



PROYECTO AGRÍCOLA SMART AGROSOLUTIONS

CAMPECHE PV 2023.

Información
Privilegiada y
Confidencial de
Gruma SAB de CV



ABASTECIMIENTOS AGRÍCOLAS MÉXICO.

Febrero 2024

Objetivo General:

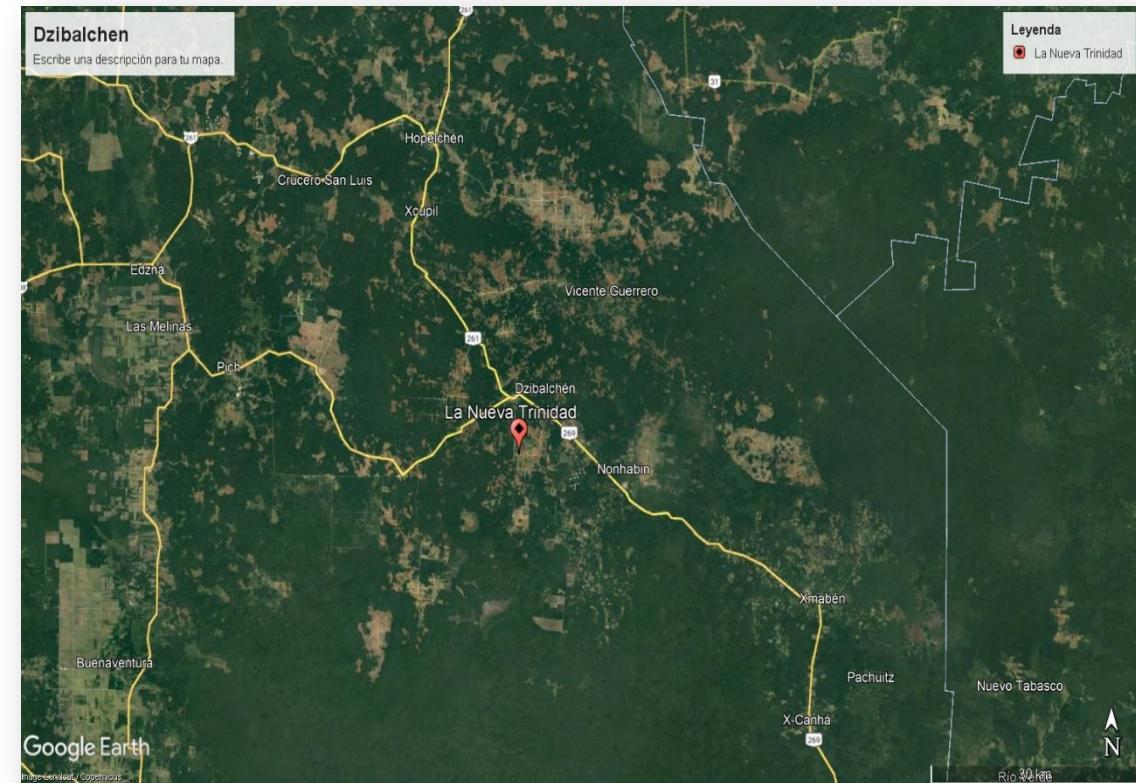
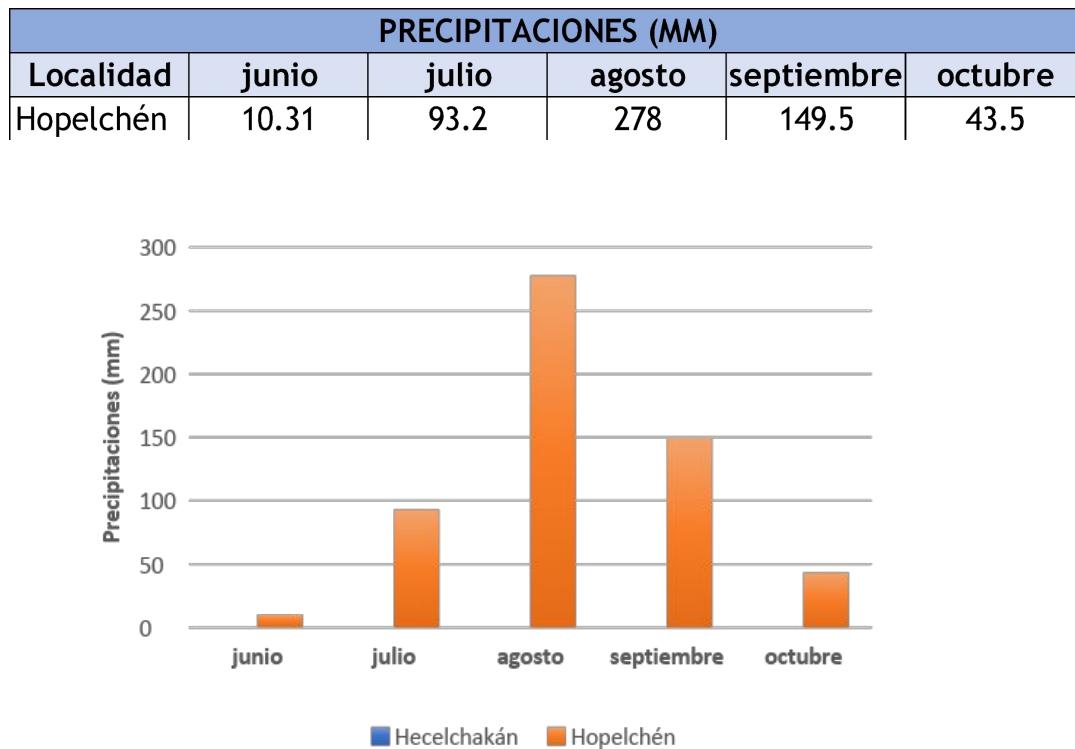
Evaluar el paquete tecnológico Smartfertifix en la producción de maíz para consumo humano en Campeche

Objetivos específicos:

- Identificar variables del paquete agronómico Smartfertifix.
- Monitorear el comportamiento del cultivo de acuerdo con el paquete tecnológico.
- Realizar actividades de muestreo en cada uno de los tratamientos para comparar y evaluar resultados.
- Aplicación del producto AF36 con apoyo de CIMMYT para evaluar las incidencias de aflatoxinas.



Perspectiva de precipitación en la región.



- Las siembras se retrasaron debido a que las lluvias fueron muy escasos en los meses de junio y julio.
- A mediados de agosto que se comenzaron a presentar las lluvias, motivo por el cual los productores comenzaron las actividades de siembra de maíz y soya.

Protocolo de aplicación

Smart

	Tratamiento	Insumos
1 1-2-3		Paquete smart completo
2 1		semilla smart
3 2		suelo smart
4 3		foliar smart
5 1-2-3 + AF36		completo smart + Af36
6 1 + AF36		semilla smart + AF36
7 2 +AF36		suelo-semilla smart +AF36
8 3 + AF36		foliar smart +AF36
9 AF36		AF36
10 Control		Testigo

Componente	Aplicación en	Aplicaciones / Semana + DOSIS por Hectárea																				Litros TOTALES		
		Preparación		Etapa vegetativa 40-48 DDS								Etapa Reproductiva 49-110 DDS								Secado y Cosecha				
		Presiembra	\$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
SmartFertiFix S	Fertilizante																							0
SmartFertiFix S	Semilla	0.5																						0.5
SmartFertiFix S	Suelo							1																1
SmartFertiFix F	Foliar							1		2														3
																								4.5

Superficie 4 hectarea: 36 surcos / bloque

Diseño de parcelas

Rept. 1	1-2-3	1	2	3	Control
	1-2-3 + AF36	1 + AF36	2 +AF36	3 + AF36	AF36

Superficie 6 hectarea: 48 surcos / bloque

Rept. 2	1-2-3	1	2	3	Control
	1-2-3 + AF36	1 + AF36	2 +AF36	3 + AF36	AF36

Protocolo de aplicación

• El 25 de agosto se inició con la siembra.

- Aplicando el primer tratamiento a la semilla, (Franz Neudorf)
 - 0.5 litros por bolsa de semilla equivalente a 1 ha.

• El 29 de septiembre se realizó la aplicación del segundo tratamiento: suelo y foliar

- 0.8 litros en la primera repetición (4 has.).
- 1.2 litros en la segunda repetición (6 has.).

• El 12 de octubre se aplicó el último tratamiento: aplicación foliar.

- 1.6 litros primera repetición (4 has.).
- 2.4 litros en la segunda repetición (6 has.).

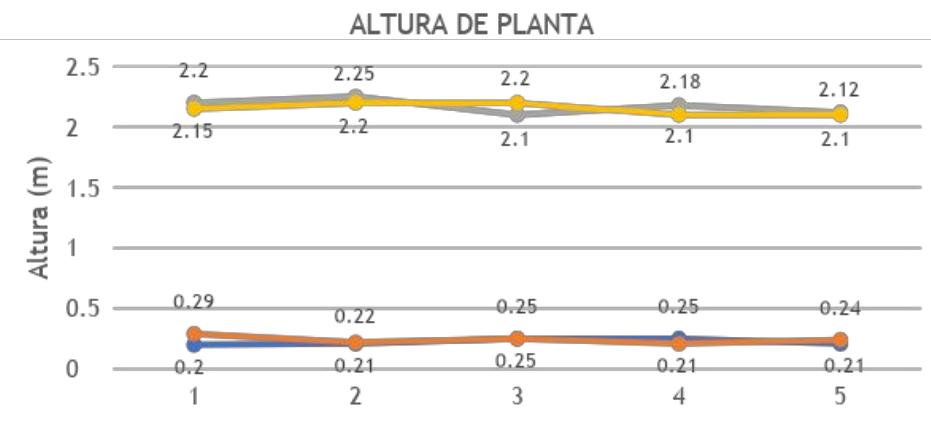


Georreferencia del polígono.

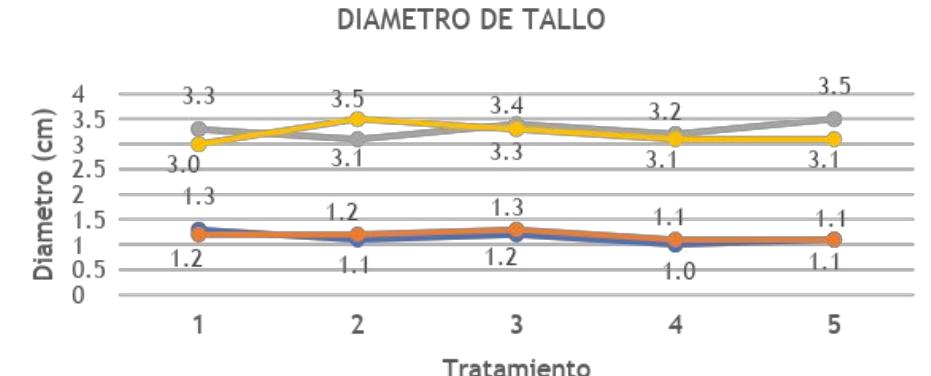


Avance de campo

CONCEPTOS	Fecha de Muestreo	Etapa Fenologica	REPETICION 1 V2-V3					REPETICION 2 V2-V3				
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Altura de planta (m)	05-sep-23	V2-V3	0.2	0.21	0.25	0.25	0.21	0.29	0.22	0.25	0.21	0.24
No. De hojas			3	2	3	2	2	3	3	2	3	2
Diametro de tallo (cm)			1.3	1.1	1.2	1.0	1.1	1.2	1.2	1.3	1.1	1.1
Ancho de hojas (cm)			3.5	3.2	3.1	3.1	3.2	3.6	3.3	3.2	3.4	3.1
Long. De hojas (cm)			22	20	21	20	21	25	21	21	23	22



CONCEPTOS	Fecha de Muestreo	Etapa Fenologica	REPETICION 1					REPETICION 2				
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Altura de planta (m)	23-oct-23	R1	2.2	2.25	2.1	2.18	2.12	2.15	2.2	2.2	2.1	2.1
No. De hojas			16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Diametro de tallo (cm)			3.3	3.1	3.4	3.2	3.5	3.0	3.5	3.3	3.1	3.1
Ancho de hojas (cm)			9	8.5	9.5	8.7	8	8.5	8.5	9.4	8.6	8.3
Long. De hojas (cm)			80	79	85	84	75	80	85	85	78	77



Las diferencias en las plantas no son notables visualmente ya que todos coinciden con los mismos datos de medición, tal como se observan en las gráficas, no hay variaciones significativas de desarrollo.

Avance de campo

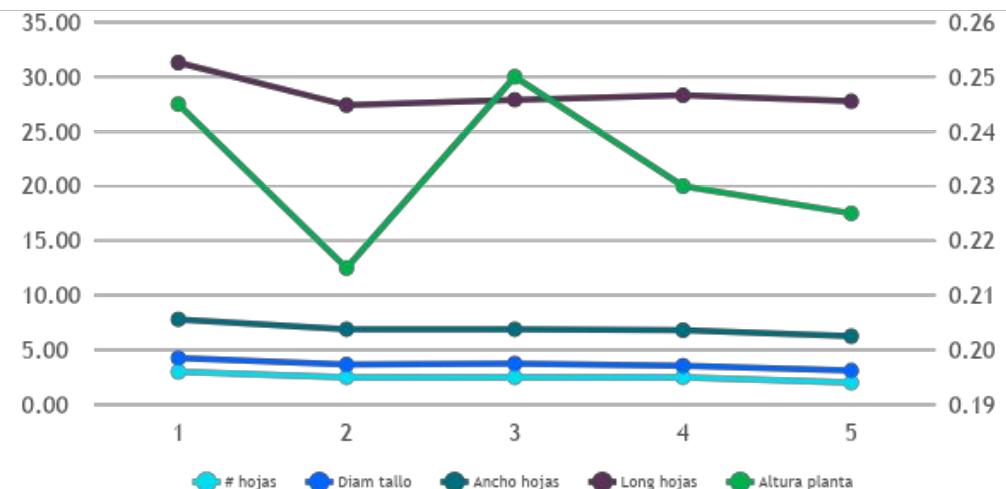
V2-V3

	1	2	3	4	5
Altura planta	0.25	0.22	0.25	0.23	0.23
# hojas	3.00	2.50	2.50	2.50	2.00
Diam tallo	1.25	1.15	1.25	1.05	1.10
Ancho hojas	3.55	3.25	3.15	3.25	3.15
Long hojas	23.50	20.50	21.00	21.50	21.50

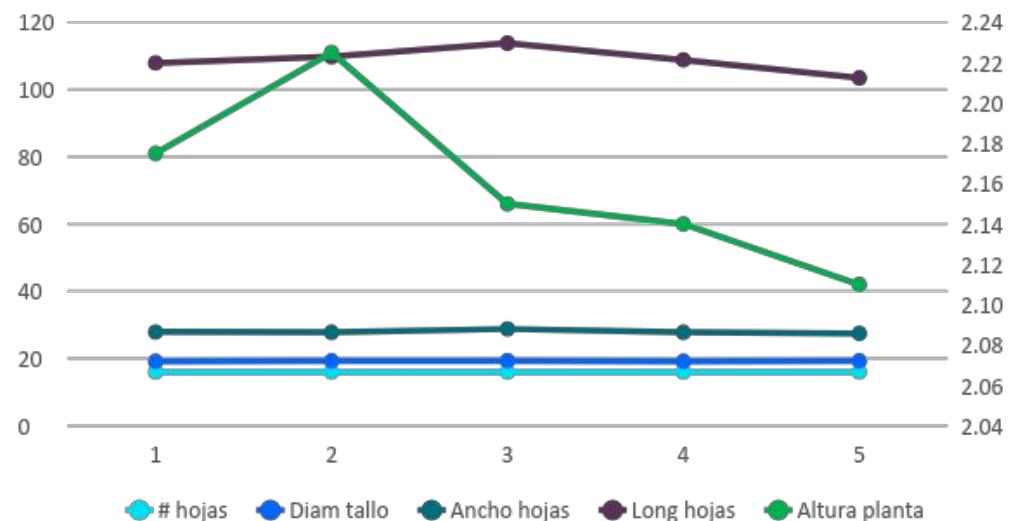
R1

	1	2	3	4	5
Altura planta	2.18	2.23	2.15	2.14	2.11
# hojas	16	16	16	16	16
Diam tallo	3.15	3.30	3.35	3.15	3.30
Ancho hojas	8.75	8.50	9.45	8.65	8.15
long hojas	80	82	85	81	76

Medicion plantas - etapa V2-V3



Medicion plantas - etapa R1



Avance de campo

Etapa F.	REPETICION 1										REPETICION 2									
	1		2		3		4		5		1		2		3		4		5	
	P/M	P/Ha.	P/M	P/Ha.	P/M	P/Ha.	P/M	P/Ha.	P/M	P/Ha.	P/M	P/Ha.	P/M	P/Ha.	P/M	P/Ha.	P/M	P/Ha.	P/M	P/Ha.
siembra	5	62,500	5	62,500	5	62,500	5	62,500	5	62,500	5	62,500	5	62,500	5	62,500	5	62,500	5	62,500
V2-V3	5	62,500	4.6	57,500	4.8	60,000	4.6	57,500	4.3	53,750	4.8	60,000	4.9	61,250	4.8	60,000	4.8	60,000	4.5	56,250
R1	4.7	58,750	4.3	53,750	4.5	56,250	4.5	56,250	3.9	48,750	4.7	58,750	4.5	56,250	4.6	57,500	4.2	52,500	3.8	47,500

TABLA 1.

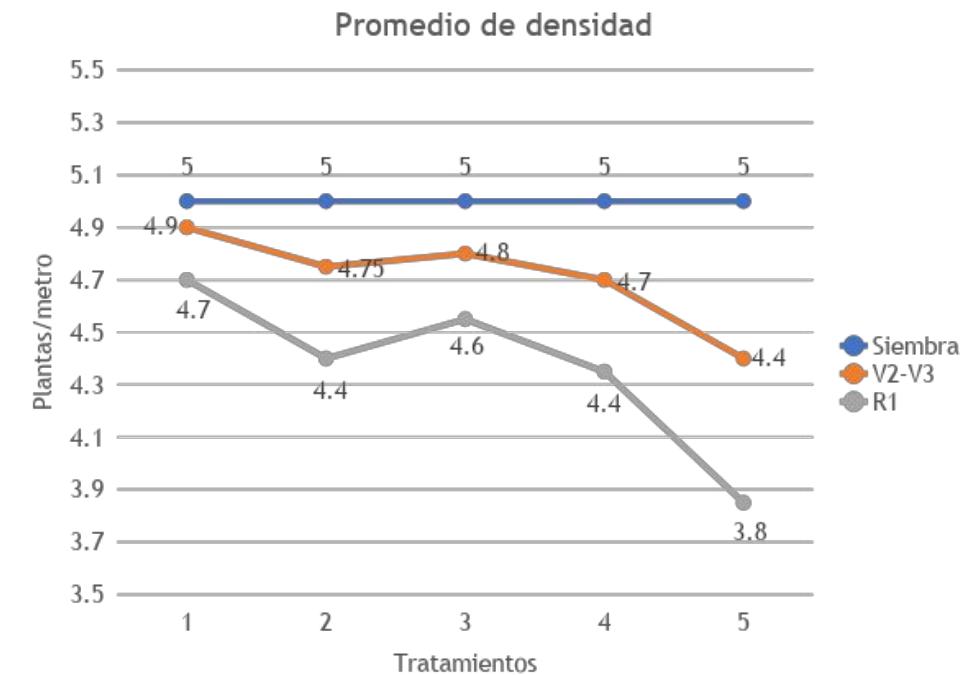
Etapa F.	Promedio general									
	1		2		3		4		5	
	P/M	P/Ha.	P/M	P/Ha.	P/M	P/Ha.	P/M	P/Ha.	P/M	P/Ha.
Siembra	5	62,500	5	62,500	5	62,500	5	62,500	5	62,500
V2-V3	4.9	61,250	4.75	59,375	4.8	60,000	4.7	58,750	4.4	55,000
R1	4.7	58,750	4.4	55,000	4.6	56,875	4.4	54,375	3.9	48,125

TABLA 2.

Observando la tabla 2, el tratamiento con mejor germinación de granos es el tratamiento uno, ya que pasó de 5 a 4.7 plantas por metro haciendo una suma de población total por hectárea de 58,750 plantas.

Como segundo lugar es el tratamiento 3, que muestra similitud al tratamiento uno, por mínima perdidas de plantas.

Mientras tanto en el control por parte del productor donde no se aplicó ningún tratamiento, hubo una mayor pérdida de granos pasando de 5 a 3.9 plantas por metro y una densidad por hectárea de 48,125 plantas.



Mesas de trabajo

REPETICION 1										
TRATAMIENTO	No. MUESTRA	PESO MAZORCAS		CARRERAS POR MAZORCA	HILERAS POR MAZORCA	TAMAÑO DE MAZORCA	DIAMETRO DE MAZORCA	PESO DE GRANOS	PESO DE 100 GRANOS	PESO DEL OLOTE
		CON HOJA	SIN HOJA							
1	PROM.	202.30	188.87	32.6	17.6	15.72	5.32	162.15	32.39	22.91
2	PROM.	180.21	166.4	32	16.8	15.32	5.24	143.29	28.74	25.12
3	PROM.	187.43	164.94	32.6	15.6	14.6	5.3	142.16	30.99	17.88
4	PROM.	192.18	177.93	29.4	16	14.9	5.1	148.31	30.31	27.18
5	PROM.	150.12	139.04	30.4	17.4	14.66	5.02	119.23	26.55	19.25

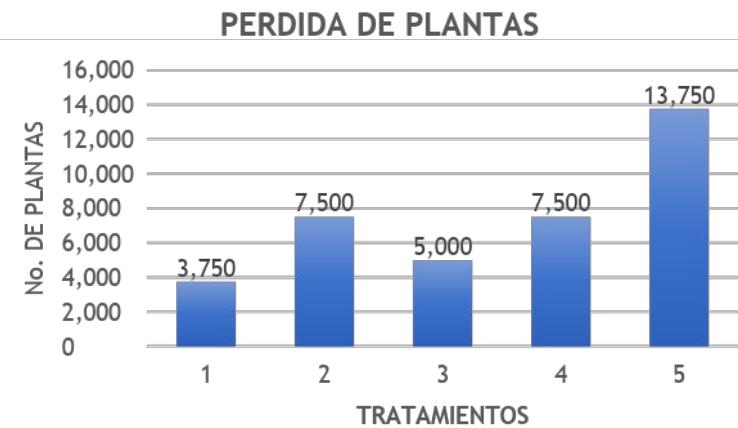
REPETICION 2										
TRATAMIENTO	No. MUESTRA	PESO MAZORCAS		CARRERAS POR MAZORCA	HILERAS POR MAZORCA	TAMAÑO DE MAZORCA	DIAMETRO DE MAZORCA	PESO DE GRANOS	PESO DE 100 GRANOS	PESO DEL OLOTE
		CON HOJA	SIN HOJA							
1	PROM.	207.07	191.8	29.6	17.2	15.04	5.14	169.04	34.08	22.77
2	PROM.	192.39	177.14	30.8	16	14.62	4.94	95.22	29.43	21.82
3	PROM.	205.73	186.17	30.8	17.2	14.7	5.16	164.25	30.66	21.92
4	PROM.	192.22	176.28	29.6	15.6	14.68	4.82	153.84	30.26	22.44
5	PROM.	125.64	110.49	27	16.8	13.3	4.72	91.986	25.59	18.06

En todos los tratamientos se tuvo un mayor peso de granos por mazorca, al igual que el peso por grano.

Un grano se considera aceptable con un peso de 0.33 gr/ grano.

Estimación de rendimientos

Tratamiento	Ajuste	Promedio Granos	Densidad (plantas/metro)	Siembra	R1	Perdida	Rendimiento (Ton/ha)	Humedad	Rendimiento a 14% (Ton/Ha)
1	115.91	165.59	4.7	62500	58,750	3,750	6,810	6.81	15.42
2	83.48	119.255	4.4	62500	55,000	7,500	4,591	4.59	15.31
3	107.24	153.2	4.6	62500	57,500	5,000	6,166	6.17	15.53
4	105.753	151.075	4.4	62500	55,000	7,500	5,816	5.82	15.12
5	73.92	105.6	3.9	62500	48,750	13,750	3,604	3.60	15.27
									3.55

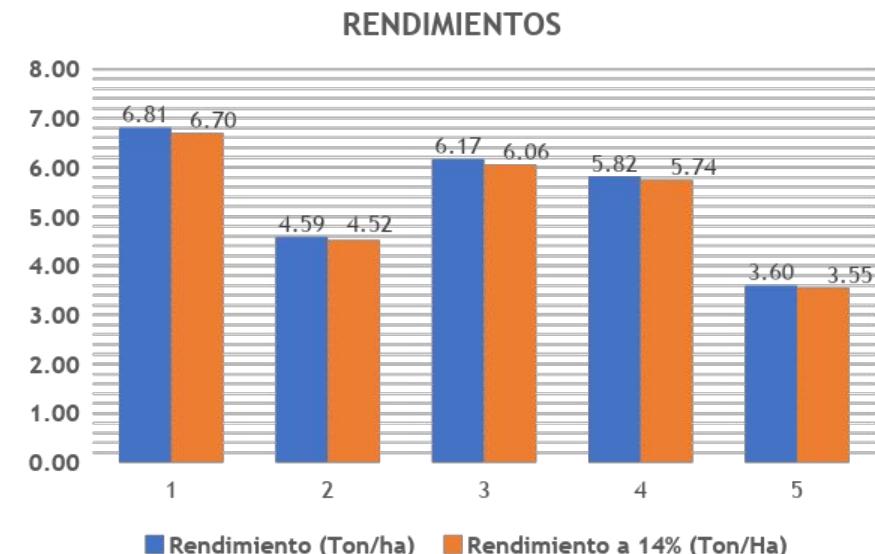


ESTIMACION DE RENDIMIENTO.

Con los datos obtenidos se estimó el rendimiento para cada tratamiento, el mayor rendimiento se obtuvo en el paquete Smart completo con **6.70 toneladas por Ha.** El mínimo rendimiento se obtuvo en el testigo con tan solo **3.55 toneladas por Ha.** Por lo que hay una diferencia de **3.15 toneladas** entre tratamiento y testigo.

COSECHA.

El día 29 de enero de 2024 el productor realizó la prueba cosechando de manera mecanizada por medio de una trilladora todo el maíz tratado en las dos repeticiones, obteniendo un peso de **47.120 toneladas**, lo que significa que obtuvo un rendimiento por hectárea de **5.89 toneladas**. en cuanto al testigo solo se obtuvo **4.3 toneladas** de rendimiento.



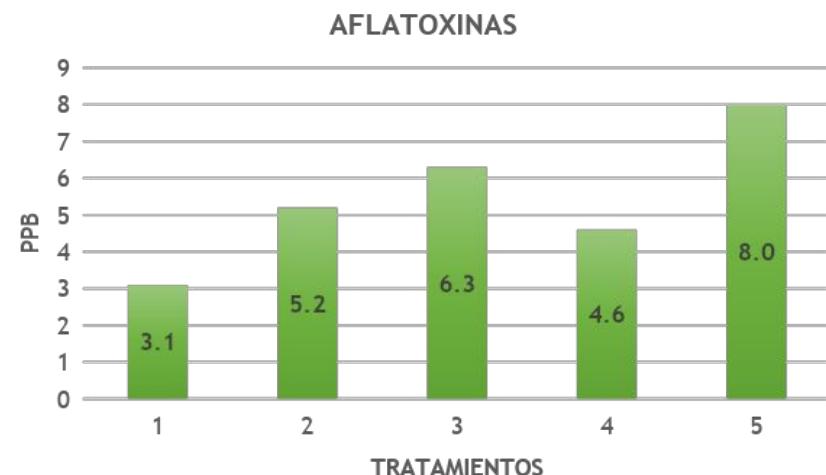
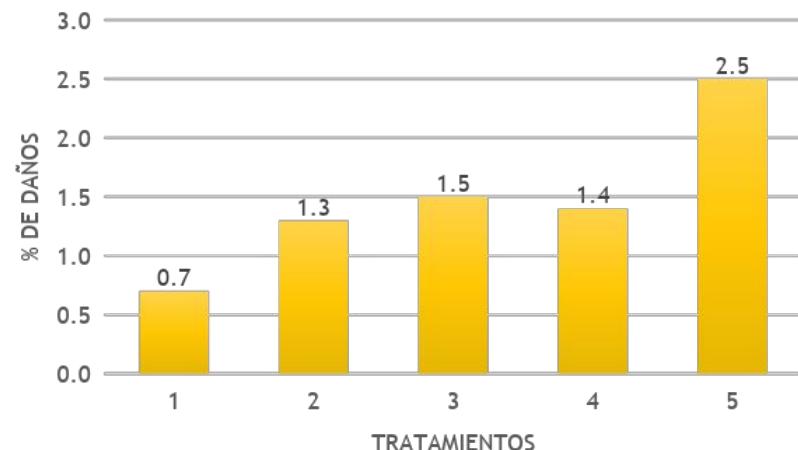
Análisis de laboratorio

CALIDADES DE MAIZ					
	1	2	3	4	5
HUMEDAD	14.78	14.53	14.96	14.91	14.84
IMPUREZAS	0.16	0.1	0.24	0.19	0.12
QUEBRADO	0.1	0	0	0.23	0
MANCHADO	0.0	0.3	0.3	0.0	0.2
PODRIDO	0.2	0.2	0.0	0.5	0.7
INMADURO	0.2	0.1	0.5	0.3	0.5
HONGO	0.3	0.5	0.4	0.2	0.3
PICADO	0.0	0.0	0.3	0.2	0.5
DAÑO GERMEN	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0
DESCALENTADO	0.0	0.2	0.0	0.0	0.3
DAÑOS TOTALES	0.7	1.3	1.5	1.4	2.5
DENSIDAD	772	769.7	770.1	772.2	762.4
AFLATOXINA	3.1	5.2	6.3	4.6	8.0

Se elaboraron los análisis de laboratorio, se realizó la mezcla ambas repeticiones de cada tratamiento, obteniendo una muestra homogénea por cada tratamiento Smart.

Se obtuvo la calidad de los granos mediante el análisis selectivo para determinar las impurezas, grano quebrado y daños. También se determinó la presencia de aflatoxinas, dando como resultados parámetros dentro de las especificaciones establecidas.

Se puede observar que el tratamiento con mejor sanidad e incidencia de aflatoxinas fue el tratamiento completo Smart (1), seguido de los tratamientos (2) y (4). en el testigo los resultados fueron más altos que los demás tratamientos, pero están dentro de las especificaciones.



Anexos

TRATAMIENTO	No. MUESTRA	REPETICION 1								
		PESO MAZORCAS		CARRERAS POR MAZORCA	HILERAS POR MAZORCA	TAMAÑO DE MAZORCA	DIAMETRO DE MAZORCA	PESO DE GRANOS	PESO DE 100 GRANOS	PESO DEL OLOTE
		CON HOJA	SIN HOJA							
1	1	205.4	190.47	32	18	15.5	5.3	171.35	32.35	20.12
	2	205.69	192.05	30	18	15	5.5	166.21	36.2	26.18
	3	190.51	182.59	30	16	14.6	5	140.78	33.57	21.9
	4	265.98	246.57	38	18	19	5.8	214.53	35.3	31.63
	5	143.91	132.68	33	18	14.5	5	117.87	24.53	14.74
	PROM.	202.30	188.87	32.6	17.6	15.72	5.32	162.15	32.39	22.91
2	1	238.5	227.26	31	18	14	5.4	183.9	32.02	32.77
	2	199.04	182.06	34	16	18	5	163.15	31.12	32.65
	3	172.24	159.11	32	18	15.5	5.6	138.62	26.61	23.63
	4	140.99	126.87	35	16	14.7	4.8	112.91	24.56	17.46
	5	150.27	136.7	28	16	14.4	5.4	117.87	29.37	19.1
	PROM.	180.21	166.4	32	16.8	15.32	5.24	143.29	28.74	25.12
3	1	163.43	144.86	30	14	13	5.2	125.8	31.98	19.05
	2	190.54	167.58	32	18	14.5	5.5	142.12	28.47	20.43
	3	221.18	193.79	35	16	16	5.3	166.53	30.9	26.81
	4	193.62	171.38	32	16	15	5.7	149.14	31.88	22.45
	5	168.37	147.07	34	14	14.5	4.8	127.21	31.71	19.72
	PROM.	187.43	164.94	32.6	15.6	14.6	5.3	142.16	30.99	17.88
4	1	196.19	184.72	30	16	15.3	5.3	150.66	32.25	31.52
	2	176.15	159.94	26	14	14.7	4.8	130.19	27.13	28.32
	3	212.42	197.44	30	18	15	5	162.57	30.41	29.15
	4	198.87	183.26	33	16	15.5	5.5	156.31	32.06	26.57
	5	177.26	164.27	28	16	14	4.9	141.82	29.72	20.32
	PROM.	192.18	177.93	29.4	16	14.9	5.1	148.31	30.31	27.18
5	1	118.09	107.2	26	18	13.4	4.7	92.58	27.25	13.94
	2	225.6	213.67	31	18	15.5	5.5	185.39	37.36	27.42
	3	90.31	83.84	27	14	12.8	4.5	69.45	22.13	13.84
	4	122.18	113.55	34	18	16	4.8	96.91	20.25	16.19
	5	194.41	176.93	34	19	15.6	5.6	151.82	25.75	24.85
	PROM.	150.12	139.04	30.4	17.4	14.66	5.02	119.23	26.55	19.25

Desglose de datos de mediciones para la repetición 1.

Anexos

TRATAMIENTO	No. MUESTRA	REPETICION 2								
		PESO MAZORCAS		CARRERAS POR MAZORCA	HILERAS POR MAZORCA	TAMAÑO DE MAZORCA	DIAMETRO DE MAZORCA	PESO DE GRANOS	PESO DE 100 GRANOS	PESO DEL OLOTE
		CON HOJA	SIN HOJA							
1	1	210.3	198.7	30	18	15.4	5.3	178.58	32.47	20.12
	2	193.57	178.33	30	16	15	5.5	160.22	35.25	18.11
	3	185.75	174.92	28	16	15	4.7	153.47	29.56	21.45
	4	245.58	224.16	34	18	15.8	4.9	190.75	37.28	33.41
	5	200.17	182.94	26	18	14	5.3	162.19	35.86	20.75
	PROM.	207.07	191.8	29.6	17.2	15.04	5.14	169.04	34.08	22.77
2	1	187.19	171.06	30	16	14.5	5	147.64	31.56	23.42
	2	188.5	173.04	28	16	14.3	4.8	152.86	27.42	20.18
	3	184.68	172.5	32	14	14	4.9	153.54	31.01	18.96
	4	186.22	171.86	30	16	14.8	4.5	150.67	24.28	21.19
	5	215.37	197.23	34	18	15.5	5.5	171.9	32.88	25.33
	PROM.	192.39	177.14	30.8	16	14.62	4.94	95.22	29.43	21.82
3	1	221.32	203.8	36	20	15.6	5.6	181.43	31.53	22.37
	2	170.64	151.52	26	16	13.8	5	132.59	28.99	18.93
	3	196.32	178.06	30	18	14	4.8	157.18	30.84	20.88
	4	235.1	214.36	34	16	15	5.4	188.34	35.4	26.02
	5	205.26	183.09	28	16	15.1	5	161.69	26.56	21.4
	PROM.	205.73	186.17	30.8	17.2	14.7	5.16	164.25	30.66	21.92
4	1	164.22	148.26	28	14	13.7	4.7	130.65	29.8	17.61
	2	210.34	196.75	30	16	15.3	4.8	176.3	32.36	20.45
	3	199.25	184.62	27	16	14.8	5	160.78	31.93	23.84
	4	217.19	198.96	34	18	15	5.3	169.86	30.08	29.1
	5	170.1	152.82	29	14	14.6	4.3	131.6	27.14	21.22
	PROM.	192.22	176.28	29.6	15.6	14.68	4.82	153.84	30.26	22.44
5	1	98.24	90.6	29	14	14	4.9	77.98	25.64	11.86
	2	137.59	118.56	26	22	14	5.4	97.48	19.38	20.46
	3	92.51	75.06	22	14	10	4.5	62.41	20.58	11.2
	4	125.2	107.04	28	18	13.5	4.8	83.93	31.55	22.46
	5	174.66	161.21	30	16	15	4	138.13	30.82	24.31
	PROM.	125.64	110.49	27	16.8	13.3	4.72	91.986	25.59	18.06

Desglose de datos de mediciones para la repetición 2.

Evidencia fotográfica

Peso mazorca con hoja



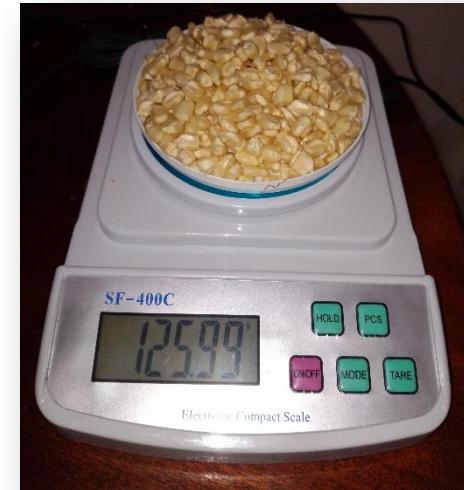
Peso mazorca sin hoja



El 15 de enero de 2024 se comenzó a recabar los datos de mediciones de las muestras obtenidas para estimar el rendimiento de cada tratamiento.



Peso de granos



Peso del olete



Evidencia fotográfica



Monitoreo en etapa V5-V6
21/09/23



Monitoreo en etapa V5-V6
21/09/23



Monitoreo en etapa R1
23/10/23



Monitoreo en etapa R1
23/10/23

Evidencia fotográfica



Franz Neudorf
Campo 105, La Trinidad



Conclusiones

- No se pudo medir el efecto del manejo del agricultor respecto a los tratamientos establecidos
- El efecto del paquete Smart tuvo un efecto de mejora tanto en las condiciones de cultivo como de rendimiento y calidad.
- Tenemos que evaluar los costos de producción para cada uno de los tratamientos y el completo y así tener la mejor alternativa para el productor.
- El efecto de Smart solution ayuda en la mitigación de las aflatoxinas en Campeche.
- Seguir el protocolo de validación de CIMMYT para asegurar el efecto positivo contra producción de aflatoxinas.
- Las condiciones climáticas ayudaron en la incidencia de aflatoxinas , sin embargo comparado con el maíz comercial el tratamiento Smart mitiga el riesgo de producción de aflatoxinas

CAMPECHE

Proyecto Campeche 5000

- Integración de tecnologías agrícolas para la producción de maíz para consumo humano
 - Híbridos aprobados: P3966, P4028W, P4082W, Novasem, Matter
 - Adecuado manejo agronómico: control plagas, nutrición
 - Sanidad del suelo
 - Control AF36

Localidad	Superficie (hectareas)	% semilla Corteva
La Trinidad	2224	100%
Nuevo Progreso	872	100%
Yalnon	596	80%
Cambio cultivo	1876	82%
Total	5,568	91%

Resultados:

Campeche 5000

Volumen	Toneladas
Recibido	8,933
Rechazado	2,000

Comercial

Volumen	Volumen (ton)/ unidades	Total volumen (ton)
Recibido planta	7,135	
Rechazado planta	137 unidades	16,068

Calidad de grano

Densidad gr/lt	HUMEDAD		Aflatoxinas (ppb)	% Impurezas	% Grano fracturado	% Quebrado	% Daño por insecto	% Descalentado	OTROS DAÑOS								Daños Totales (%)	Acidez
	NIR	DJ							% Daño por Hongo	% Germen Dañado	% Grano Podrido	% Grano manchado	% Grano germinado	% Grano inmaduro	% Daño por heladas	% Daño por roedor		
768	14	13	3.6	1.07	2.1	2.0	0.4	0.5	1.3	1.4	0.1	0.2	0.2	0.7	0.0	0.3	5.1	18.5

ABASTECIMIENTOS AGRICOLAS