



EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO DE VARIEDADES DE CAÑA DE AZÚCAR BAJO RIEGO COMPLEMENTARIO EN LAGUNA YEMA, FORMOSA (2013-2014).



CULTIVOS EXTENSIVOS Y FORRAJES

CEDEVA LAGUNA YEMA

Evaluación de rendimiento de variedades de caña de azúcar bajo riego complementario en Laguna Yema, Formosa (2013-2014).

Ing. Agr. Roggero, Rodrigo D. rdroggero@hotmail.com ; Ing. Agr. Galeano, Emiliano G.; Ing. Agr. Pokorasky, Luciano.

Objetivo

Evaluar rendimiento de diferentes variedades de caña de azúcar, bajo riegos complementarios en la zona de Laguna Yema, Formosa.

Cultivo: Caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.)

Variedad: F98-1090; F99-10; F99-131; F01-960; NA01-1185; NA01-761; NA85-1602; CEDEVA1.

Ubicación: Lote 5, cabezal 5

S24°16'27"; O61°14'25''

Superficie del ensayo: 1ha aprox.

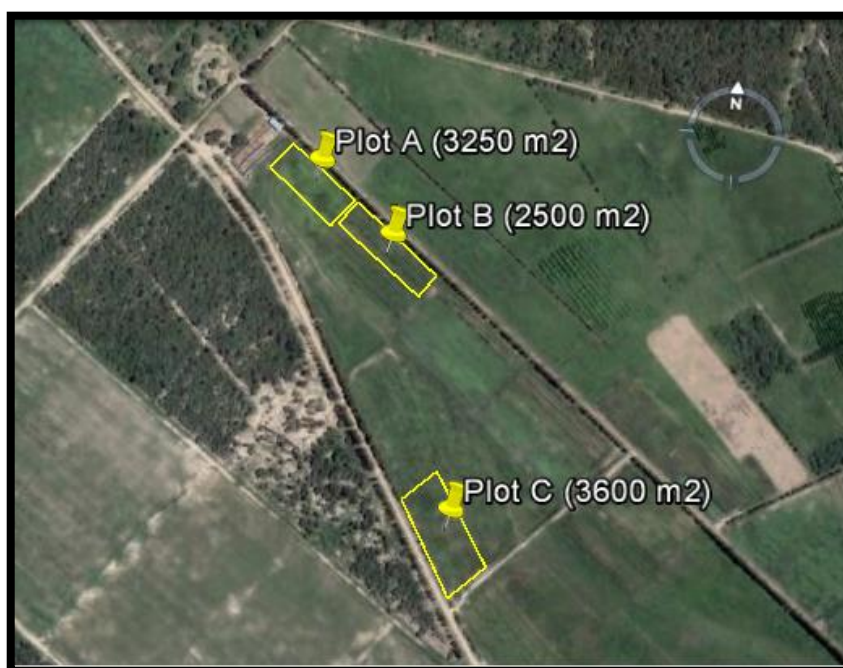


Imagen N°1. Ubicación y plano de los plots de evaluación de las variedades de caña de azúcar.

Historia del lote: Cultivos predecesores, estival: poroto; invernal: barbecho.

Tipo de suelo:

Suelos de unidad cartográfica paleoalbardón: los suelos que conforman los paleoalbardones, son de formación aluvional en los planos altos del relieve adquiriendo estabilidad en la continuidad de su evolución. En ello favoreció su buen drenaje y la naturaleza limosa de los materiales originales. La arcilla heredada de estos, es predominantemente illítica. En la actualidad se observa una evolución edáfica bien marcada con identificación de horizontes, translocación de coloides y movimientos de sales.

Superficialmente se observa melanización y humificación con un moderado enriquecimiento en C orgánico en el horizonte superficial. La lixiviación de arcillas es moderada y define horizontes Bt. La estructura del suelo adquiere expresión definida en los primeros horizontes del suelo. Las expresiones de los suelos en la unidad cartográfica adquieren variantes texturales, de contenido de carbono orgánico y de relación de adsorción de sodio (RAS) no separables en la cartografía

conformando un complejo de tres suelos; con diferentes potencialidades de aprovechamiento, predominando el Hapludalf Típico (calicata 120) sobre el Natrudalf Típico (calicata 121) y con menor participación de Hapludalf Mólico (calicata 122).

Aspectos Físicos: Poseen una marcada profundidad efectiva, no se evidencian limitaciones mecánicas severas hasta la profundidad descripta (2-3 m). Sin embargo, la abundancia de limo en las fracciones texturales de los suelos dominantes de la Unidad Cartográfica (Perfiles 120 y 121), señala la susceptibilidad de estos suelos a problemáticas de encostramientos y/o densificaciones subsuperficiales. Las condiciones de retención hídrica son de moderada a elevada. Estos suelos presentan alta sodicidad en la mayor parte de los casos. Esta condición sumada a la abundancia de limo y arcilla, podrían ser responsable de problemas mecánicos, especialmente de dureza en condición de sequedad, así como de drenaje en períodos muy húmedos, aunque no se evidencian rasgos de hidromorfismo.

Aspectos químicos: Los suelos dominantes de la Unidad se caracterizan por su elevado contenido de sales solubles en general (CE) y sodio en particular (RAS). Estos aspectos relativizan el resto de las características de la fertilidad química. La salinidad provoca importantes aumentos de la succión de agua por parte del suelo, provocando stress hídrico en los vegetales. La sodicidad causa problemas de toxicidad, a la vez que repercute en la estabilidad estructural de los suelos y la dinámica de agua de los mismos. Teniendo en consideración la naturaleza de las limitantes señaladas, puede decirse, sin embargo, que el contenido de materia orgánica es moderado, con sus respectivas implicancias físicas en la formación de estructura y su estabilidad, así como en la provisión de nutrientes como nitrógeno y azufre. Eso queda reflejado en el contenido de N total, de nivel moderado. En las condiciones de salinidad y sodicidad de estos suelos, puede presentar problemas de disponibilidad para las plantas, en virtud de afectaciones de procesos de mineralización a formas asimilables. El contenido de P extractable es elevado, la abundancia de carbonatos podría provocar disminución de su disponibilidad.

- **Análisis de suelo:**

MN°	pH	CE	P	C.org.	N _t	M.O.	C/N	Ca	Mg	K	da	Ubicación
	Act	dS m ⁻¹	ppm	%			Relac.	cmolc.Kg			g/cm ³	
1014	7,3	0,1	313	2,1	0,16	3,69	13,6	14,2	4,4	1,56	1,1	Lote 5 - Prof. 20 cm.

Tabla N°1. Análisis químico del suelo.

- **Plano del ensayo:**

Mapa de los lotes:

Lote 5, Plot A: 35 surcos con 5 clones

CEDEVA 1 (4 surcos)	F01-960 (9 surcos)	F99-131 (10 surcos)	F99-10 (7 surcos)	F98-1090 (5 surcos)
---------------------	--------------------	---------------------	-------------------	---------------------

Lote 5, Plot B: 32 surcos con 3 clones

NA 85-1602 (11 surcos)	NA 01-761 (14 surcos)	NA01-1185 (7 surcos)
------------------------	-----------------------	----------------------

Lote 5, Plot C: 23 surcos 4 clones

NA085-1602 (2 surcos)	NA01-761 (2 surcos)	F01-960 (12 surcos)	CEDEVA 1 (7 surcos)
-----------------------	---------------------	---------------------	---------------------

Imagen N°2. Distribución de las variedades en los plots de evaluación

Datos climáticos:

Meses	Temp. Mín. (°C)	Temp. Med. (°C)	Temp. Máx. (°C)	Días con temp. ayores a 32°C	Ppt (mm)	EVT Pot (mm)
Julio	-4,3	17,3	35,2	4	0	
Agosto	-2,8	17,2	37,6	9	13,2	106
Setiembre		22,1			0.8	146,4
Octubre		25,1			67	147,5
Noviembre	12,7	27,2	43,1	21	92,5	170,5
Diciembre	18,8	26,9	42,5	28	56,9	179,4
Enero	15,5	28,0	40,9	24	101,3	155,6
Febrero	14,8	28,2	40,3	20	120,4	141
Marzo	9,6	24,3	37,2	15	224,8	111,9
Abril	6,8	22,9	37,1	7	102,1	90
Mayo	5,3	19,6	30,9	0	107,2	54,7

Tabla N°2. Datos climáticos Ce.De.Va. Laguna Yema.

Plantación

El lote 5 fue destinado al plantado de 8 clones de caña de azúcar, el mismo fue subdividido en 3plots, (A, B y C), que conforman un total aproximado de 1ha. Los plots A y B tienen como cultivo predecesor porotos y el plot C barbecho largo.

Los primeros dos plots se limpiaron con 2pasadas de rastra de discos para el picado del material vegetal y preparación del lote..

Luego se procedió al armado de surco, los mismos se realizaron a 1,6m de distanciamiento entrelíneos, con la ayuda de un implemento surcador, provisto de un disco.

La fecha de plantado del plot A fue el 04 de julio, el B fue el 03 de julio y del C el 17 de julio, se procedió al troceado de la caña con machete, cada 40cm aproximadamente. El objetivo fue ubicar 20 yemas/metro para lo cual se utilizó, doble líneas de caña superpuestas en ápice y base. La densidad baja de yemas/m estuvo definida por dos aspectos; búsqueda de caña semilla de calidad para la próxima multiplicación y por la baja cantidad y calidad del material precedente.

Luego se procedió al tapado y alomado de los surcos con la ayuda de un implemento de doble disco.

- **Stand de plantas:**

El conteo de planta se realizó el día 16 de septiembre, tomando 3 mediciones por clon. El cultivo se encontraba en el estado fenológico de brotación.

Plot	Líneos	Clon	Nº plantas/10 m			Nº plantas/m
A	4	CeDeVa 1	78	72	64	7,1
	9	F 01-960	48	113	80	8
	10	F 99-131	66	72	61	6,6
	7	F 99-10	30	62	54	4,8
	5	F 98-1090	85	80	79	8,1
B	11	NA 85-1602	25	26	29	2,6
	14	NA 01-761	36	31	35	3,4
	7	NA 01-1185	77	61	40	5,9
C	2	NA 85-1602	0	0	0	0
	2	NA 01-761	37	29	37	3,4
	12	F 01-960	34	15	24	2,4
	7	CeDeVa 1	47	50	57	5,1

Tabla N°3. Stand de plantas 16/09/2013.

El segundo relevamiento de plantas se realizó el martes 8 de octubre.

LOTE	Líneos	Clon	Nº plantas/10 m			Nº plantas/m
A	4	CeDeVa 1	145	117	89	11,7
	9	F 01-960	109	75	140	10,8
	10	F 99-131	73	84	87	8,1
	7	F 99-10	106	86	88	9,3
	5	F 98-1090	109	127	110	11,5
B	11	NA 85-1602	45	50	56	5
	14	NA 01-761	78	57	82	7,2
	7	NA 01-1185	70	90	126	9,5
C	2	NA 85-1602	0	0	0	0
	2	NA 01-761	60	62	67	6,3
	12	F 01-960	36	63	41	4,6
	7	CeDeVa 1	74	70	87	7,7

Tabla N°4. Stand de plantas 08/10/13.

Riego

Se utilizó el sistema de riego por goteo, por ser el que mejor se adapta a las condiciones de manejo de este cultivo y por la alta eficiencia que posee este sistema con respecto a otros (gravedad, aspersión). El mismo se lo instaló el día 12 de agosto comenzando a regar el día 13 de agosto, las necesidades de aplicación de riego se determinan mediante la lectura de tensiómetros instalados en una estación dentro del lote a regar, la misma cuenta con dos tensiómetros colocados a 30 y 60cm de profundidad, los cuales se los controla con riego para que se mantengan en un rango de 20 a 60cbar, considerando un contenido de humedad ideal para el adecuado crecimiento y desarrollo del cultivo.

Meses	Precipitaciones (mm)	Riego (mm)	Evapotranspiración (mm)
Agosto	11	60	69
Setiembre	0,8	60	146,4
Octubre	67	80	147,5
Noviembre	92,5	80	170,5
Diciembre	56,9	100	179,4
Enero	101,3	80	155,6
Febrero	120,4	60	141
Marzo	224,8		111,9
Abril	102,1		90,1
Mayo	107,2		54,7
TOTAL	884	520	1266,1

Tabla N°5. Datos de riego mensuales.

Precipitaciones + Riego: 1404mm .

Balance hídrico: **+137,9mm.**

Fertirrigación

Se realizó la aplicación de fertilizante el día jueves 24 de octubre, el cultivo se encontraba en pleno macollamiento, estado de mayor necesidad y absorción de nitrógeno por la planta, con una dosis de 100kg de urea perlada/ha (46-0-0). Se repitió la misma dosis el jueves 31 de octubre. Aplicándose en total 200kg/ha de urea.

Plots A, B y C (24-31/10)

100kg/Urea

Dilución en 350 lts

Método utilizado: Bomba Amiad (inyección hidráulica)

Tiempo: 1hs 30 min

Cabe aclarar que, en todos los casos, finalizada la fertirrigación se mantuvo el riego durante el lapso de 10 minutos a fin de lavar el fertilizante que pudo haber quedado en las mangueras de goteo.

Aplicaciones agroquímicas:

Al material de caña semilla se le realizó una aplicación en el surco con mochila de Carbendazim + Imidacloprid, previo al tapado.

Fecha	Producto	Marca	Dosis	Cabezal
16-jul	Atrazina 90%	Dankenmax	1,5	5
	Acetoclor	Rastra	1	5

Tabla N°6. Herbicidas usados en la evaluación.

Insecticidas:

Fecha	Producto	Marca	Dosis	Cabezal	Observación
01/10	Fipronil	Clap		5	Control de hormiga
	Clorpirifos	Terminator	1		Oruga

Tabla N°7. Insecticidas usados en el ensayo.

Grados días

La toma de datos de grados días se realizó a partir del inicio del riego, considerando los dos factores (temperatura y humedad) como iniciadores del proceso de brotación de yemas.

La temperatura base utilizada para el cálculo de grados día es de 21°C.

T° base °C	Mes	T Media °C	Cálculo teórico °GD			Cálculo campaña	
			Grados días	Días del mes	Grados día mensual	G° día 2013-2014	
21	Enero	28,52	7,52	31	232,97		233,85
21	Febrero	28,06	7,06	28	197,54		214,75
21	Marzo	27,28	6,28	31	194,56		116,35
21	Abril	24,16	3,16	30	94,76		92,65
21	Mayo	19,05	-1,95	31	-60,36		**39,8
21	Junio	16,72	-4,28	30	-128,44		
21	Julio	16,30	-4,70	31	-145,74		
21	Agosto	19,17	-1,83	31	-56,82	*26,9	
21	Septiembre	22,33	1,33	30	39,81	95,7	
21	Octubre	25,66	4,66	31	144,46	139,5	
21	Noviembre	27,24	6,24	30	187,20	174	
21	Diciembre	26,99	5,99	31	185,57	286,8	
* Inicio de riego: 13/08				Suma (+)	1276,88	1420,3	
**Fecha de cosecha: 01/6				Suma (-)	-391,37		

Tabla N°8. °GD (grados días), cálculo teórico y cálculo de la campaña 2013-2014.

						Laguna Yema	
	Tucumán	Ledesma	Tabacal	San Pedro (Jujuy)	Norte Santa Fe	Clac. Teór.	Campaña 2013/2014
Suma (+)	362,25	800,8	1014,2	521,3	752,2	1267,88	1420,3
Suma (-)	-1116,40	-560,60	-404,00	-814,80	-523,70	-391,37	

Tabla N°9. Comparativo de cálculo de °GD teóricos de distintas localidades productoras de caña.

Cosecha

Las estimaciones de rendimiento se realizaron 01/06/14, tomando las mediciones de 10m lineales de cultivo o 10 cañas, con 3 repeticiones por variedad de caña. Sobre la época de cosecha se realizó una cuantificación de daño por *Diatraea saccharalis* obteniéndose una infestación del 12% de los nudos de las cañas.

Plot	Clon	Peso de 10 tallos				x	Longitud cm	Diámetro cm	Peso por tallo	Nº tallos/ha	Tn/ha	Grados Brix REF	% caña volcada
A	CeDeVa 1	16,8	15,2	15,2	15,7		299,3	95,3	1,57	84792	133406	17,8	10
	F 01-960	10,8	12,4	10,2	11,1		275,3	87,6	1,11	89375	99504	17,3	5
	F 99-131	9,4	10,5	12,9	10,9		219,9	70,0	1,09	85625	93617	16,8	7
	F 99-10	7,5	9,5	10,5	9,2		183,1	58,3	0,92	83750	76771	16,8	15
	F 98-1090	10,3	12,8	11,7	11,6		238,6	75,9	1,16	108750	126150	18,3	13
B	NA 85-1602	14,4	14	13,6	14,0		252,4	80,3	1,40	106042	148458	19,8	15
	NA 01-761	11,1	10,7	10,6	10,8		226,3	72,0	1,08	57917	62550	18,3	10
	NA 01-1185	10,8	15,7	10,9	12,5		230,0	73,2	1,25	89583	111681	17,2	8
C	NA 085-1602	x	x	x	x		0,0	0,0	x	x	x	x	0
	NA 01-761	9,2	7,7	8,8	8,6		205,9	65,5	0,86	59375	50865	16,0	8
	F 01-960	12,1	14,5	10,6	12,4		287,5	91,5	1,24	80833	100233	19,2	8
	CeDeVa 1	8,9	12,2	10,2	10,4		192,6	61,3	1,04	76458	79772	16,7	13

Tabla N°9. Datos obtenidos a momento de cosecha.



Imagen N°2, 3 y 4. Plantación y establecimiento del cultivo de caña de azúcar.



Imagen N°5, 6 y 7. Problema foliar observado en un corto período en el macollamiento de la caña.



Imagen N°8, 9 y 10. Caña de azúcar a fin de macollamiento e inicio de gran crecimiento.



Imagen N°11, 12 y 13. Estado de la caña de azúcar el 15/05/14.



Imagen N°14, 15 y 16. Cosecha de caña semilla para continuación de evaluaciones.