



## INFORME FINAL DE RESULTADOS

**Nombre del proyecto:** VALIDACIÓN Y EVALUACIÓN DE LÍNEAS Y VARIEDADES DE CÁRTAMO CON ALTA CALIDAD INDUSTRIAL, TOLERANTES A FALSA CENICILLA Y AL COMPLEJO DE BARRENADORES DEL TALLO PARA EL NOROESTE DE MÉXICO.

**Fecha del inicio del proyecto:** 16 de Enero 2024

**Fecha de terminación del proyecto:** 30 de Noviembre de 2024

**Responsable del Proyecto:** XOCHILT MILITZA OCHOA ESPINOZA

### 1. Colaboradores del Proyecto

Nombre / Correo electrónico // Institución	Actividades realizadas por cada participante
M.C. Lope Montoya Coronado montoya.lope@inifap.gob.mx Investigador del CENEB	Apoyo en el establecimiento y seguimiento de ensayos de rendimiento en parcelas preliminares de cártamo.
M.C. Angel Marroquín Morales Marroquin.angel@inifap.gob.mx Investigador del CENEB	Apoyo en el establecimiento y seguimiento a ensayos de líneas y ppr's.
Dr. Nestor A. Aguilera Molina Aguilera.nestor@inifap.gob.mx Investigador del CENEB	Apoyo en el establecimiento y seguimiento fitosanitario de parcelas de validación internas y en Campos de productores.
M.C. Elco H. Garcia Bolivar Garcia.elco@inifap.gob.mx Investigador del CENEB	Apoyo en el establecimiento y seguimiento de Parcelas de Validación internas y en Campos de Productores.

### 2. Introducción

En México los rendimientos de las oleaginosas anuales están muy por debajo de los países líderes. La producción de soya (*Glycine max*) y cártamo (*Carthamus tinctorius* L.) ha sido de alrededor de 0.3 millones de toneladas y solo cubre el 6 % de la demanda nacional, por lo que se importan más de 5.0 millones de toneladas para cubrir la demanda de la industria aceitera, en la elaboración de aceites vegetales para consumo humano y pastas proteínicas para alimentación animal. Dicha importación significa una fuga de divisas de alrededor de 2 billones de dólares. Para tratar de reducir la dependencia del exterior, actualmente el Gobierno Federal está impulsando su siembra a través de diversos proyectos, con los cuales se pretende incrementar la importancia de las oleaginosas en el corto plazo, debido a que pueden ser competitivas mediante el uso de estrategias de promoción, considerando apoyos para la producción y comercialización, así como la aplicación de tecnología de punta para incrementar los rendimientos unitarios. La mayor parte de estos cultivos son de bajo requerimiento hídrico y adaptación a diferentes condiciones ambientales, por lo cual la superficie de siembra no sería

ATO



un factor limitante. La meta es aumentar la producción a 1.5 millones de toneladas en 750 mil hectáreas, lo cual cubriría el 30 % de la demanda anual de oleaginosas anuales.

Actualmente la baja superficie de siembra de granos oleaginosos se debe a la pérdida de competitividad derivado de los precios del mercado internacional y altos costos de producción; pero principalmente a los bajos rendimientos por falta de variedades de cártamo y otras oleaginosas con alta productividad y altamente tolerantes al ataque de plagas y enfermedades. Por otro lado, no se cuenta con el paquete tecnológico para obtener las producciones económicamente aceptables para los productores.

Para solucionar este problema se propone la generación de variedades nacionales de cártamo, las cuales se adaptan bien a las condiciones del norte de la república, ya que es un cultivo de bajo requerimiento hídrico y ayudan a aumentar el mosaico de siembra en el Valle.

### 3. Objetivos:

Evaluar germoplasma experimental de cártamo para generar diversidad genética.

Objetivo Planteado	Comentarios
➤ Identificar líneas de cártamo con alto potencial de rendimiento, estabilidad, calidad industrial, así como tolerancia a plagas y enfermedades.	

### 4. Productos-Entregables.

Producto /Entregable	Comentarios
Evento demostrativo	El DDA 2024 se presentó a los productores información de las líneas elite que se tienen en la parcela de validación junto con información de los rendimientos de las variedades comerciales de INIFAP y de las características de la nueva variedad de cártamo Huatson OL. (Anexos)
Informe de avances	Primer informe de avances, se entregó en el mes de mayo del 2024
Evento Demostrativo	Se realizó evento demostrativo en el SEMAY en junio del 2024. (Anexos)
Informe final (Técnico y Financiero)	Se entregó en el mes de noviembre del 2024



### 5. Resumen de los eventos y/o capacitaciones.

#### Capacitaciones

#### Días demostrativos

Reunión / Evento	Fecha	Número de productores	Número de otros actores
Día del Agricultor 2023	20 y 21 Marzo	581	1512
Evento Demostrativo SEMAY	30 Mayo	2	8

### 6. Descripción de los resultados

**\*VALIDACIÓN DE LINEAS Y VARIEDADES EN EL CENEB:** Durante el ciclo agrícola 2023-2024, se estableció una parcela de validación, en el CENEB. Dentro de la parcela se evaluaron seis variedades oleicas (S-323, AS-23, AS-3427-OL, CW-3268, Chey-OL y Huatson OL) y 8 líneas elite (C-63-1-MOC, C-63-OY, CCC-1651-1-1-1-2-OY, Palo Rojo Limpia, M-CW-3268, C-45-2-MOC, C-62-MOC y CC-1777-1-1-1-OY). Cada tratamiento fue de 8 surcos de 100 m de longitud separados a 0.80 m (640 m<sup>2</sup>) en las variedades y en las líneas elite, con una densidad de siembra de 10 kg ha. La preparación del terreno consistió en las siguientes actividades: Doble rastreo, nivelación, se fertilizó (150-52-00) con Urea y MAP, se incorporó el herbicida Treflan para el control de malezas en pre emergencia, se continuo con un surcado y bordeo. La siembra se realizó el día 5 de diciembre del 2023 (Figura 1), se dieron tres riegos de auxilio a los 50, 80 y 105 días después de la siembra (dds) y se realizó una aplicación con avión para pulgón, chinches y larvas con 200 ml/ha de Bifexam y 150 ml/ha de cypervel. Para enfermedades no se realizó ninguna aplicación debido a que uno de los objetivos era mostrar la tolerancia de los materiales. No se presentaron las condiciones climáticas para el desarrollo de enfermedades. Hasta el momento, de las variables a evaluar se tomó el dato de días a floración y altura en cada uno de los materiales (Cuadro 1).

Se estableció una parcela de validación en fecha tardía para ver el comportamiento de los materiales en cuanto al contenido de aceite y rendimiento, esta se estableció el 8 de febrero del 2024 (Cuadro 2). Cada tratamiento fue de 8 surcos de 100 m de longitud separados a 0.80 m (640 m<sup>2</sup>) en las variedades y en las líneas elite, con una densidad de siembra de 10 kg ha.

La preparación del terreno consistió en las siguientes actividades: Doble rastreo, nivelación, se fertilizó (150-52-00) con Urea y MAP, se incorporó el herbicida Treflan para el control de malezas en pre emergencia, se continuo con un surcado y bordeo. se dieron tres riegos de auxilio a los 30, 60 y 90 dds (días después de la siembra) y se realizó una aplicación para chinches y larvas con 200 ml/ha de Bifexam y 150 ml/ha de cypervel. De las variables evaluadas se tomó el dato de días a floración (Figura 2), altura y madurez fisiológica en cada uno des materiales. Los resultados de rendimiento y la calidad de aceite se muestran en el cuadro 1 y 2, donde en cuanto a rendimiento destaca la línea C-45-2-MOC con 2971 kg/ha y en cuanto a calidad destacan las líneas CC-1777 y



la C-62-MOC con 79.5 y 79.7 % de ácido y las variedades S-323, Huatson, AS-3427, Chey Ol, y CW-3268 con más del 75%.

**Cuadro 1.** Líneas y Variedades en parcela de validación del CENEB en el Ciclo O-I 2023-2024.

N°	Genotipo	Días a Floración	Altura	Días a madurez fisiológica	Peso Hectolítrico
1	C-63-OY	103	158	155	0.535
2	M-CW-3268	116	165	158	0.519
3	Huatson OL	110	151	158	0.522
4	S-323	110	129	156	0.562
5	C-63-1-MOC	116	159	160	0.550
6	CCC-1651-1-1-1-2-OY	116	165	155	0.504
7	Chey-OL	115	152	160	0.542
8	C-45-2-MOC	103	142	160	0.567
9	AS-23	115	139	160	0.569
10	C-62-MOC	114	128	155	0.541
11	AS-3427-OL	113	151	153	0.503
12	CW-3268	116	149	158	0.509
13	Palo Rojo Limpia	110	132	160	0.515
14	CC-1777-1-1-1-OY	109	135	155	0.479

**Cuadro 2.** Líneas y Variedades en parcela de validación del CENEB en el Ciclo O-I 2023-2024.

N°	Líneas y Variedades	Rendimiento (Kg/ha)	% de Aceite	% Ácido Oleico
8	C-45-2-MOC	2971 a	34.9	47.28
4	S-323	2707 ab	39.4	80.79
3	HUATSON-OL	2669 ab	38.5	77.43
9	AS-23	2526 bc	36.2	71.22
1	C-63-OY	2455 bc	37.5	59.8
5	C-63-1-MOC	2450 bc	37.7	62.41
11	AS-3427-OL	2293 c	42.2	81.84
7	CHEY-OL	2272 cd	35.79	76.43
10	C-62-MOC	2255 cd	36.6	79.78
2	M-CW-3268	1970 de	40.7	63.92
13	PALO ROJO LIMPIA	1789 e	39.1	67.45
12	CW-3268	1475 f	40.4	75.95
6	CCC-1651-1-1-1-2-OY	1475 f	36.0	54.98
14	CC-1777-1-1-1-OY	1098 g	37.7	79.56

**Cuadro 3.** Líneas y Variedades en parcela de validación en fecha tardía en el CENEB en el Ciclo O-I 2023-2024.

*Auto*



F.S	Genotipo	Días a madurez fisiológica	Rendimiento (Kg/ha)	% de Aceite	% Ácido Oleico
1	CHEY OL	160	2272	35.79	76.4
1	HUATSON-OL	158	2669	38.57	77.4
1	CC-1777-1-1-1-OY	155	1100	37.72	79.5
1	C-62-MOC	155	2245	36.6	79.7
2	CHEY OL	127	514	33.49	74.9
2	HUATSON-OL	137	1134	37.65	68.9
2	CC-1777-1-1-1-OY	124	1359	36.05	78.5
3	CHEY OL	122	649	36.83	67.5
3	HUATSON-OL	124	543	38.26	78.6
3	CC-1777-1-1-1-OY	122	406	37.34	79.0
3	C-62-MOC	128	807	38.64	78.9

F.S= 1 ( 5 Diciembre 2023)

F.S= 2 ( 17 Enero 2024)

F.S= 3 ( 8 Febrero 2024)



Figura 1. Siembra de los diferentes ensayos de evaluación.

*[Handwritten signature]*

*Año*



Figura 2. Cultivo de cártamo en etapa de ramificación y floración.

**\*ENSAYO DE LINEAS Y VARIEDADES EN EL CENEB:** Durante el ciclo agrícola 2023-2024, se estableció un ensayo de 30 materiales, en el CENEB. Dentro del experimento se evaluaron cinco variedades oleicas como testigos (S-323, SEMAY-OL y CHEY-OL y Huatson OL y CIANO OL) y 25 líneas elite (Cuadro 3). Cada tratamiento consta de 4 surcos de 6 m de longitud separados a 0.80 m (19.2 m<sup>2</sup>) con 4 repeticiones y la parcela útil es de 2 surcos de 4 m de longitud separados a 0.80 cm (6.4 m<sup>2</sup>) (Figura 3 y 4). La siembra se realizó el día 5 de diciembre del 2023, se dieron dos riegos de auxilio a los 60 y 90 dds y se realizó una aplicación para pulgón y larvas con 200 ml/ha de Bifexam. Para enfermedades no se realizó ninguna aplicación debido a que uno de los objetivos era evaluar la tolerancia. No se presentaron las condiciones climáticas para el desarrollo de enfermedades. Hasta el momento, de las variables a evaluar se tomó el dato de días a floración, altura y madurez fisiológica en cada uno de los materiales. Los resultados de rendimiento se muestran en el cuadro 4.



Figura 3. Germinación de las líneas y variedades de cártamo

*[Handwritten signature]*

*ATO*



Figura 4. Desarrollo del cultivo de cártamo

Cuadro 4. Ensayo regional de Líneas y Variedades en el CENEB en el Ciclo O-I 2023-2024.

N°	Genotipo	Días a Floración	Altura	Días a madurez fisiológica	Peso Hectolítrico	Rend. kg/ha
1	CC-1431-5-1-0Y/CC1453-1-1-1-0Y CC1588-1-2-1-2-0Y-1-MOC	117	139	152	0.492	990
2	C-27-1-MOC	114	131	150	0.492	1609
3	CCC-1631-1-1-1-3-0Y-MOC	117	147	152	0.467	1105
4	CC1431-5-1-0Y/CC1453-1-1-1-0Y CC1588-1-2-1-2-0Y	116	133	151	0.476	995
5	CCC-1651-1-1-1-2Y-1Y	115	133	150	0.514	1466
6	CC600-0Y-107Y//SEL KINO'36(FR) CC1238-1-1-3-0Y-1-MOC	116	142	151	0.497	1177
7	C-55-2-MOC	115	131	149	0.504	971
8	C-62-MOC	115	127	151	0.475	1397
9	C-45-2-MOC	114	123	151	0.479	1555
10	SEG-CIANO-OL/CC1572-1-1-0Y CC-1725-1-1-MOC	114	133	150	0.502	1555
11	C-62-0Y-MOC	114	129	151	0.508	1455
12	CC1639-1-2/C.OLEICA CC1726-1-A/A-MOC	114	134	150	0.498	1289
13	CC1639-1-2/C.OLEICA CC1726-1-A/N-MOC	114	132	151	0.523	1550
14	RC-1002	113	132	150	0.475	1380
15	CCC-1635-1-1-1-1-N-MOC	112	131	149	0.480	1349
16	S-518-SEL-PPR'SS10 (A/N)	114	131	150	0.491	1433

Arto

*[Handwritten signature]*



17	CC-1581-1-1-OY-1-0Y	111	128	148	0.505	1646
18	CC1635-1-1-1-1Y	115	129	151	0.493	1595
19	C-57-4-MOC	115	122	150	0.490	1512
20	C-30-1Y-1Y-(A/N)-OY	115	149	153	0.487	1598
21	CIANO LINOLEICA-2 (A/N)-OY	114	433	150	0.463	1427
22	P.R. LIMPIA	112	126	149	0.466	1557
23	PARTIAL/S-334 CC1751-1-1-1-1-0Y	111	132	151	0.507	2127
24	S-323	108	117	149	0.517	1705
25	CHEY-OL	110	132	151	0.487	1400
26	HUATSON	107	126	150	0.476	1640
27	CW-3268	112	140	151	0.489	1307
28	AS-23	110	135	151	0.500	1418
29	AS-3427-OL	112	139	150	0.484	1798
30	RC-1002	108	132	150	0.471	1472

\* **VALIDACIÓN DE LINEAS Y VARIEDADES EN EL SEMAY:** Durante el ciclo agrícola 2023-2024, se estableció una parcela de validación, en el SEMAY. Dentro de la parcela se evaluaron cinco variedades oleicas (AS-23, S-323, Chey-OL y Huatson OL) y 5 líneas elite (Cuadro 3). Cada tratamiento fue de 8 surcos de 100 m de longitud separados a 0.80 m (640 m<sup>2</sup>), con una densidad de siembra de 10 kg ha.

La preparación del terreno consistió en las siguientes actividades: Doble rastreo, nivelación, fertilización (150-52-00), surcado y bordeo. Posteriormente, se sembró en húmedo el día 7 de diciembre del 2023 (Figura 5). Para el control de maleza se aplicaron 20 gr/ha de Situi (Metsulfuron metil) para el control de hoja ancha en la etapa de elongación del tallo; Se dieron dos riegos de auxilio a los 50 y 90 dds (días después de la siembra) y se realizó una aplicación para pulgón y larvas con 200 ml/ha de Bifexam. Para enfermedades no se realizó ninguna aplicación debido a que uno de los objetivos era estimar la tolerancia. No se presentaron las condiciones climáticas para el desarrollo de enfermedades. Las variables a evaluar fueron: días a floración, altura y madurez fisiológica en cada uno de los materiales. Los resultados de rendimiento y la calidad de aceite se muestran en el cuadro 5, donde destaca la línea C-62-MOC con 77 % de ácido y la variedad Huatson con 77.5%.

**Cuadro 5.** Líneas y Variedades en parcelas de validación del SEMAY en el Ciclo O-I 2023-2024

N°	Línea/Variedad	Días a Floración	Altura	Madurez fisiológica	Rend kg/ha	% Ácido oleico	% Aceite
1	Palo Rojo Limpia	117	155	150	1071 a	63.09	41.23
2	AS 23	115	155	155	918 b	*	*
3	C62-MOC	115	145	150	1071 a	77.36	36.32
4	S-323	111	135	149	1071 a	78.5	39.9
5	CCC-1651-1-1-1-2-MOC	115	150	152	918 b	57.3	37.17
6	Chey OL	113	150	154	1071 a	73.28	40.39

ATO



7	C-63-1-MOC	113	145	145	918 b	60.70	37.5
8	Huatson- OL	113	150	155	1071 a	77.59	40.39
9	C63-OY	111	150	148	918 b	60.70	38.5



**Figura 5.** Siembra de parcelas de validación de cártamo en el SEMAY.

**\*ENSAYO DE LINEAS Y VARIEDADES EN EL SEMAY:** Durante el ciclo agrícola 2023-2024, se estableció un ensayo de rendimiento en el SEMAY. Dentro de la parcela se evaluaron cinco variedades oleicas (CW-3268, S-323, AS-3427-OL y CHEY-OL y Huatson OL) y 35 líneas elite.

La preparación del terreno consistió en las siguientes actividades: Doble rastreo, nivelación, fertilización (150-52-00) de Urea y MAP, surcado y bordeo. Posteriormente, se sembró en húmedo el día 7 de diciembre del 2023. Cada tratamiento consta de 4 surcos de 6 m de longitud separados a 0.80 m (19.2 m<sup>2</sup>) con 3 repeticiones y la parcela útil es de 2 surcos de 4 m de longitud separados a 0.80 cm (6.4 m<sup>2</sup>). Se dieron dos riegos de auxilio a los 50 y 90 dds (Figura 6) y se realizó una aplicación para pulgón y larvas con 200 ml/ha de Bifexam. Para enfermedades no se realizó ninguna aplicación debido a que uno de los objetivos era estimar la tolerancia. No se presentaron las condiciones climáticas para el desarrollo de enfermedades. Las variables a evaluar fueron: días a floración, altura y madurez fisiológica, los datos de rendimiento se presentan en el cuadro 6.

**Cuadro 6.** Ensayo regional de Líneas y Variedades en el SEMAY en el Ciclo O-I 2023-2024.

NUMERO DE ORDEN	GENOTIPO	Altura	Días a floración	Madurez fisiológica	Rendimiento (Kg/ha)
1	C-27-1-MOC	135	115	150	1029
2	CC1431-5-1-0Y/CC1453-1-1-1-0Y CC1588-1-2-1-2-0Y	145	115	150	715

*Auto*



3	CCC-1651-1-1-1-2Y-1Y	130	110	148	839
	CC600-OY-107Y//SEL KINO'36(FR) CC1238-1-1-3-OY- 1-MOC				930
4		160	113	150	
5	C-62-MOC	135	111	150	674
6	C-45-2-MOC	140	113	147	672
	SEG-CIANO-OL/CC1572-1-1-OY CC-1725-1-1-MOC				996
7		130	110	147	
8	C-62-OY-MOC	150	115	147	878
	CC1639-1-2/C.OLEICA CC1726-1-A/A-MOC				760
9		130	112	147	
	CC1639-1-2/C.OLEICA CC1726-1-A/N-MOC				640
10		130	113	148	
11	O272-3-2-1-MOC	135	112	150	807
12	CC1635-1-1-1-1Y	130	110	148	789
13	CCC-1633-1-1-1-0Y	150	115	150	755
14	CCC-1651-1-1-1-2-OY	140	113	150	727
15	CCC-1564-1-1-1-1-0Y	140	114	150	753
16	CC1644-1-2-OY	150	114	152	630
17	C-63-OY	135	114	152	821
18	C-65-OY	145	114	150	819
19	CC1567-1-1-OY-1C	145	114	148	669
20	CCC-1672-1-1-1-1	140	113	148	1160
21	C-27-1Y-2Y(A/N)	140	114	145	1211
22	CC1631-1-1-1-1	150	113	145	778
23	CCC-1651-1-1-1-2Y-1Y	150	114	150	699
24	CC1635-1-1-1-1Y	140	111	150	872
25	O272-12-3-5-OY	145	115	148	760
26	O272-3-2	135	112	148	880
27	S-518-SEL-PPR'SS10 (A/N)	135	110	147	954
	CIANO-OL/CW-88/S- 5188(CC1469-2-2-1-1-3-1) CC1658-1-OY				844
28		150	116	150	
29	M-CW-3268	130	110	147	684
30	C-63-1-MOC	130	111	150	964
31	C-55-1-MOC	155	113	148	770
32	PALO ROJO	135	112	150	829
	CC1644-1-2-OY / CHEY-OL CC-1761-1-1-1-0Y				759
33		135	113	147	
	CC-1572 / CW-99 CC-1762-1-3-1-0Y				819
34		140	110	145	

*[Handwritten signature]*

*Auto*



	PI-537610 X PPR'S17 C.OLEICA/0272-3-1 CC1644-1- 2-0Y-1-1-1-0Y				920
35		125	110	150	
36	HUATSON	125	111	152	850
37	AS-3427	135	113	148	890
38	CHEY-OL	135	113	150	773
39	S-323	130	111	150	638
40	CW-3268	145	114	150	1029



Figura 6. Desarrollo del cultivo en ensayo de líneas en el SEMAY.

**\*ENSAYO DE LINEAS SEGREGANTES EN EL SEMAY:** Durante el ciclo agrícola 2023-2024, se estableció una parcela de 15 líneas segregantes en el SEMAY de diferentes generaciones desde F2 y F8.

La preparación del terreno consistió en las siguientes actividades: Doble rastreo, nivelación, fertilización (150-52-00) de Urea y MAP, surcado y bordeo. Se sembró en húmedo el día 7 de diciembre del 2023 (Figura 7). Cada tratamiento consta de 2 surcos de 6 m de longitud separados a 0.80 m (9.6 m<sup>2</sup>) con una repetición y la parcela útil es de 2 surcos de 4 m de longitud separados a 0.80 cm (6.4 m<sup>2</sup>). Se dieron dos riegos de auxilio a los 50 y 90 dds (días después de la siembra) y se realizó una aplicación para pulgón y larvas con 200 ml/ha de Bifexam. Para enfermedades no se realizó ninguna aplicación debido a que uno de los objetivos era evaluar la tolerancia. No se presentaron las condiciones climáticas para el desarrollo de enfermedades. Las variables a

*Auto*

*26*



evaluar fueron: días a floración, altura y madurez en cada uno de los materiales, además de hacer selección de plantas, de las cuales se seleccionaron 5 parcelas en masal y 10 plantas individuales.



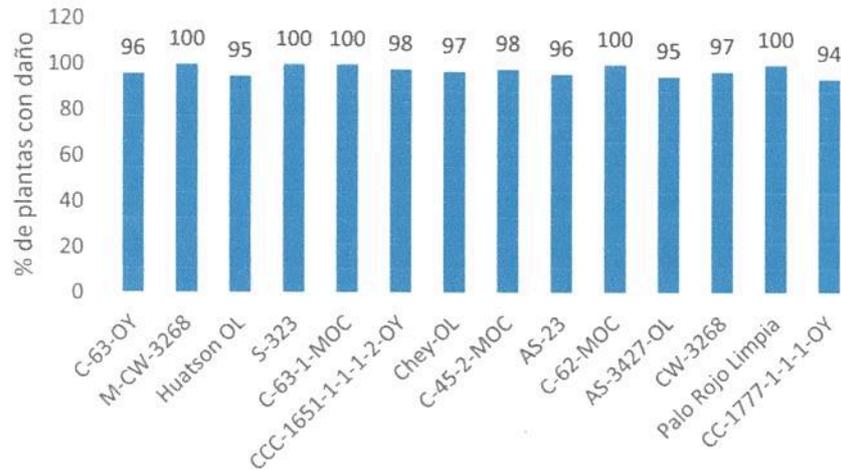
Figura 7. Siembra de ensayos en el SEMAY. Figura 8. Desarrollo del cultivo de líneas en el SEMAY.

**\* IDENTIFICACIÓN DEL PORCENTAJE DE PLANTAS CON DAÑO CAUSADO POR EL BARRENADOR DEL TALLO DEL CÁRTAMO EN LAS PARCELAS DE VALIDACIÓN DEL CENEB Y SEMAY. CICLO O-I 2023-22024.**

Se realizaron muestreos para conocer el porcentaje de plantas con daño por el barrenador del cártamo en el SEMAY. Dicha actividad se llevó a cabo durante la etapa de formación de ramas y botones, se tomaron al azar 4 repeticiones de 25 plantas por material (100 plantas). Donde se obtuvieron los siguientes resultados: todos los materiales presentaron porcentajes de incidencia por arriba del 94% (Figura 8) lo cual es sumamente elevado y coinciden con evaluaciones realizadas en ciclos anteriores, además, es importante mencionar que la severidad fue baja porque las plantas no presentaron síntomas visibles, con respecto al ataque de esta plaga.

*Handwritten signature*

*Auto*



**Figura 8.** Porcentaje de plantas con daño por barrenador del tallo del cártamo. Ciclo O-I 2023-2025. SEMAY

Se tomaron muestras de pupas de las plantas muestreadas para capturar adultos del barrenador con el objetivo de identificarlos taxonómicamente, se encontraron dos especies distintas de moscas (Figura 9), lo cual indica que al igual que en el Valle del Yaqui el barrenador del tallo del cártamo en el Valle del Mayo se comporta como complejo.



**Figura 9.** Adultos del barrenador del cártamo, capturados en el SEMAY ciclo O-I 2023-2024.

De igual manera con respecto a la presencia de plagas durante el desarrollo del cultivo se registró la presencia de un acaro alimentándose del follaje de la planta (Figura 10) durante la etapa de formación de ramas hasta floración, el daño se manifestó como raspaduras en las hojas del tercio inferior de la planta. Estos organismos se presentaron de manera recurrente en parcelas de cártamo tanto del Valle del Yaqui como del Mayo. Por lo cual es importante estar al pendiente de su presencia en ciclos siguientes.

*Auto*

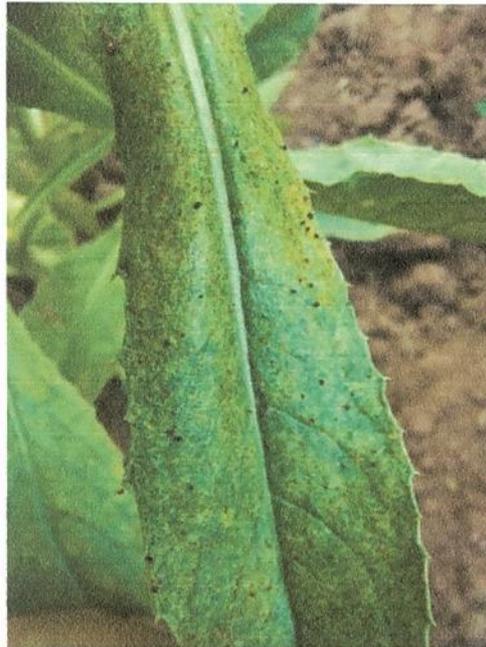


Figura 10. Hoja de cártamo con daño por ácaros.

**\* CALIDAD DE ACEITE EN LINEAS Y VARIEDADES DE CARTAMO.**

Se establecieron las variedades comerciales y dos líneas élite en tres fechas de siembra para ver el comportamiento de la calidad de aceite a través de las fechas como se muestran en la figura 11. Los resultados de calidad de aceite con respecto a las fechas de siembra evaluada no presentan una tendencia, ya que se presentan valores que no responden al comportamiento esperado donde en una fecha tardía el % de aceite de los materiales se presentó con valores iguales o incluso, superiores a los de una fecha temprana, tal es el caso de la variedad HUATSON OL que presentó un contenido de aceite de 38.57, 37.65 y 38.26 en la primera, segunda y tercera fecha respectivamente. En la variable es posible identificar la influencia de la fecha de siembra en el rendimiento ya que se presentaron rendimientos considerablemente superiores en la fecha temprana con respecto a las demás fechas evaluadas.

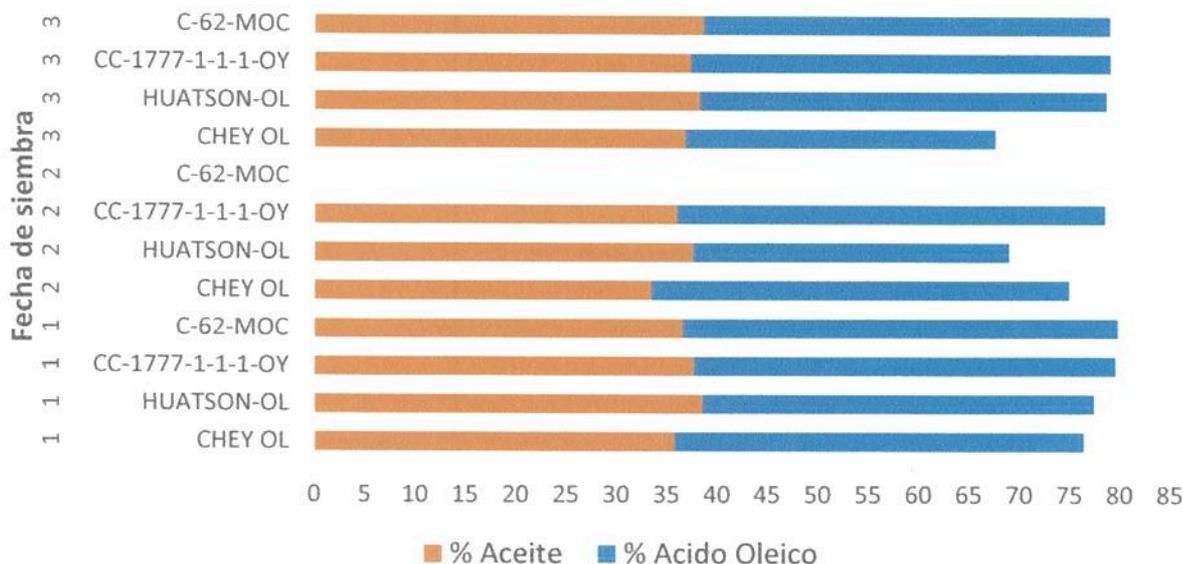
Es importante continuar con estas evaluaciones ya que se debe de evaluar la respuesta que presentan los diferentes materiales con respecto a parámetros de calidad.

*Handwritten mark*

*Art 10*



Calidad de aceite



\*F.S= 1 ( 5 Diciembre 2023); F.S= 2 ( 17 Enero 2024); F.S= 3 ( 8 Febrero 2024)

Figura 11. Calidad de aceite en líneas y variedades de cártamo en 3 fechas de siembra en el ciclo 2023-2024.

**7. Conclusión General.**

El programa de mejoramiento genético de cártamo cuenta con líneas con características de buen rendimiento y calidad (% aceite arriba del 38 y % de ácido oleico arriba del 75) que pueden seguirse evaluando para monitorear su comportamiento en parcelas con productores cooperantes y así poder continuar con su liberación como la línea CC-1777 y la C-62-MOC.

**8. Firmas**

Dra. Xochilt Militza Ochoa Espinoza  
Investigador Responsable del Proyecto

Dr. Alberto Borbón Gracia  
Jefe del Campo Experimental Norman E. Borlaug



9. ANEXOS:

**STAND TÉCNICO Y RECORRIDO DE CAMPO**

**DÍA DEL AGRICULTOR 2024**

20 y 21 de marzo de 2024

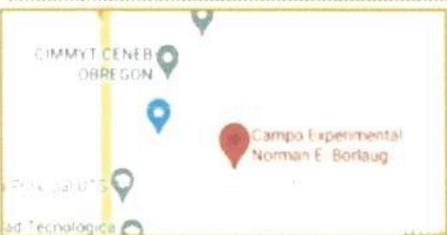
---

**MODALIDAD: PRESENCIAL**



**ORGANIZA**  
CIRNO, CAMPO EXPERIMENTAL  
NORMAN E. BORLAUG

**LUGAR**  
69° EDICIÓN DDA 2024  
Dr. Norman E. Borlaug, km 12, Cd.  
Obregón, Sonora



20 de marzo inauguración  
21 de marzo programa largo  
con recorrido de campo para productores

**MÁS INFORMACIÓN:**  
Correo electrónico  
cubedo.edgar@inifap.gob.mx



En memoria de:  
**Juan José Pacheco  
Contreras**

**PROGRAMA**

**08:00 a 15:00 h**

**RECORRIDO DE CAMPO**

**ESTACIÓN 1**  
VARIETAD INDEPENDIENTE CARTAMU Y ALFORTON  
COMO NUEVA OPCIÓN DE CULTIVO

**ESTACIÓN 2**  
MANEJO DE MALEZA Y ALGODONERO

**ESTACIÓN 3**  
VARIETADES DE TRIGO, MANEJO DE  
ENFERMEDADES Y CLIMA

**ESTACIÓN 4**  
FERTILIZACIÓN (QUÍMICA Y ORGÁNICA)  
Y USO EFICIENTE DEL AGUA DE RIEGO

**STAND TÉCNICO**

- CALIDAD INDUSTRIAL DEL TRIGO
- CLEAGINOSAS
- CULTIVOS FORRAJEROS
- GARRANZA Y FRÍO
- VARIETADES DE CITRICOS Y HLB EN  
EL SUR DE SONORA
- BIOTECNOLOGÍA  
MICROORGANISMOS BENÉFICOS
- BIOINFORMÁTICA Y FITOPATOLOGÍA
- VID Y NODAL
- PRONÓSTICO DE RIEGO CON  
IRRIMODEL

**AGRICULTURA** **inifap**

SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

*Handwritten signature*

*ATO*



Ciudad Obregón, Sonora: a 26 de marzo de 2024

**ASUNTO: ASISTENCIA DDA.  
CENEB 2024**

C. DR. JESUS ANTONIO CANTÚA AYALA  
DIRECTOR DE INVESTIGACION DEL CIRNO  
P R E S E N T E.

Por medio de la presente, me permito informar a Usted que los datos de registro de asistencia al evento **“DÍA DEL AGRICULTOR 2024”**, realizado los días 20 y 21 de marzo del año en curso en las instalaciones del Campo Experimental Norman E. Borlaug, Cajeme, Sonora; son los siguientes:

TIPO DE ASISTENTE	CANTIDAD
PRODUCTORES	581
TECNICOS	268
ACADEMICOS INVESTIGADORES	103
ESTUDIANTES	827
COMERCIALIZADOR INDUSTRIALIZADOR	184
OTROS	130
<b>TOTAL</b>	<b>2093</b>

De los cuales, 541 fueron mujeres y 1552 hombres. Cabe indicar que el respaldo de la información antes mencionada consiste en las listas de asistencia debidamente firmadas, en su versión impresa original, y se encuentran en el archivo de este Campo Experimental.

**A T E N T A M E N T E**  
**JEFE DEL CAMPO EXPERIMENTAL**  
**NORMAN E. BORLAUG**

**M.C. EDGAR ADALBERTO CUBEDO RUIZ**

C c p. Archivo  
EACR.mhg\*



*Auto*



# AGRICULTURA

SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

## inifap

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

## PIEAES

INSTITUTO PARA LA INVESTIGACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN AGRÍCOLA DEL ESTADO DE SONORA A.C.



**Jueves 30 de mayo de 2024**

### EVENTO DEMOSTRATIVO

## "HUATSON OL" Nueva variedad de cártamo.

#### ORGANIZA

Campo Experimental Norman E. Borlaug  
CENEB.

**MODALIDAD: PRESENCIAL**

Ubicación: Sitio Experimental Valle del Mayo  
(SEMAY).



**Dirigido a técnicos y  
productores.  
Más información:  
Tel 6441 259225**

#### PROGRAMA

9:00 – 9:15 h  
Registro de asistentes

9:15- 9:20  
Bienvenida  
M.C. Edgar Adalberto Cubedo Ruiz.  
Jefe de Campo del CENEB

9:20 – 11:00 h  
Generalidades del cultivo de  
cártamo en el Sur de Sonora  
Dra. Xochilt Ochoa Espinoza.  
M.C. Lope Montoya Coronado.  
Investigadores del programa de  
cártamo.

11:00 – 13:00 h  
Trilla de parcelas de validación del  
cultivo de cártamo.  
Dr. Néstor Alberto Aguilera Molina.  
M.C. Elco García Bolívar.  
Investigadores del programa de  
cártamo

Clausura.



# AGRICULTURA

SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

## inifap

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

*Auto*

*[Handwritten signature]*