea, sacarosa en jugo de caña expresada en porcentaje y el porcentaje de intensidad de daño por *Diatraea saccharalis* F. El análisis combinado de las dos campañas agrícolas por localidad y por cultivares, siguió mostrando la superioridad estadística de la variedad de caña de azúcar, **INIA 805 - PVF 03-115**, frente a los 4 cultivares comerciales de caña de azúcar, obteniéndose los siguientes resultados:

A. ANÁLISIS ESTADÍSTICO COMBINADO DE LAS DOS CAMPAÑAS AGRÍCOLAS (CAÑA PLANTA Y CAÑA SOCA) DE LOS ENSAYOS DE ADAPTACIÓN Y EFICIENCIA DE CAÑA INSTALADOS EN 3 LOCALIDADES: SALAS (LAMBAYEQUE), PAIMAS (PIURA) Y CONDEBAMBA (CAJAMARCA), 2017 AL 2019.

Cuadro 44. Análisis de varianza y prueba de Tukey para rendimiento de caña (t.ha⁻¹).

RDTO CAÑA (t.ha-1)

Cuadro 44.1 Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	13948,10	15	929,87	46,22	<0,0001
CAMPAÑA	406,86	1	406,86	20,22	<0,0001**
LOCALIDAD	1659,42	2	829,71	41,24	<0,0001**
CULTIVARES	11567,88	4	2891,97	143,76	<0,0001**
LOCALIDAD*CULTIVARES	313,94	8	39,24	1,95	0,0601*
Error	2092,16	104	20,12		
Total	16040,25	119			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RDTO CAÑA (t.ha-1)	120	0,87	0,85	2,63

Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx
RDTO CAÑA (t.ha-1)	120	170,63	11,61	138,86	197,54

Cuadro 44.2 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,62387

Error: 20,1169 gl: 104

CAMPAÑA	Medias	n	E.E.
CAMPAÑA 2	172,47	60	0,58 A
CAMPAÑA 1	168,79	60	0,58 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 44.3 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,38467

Error: 20,1169 gl: 104

LOCALIDAD	Medias	n	E.E.
CONDEBAMBA	174,52	40	0,71 A
SALAS	171,74	40	0,71 B
PAIMAS	165,62	40	0,71 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 44.4 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,59454

Error: 20,1169 gl: 104

CULTIVARES	Medias	n	E.E.
INIA 805 - PER 03 - 115	185,55	24	0,92 A
H32-8560	173,89	24	0,92 B
RB72-454	169,86	24	0,92 C
PCG12-745	168,86	24	0,92 C
GUASGUA	154,98	24	0,92 D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 44.5 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=7,79188

Error: 20,1169 gl: 104

LOCALIDAD	CULTIVARES	Medias	n	E.E.				
CONDEBAMBA	INIA 805 - PER 03 -	115 188,54	8	1,59	A			
SALAS	INIA 805 - PER 03 -	115 187,46	8	1,59	A B			
PAIMAS	INIA 805 - PER 03 -	115 180,65	8	1,59	B	C		
CONDEBAMBA	H32-8560	177,06	8	1,59	C	D		
SALAS	H32-8560	174,98	8	1,59	C	D	E	
CONDEBAMBA	PCG12-745	174,90	8	1,59	C	D	E	
CONDEBAMBA	RB72-454	171,18	8	1,59		D	E	
SALAS	RB72-454	170,76	8	1,59		D	E F	
PAIMAS	H32-8560	169,63	8	1,59		D	E F	
SALAS	PCG12-745	168,40	8	1,59			E F G	
PAIMAS	RB72-454	167,64	8	1,59			E F G	
PAIMAS	PCG12-745	163,28	8	1,59			F G H	
CONDEBAMBA	GUASGUA	160,94	8	1,59			G H	
SALAS	GUASGUA	157,11	8	1,59			H	
PAIMAS	GUASGUA	146,89	8	1,59				I

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 45. Análisis de varianza y prueba de Tukey para rendimiento de panela (t.ha⁻¹).

RDTO PANELA (t.ha-1)

Cuadro 45.1 Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	292,04	15	19,47	72,11	<0,0001
CAMPAÑA	1,56	1	1,56	5,78	0,0180*
LOCALIDAD	48,18	2	24,09	89,23	<0,0001**
CULTIVARES	230,12	4	57,53	213,09	<0,0001**
LOCALIDAD*CULTIVARES	12,17	8	1,52	5,63	<0,0001**
Error	28,08	104	0,27		
Total	320,11	119			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RDTO PANELA (t.ha-1)	120	0,91	0,90	3,21

Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx
RDTO PANELA (t.ha-1)	120	16,18	1,64	12,95	19,43

Cuadro 45.2 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,18812

Error: 0,2700 gl: 104

CAMPAÑA	Medias	n	E.E.	
CAMPAÑA 2	16,30	60	0,07	A
CAMPAÑA 1	16,07	60	0,07	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 45.3 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,27626

Error: 0,2700 gl: 104

LOCALIDAD	Medias	n	E.E.	
CONDEBAMBA	16,98	40	0,08	A
SALAS	16,13	40	0,08	B

Ing. NELSON ASDRÚBAL RUESTA CAMPOVERDE, especialista del cultivo de caña de azúcar del INIA
Estación Experimental Agraria Vista Florida- Lambayeque - Perú.

PAIMAS	15,43	40	0,08	C
--------	-------	----	------	---

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 45.4 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,41642

Error: 0,2700 gl: 104

CULTIVARES	Medias	n	E.E.	
INIA 805 - PER 03 - 115	18,16	24	0,11	A
H32-8560	16,95	24	0,11	B
PCG12-745	15,95	24	0,11	C
RB72-454	15,90	24	0,11	C
GUASGUA	13,95	24	0,11	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 45.5 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,90267

Error: 0,2700 gl: 104

LOCALIDAD	CULTIVARES	Medias	n	E.E.	
CONDEBAMBA	INIA 805 - PER 03 - 115	19,07	8	0,18	A
SALAS	INIA 805 - PER 03 - 115	18,24	8	0,18	A B
	CONDEBAMBA H32-8560	17,65	8	0,18	B C
CONDEBAMBA	PCG12-745	17,17	8	0,18	C
PAIMAS	INIA 805 - PER 03 - 115	17,16	8	0,18	C
SALAS	H32-8560	17,07	8	0,18	C
CONDEBAMBA	RB72-454	16,91	8	0,18	C D
PAIMAS	H32-8560	16,12	8	0,18	D E
SALAS	RB72-454	15,98	8	0,18	E
SALAS	PCG12-745	15,35	8	0,18	E F
PAIMAS	PCG12-745	15,32	8	0,18	E F
PAIMAS	RB72-454	14,82	8	0,18	F G
CONDEBAMBA	GUASGUA	14,10	8	0,18	G H
SALAS	GUASGUA	14,02	8	0,18	G H
PAIMAS	GUASGUA	13,74	8	0,18	H

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 46. Análisis de varianza y prueba de Tukey para sacarosa en jugo de caña (%).

SACAROSA (%)

Cuadro 46.1 Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	67,73	15	4,52	28,14	<0,0001
CAMPAÑA	2,85	1	2,85	17,74	0,0001**
LOCALIDAD	10,44	2	5,22	32,53	<0,0001**
CULTIVARES	53,34	4	13,34	83,11	<0,0001**
LOCALIDAD*CULTIVARES	1,11	8	0,14	0,86	0,5509
Error	16,69	104	0,16		
Total	84,42	119			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
SACAROSA (%)	120	0,80	0,77	2,86	
Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx
SACAROSA (%)	120	14,00	0,84	11,98	15,98

Cuadro 46.2 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,14503

Error: 0,1605 gl: 104

CAMPAÑA	Medias	n	E.E.	
CAMPAÑA 2	14,16	60	0,05	A
CAMPAÑA 1	13,85	60	0,05	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 46.3 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,21297

Error: 0,1605 gl: 104

LOCALIDAD	Medias	n	E.E.	
CONDEBAMBA	14,27	40	0,06	A
SALAS	14,15	40	0,06	A
PAIMAS	13,59	40	0,06	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 46.4 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,32103

Error: 0,1605 gl: 104

CULTIVARES	Medias	n	E.E.	
INIA 805 - PER 03 - 115	15,13	24	0,08	A
H32-8560	14,30	24	0,08	B
PCG12-745	13,72	24	0,08	C
RB72-454	13,70	24	0,08	C
GUASGUA	13,17	24	0,08	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 46.5 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,69589

Error: 0,1605 gl: 104

LOCALIDAD	CULTIVARES	Medias	n	E.E.	
CONDEBAMBA	INIA 805 - PER 03 - 115	15,53	8	0,14	A
SALAS	INIA 805 - PER 03 - 115	15,19	8	0,14	A B
PAIMAS	INIA 805 - PER 03 - 115	14,67	8	0,14	B C
CONDEBAMBA	H32-8560	14,58	8	0,14	B C D
SALAS	H32-8560	14,45	8	0,14	C D E
CONDEBAMBA	PCG12-745	14,10	8	0,14	C D E F
CONDEBAMBA	RB72-454	13,93	8	0,14	D E F G
SALAS	RB72-454	13,91	8	0,14	D E F G H
PAIMAS	H32-8560	13,87	8	0,14	E F G H
SALAS	PCG12-745	13,73	8	0,14	F G H
SALAS	GUASGUA	13,45	8	0,14	F G H I
PAIMAS	PCG12-745	13,31	8	0,14	G H I
PAIMAS	RB72-454	13,26	8	0,14	G H I
CONDEBAMBA	GUASGUA	13,22	8	0,14	H I
PAIMAS	GUASGUA	12,85	8	0,14	I

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 47. Análisis varianza y prueba de Tukey para intensidad de daño por Borer (%).

INTENSIDAD DAÑO POR BORER (%)

Cuadro 47.1 Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	702,99	15	46,87	30,23	<0,0001
CAMPAÑA	0,04	1	0,04	0,03	0,8653

Ing. NELSON ASDRÚBAL RUESTA CAMPOVERDE, especialista del cultivo de caña de azúcar del INIA
Estación Experimental Agraria Vista Florida- Lambayeque - Perú.

LOCALIDAD	123,67	2	61,84	39,89	<0,0001**
CULTIVARES	551,30	4	137,83	88,90	<0,0001**
LOCALIDAD*CULTIVARES	27,96	8	3,50	2,25	0,0291*
Error	161,23	104	1,55		
Total	864,22	119			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
INTENSIDAD DAÑO POR BORER ..	120	0,81	0,79	11,28	
Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx
INTENSIDAD DAÑO POR BORER ..	120	11,04	2,69	5,68	18,89

Cuadro 47.2 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,45079

Error: 1,5503 gl: 104

CAMPAÑA	Medias	n	E.E.
CAMPAÑA 1	11,06	60	0,16 A
CAMPAÑA 2	11,02	60	0,16 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 47.3 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,66200

Error: 1,5503 gl: 104

LOCALIDAD	Medias	n	E.E.
SALAS	11,96	40	0,20 A
CONDEBAMBA	11,53	40	0,20 A
PAIMAS	9,62	40	0,20 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 47.4 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,99786

Error: 1,5503 gl: 104

CULTIVARES	Medias	n	E.E.
GUASGUA	14,50	24	0,25 A
PCG12-745	11,95	24	0,25 B
RB72-454	10,70	24	0,25 C
H32-8560	10,00	24	0,25 C
INIA 805 - PER 03 - 115	8,04	24	0,25 D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 47.5 Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,16307

Error: 1,5503 gl: 104

LOCALIDAD	CULTIVARES	Medias	n	E.E.
SALAS	GUASGUA	16,50	8	0,44 A
CONDEBAMBA	GUASGUA	14,62	8	0,44 A B
SALAS	PCG12-745	13,04	8	0,44 B C
PAIMAS	GUASGUA	12,38	8	0,44 C D
CONDEBAMBA	PCG12-745	12,31	8	0,44 C D
CONDEBAMBA	RB72-454	11,65	8	0,44 C D
SALAS	RB72-454	11,07	8	0,44 C D E
SALAS	H32-8560	11,00	8	0,44 C D E
PAIMAS	PCG12-745	10,49	8	0,44 D E F
CONDEBAMBA	H32-8560	10,47	8	0,44 D E F
PAIMAS	RB72-454	9,38	8	0,44 E F G
CONDEBAMBA	INIA 805 - PER 03 - 115	8,62	8	0,44 F G
PAIMAS	H32-8560	8,53	8	0,44 F G
SALAS	INIA 805 - PER 03 - 115	8,18	8	0,44 G
PAIMAS	INIA 805 - PER 03 - 115	7,34	8	0,44 G

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

En el cuadro 44.1, se presentan los resultados del ANOVA de la variable, Rendimiento de Caña expresada en toneladas por hectárea.

Los resultados de las evaluaciones realizadas muestran que la fuente de variabilidad campaña, localidad y tratamientos (cultivares) son altamente significativas, y la fuente de variabilidad de la interacción Localidad x Cultivares, es significativa, presentando un coeficiente de variabilidad de 2.63 %, lo que demuestra la confiabilidad de la toma de datos de campo.

En el cuadro 44.2, se presenta los resultados de la prueba de Tukey, para la variable de respuesta Rendimiento de Caña por Hectárea por Campaña Agrícola, siendo la segunda campaña la que presenta el mayor valor promedio con 172.47 t caña ha⁻¹ que superó estadísticamente a la primera campaña agrícola que presentó un rendimiento promedio de 168.79 t caña ha⁻¹, cuya media general fue de 170.63 t caña ha⁻¹.

En el cuadro 44.3, se presenta los resultados de la prueba de Tukey al nivel 0.05, para la variable de respuesta Rendimiento de Caña por Hectárea por Localidad, siendo la localidad Condebamba la que presenta el valor promedio más alto con 174.52 t.ha⁻¹, superando estadísticamente a las dos localidades: Salas (Lambayeque) y Paimas (Piura) que alcanzaron rendimientos promedios de 171.74 y 165.62 t caña ha⁻¹, respectivamente.

En el cuadro 44.4, se presenta los resultados de la prueba de Tukey al nivel 0.05, para la variable de respuesta Rendimiento de Caña por Hectárea por Cultivar, siendo el cultivar INIA 805 – PVF 03 – 115 que presenta el valor promedio más alto con 185.55 t.ha⁻¹, siendo estadísticamente superior a los demás cultivares comerciales en estudio.

En el cuadro 44.5, se presenta los resultados de la prueba de Tukey, para la variable de respuesta Rendimiento de Caña por Hectárea para la Interacción Localidad por Cultivares, las interacciones Condebamba x INIA 805 – PVF 03 – 115 y Salas x INIA 805 – PVF 03 – 115 presentaron los rendimientos más altos con valores promedios de 188.54 y 187.46 t.ha⁻¹ respectivamente, siendo estadísticamente iguales y superiores a las demás interacciones en estudio. La interacción Paimas x Guasgua, presentó los promedios más bajos con 146.89 t.ha⁻¹; cuya media general de rendimiento de caña fue de 170.63 t ha⁻¹.

En el cuadro 45.1, se presentan los resultados del ANOVA de la variable, Rendimiento de Caña expresada en toneladas por hectárea.

Los resultados de las evaluaciones realizadas muestran que la fuente de variabilidad campaña es significativa, y las fuentes localidad, tratamientos (cultivares) y la Interacción Localidad x Cultivares son altamente significativas, presentando un coeficiente de variabilidad de 3.21 %, lo que demuestra la confiabilidad de la toma de datos de campo.

En el cuadro 45.2, se presenta los resultados de la prueba de Tukey, para la variable de respuesta Rendimiento de Caña por Hectárea por Campaña Agrícola, siendo la segunda

campana la que presenta el mayor valor promedio con 16.30 t panela ha⁻¹ que superó estadísticamente a la primera campana agrícola que presentó un rendimiento promedio de 16.07 t panela ha⁻¹, cuya media general fue de 16.18 t panela ha⁻¹.

En el cuadro 45.3, se presenta los resultados de la prueba de Tukey al nivel 0.05, para la variable de respuesta Rendimiento de Caña por Hectárea por Localidad, siendo la localidad Condebamba la que presenta el valor promedio más alto con 16.98 t.ha⁻¹, superando estadísticamente a las dos localidades: Salas (Lambayeque) y Paimas (Piura) que alcanzaron rendimientos promedios de 16.13 y 15.43 t panela ha⁻¹, respectivamente.

En el cuadro 45.4, se presenta los resultados de la prueba de Tukey al nivel 0.05, para la variable de respuesta Rendimiento de Caña por Hectárea por Cultivar, siendo el cultivar INIA 805 – PER 03 - 115 que presenta el valor promedio más alto con 18.16 t.ha⁻¹, siendo estadísticamente superior a los demás cultivares comerciales en estudio.

En el cuadro 45.5, se presenta los resultados de la prueba de Tukey, para la variable de respuesta Rendimiento de Caña por Hectárea para la Interacción Localidad por Cultivares, las interacciones Condebamba x INIA 805 – PVF 03 – 115 y Salas x INIA 805 – PVF 03 – 115 presentaron los rendimientos más altos con valores promedios de 19.07 y 18.24 t.ha⁻¹ respectivamente, siendo estadísticamente iguales y superiores a las demás interacciones en estudio. Las interacciones Condebamba x Guasgua, Salas x Guasgua y Paimas x Guasgua, presentaron los promedios más bajos con 14.10, 14.02 y 13.74 t.ha⁻¹ respectivamente; cuya media general de rendimiento de panela fue de 16.18 t .ha⁻¹.

En el cuadro 46.1, se presentan los resultados del ANOVA de la variable, sacarosa en caña expresada en (%).

Los resultados de las evaluaciones realizadas muestran que la fuente de variabilidad localidad, tratamientos (cultivares) y la Interacción Localidad x Cultivares son altamente significativas, presentando un coeficiente de variabilidad de 2.86%, lo que demuestra la confiabilidad de la toma de datos de campo.

En el cuadro 46.2, se presenta los resultados de la prueba de Tukey, para la variable de respuesta Rendimiento de Caña por Hectárea por Campana Agrícola, siendo la segunda campana agrícola la que presenta el mayor valor promedio con 14.16 % de sacarosa, superando estadísticamente a la primera campana agrícola que presentó un valor promedio de 13.85 % de sacarosa, cuya media general fue de 14.00 %.

En el cuadro 46.3, se presenta los resultados de la prueba de Tukey al nivel 0.05, para la variable de respuesta Rendimiento de Caña por Hectárea por Localidad, siendo las localidades Condebamba (Cajamarca) y Salas (Lambayeque), las que presentan los valores promedios

más altos con 14.27 % y 14.15 % de sacarosa, siendo estadísticamente iguales y superiores a la localidad Paimas (Piura) que alcanzó un valor promedio de 13.59 % de sacarosa.

En el cuadro 46.4, se presenta los resultados de la prueba de Tukey al nivel 0.05, para la variable de respuesta Rendimiento de Caña por Hectárea por Cultivar, siendo el cultivar INIA 805 – PVF 03 – 115 que presenta el valor promedio más alto con 15.13 % de sacarosa, siendo estadísticamente superior a los demás cultivares comerciales en estudio.

En el cuadro 46.5, se presenta los resultados de la prueba de Tukey, para la variable de respuesta Rendimiento de Caña por Hectárea para la Interacción Localidad por Cultivares, las interacciones Condebamba x INIA 805 – PVF 03 – 115 y Salas x INIA 805 – PVF 03 – 115 presentaron los rendimientos más altos con valores promedios de 15.53 y 15.19 % de sacarosa respectivamente, siendo estadísticamente iguales y superiores a las demás interacciones en estudio. La interacción Paimas x Guasgua, presentó el promedio más bajo con 12.85 % de sacarosa; cuya media general de porcentaje de sacarosa fue de 14 %.

En el cuadro 47.1, se presentan los resultados del ANOVA de la variable Intensidad de Daño por *Diatraea saccharalis* F. o Borer, expresado en porcentaje

Los resultados de las evaluaciones realizadas muestran que la fuente de variabilidad localidad, tratamientos (cultivares) y la Interacción Localidad x Cultivares son altamente significativas, presentando un coeficiente de variabilidad de 11.28%, lo que demuestra la confiabilidad de la toma de datos de campo.

En el cuadro 47.2, se presenta los resultados de la prueba de Tukey, para la variable de respuesta Intensidad de daño por Borer por Campaña Agrícola, la primera y segunda campaña agrícola presentaron valores promedios de 11.06 y 11.02 % de intensidad de daño por *Diatraea saccharalis* o Borer, siendo estadísticamente iguales.

En el cuadro 47.3, se presenta los resultados de la prueba de Tukey al nivel 0.05, para la variable de respuesta Intensidad de daño por Borer, siendo las localidades de Salas (Lambayeque) y Condebamba (Cajamarca), las que presentan los valores promedios más altos con 11.96 % y 14.53 % de intensidad de daño, siendo estadísticamente iguales y superiores a la localidad Paimas (Piura) que alcanzó un valor promedio de 9.62 % de intensidad de daño.

En el cuadro 47.4, se presenta los resultados de la prueba de Tukey al nivel 0.05, para la variable de respuesta Rendimiento de Caña por Hectárea por Cultivar, siendo el cultivar Guasgua el más susceptible al presentar el valor promedio más alto con 14.50 % de Intensidad de daño, calificado como daño mediano, superando estadísticamente a los demás cultivares comerciales en estudio, el nuevo cultivar INIA 805 – PVF 03 – 115 presentó el valor más bajo con 8.04 %, calificado como daño moderado.

En el cuadro 47.5, se presenta los resultados de la prueba de Tukey, para la variable de respuesta intensidad de daño por Borer para la Interacción Localidad por Cultivares, las interacciones Salas x INIA 805 - PVF 03-115, Condebamba x Guasgua fueron las más susceptibles al barrenador de los tallos, al presentar los más altos promedios de 16.50 y 14.62 % de intensidad de daño, siendo estadísticamente iguales y superiores a las demás interacciones en estudio. Las interacciones Salas x INIA 805 – PVF 03 – 115 y Paimas x INIA 805 - PVF 03-115, presentaron mayor resistencia al ataque del barrenador de los tallos con valores promedios de 8.18 y 7.34 % de intensidad de daño, calificados como daños moderados; cuya media general de porcentaje de intensidad de daño del barrenador de los tallos fue de 11.04 %.

4.6 Conclusiones de los ensayos de adaptación y eficiencia

De acuerdo a los resultados de los ensayos de adaptación y eficiencia, y análisis combinado de las dos campañas agrícolas, realizados en tres localidades: Salas (Lambayeque), Paimas (Piura) y Condebamba (Cajamarca) durante los años 2017-2018 (primera campaña agrícola, a nivel de caña planta), y 2018-2019 (segunda campaña agrícola, a nivel de caña soca), se concluye:

1. En el análisis combinado de las dos campañas agrícolas a nivel de caña planta y caña soca, para la variable rendimiento de caña por hectárea, la nueva variedad de caña de azúcar **INIA 805 - PVF 03-115**, con código de la cruce biparental INIA 805 - PVF 03-115, presenta un rendimiento promedio de biomasa de tallos de caña de 185.55 t.ha⁻¹, superando estadísticamente a las variedades comerciales de la zona H32-8560, RB72-454, PCG12-745 y Guasgua, que presentaron rendimientos promedios de 173.89, 169.86, 168.86 y 154.98 toneladas de caña respectivamente, a los 18 meses de edad; siendo la media general de 170.63 t.ha⁻¹.
2. En el análisis combinado de las dos campañas agrícolas para la variable rendimiento de panela por hectárea, la nueva variedad de caña de azúcar **INIA 805 - PVF 03-115**, con código de la cruce biparental INIA 805 - PVF 03-115, presenta un rendimiento promedio de panela de 18.16 t.ha⁻¹, superando estadísticamente a las demás variedades comerciales de la zona que se evaluaron como testigos H32-8560, PCG12-745, RB72-454 y Guasgua, que presentaron rendimientos promedios de 16.95, 15.95, 15.90 y 13.95 toneladas de panela respectivamente; siendo la media general de 16.18 t.ha⁻¹.

3. En el análisis combinado de las dos campañas agrícolas para la variable calidad del jugo de caña (% de sacarosa en caña), la nueva variedad de caña de azúcar **INIA 805 - PVF 03-115**, con código de la crucea biparental INIA 805 - PVF 03-115, presenta un porcentaje de sacarosa en caña de 15.13 %, calificado como buena, superando estadísticamente a las demás variedades comerciales de la zona H32-8560, PCG12-745, RB72-454 y Guasgua, que presentaron valores promedios de 14.30, 13.72, 13.70 y 13.17% de sacarosa respectivamente, calificadas como regulares; siendo la media general de 14.0 %.

4. En el análisis combinado de las dos campañas agrícolas para la variable calidad del jugo de caña (% de sacarosa en caña), la nueva variedad de caña de azúcar **INIA 805 - PVF 03-115**, con código de la crucea biparental INIA 805 - PVF 03-115, presenta un porcentaje de intensidad de daño por *Diatraea saccharalis* F. o Borer de 8.04 %, calificado como daño moderado, frente a las variedades comerciales de la zona que se evaluaron como testigos Guasgua, PCG12-745, RB72-454 y H32-8560, que presentaron valores promedios altos de 14.50, 11.95, 10.70 y 10.00 % de intensidad de daño, calificados como daños medianos, susceptibles al barrenador de los tallos; siendo la media general de 11.04 %.

5. La nueva variedad de caña de azúcar **INIA 805 - PVF 03-115**, con código de la crucea biparental INIA 805 - PVF 03-115, adaptada a condiciones específicas de valles interandinos de la Macrorregión norte del país, durante la ejecución de los ensayos de adaptabilidad y eficiencia de la primera y segunda campaña agrícola, mostró la superioridad estadística frente a las variedades comerciales de la zona (testigos) que se evaluaron como la H32-8560, PCG12-745, RB72-454 y la Guasgua, con una diferencia en rendimiento de biomasa de tallos de más de 18 t.ha⁻¹ y de 2.5 t de panela por hectárea a los 18 meses de edad.

v. ANÁLISIS ECONÓMICO

5.1 Rendimientos, costos e ingresos

Para hacer el análisis económico y verificar la rentabilidad de la nueva variedad de caña de azúcar **INIA 805 - PVF 03-115**, (Cuadro 48), se emplearon los datos promedios de 06 ensayos de adaptación y eficiencia. Para fines del análisis económico solo se tomó en cuenta una de las variedades comerciales testigo la variedad H32-8560, por ser la más conocida y la que se siembra en mayor área en nuestro país, y por mantener altos rendimientos de caña y panela. Para el caso de los costos, han sido calculados considerando los valores de costo a los índices técnicos de utilización de los factores e insumos de los dos cultivares en las 03 localidades durante las dos campañas agrícolas 2017–2018 y 2018–2019.

Los ingresos, para cada cultivar, han sido obtenidos del producto de los rendimientos alcanzados en cada localidad por el precio de mercado de la caña como materia prima, para la producción de panela en los Valles Interandinos de la Macrorregión Norte, durante los 3 años que se ejecutaron los ensayos de adaptación y eficiencia.

Los rendimientos promedios ($t.ha^{-1}$) en primera campaña (Verano) 2017-2018 y segunda campaña (invierno) 2018-2019, de los 6 ensayos experimentales en tres localidades para el clon experimental de caña de azúcar **INIA 805 – PVF 03 – 115** fue de $185.55 t.ha^{-1}$, mientras para el testigo H32-8560, bajo las mismas condiciones fue de $173.89 t.ha^{-1}$ a los 18 meses de edad, que indica la superioridad en $11.66 t.ha^{-1}$ de la nueva variedad frente a la variedad testigo.

Los promedios de los costos de producción por hectárea del clon de caña experimental **INIA 805 – PVF 03 – 115**, de los 6 ensayos de adaptación y eficiencia en tres localidades, realizado en dos campañas agrícolas 2017-2018 y 2018-2019 fue de S/. 8,508.82 y para la variedad testigo H32-8560 correspondió un costo de producción similar de S/. 8,508.82, debido que se utilizaron los mismos insumos y se realizó un manejo uniforme para evitar sesgos en los resultados finales. La variación de costos entre campañas fue debido principalmente que en la primera campaña se instaló el ensayo de caña (caña planta), y para la segunda campaña (caña soca), sólo se reacondicionó el campo después de la primera cosecha, se hicieron resiembras, y las labores de mantenimiento del cultivo. La variación de costos también se debió al costo de jornales en cada localidad y precios de los insumos.

El mayor promedio de ingreso total por venta de la producción de biomasa de tallos de caña de azúcar, registra que el clon de caña **INIA 805 – PVF 03 – 115** obtuvo un promedio de ingreso total de S/. 17,617.59 por hectárea de los 6 ensayos de adaptación y eficiencia
*Ing. NELSON ASDRÚBAL RUESTA CAMPOVERDE, especialista del cultivo de caña de azúcar del INIA
Estación Experimental Agraria Vista Florida- Lambayeque – Perú.*

instalados en 3 localidades durante dos campañas agrícolas 2017-2018 y 2018-2019, superando a los ingresos obtenidos por la variedad testigo H32-8560 que fue de S/. 16,507.05, registrando una diferencia de ingreso total de S/. 1,110.54, a favor del Clon INIA 805 - PVF 03-115, o nueva variedad de caña de azúcar **INIA 805 - PVF 03-115**.

5.2 Ingreso neto y rentabilidad

El mayor ingreso neto registrado de los 6 ensayos de adaptación y eficiencia de las dos campañas agrícolas 2017-2018 y 2018-2019 corresponde a la nueva variedad de caña **INIA 805 - PVF 03-115**, con S/. 9,108.77, siendo S/.1,110.54 más de ingresos que la variedad comercial testigo H32-8560, cuyo ingreso neto fue de S/. 7,998.23, según el cuadro 48 de anexos.

La rentabilidad, que se obtiene de la comparación de ingresos y costos, es calculada sobre la base del ingreso neto y del costo de producción. Al respecto, se ha determinado que la rentabilidad promedio del clon experimental **INIA 805 – PVF 03 – 115** es de 111.76 % y del testigo variedad H32-8560 de 98.49 %, lo que evidencia que la nueva variedad de caña INIA 805 – PVF 03 – 115 tiene una rentabilidad de 13.27 más que el testigo.

5.3 Análisis de riesgo y sensibilidad

En base al cuadro N° 48, donde se encuentran los datos básicos de costos, rendimientos e ingresos del análisis comparativo de la nueva variedad de caña de azúcar **INIA 805 – PVF 03 – 115** y la variedad comercial H32 - 8560 como testigo, se ha determinado los riesgos comparativos de costos y de producción que se detallan a continuación:

5.3.1 Riesgo de rendimientos

Del cuadro 49 se observa que existe un 95.91 % de probabilidad de que el productor obtenga un rendimiento mínimo de 178.34 t de caña por hectárea con la nueva variedad de caña de azúcar INIA 805 - PVF 03-115, mientras que con la variedad de caña testigo H32 - 8560, existe la probabilidad del 96.17 % de seguridad, para obtener un rendimiento mínimo de 167.01 t de caña por hectárea.

Respecto a los riesgos de rendimiento de caña, en el mismo cuadro se observa un coeficiente de variabilidad de 2.23 % para ambos cultivares, siendo un riesgo menor y favorable, debido que están dentro de la escala de calificaciones (menor a 20 %).

5.3.2 Riesgo de costos

En el cuadro 50, sobre el análisis de riesgo de costos, consiste en que los costos iguallen a los ingresos y determinar la probabilidad que esto ocurra, teniendo como parámetro que existe menor riesgo en cuanto la probabilidad es más cercana a 0 %.

Se observa que la nueva variedad de caña de azúcar INIA 805 - PVF 03-115, presenta una probabilidad de 0.00% al igual a la variedad comercial testigo H32-8560, debido que tienen el mismo paquete tecnológico y el mismo manejo en campo.

5.3.3 Análisis de sensibilidad

Para este análisis, se ha establecido dos posibles escenarios no favorables a la inversión, y se analiza de qué manera esta situación afecta la rentabilidad de los dos cultivares en estudio.

Primer escenario:

El primer escenario consiste en averiguar qué pasa con la rentabilidad, si se produce una disminución del rendimiento esperado en un 10 %.

En el cuadro 51 de análisis de sensibilidad, se observa que la nueva variedad de caña de azúcar INIA 805 - PVF 03-115, supera en 11.75 % a la rentabilidad de la variedad comercial testigo H32-8560.

Segundo escenario:

En el segundo escenario se considera un incremento del 10 % del costo de producción.

En el mismo cuadro 51 de análisis de sensibilidad, se observa que la nueva variedad de caña de azúcar **INIA 805 - PVF 03-115**, sigue superando en 11.87 % a la rentabilidad de la variedad comercial testigo H32-8560.

De los resultados obtenidos de los dos supuestos de escenarios, la nueva variedad de caña de azúcar **INIA 805 – PVF 03 – 115** supera a la variedad comercial testigo H32-8560 en un promedio de 12%, lo cual representa una alternativa viable y rentable para los productores de caña de azúcar de la Macrorregión Norte del Perú.

Cuadro N°48: Costos, Ingreso y Rentabilidad de la nueva variedad de caña de azúcar INIA 805 - PVF 03-115 y la variedad comercial testigo H32-8560 evaluadas en 6 parcelas de comprobación, sembradas en dos campañas agrícolas en la Macrorregión Norte. 2017-2018 y 2018-2019.

Localidad	Campaña	Rendimiento (kg/ha)		Costo de producción (S/.)		Ingreso Total (S/.)		Ingreso Neto (S/.)		Rentabilidad (B/C) (%)	
		INIA 805 - PVF 03-115	H32-8560	INIA 805 - PVF 03-115	H32-8560	INIA 805 - PVF 03-115	H32-8560	INIA 805 - PVF 03-115	H32-8560	INIA 805 - PVF 03-115	H32-8560
Salas-Lambayeque	2017-2018	186.51	173.77	10,239.90	10,239.90	19,583.55	18,245.85	9,344	8,006	91.25	78.18
Paimas-Piura	2017-2018	178.34	167.01	9,694.20	9,694.20	18,725.70	17,536.05	9,032	7,842	93.16	80.89
Condebamba-Cajamarca	2017-2018	188.86	177.14	10,796.30	10,796.30	19,830.30	18,599.70	9,034	7,803	83.68	72.28
Salas-Lambayeque	2018-2019	188.41	176.19	6,708.90	6,708.90	16,014.85	14,976.15	9,306	8,267	138.71	123.23
Paimas-Piura	2018-2019	182.97	172.25	6,591.20	6,591.20	15,552.45	14,641.25	8,961	8,050	135.96	122.13
Condebamba-Cajamarca	2018-2019	188.22	176.98	7,022.41	7,022.41	15,998.70	15,043.30	8,976	8,021	127.82	114.22
PROMEDIO		185.55	173.89	8,508.82	8,508.82	17,617.59	16,507.05	9,108.77	7,998.23	111.76	98.49
DESVIACION ESTANDAR		4.14	3.88	1,937.05	1,937.05	1,971.97	1,812.67	170.25	166.16	25.00	23.78
COEFICIENTE DE VARIABILIDAD (%)		2.23	2.23	22.77	22.77	11.19	10.98	1.87	2.08	22.37	24.14

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 48 se puede observar que la nueva variedad de caña de azúcar **INIA 805 - PVF 03-115**, es superior a la variedad comercial testigo H32-8560 en todos los parámetros evaluados y obteniendo una rentabilidad de 111.76 % frente a la variedad testigo que obtuvo 98.49 %, demostrando sus cualidades agronómicas e industriales, con un margen de diferencia de 13.27 % de rentabilidad.

Cuadro 49. Riesgo de rendimientos de la nueva variedad de caña de azúcar INIA 805 – PER 03 - 115 frente al testigo H32-8560 evaluados en seis parcelas de comprobación.

Elementos de Cálculo	INIA 805 - PVF 03-115	H32-8560
Rendimiento	185.55	173.89
Desviación Estándar	4.14	3.88
Coeficiente de Variabilidad Rendimiento (%)	2.23	2.23
Rendimiento Mínimo	178.34	167.01
Función Normal de Probabilidad (Z)	-1.74	-1.77
Distribución normal estándar (Probabilidad al valor Z).	0.0409	0.0383
Probabilidad de obtener rendimiento mínimo(%)	95.91	96.17

Cuadro 50. Riesgo de Costos de la nueva variedad de caña de azúcar INIA 805 – PER 03 - 115 frente al testigo H32-8560 evaluados en seis parcelas de comprobación.

Elementos de Cálculo	INIA 805 - PVF 03-115	H32-8560
Costo	8,508.82	8,508.82
Desviación Standard	1,937.05	1,937.05
Coeficiente de Variabilidad del costo (%)	22.77	22.77
Ingreso promedio	17,617.59	16,507.05
Función Normal de Probabilidad (Z)	4.70	4.13
Distribución normal estándar (Probabilidad al valor Z)	1.0000	1.0000
Probabilidad que costos iguales al ingreso (%)	0.00	000

Cuadro 51. Análisis de Sensibilidad de la nueva variedad de caña de azúcar INIA 805 – PVF 03 – 115 frente al testigo H32-8560 evaluados en seis parcelas de comprobación.

Rubro	%	Valores	
		INIA 805 - PVF 03-115	H32-8560
Rendimiento actual		185.55	173.89
Ingreso actual		17,617.59	16,507.05
Costo de producción actual		8,508.82	8,508.82
1er Escenario: Rendimiento disminuye 10%			
Disminución de rendimiento en 10%	10%	167.00	156.50
Ingreso con disminución en 10% del rendimiento		15,855.83	14,856.35
Rentabilidad		86.35	74.60
2do Escenario: Costo se incrementa 10%			
Costo con incremento del 10%	10%	9,359.70	9,359.70
Rentabilidad		88.23	76.36

Del cuadro 51 se observa que el análisis de sensibilidad en los dos escenarios, la nueva variedad de caña de azúcar **INIA 805 - PVF 03-115**, supera al testigo comercial H 32-8560 en 12 % de rentabilidad como mínimo.

5.4 Conclusiones del análisis económico

1. La evaluación económica demuestra que la nueva variedad de caña de azúcar **INIA 805 - PVF 03-115**, es superior a la variedad comercial testigo H32-8560, tanto en ingreso neto como en rentabilidad, superando en 11,75 % de rentabilidad superior a la variedad comercial testigo en el escenario de disminución del rendimiento en 10 %, y con 11,87% en el escenario de incrementos de los costos en 10 %, garantizando una alta rentabilidad para el agricultor.
2. Con los resultados de la evaluación técnica, excelentes cualidades agronómicas e industriales, de alto potencial productivo en biomasa de tallos de caña, calidad del jugo, buena sacarosa en caña, buenos rendimientos de panela, baja intensidad de daño por el barrenador de los tallos, y por los resultados positivos del análisis económico, se considera que la nueva variedad de caña de azúcar **INIA 805 - PVF 03-115**, es una nueva alternativa viable para los miles de productores de caña de la Macrorregión Norte del país que se dedican a la producción de panela de exportación, por lo que debe ser liberada e inscrita en el registro de cultivares comerciales y difundida para su adopción en los Valles Interandinos de la sierra y selva del país.
3. El Programa Nacional de Cultivos Regionales – Caña de Azúcar del INIA, ha realizado una serie de ensayos de manejo agronómico de la nueva variedad de caña, por lo que se dispone de las alternativas técnicas de manejo agronómico para maximizar su expresión productiva de la nueva variedad de caña de azúcar **INIA 805 - PVF 03-115**, siendo factible su promoción en los Valles Interandinos, para fortalecer la Agricultura Familiar Sostenible.

5.5 Personal responsable del desarrollo de la nueva variedad de caña de azúcar

La nueva variedad de caña de azúcar **INIA 805 - PVF 03-115**, es producto del mejoramiento genético realizado por el Equipo Técnico del Programa Nacional de Cultivos Regionales-Caña de Azúcar del INIA en la Estación Experimental Agraria Vista Florida en la Región Lambayeque, y productores de caña de azúcar de las regiones de Lambayeque, Piura y Cajamarca.

Ing. Nelson Asdrúbal Ruesta Campoverde, Coordinador del Programa Nacional de Cultivos Regionales del INIA, y especialista del cultivo de caña de azúcar de la EEA Vista Florida en Lambayeque; responsable de los ensayos de mejoramiento genético y manejo agronómico del cultivo de la caña de azúcar en el INIA.

Ing. Arturo Távara Villegas, Ex Líder del Programa Nacional de Innovación en cultivos Agroindustriales y de Agroexportación del INIA, responsable del seguimiento de las investigaciones del cultivo de caña de azúcar.

Ing. Edrubal Vásquez Soberón, Fitomejorador y Ex Líder del Proyecto caña de azúcar del INIA, quien elaboró el Plan de Mejoramiento Genético de la caña de azúcar en el INIA y sentó las bases para su desarrollo.

Ing. Ronal Echeverría Trujillo y Ayda Karin Valles Ramírez, Investigadores del cultivo de caña de azúcar del INIA, responsables de los ensayos de investigación de caña de azúcar en condiciones de selva.

Ing. Químico Amiro Sevilla Carpio, personal del Equipo Técnico del Proyecto de investigación de caña de azúcar de código 079-2017 del PNIA, responsable de ejecutar los análisis de calidad de los jugos de las variedades caña de azúcar en la EEA Vista Florida.

Téc. Germán Ypanaqué Risco, técnico Agropecuario del Programa Nacional de Cultivos Regionales del INIA que laboró en la EEA Vista Florida en Lambayeque, responsable de realizar los trabajos de polinización, seguimiento y monitoreo de la semilla híbrida de caña, a nivel de invernadero y campo.

Técnicos Agropecuarios Luis Genaro Barragán Lozano y Pánfilo Aguirre Bobadilla, Técnicos del Programa Nacional de Cultivos Regionales del INIA en la EEA Vista Florida en Lambayeque, responsables de los ensayos de manejo agronómico de las clones élites de caña de azúcar en campos experimentales del INIA y de agricultores.

También expreso mi agradecimiento a los agricultores líderes de caña de azúcar de Lambayeque, Piura y Cajamarca, por el manejo y evaluación de la respuesta de la nueva

variedad de caña de azúcar **INIA 805 - PVF 03-115**, en sus condiciones agroclimáticas, especialmente a los siguientes productores líderes:

- **Señor Álex Enrique Bernilla De La Cruz**, productor de caña y Presidente de la Asociación de Productores Orgánicos de la zona alto andina del Distrito de Salas-Lambayeque.
- **Señor Nolberto Rioja Díaz**, productor de caña del distrito de Llama-Cajamarca.
- **Señor Santos Abanto Reyes**, productor de caña del distrito de Cajabamba-Cajamarca.
- **Señor Ramón Acha Quinde**, productor de caña del distrito de Paimas-Piura.

Finalmente mi agradecimiento especial al INIA, que ha financiado los trabajos de investigación con Recursos del Tesoro Público, especialmente con los fondos del Programa Nacional de Innovación Agraria, a través del Proyecto 079-2017-PNIA “**Validación técnico económica de variedades promisorias de caña de azúcar de alto potencial de rendimiento de caña, azúcar y panela para las regiones de Lambayeque, La Libertad, Piura y Cajamarca**”, durante los años del 2017 al 2019, ejecutado en la EEA Vista Florida en Lambayeque.

VI. Bibliografía

- Asociación peruana de agroindustriales del azúcar y derivados-PERUCAÑA. (2019). Informe Anual. Lima, Perú. 21 p.
- Artschwager, E. y Brandes, E. W. (1958). Sugarcane (*Saccharum officinarum* L.): Origin, classification, characteristics and descriptions of representative clones. U. S. Dept. Agr. Handbook 122. 307 p.
- Box, H. (1951). Informe preliminar sobre los barrenadores o "borers" de la caña de azúcar (*Diatraea-Chilo*) en México. Bol. Azuc. Mex; UNPASA. México.93 p. Rev. App.Ent.431 p.
- Cassalett, C., Torres, J. y C. Isaacs (1995). El cultivo de la caña en la zona azucarera de Colombia. CENICANA. Cali, Colombia. 412 p.
- Central de Productores Ecológicos Solidarios por el Agro-CEPRESA (2019). Informe Anual. Lambayeque-Perú. 26 p.
- CEPICAFE (2011). Informe periodístico. Piura, Perú.
- CEPICAFÉ (2015). Informe periodísticos. Piura, Perú.
- Clements, H. (1959). Quality in sugar production field aspects. Rept. HSTA, 18th Ann. Meet.:17-24.
- Clements, H. (1962). The ripening of sugarf cane. Sugar y Azúcar 57: 29-78.
- Cuellar, I., Villegas, R., De león, M. y Pérez, H. (2002). Manual de fertilización de la caña de azúcar en Cuba. Editorial Publicinica. La Habana, Cuba. 127 p.
- Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria CORPOICA-CIMPA (2003). Catálogo de variedades de caña para la producción de panela en la Hoya del Río Suarez. Barbosa, Colombia.56 p.
- Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria CORPOICA-SENA (1998). Manual de caña de azúcar para la producción de panela. Bucaramanga. Colombia. 145 p.
- Flores, S. (2001). Las variedades de caña de azúcar en México (Primera ed.). México. 308 p.
- González, J. (1983). Fitotecnia de la caña de azúcar. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.144 p.

- Glover, J. (1973). The dark respiration of sugarcane and the loss of photosynthate during the growth of a crop. *Annals of Botany* 37: 845-852.
- Humbert, R. P. (1968). *The Growing of Sugar Cane*. Elsevier Pub. Co. Amsterdam, Holanda. 779 p.
- Humbert, R. P. (1974). *El cultivo de la caña de azúcar*. Compañía Editorial Continental S.A., México.
- Laboratorio de Análisis de Suelos y Aguas de la Estación Experimental Agraria del INIA. (2017). *Análisis de caracterización*. Lambayeque, Perú.
- Moore, P. H. e Irvine, J.E. (1987). Anatomy and morphology. In: Heinz, D. (ed.). *Sugarcane improvement through breeding*. Developments in crop science. Elsevier, Nueva York. USA. p. 85-142.
- MINAGRI (2017). *Boletín Producción de caña de azúcar en el Perú, perspectivas*. Lima, Perú: Ministerio de Agricultura y Riego. 7 p.
- MINAGRI (2019). *Informe anual de estadísticas de la Oficina de Información Agraria*. Lima Perú. 36 p.
- Programa Nacional de Innovación de Caña de Azúcar - INIA. *Memoria anual de los años 2008 al 2019*. Chiclayo, Perú: EEA Vista Florida-INIA.
- Poehlman, J., y Sleper, D. (2003). *Mejoramiento genético de cosechas*. Segunda Edición. Editorial Limusa, S.A. de C.V. México. p. 451-466.
- Ruesta, N. A. (2018). *Manual técnico del cultivo de caña panelera en valles interandinos de la región Cajamarca*. Cajamarca, Perú. 35 p.
- Ruesta, N. A. (2019). *Fertilización orgánica del cultivo de caña para la producción de panela en valles interandinos de las regiones de Cajamarca y Amazonas*, Perú. 67 p.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú . (2017-2019). *Estación Meteorológica de Lambayeque del SENAMHI*. Obtenido de Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú : <https://www.senamhi.gob.pe/?&p=estaciones>
- Vejarano, J. (1974). *Caña de Azúcar (Primera ed.)*. Lima, Perú: Servicio de Copias S.C.R.L.

ANEXOS

SEGUIMIENTO DE LOS COSTOS DE PRODUCCION DEL CULTIVO DE CAÑA DE AZÚCAR, DE LOS ENSAYOS DE ADAPTABILIDAD Y EFICIENCIA DE LA NUEVA VARIEDAD DE CAÑA DE AZÚCAR INIA 805 - PVF 03-115

CULTIVO	CAÑA DE AZÚCAR
Campaña Agrícola	2017-2018 (VERANO)
Tipo de riego	Gravedad
Distanciamiento entre surcos	1.5m
Fórmula de fertilización orgánica	250:252.5:50 kg de N.P.K.
Tecnología	Media
Departamento	Lambayeque
Provincia	Lambayeque
Distrito	Salas
Localidad	La Succha Alta

ACTIVIDADES	Unidad Medida	Precio Unitario S/.	INIA 805 - PVF 03-115		H 32-8560	
			Cantidad	Costo Total S/.	Cantidad	Costo Total S/.
COSTOS DIRECTOS				9570.00		9570.00
1. PREPARACIÓN DEL TERRENO				810.00		810.00
Chaleo, limpieza del campo	Jornal	30.00	7.00	210.00	7.00	210.00
Diseño y trazado del terreno	Jornal	30.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Surcado con yunta	Horas	120.00	4.00	480.00	4.00	480.00
Acequiadura	Jornal	30.00	2.00	60.00	2.00	60.00
2. LABORES DE SIEMBRA				900.00		900.00
Rayado del campo	Jornal	30.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Corte de semilla	Jornal	30.00	8.00	240.00	8.00	240.00
Carguío y descargue	Jornal	30.00	8.00	240.00	8.00	240.00
Distribución y tapado de semilla	Jornal	30.00	8.00	240.00	8.00	240.00
Retape	Jornal	30.00	1.00	30.00	1.00	30.00
Riego, entable, tapas y otros	Jornal	30.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Resiembra	Jornal	30.00	1.00	30.00	1.00	30.00
3. LABORES DE CULTIVO				1350.00		1350.00
Preparación de tapas para riego	Jornal	30.00	1.00	30.00	1.00	30.00
Riegos	Jornal	30.00	8.00	240.00	8.00	240.00
Deshierbo manual 3 oportunidades	Jornal	30.00	21.00	630.00	21.00	630.00
Redondeo a palana	Jornal	30.00	3.00	90.00	3.00	90.00
Aplicación de fertilizantes al fondo del surco	Jornal	30.00	6.00	180.00	6.00	180.00
Control fitosanitario biológico	Jornal	30.00	1.00	30.00	1.00	30.00
Control de maduración	Jornal	30.00	3.00	90.00	3.00	90.00
Mantenimiento de acequias	Jornal	30.00	2.00	60.00	2.00	60.00

4. INSUMOS				6510.00		6510.00
Semilla de caña en tercios	Tercios	5.00	600.00	3000.00	600.00	3000.00
Guano de Islas (10%,N, 8% P2O5 y 2% K2O)	Tonelada	1000.00	2.50	2500.00	2.50	2500.00
Roca Fosfórica (21% P2O5, 32% CaO)	Tonelada	700.00	0.25	175.00	0.25	175.00
Agua de riego	M3	0.02	14000.00	280.00	14000.00	280.00
Controladores biológicos (avispa <i>Trichogramma</i> spp.)	Pulg2	1.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Controladores biológico (moscas <i>Billaea clariplapis</i>)	Parejas	3.00	60.00	180.00	60.00	180.00
Transporte de insumos fertilizantes al campo	Bolsas (50 kg)	5.00	55.00	275.00	55.00	275.00
COSTOS INDIRECTOS				669.90		669.90
Asistencia técnica	2% CD			191.40		191.40
Gastos Administrativos	5% CD			478.50		478.50
COSTO TOTAL DE PRODUCCION				10239.90		10239.90
RENDIMIENTO toneladas de caña/ha				186.51		173.77
PRECIO DE VENTA S/. / tonelada de Caña				105.00		105.00
INGRESO TOTAL S/.				19583.55		18245.85
INGRESO NETO S/.				9343.65		8005.95
INDICE DE RENTABILIDAD S/.				91.25		78.18

Fuente: Elaboración propia

SEGUIMIENTO DE LOS COSTOS DE PRODUCCION DEL CULTIVO DE CAÑA DE AZÚCAR, DE LOS ENSAYOS DE ADAPTABILIDAD Y EFICIENCIA DE LA NUEVA VARIEDAD DE CAÑA DE AZÚCAR INIA 805 - PVF 03-115

CULTIVO CAÑA DE AZÚCAR
Campaña Agrícola 2017-2018 (VERANO)
 Tipo de riego Gravedad
 Distanciamiento entre surcos 1.5m
Fórmula de fertilización orgánica 200:202:40 kg de N.P.K.
 Tecnología Media
Departamento Piura
Provincia Ayabaca
Distrito PAIMAS
Localidad La Victoria

ACTIVIDADES	Unidad Medida	Precio Unitario S/.	INIA 805 - PVF 03-115		H 32-8560	
			Cantidad	Costo Total S/.	Cantidad	Costo Total S/.
COSTOS DIRECTOS				9060.00		9060.00
1. PREPARACIÓN DEL TERRENO				840.00		840.00
Chaleo, limpieza del campo	Jornal	30.00	8.00	240.00	8.00	240.00
Diseño y trazado del terreno	Jornal	30.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Surcado con yunta	Horas	120.00	4.00	480.00	4.00	480.00
Acequiadura	Jornal	30.00	2.00	60.00	2.00	60.00
2. LABORES DE SIEMBRA				1020.00		1020.00
Rayado del campo	Jornal	30.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Corte de semilla	Jornal	30.00	10.00	300.00	10.00	300.00
Carguío y descargue	Jornal	30.00	8.00	240.00	8.00	240.00
Distribución y tapado de semilla	Jornal	30.00	8.00	240.00	8.00	240.00
Retape	Jornal	30.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Riego, entable, tapas y otros	Jornal	30.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Resiembra	Jornal	30.00	2.00	60.00	2.00	60.00
3. LABORES DE CULTIVO				1320.00		1320.00
Preparación de tapas para riego	Jornal	30.00	1.00	30.00	1.00	30.00
Riegos	Jornal	30.00	7.00	210.00	7.00	210.00
Deshierbo manual 3 oportunidades	Jornal	30.00	21.00	630.00	21.00	630.00
Redondeo a palana	Jornal	30.00	3.00	90.00	3.00	90.00
Aplicación de fertilizantes al fondo del surco	Jornal	30.00	7.00	210.00	7.00	210.00
Control fitosanitario biológico	Jornal	30.00	1.00	30.00	1.00	30.00
Control de maduración	Jornal	30.00	3.00	90.00	3.00	90.00
Mantenimiento de acequias	Jornal	30.00	1.00	30.00	1.00	30.00
4. INSUMOS				5880.00		5880.00
Semilla de caña en tercios	Tercios	5.00	600.00	3000.00	600.00	3000.00

Ing. NELSON ASDRÚBAL RUESTA CAMPOVERDE, especialista del cultivo de caña de azúcar del INIA
Estación Experimental Agraria Vista Florida- Lambayeque - Perú.

Expediente Técnico Económico de la nueva variedad de caña de azúcar "INIA – 805 PERÚ 03-115", para la producción de panela
PROGRAMA NACIONAL DE CULTIVOS REGIONALES - CAÑA DE AZÚCAR DEL INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA - INIA

Guano de Islas (10%,N, 8% P2O5 y 2% K2O)	Tonelada	1000.00	2.00	2000.00	2.00	2000.00
Roca Fosfórica (21% P2O5, 32% CaO)	Tonelada	700.00	0.20	140.00	0.20	140.00
Agua de riego	M3	0.02	12000.00	240.00	12000.00	240.00
Controladores biológicos (avispas <i>Trichogramma</i> spp.)	Pulg2	1.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Controladores biológico (moscas <i>Billaea clariplapis</i>)	Parejas	3.00	60.00	180.00	60.00	180.00
Transporte de insumos fertilizantes al campo	Bolsas (50 kg)	5.00	44.00	220.00	44.00	220.00
COSTOS INDIRECTOS				634.20		634.20
Asistencia técnica	2% CD			181.20		181.20
Gastos Administrativos	5% CD			453.00		453.00
COSTO TOTAL DE PRODUCCION				9694.20		9694.20
RENDIMIENTO toneladas de caña/ha				178.34		167.01
PRECIO DE VENTA S/. / tonelada de Caña				105.00		105.00
INGRESO TOTAL S/.				18725.70		17536.05
INGRESO NETO S/.				9031.50		7841.85
INDICE DE RENTABILIDAD S/.				93.16		80.89

Fuente: Elaboración propia

SEGUIMIENTO DE LOS COSTOS DE PRODUCCION DEL CULTIVO DE CAÑA DE AZÚCAR, DE LOS ENSAYOS DE ADAPTABILIDAD Y EFICIENCIA DE LA NUEVA VARIEDAD DE CAÑA DE AZÚCAR INIA 805 - PVF 03-115

CULTIVO CAÑA DE AZÚCAR
Campaña Agrícola 2017-2018 (VERANO)
 Tipo de riego Gravedad
 Distanciamiento entre surcos 1.5m
Fórmula de fertilización orgánica 260:271:52 kg de N.P.K.
 Tecnología Media
Departamento Cajamarca
Provincia Cajabamba
Distrito CONDEBAMBA
Localidad San Martín

ACTIVIDADES	Unidad Medida	Precio Unitario S/.	INIA 805 - PVF 03-115		H 32-8560	
			Cantidad	Costo Total S/.	Cantidad	Costo Total S/.
COSTOS DIRECTOS				10090.00		10090.00
1. PREPARACIÓN DEL TERRENO				800.00		800.00
Chaleo, limpieza del campo	Jornal	32.00	6.00	192.00	6.00	192.00
Diseño y trazado del terreno	Jornal	32.00	2.00	64.00	2.00	64.00
Surcado con yunta	Horas	120.00	4.00	480.00	4.00	480.00
Acequiadura	Jornal	32.00	2.00	64.00	2.00	64.00
2. LABORES DE SIEMBRA				1056.00		1056.00
Rayado del campo	Jornal	32.00	2.00	64.00	2.00	64.00
Corte de semilla	Jornal	32.00	10.00	320.00	10.00	320.00
Carguío y descargue	Jornal	32.00	8.00	256.00	8.00	256.00
Distribución y tapado de semilla	Jornal	32.00	8.00	256.00	8.00	256.00
Retape	Jornal	32.00	1.00	32.00	1.00	32.00
Riego, entable, tapas y otros	Jornal	32.00	2.00	64.00	2.00	64.00
Resiembra	Jornal	32.00	2.00	64.00	2.00	64.00
3. LABORES DE CULTIVO				1504.00		1504.00
Preparación de tapas para riego	Jornal	32.00	2.00	64.00	2.00	64.00
Riegos	Jornal	32.00	8.00	256.00	8.00	256.00
Deshierbo manual 3 oportunidades	Jornal	32.00	21.00	672.00	21.00	672.00
Redondeo a palana	Jornal	32.00	3.00	96.00	3.00	96.00
Aplicación de fertilizantes al fondo del surco	Jornal	32.00	8.00	256.00	8.00	256.00
Control fitosanitario biológico	Jornal	32.00	1.00	32.00	1.00	32.00
Control de maduración	Jornal	32.00	3.00	96.00	3.00	96.00
Mantenimiento de acequias	Jornal	32.00	1.00	32.00	1.00	32.00
4. INSUMOS				6730.00		6730.00
Semilla de caña en tercios	Tercios	5.00	600.00	3000.00	600.00	3000.00

Ing. NELSON ASDRÚBAL RUESTA CAMPOVERDE, especialista del cultivo de caña de azúcar del INIA
Estación Experimental Agraria Vista Florida- Lambayeque - Perú.

Expediente Técnico Económico de la nueva variedad de caña de azúcar "INIA – 805 PERÚ 03-115", para la producción de panela
PROGRAMA NACIONAL DE CULTIVOS REGIONALES - CAÑA DE AZÚCAR DEL INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA – INIA

Guano de Islas (10%,N, 8% P2O5 y 2% K2O)	Tonelada	1000.00	2.60	2600.00	2.60	2600.00
Roca Fosfórica (21% P2O5, 32% CaO)	Tonelada	800.00	0.30	240.00	0.30	240.00
Agua de riego	M3	0.02	16000.00	320.00	16000.00	320.00
Controladores biológicos (avispas <i>Trichogramma</i> spp.)	Pulg2	1.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Controladores biológico (moscas <i>Billaea clariplapis</i>)	Parejas	3.00	60.00	180.00	60.00	180.00
Transporte de insumos fertilizantes al campo	Bolsas (50 kg)	5.00	58.00	290.00	58.00	290.00
COSTOS INDIRECTOS				706.30		706.30
Asistencia técnica	2% CD			201.80		201.80
Gastos Administrativos	5% CD			504.50		504.50
COSTO TOTAL DE PRODUCCION				10796.30		10796.30
RENDIMIENTO toneladas de caña/ha				188.86		177.14
PRECIO DE VENTA S/. / tonelada de Caña				105.00		105.00
INGRESO TOTAL S/.				19830.30		18599.70
INGRESO NETO S/.				9034.00		7803.40
INDICE DE RENTABILIDAD S/.				83.68		72.28

Fuente: Elaboración propia

SEGUIMIENTO DE LOS COSTOS DE PRODUCCION DEL CULTIVO DE CAÑA DE AZÚCAR, DE LOS ENSAYOS DE ADAPTABILIDAD Y EFICIENCIA DE LA NUEVA VARIEDAD DE CAÑA DE AZÚCAR INIA 805 - PVF 03-115

CULTIVO	CAÑA DE AZÚCAR
Campaña Agrícola	2018-2019 (INVIERNO)
Tipo de riego	Gravedad
Distanciamiento entre surcos	1.5m
Fórmula de fertilización orgánica	240:234:48 kg de N.P.K.
Tecnología	Media
Departamento	Lambayeque
Provincia	Lambayeque
Distrito	Salas
Localidad	La Succha Alta

ACTIVIDADES	Unidad Medida	Precio Unitario S/.	INIA 805 - PVF 03-115		H 32-8560	
			Cantidad	Costo Total S/.	Cantidad	Costo Total S/.
COSTOS DIRECTOS				6270.00		6270.00
1. PREPARACIÓN DEL TERRENO				480.00		480.00
Reacondicionamiento del campo cosechado	Jornal	30.00	12.00	360.00	12.00	360.00
Levante de acequias	Jornal	30.00	4.00	120.00	4.00	120.00
2. LABORES DE MANTENIMIENTO				540.00		540.00
Limpieza del campo	Jornal	30.00	10.00	300.00	10.00	300.00
Corte de semilla	Jornal	30.00	4.00	120.00	4.00	120.00
Carguío y distribución de semilla	Jornal	30.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Resiembrá	Jornal	30.00	2.00	60.00	2.00	60.00
3. LABORES DE CULTIVO				1590.00		1590.00
Preparación de tapas para riego	Jornal	30.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Riegos	Jornal	30.00	10.00	300.00	10.00	300.00
Deshierbo manual 3 oportunidades	Jornal	30.00	24.00	720.00	24.00	720.00
Redondeo a palana	Jornal	30.00	4.00	120.00	4.00	120.00
Aplicación de fertilizantes a piquete enterrado	Jornal	30.00	7.00	210.00	7.00	210.00
Control fitosanitario biológico	Jornal	30.00	1.00	30.00	1.00	30.00
Control de maduración	Jornal	30.00	3.00	90.00	3.00	90.00
Mantenimiento de acequias	Jornal	30.00	2.00	60.00	2.00	60.00
4. INSUMOS				3660.00		3660.00
Semilla de caña en tercios	Tercios	5.00	60.00	300.00	60.00	300.00
Guano de Islas (10%,N, 8% P2O5 y 2% K2O)	Tonelada	1000.00	2.40	2400.00	2.40	2400.00
Roca Fosfórica (21% P2O5, 32% CaO)	Tonelada	700.00	0.20	140.00	0.20	140.00
Agua de riego	M3	0.02	14000.00	280.00	14000.00	280.00

Expediente Técnico Económico de la nueva variedad de caña de azúcar "INIA – 805 PERÚ 03-115", para la producción de panela
PROGRAMA NACIONAL DE CULTIVOS REGIONALES - CAÑA DE AZÚCAR DEL INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA – INIA

Controladores biológicos (avispa <i>Trichogramma</i> spp.)	Pulg2	1.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Controladores biológico (moscas <i>Billaea clariplapis</i>)	Parejas	3.00	60.00	180.00	60.00	180.00
Transporte de insumos fertilizantes al campo	Bolsas (50 kg)	5.00	52.00	260.00	52.00	260.00
COSTOS INDIRECTOS				438.90		438.90
Asistencia técnica	2% CD			125.40		125.40
Gastos Administrativos	5% CD			313.50		313.50
COSTO TOTAL DE PRODUCCION				6708.90		6708.90
RENDIMIENTO toneladas de caña/ha				188.41		176.19
PRECIO DE VENTA S/. / tonelada de Caña				85.00		85.00
INGRESO TOTAL S/.				16014.85		14976.15
INGRESO NETO S/.				9305.95		8267.25
INDICE DE RENTABILIDAD S/.				138.71		123.23

Fuente: Elaboración propia

SEGUIMIENTO DE LOS COSTOS DE PRODUCCION DEL CULTIVO DE CAÑA DE AZÚCAR, DE LOS ENSAYOS DE ADAPTABILIDAD Y EFICIENCIA DE LA NUEVA VARIEDAD DE CAÑA DE AZÚCAR INIA 805 - PVF 03-115

CULTIVO CAÑA DE AZÚCAR
Campaña Agrícola 2018-2019 (INVIERNO)
 Tipo de riego Gravedad
 Distanciamiento entre surcos 1.5m
Fórmula de fertilización orgánica 220:228.5:44 kg de N.P.K.
 Tecnología Media
Departamento Piura
Provincia Ayabaca
Distrito Paimas
Localidad La Victoria

ACTIVIDADES	Unidad Medida	Precio Unitario S/.	INIA 805 - PVF 03-115		H 32-8560	
			Cantidad	Costo Total S/.	Cantidad	Costo Total S/.
COSTOS DIRECTOS				6160.00		6160.00
1. PREPARACIÓN DEL TERRENO				420.00		420.00
Reacondicionamiento del campo cosechado	Jornal	30.00	10.00	300.00	10.00	300.00
Levante de acequias	Jornal	30.00	4.00	120.00	4.00	120.00
2. LABORES DE MANTENIMIENTO				420.00		420.00
Limpieza del campo	Jornal	30.00	8.00	240.00	8.00	240.00
Corte de semilla	Jornal	30.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Carguío y distribución de semilla	Jornal	30.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Resiembra	Jornal	30.00	2.00	60.00	2.00	60.00
3. LABORES DE CULTIVO				1680.00		1680.00
Preparación de tapas para riego	Jornal	30.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Riegos	Jornal	30.00	10.00	300.00	10.00	300.00
Deshierbo manual 3 oportunidades	Jornal	30.00	24.00	720.00	24.00	720.00
Redondeo a palana	Jornal	30.00	4.00	120.00	4.00	120.00
Aplicación de fertilizantes a piquete enterrado	Jornal	30.00	8.00	240.00	8.00	240.00
Control fitosanitario biológico	Jornal	30.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Control de maduración	Jornal	30.00	3.00	90.00	3.00	90.00
Mantenimiento de acequias	Jornal	30.00	3.00	90.00	3.00	90.00
4. INSUMOS				3640.00		3640.00
Semilla de caña en tercios	Tercios	5.00	60.00	300.00	60.00	300.00
Guano de Islas (10%,N, 8% P2O5 y 2% K2O)	Tonelada	1000.00	2.40	2400.00	2.40	2400.00
Roca Fosfórica (21% P2O5, 32% CaO)	Tonelada	700.00	0.25	175.00	0.25	175.00
Agua de riego	M3	0.02	12000.00	240.00	12000.00	240.00

Expediente Técnico Económico de la nueva variedad de caña de azúcar "INIA – 805 PERÚ 03-115", para la producción de panela
PROGRAMA NACIONAL DE CULTIVOS REGIONALES - CAÑA DE AZÚCAR DEL INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA – INIA

Controladores biológicos (avispa <i>Trichogramma</i> spp.)	Pulg2	1.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Controladores biológico (moscas <i>Billaea clariplapis</i>)	Parejas	3.00	60.00	180.00	60.00	180.00
Transporte de insumos fertilizantes al campo	Bolsas (50 kg)	5.00	49.00	245.00	49.00	245.00
COSTOS INDIRECTOS				431.20		431.20
Asistencia técnica	2% CD			123.20		123.20
Gastos Administrativos	5% CD			308.00		308.00
COSTO TOTAL DE PRODUCCION				6591.20		6591.20
RENDIMIENTO toneladas de caña/ha				182.97		172.25
PRECIO DE VENTA S/. / tonelada de Caña				85.00		85.00
INGRESO TOTAL S/.				15552.45		14641.25
INGRESO NETO S/.				8961.25		8050.05
INDICE DE RENTABILIDAD S/.				135.96		122.13

Fuente: Elaboración propia

SEGUIMIENTO DE LOS COSTOS DE PRODUCCION DEL CULTIVO DE CAÑA DE AZÚCAR, DE LOS ENSAYOS DE ADAPTABILIDAD Y EFICIENCIA DE LA NUEVA VARIEDAD DE CAÑA DE AZÚCAR INIA 805 - PVF 03-115

CULTIVO	CAÑA DE AZÚCAR
Campaña Agrícola	2018-2019 (INVIERNO)
Tipo de riego	Gravedad
Distanciamiento entre surcos	1.5m
Fórmula de fertilización orgánica	250:252.50:50 kg de N.P.K.
Tecnología	Media
Departamento	Cajamarca
Provincia	Cajabamba
Distrito	Condebamba
Localidad	San Martín

ACTIVIDADES	Unidad Medida	Precio Unitario S/.	INIA 805 - PVF 03-115		H 32-8560	
			Cantidad	Costo Total S/.	Cantidad	Costo Total S/.
COSTOS DIRECTOS				6563.00		6563.00
1. PREPARACIÓN DEL TERRENO				448.00		448.00
Reacondicionamiento del campo cosechado	Jornal	32.00	10.00	320.00	10.00	320.00
Levante de acequias	Jornal	32.00	4.00	128.00	4.00	128.00
2. LABORES DE MANTENIMIENTO				448.00		448.00
Limpieza del campo	Jornal	32.00	8.00	256.00	8.00	256.00
Corte de semilla	Jornal	32.00	2.00	64.00	2.00	64.00
Carguío y distribución de semilla	Jornal	32.00	2.00	64.00	2.00	64.00
Resiembra	Jornal	32.00	2.00	64.00	2.00	64.00
3. LABORES DE CULTIVO				1792.00		1792.00
Preparación de tapas para riego	Jornal	32.00	2.00	64.00	2.00	64.00
Riegos	Jornal	32.00	10.00	320.00	10.00	320.00
Deshierbo manual 3 oportunidades	Jornal	32.00	24.00	768.00	24.00	768.00
Redondeo a palana	Jornal	32.00	4.00	128.00	4.00	128.00
Aplicación de fertilizantes a piquete enterrado	Jornal	32.00	8.00	256.00	8.00	256.00
Control fitosanitario biológico	Jornal	32.00	1.00	32.00	1.00	32.00
Control de maduración	Jornal	32.00	3.00	96.00	3.00	96.00
Mantenimiento de acequias y canales	Jornal	32.00	4.00	128.00	4.00	128.00
4. INSUMOS				3875.00		3875.00
Semilla de caña en tercios	Tercios	5.00	60.00	300.00	60.00	300.00
Guano de Islas (10%,N, 8% P2O5 y 2% K2O)	Tonelada	1000.00	2.50	2500.00	2.50	2500.00
Roca Fosfórica (21% P2O5, 32% CaO)	Tonelada	800.00	0.25	200.00	0.25	200.00
Agua de riego	M3	0.02	16000.00	320.00	16000.00	320.00

Controladores biológicos (avispa <i>Trichogramma</i> spp.)	Pulg2	1.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Controladores biológico (moscas <i>Billaea clariplapis</i>)	Parejas	3.00	60.00	180.00	60.00	180.00
Transporte de insumos fertilizantes al campo	Bolsas (50 kg)	5.00	55.00	275.00	55.00	275.00
COSTOS INDIRECTOS				459.41		459.41
Asistencia técnica	2% CD			131.26		131.26
Gastos Administrativos	5% CD			328.15		328.15
COSTO TOTAL DE PRODUCCION				7022.41		7022.41
RENDIMIENTO toneladas de caña/ha				188.22		176.98
PRECIO DE VENTA S/. / tonelada de Caña				85.00		85.00
INGRESO TOTAL S/.				15998.70		15043.30
INGRESO NETO S/.				8976.29		8020.89
INDICE DE RENTABILIDAD S/.				127.82		114.22

Fuente: Elaboración propia

GALERIA FOTOGRÁFICA DEL PROCESO OBTENCIÓN DE LA NUEVA VARIEDAD DE CAÑA: "INIA 805 – PVF 03 – 115", EN LA EEA VISTA FLORIDA EN LAMBAYEQUE



Foto 1: Cruzamientos biparentales de caña de azúcar en campo definitivo de la EEA Vista Florida.



Foto 2: Cruzamientos biparentales de caña de azúcar a nivel de invernadero con solución aséptica.



Foto 3: Evaluación y selección de genotipos de caña de azúcar, a nivel de invernadero del INIA.



Foto 4: Evaluación y selección del material segregante de caña en campo definitivo del INIA.
Ing. NELSON ASDRÚBAL RUESTA CAMPOVERDE, especialista del cultivo de caña de azúcar del INIA
Estación Experimental Agraria Vista Florida- Lambayeque – Perú.



Foto 5: Evaluación y selección de los clones de caña de azúcar en campo de agricultores de la Región de Piura.



Foto 6: Evaluación y selección de los clones de caña de azúcar en campo de agricultores de la Región Piura.



Foto 7: Identificación y selección del Clon élite de caña para la producción de panela de exportación en Valles Interandinos de la Región Lambayeque.



Foto 8: Vista de la nueva variedad de caña de azúcar **INIA 805 - PVF 03-115**, adaptada a condiciones agroecológicas de los Valles Interandinos de la Región Cajamarca.



Foto 9: Vista de la nueva variedad de caña de azúcar **INIA 805 - PVF 03-115**, adaptada a condiciones agroecológicas de los Valles Interandinos de la Región Cajamarca.



Foto 10: Productores de caña del distrito de Paimas de la Región Piura, realizando pruebas de procesamiento de la caña para la obtención de panela granulada de exportación, a partir de la nueva variedad de caña **INIA 805 – PVF 03 – 115** desarrollada por el INIA.