



INFORME FINAL DE RESULTADOS

Nombre del proyecto: EVALUACIÓN DE CULTIVOS CON POTENCIAL FORRAJERO DEL CICLO OTOÑO INVIERNO

Fecha del inicio del proyecto: 1 de septiembre 2022

Fecha de terminación del proyecto: 30 de noviembre 2023

Responsable del Proyecto: M.C. Elco Humberto García Bolívar

1. Colaboradores del Proyecto

(Hacer una lista en el cuadro de las personas que participaron en el proyecto y las actividades que realizaron)

Nombre / Correo electrónico // Institución	Actividades realizadas por cada participante
M.C. Elco Humberto García Bolívar Garcia.elco@inifap.gob.mx CIRNO-inifap	Preparación del terreno y siembra, densidad de siembra, seguimiento al cultivo y cosecha, toma de datos en campo, medición de variables de respuesta, datos climáticos, seguimiento del cultivo.
M.C. José Ángel Marroquín Morales Marroquin.jose@inifap.gob.mx CIRNO-inifap	Aforo de sifones, toma de datos de lectura de humedad en campo, calendarios de riego y cálculo de volúmenes totales de agua.
DR. Nestor Alberto Aguilera Molina aguilera.nestor@inifap.gob.mx CIRNO-inifap	Manejo de plagas y enfermedades, fertilización, seguimiento del cultivo y cosecha, toma de datos en campo, medición de variables de respuesta, datos climáticos, seguimiento del cultivo.
M.C. Lope Montoya Coronado Montoya.lope@inifap.gob.mx CIRNO-inifap	Manejo de plagas y enfermedades, fertilización, seguimiento del cultivo.
DRA. Xochilt Militza Ochoa Espinoza ochoa.xochilt@inifap.gob.mx CIRNO-inifap	Preparación del terreno y siembra, densidad de siembra, programación de riegos de auxilio, seguimiento al cultivo.
M.C. Edgar Cubedo Ruiz Cubedo.edgard@inifap.gob.mx CIRNO-inifap	Toma de datos en campo, medición de variables de respuesta y seguimiento del cultivo.



2. INTRODUCCION

El proyecto se desarrollo en terrenos del Campo Experimental Norman E. Borlaug (CENEB) ue la region del sur de Sonora, durante el ciclo otoño-invierno 2022-2023. La evaluacion de cultivos con potencial forrajero se maneja con con diferentes regimenes de riego; en el caso del cártamo (*Carthamus tinctorius* L.) se usó la variedad Forrcart2020; en avena (*Avena sativa* L.) fueron las variedades Avemex, Obsidiana, Jade y Turquesa; en el maíz (*Zea mays* L.) los híbridos Rinoceronte y DK4050, como también dos variedades criollas San Juan y Mayobachi; en girasol (*Helianthus annuus* L.) variedad Girafort, Hornet, Giramex, Cb1forr; en sorgo (*Sorghum bicolor* L.) se utilizo la variedad Gavatero 203, en cebada (*Hordeum vulgare* L.) variedad Maravilla y la variedad triticales (*Triticosecale*) Bicentenario. El experimento se estableció en un diseño de bloques completamente al azar con 15 tratamientos y cuatro repeticiones. La unidad experimental fue de ocho surcos separados a 80 cm. por 100 m de longitud, con una densidad de siembra de 70 kg/ha en el caso de la avena; en cártamo 20 plantas por metro lineal (pl/ m-l); en sorgo 15 a 18 kg de semilla/ha; girasol 5-6 pl/ m-l; triticales 100-120 kg de semilla/ha, cebada 100-120 kg de semilla/ha. y en maíz de 0-7 pl/ m-l. Para el control de maleza se realizaron cultivos mecánicos, deshierbes y aplicación de herbicidas. Se manejaron los riegos y la fertilización según las recomendaciones del INIFAP para cada cultivo. Las variables se registraron despendiendo del cultivo y hasta el momento de cosecha. Días a espigamiento, días al grano lechoso, peso fresco al grano lechoso, peso de materia seca al grano lechoso, estudio bromatológico (nir: espectrofotometría), acame de planta, altura de planta, altura de mazorca, peso de planta completa, peso sin jilote, jilotes por planta, peso de jilote, peso de tallo, peso de hojas, altura, días a madurez fisiológica, rendimiento por (ton./ha), lámina de agua total aplicada al cultivo. Se elaboraron micro silos para trasformar y darle un valor agregado al alimento con un estudio bromatológico (nir: espectrofotometria). Los datos se analizaron estadísticamente. Además, se llevó un registro de la lámina aplicada para conocer la respuesta del rendimiento materia seca (MS).

3. Objetivos

Objetivo General

Medir, cuantificar la producción y valores nutricionales de los cultivos forrajeros destinados para el alimento del ganado, así como comparar los rendimientos entre si, además de diversificar las opciones de cultivos forrajeros con un bajo consumo hídrico para la región sur de Sonora.

Objetivo Planteado	Comentarios
➤ Se compararon los rendimientos de los forrajes de los diferentes cultivos.	Los resultados se ven reflejados en las gráficas expuestas más delante.
➤ Se compararon los valores nutrimentales de los forrajes.	Los resultados se ven reflejados en las gráficas expuestas más delante.



➤ Se cuantificó el uso del agua de cada cultivo establecido.	Los resultados se ven reflejados en las gráficas expuestas más adelante.
➤ Evaluó y determinó que cultivo tiene mejores rendimientos basados en la lámina de agua total aplicada.	Los resultados se ven reflejados en las gráficas expuestas más adelante.
➤ Evaluó y comparó la calidad de los cultivos en presentación de silo.	Curso corto de especialización de investigación

4. Productos-Entregables (alimentar con fotografías)

Producto /Entregable	Comentarios
Evento demostrativo	Evento de parcela demostrativa de opciones de cultivos con potencial forrajero con productor cooperante. Con fecha el 2 de marzo de 2023.
Curso taller	CURSO TALLER "PRODUCCION DE CULTIVOS FORRAJEROS PARA EL VALLE DEL YAQUI" en la fecha 28 de junio del 2023.
Informe de avances	Primer informe de avances 30 de abril del 2023
Se realizó el curso de capacitación, donde se analizaron los forrajes no convencionales por análisis proximal y obtener los datos bromatológicos	Del 18 de septiembre al 6 de octubre del 2023
3 publicaciones científicas publicadas en congresos	6-septiembre-2023 27-octubre-2023
INFORME FINAL TECNICO Y FINANCIERO	SE ENVIA EL PRESENTE DOCUMENTO PARA SU REVISION.



5. Resumen de los eventos y/o capacitaciones

DIAS DEMOSTRATIVOS

Reunión / Evento	Fecha	Número de productores	Número de otros actores
Parcela demostrativa cultivos con potencial forrajero para el valle del yaqui del ciclo otoño-invierno.	2-marzo-2023	9	7
Curso taller producción de cultivos forrajeros para el valle del yaqui.	28-junio-2023	20	21

6. Descripción de los resultados.

6.1 **Resultado de producción:** durante el ciclo agrícola 2022-2023, se estableció una parcela de evaluación con cultivos de potencial forrajero en el CENEB. Se utilizó; cártamo (*Carthamus tinctorius* L.) se usó la variedad Forrcart2020; en avena (*Avena sativa* L.) fueron las variedades Avemex, Obsidiana, Jade y Turquesa; en el maíz (*Zea mays* L.) los híbridos Rinoceronte y DK4050, como también dos variedades criollas San Juan y Mayobachi; en girasol (*Helianthus annuus* L.) variedad Girafort, Hornet, Giramex, Cb1forr; se utilizó la variedad Gavatero 203; en cebada (*Hordeum vulgare* L.) variedad Maravilla y la variedad triticales (*Triticosecale*) Bicentenario. El experimento se estableció en un diseño de bloques completamente al azar con 15 tratamientos y cuatro repeticiones. La unidad experimental fue de ocho surcos separados a 80 cm. por 100 m de longitud, con una densidad de siembra de 70 kg/ha en el caso de la avena; en cártamo 20 plantas por metro lineal (pl/ m-l); en sorgo 15 a 18 kg de semilla/ha; girasol 5-6 pl/ m-l; triticales 100-120 kg de semilla/ha; cebada 100-120 kg de semilla/ha; y en maíz de 6-7 pl/ m-l. Dentro de las propuestas forrajeras para tener un impacto en el ahorro de agua es establecer cultivos alternativos donde uno de los cultivos fue el girasol forrajero que se utilizó a diferentes densidades de plantas por metro lineal, diferente fecha de corte y diferentes variedades como se muestran en las Figuras 1 y 2 donde el mejor tratamiento fue la variedad Giramex con 9844 kg de materia seca (MS) por ha (Figura 2) con la densidad de 6 p/ml (plantas por metro lineal) en la etapa de corte R7 100 días después de la siembra (DDS).

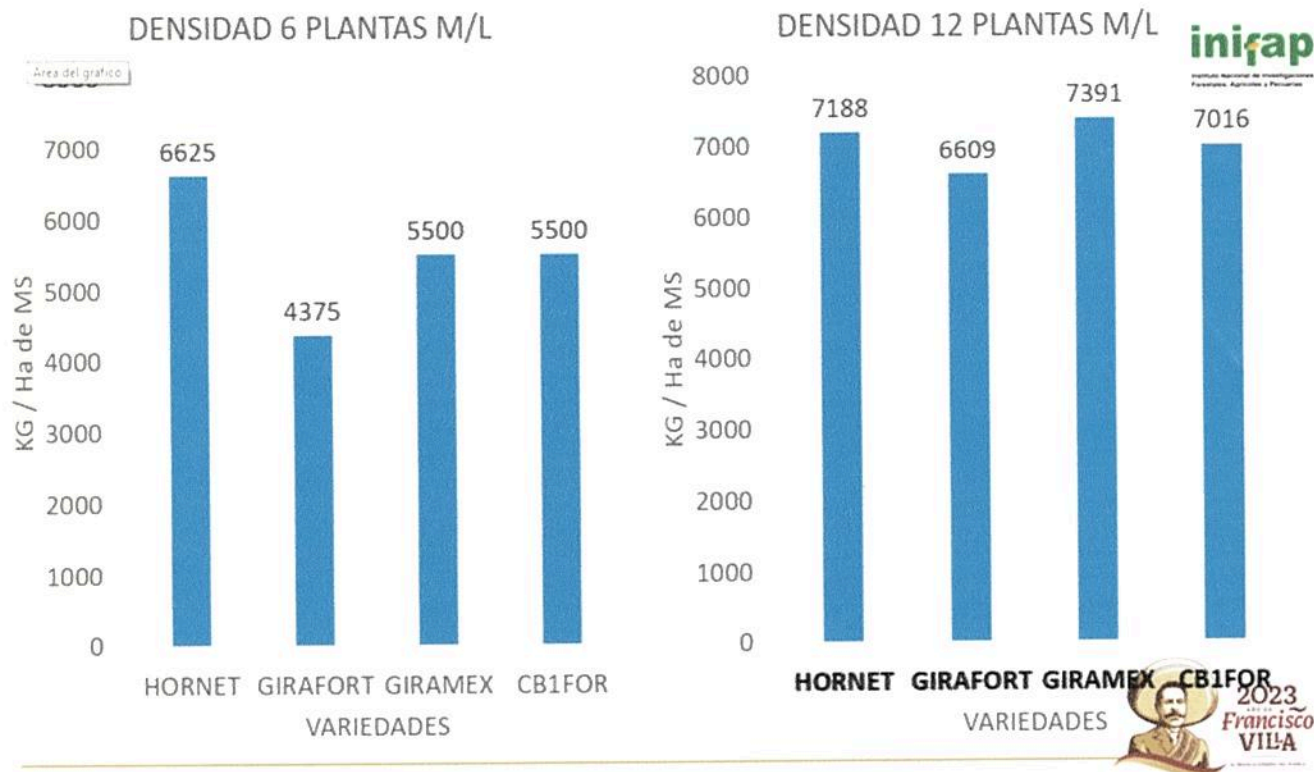


Figura 1.- Rendimiento de materia seca en etapa R5 con densidad de 6 y 12 plantas por metro lineal de las diferentes variedades forrajeras de girasol.



Figura 2.- Rendimiento de materia seca en etapa R7 con densidad de 6 y 12 plantas por metro lineal de las diferentes variedades forrajeras de girasol.

En la Figura 3, se muestran los resultados de los diferentes tratamientos del cartamo torrajero con diferentes regímenes de agua y diferentes densidades, donde se presenta los mayores valores de materia seca por hectárea y una densidad de 10 p/ml con 9968 kg de MS por ha, con una fecha de corte a los 110 días.

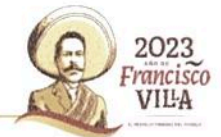
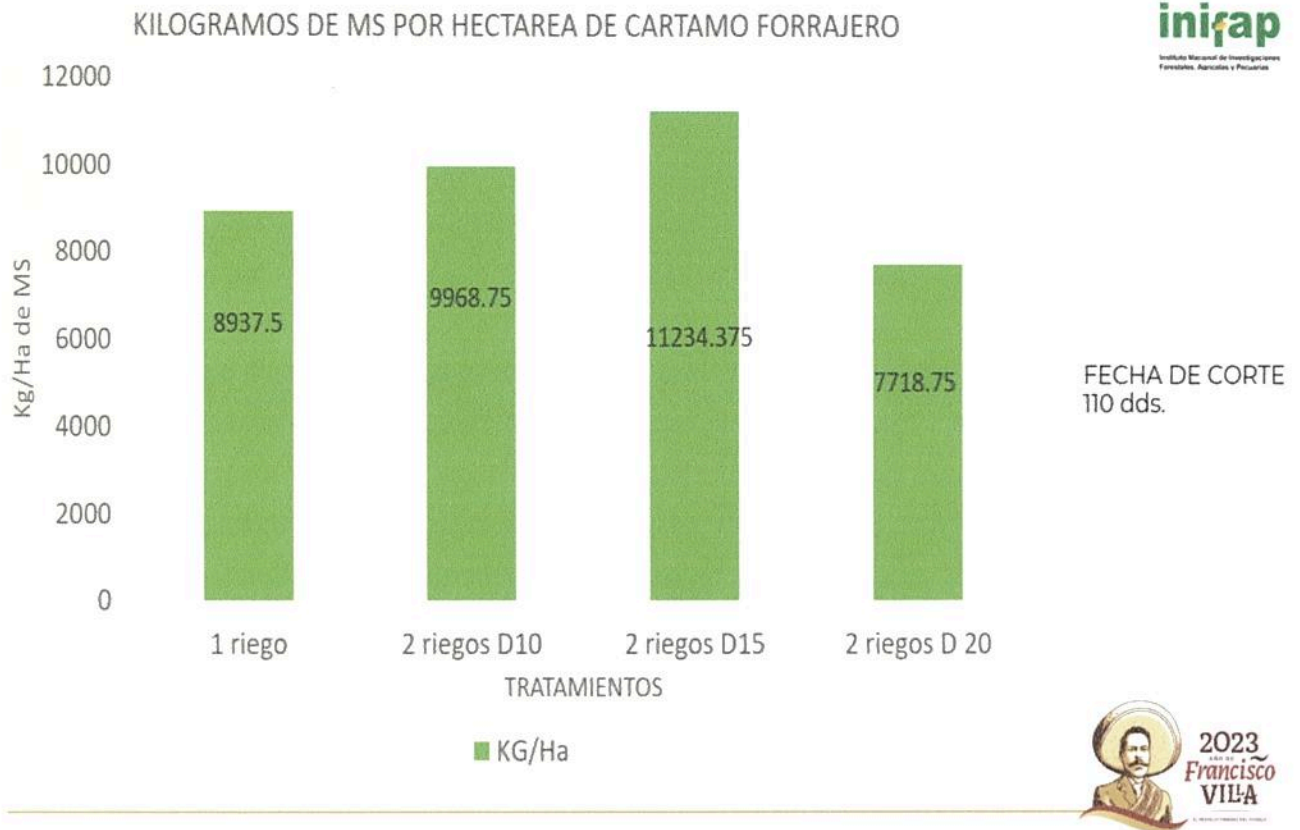


Figura 3.- Rendimiento de materia seca del cártamo forrajero Forrcart 2020 con el tratamiento de 1 riego, 2 riegos densidad de 10 plantas por metro lineal, 2 riegos densidad de 15 plantas por metro lineal, 2 riegos densidad de 20 plantas por metro lineal.

Los cereales evaluados contaron con dos cortes en diferentes etapas fisiológicas con diferentes materiales. Para el primer corte en avena fueron 4 variedades: Jade con 7156.25 kg de MS por ha, Obsidiana 7875 kg de MS por ha, Avemex 11125 kg de MS por ha y Turquesa 7875 kg de MS por ha; Cebada con 8562.5 kg de MS por ha y Triticale con 9065.6 kg de MS por ha. Para el segundo corte de la avena con 4 variedades los rendimientos fueron de: Jade 10390.63 kg de MS por ha, Obsidiana con 11718.75 kg de MS por ha, Avemex 13593.75 kg de MS por ha y Turquesa con 10625.0 kg de MS por ha; Cebada con 9843.75 kg de MS por ha y Triticale con 9453.13 kg de MS por ha. La tendencia de estos cereales se observa que el momento de corte influye en la producción, en la etapa de corte c1 (corte 1= etapa de embuche, corte 2 etapa de grano masoso lechoso) tiene menos producción a diferencia de la segunda etapa de corte 2, que contiene más biomasa, pero sacrifica contenido de proteína como se observa en la Figura 4 y la Figura 13.

Rendimiento de MS al corte en la etapa al espigamiento y grano lechoso masosos en diferente cereales.

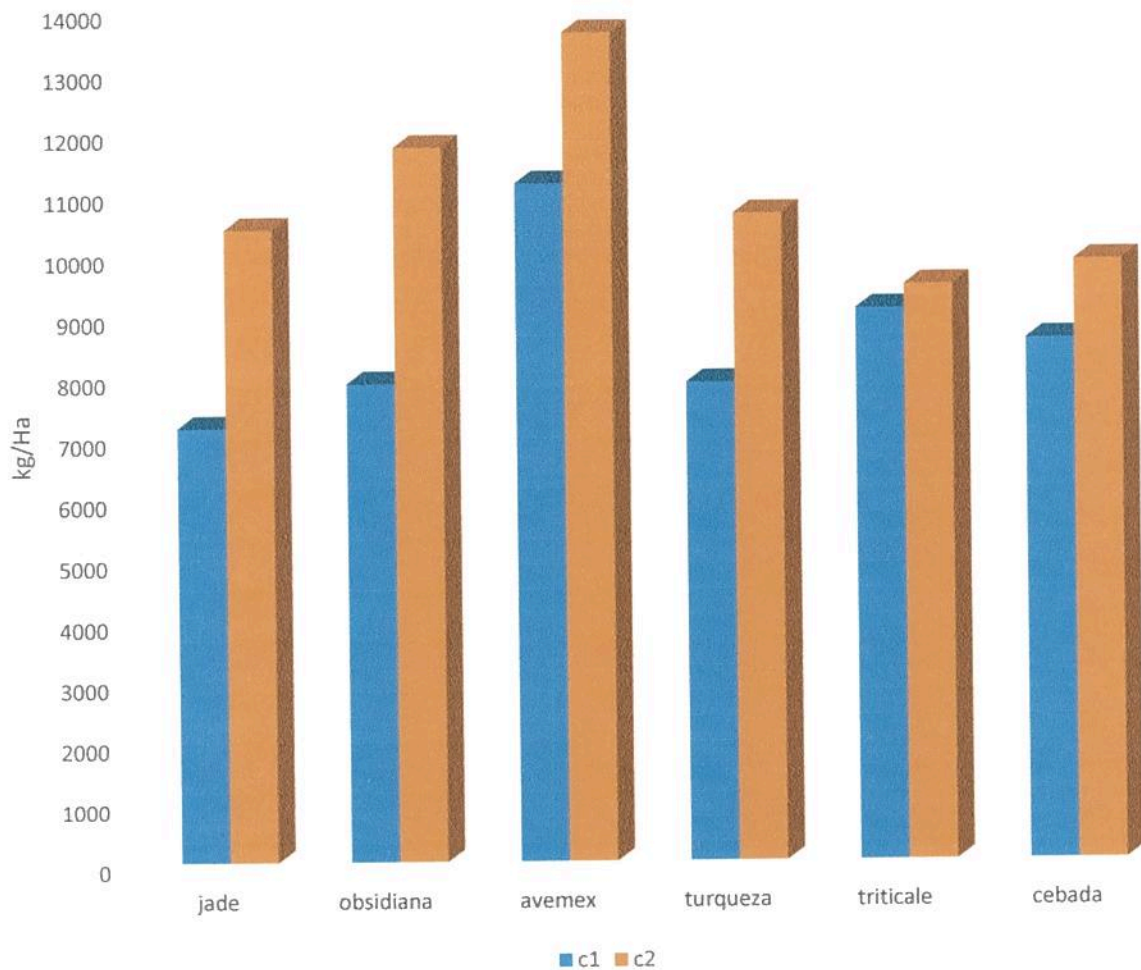


Figura 4.- Rendimiento de materia seca en diferentes etapas fisiológicas (c1=espigamiento, c2=lechoso masoso).

En el cultivo de maíz se evaluaron materiales utilizados en la región del Valle del Yaqui y los materiales criollos utilizados en la zona serrana para comparar su comportamiento. La producción fue de 22312 kg de MS por ha DK4050 y 24625 kg de MS por ha para rinoceronte, estos fueron los híbridos convencionales y para los materiales criollos se utilizó San Juan con 22625 kg de MS por ha y Mayobachi con 17500 kg de MS por ha en las figuras 5 y 6 se muestran a detalle los resultados de producción.



Rendimiento KG/Ha Peso Fresco

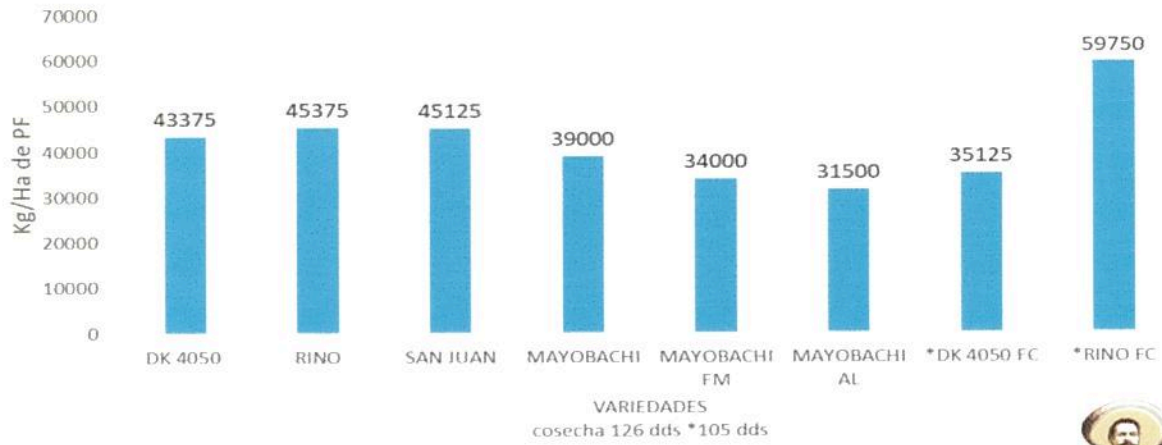


Figura 5.- Rendimiento de peso fresco de kilogramos por hectárea de las diferentes variedades manejadas de maíz.

Rendimiento de Kg/Ha Materia Seca.

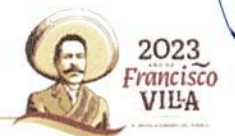


Figura 6.- Rendimiento de materia seca de kilogramos por hectárea de las diferentes variedades manejadas de maíz.



6.2 Resultados bromatológicos: Los principales resultados bromatológicos de interés y que más influyen en el proceso digestivos y en la aportación de producción de músculo y leche, son la fibra detergente neutra, fibra detergente ácida y proteína, los cuales tienen la siguiente función: La fibra detergente neutra es un buen indicador del volumen y, en consecuencia, de la ingesta de pienso, la fibra detergente ácida es un buen indicador de la digestibilidad y, en consecuencia, de la ingesta energética y la proteína es un compuesto que contiene nitrógeno, el principal componente del músculo y la sangre, son las sustancias más importantes para el organismo. Donde se obtuvieron resultados de los diferentes cultivos como lo muestran las Figuras 7 a la Figura 12 en sus diferentes presentaciones como lo fueron en planta y ensilaje.

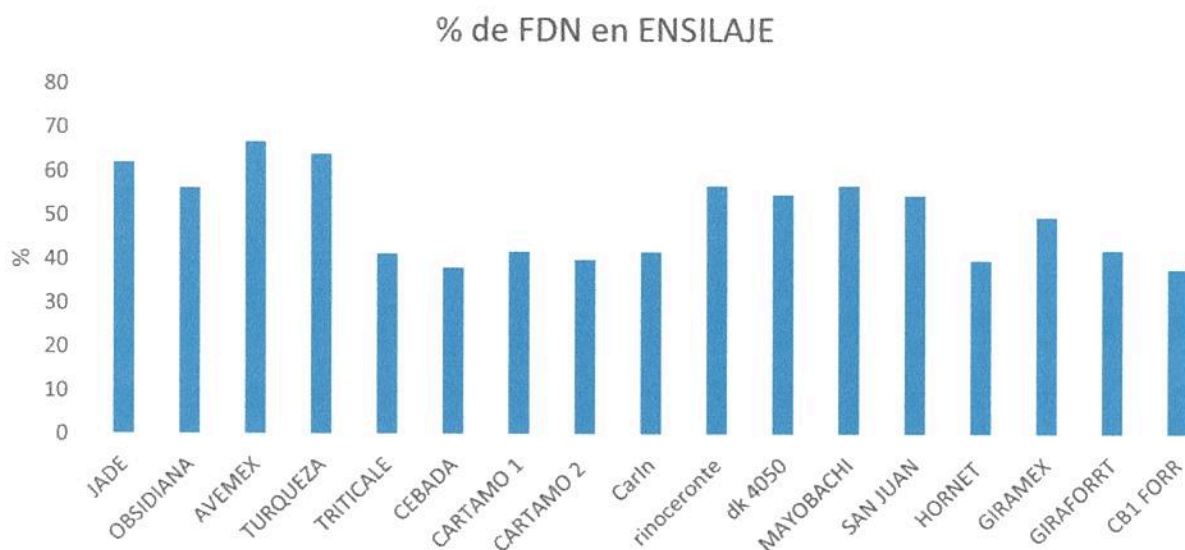


Figura 7.- Porcentaje de fibra detergente neutro en los diferentes cultivos procesados a ensilaje.

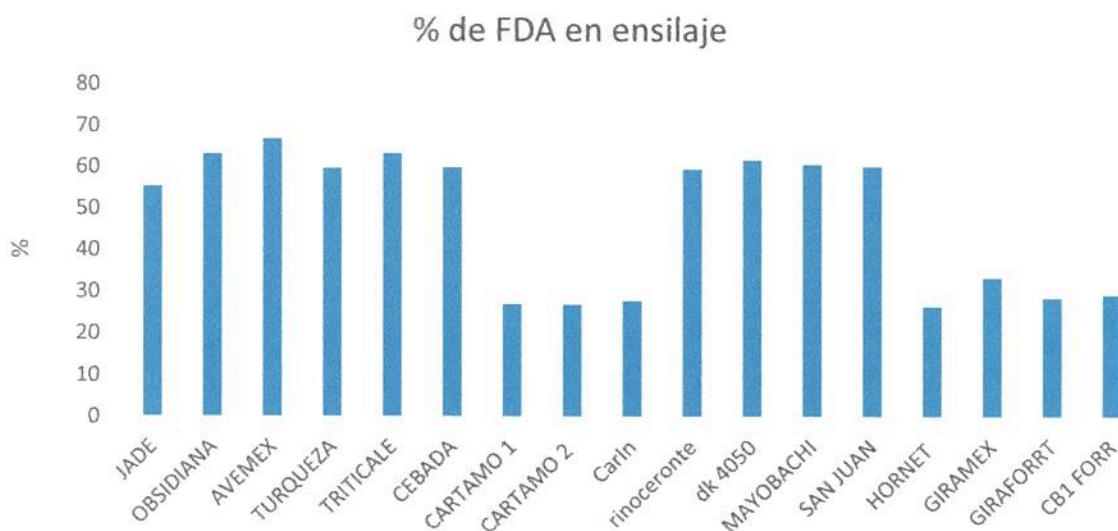


Figura 8.- Porcentaje de fibra ácido en los diferentes cultivos procesados a ensilaje.

PROTEINA en ENSILAJE

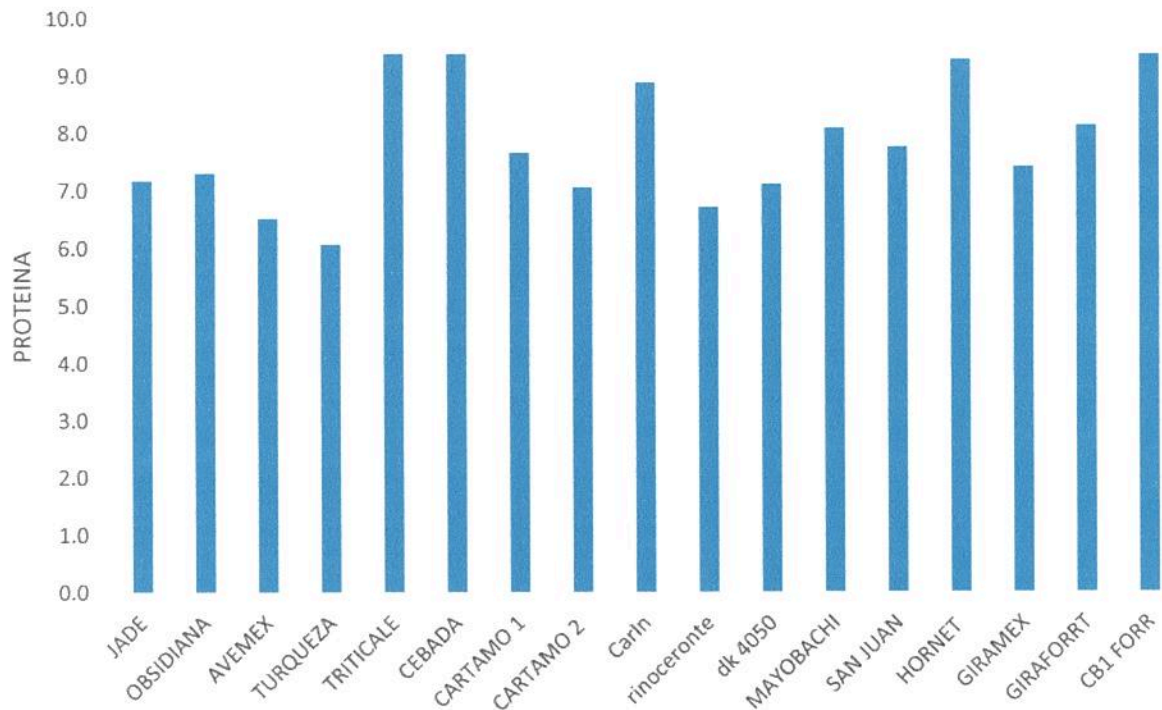


Figura 9.- Porcentaje de proteína en los diferentes cultivos procesados a ensilaje.

FDA EN PLANTA

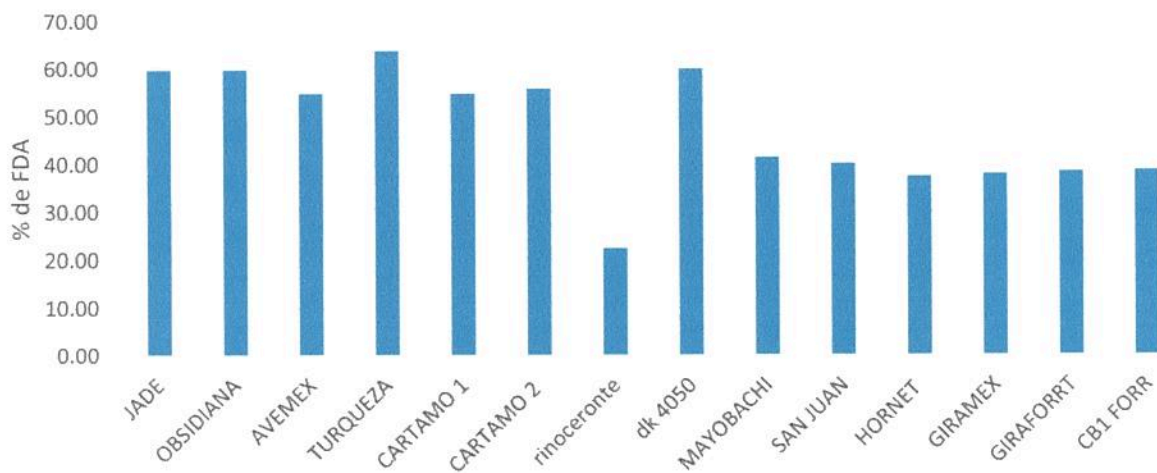


Figura 10.- Porcentaje de fibra detergente ácido en los diferentes cultivos.

FDN EN PLANTA

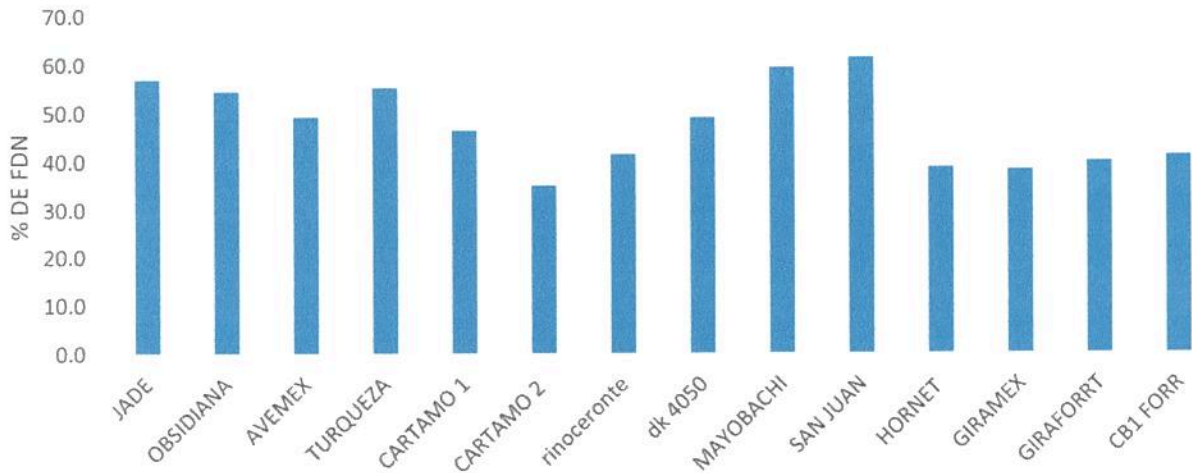


Figura 11.- Porcentaje de fibra detergente neutro en los diferentes cultivos.

PROTEINA EN PLANTA

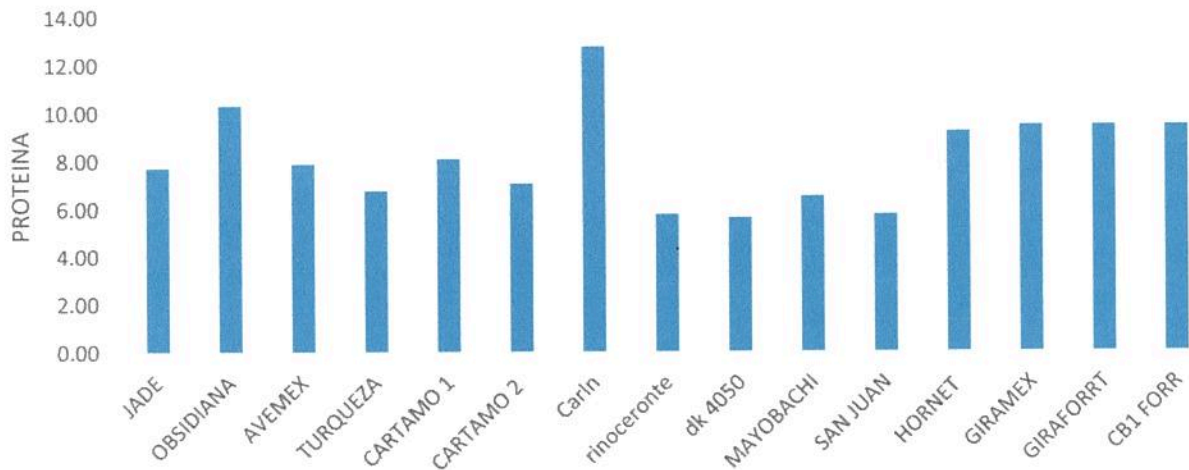


Figura 12.- Porcentaje de proteína en los diferentes cultivos.

6.3 Productividad del agua: En el Cuadro 1 se encuentran los datos obtenidos de los riegos de auxilio promedio, con kilos de producción de materia seca, gasto hídrico y producción del agua por kilogramo de materia seca de los forjares convencionales y de los del bajo requerimiento hídrico donde observamos que el maíz el girasol y el cártamo tienen una productividad de agua aproximada de 450 litros de agua para producir un kilo de materia seca por hectárea, la relevancia surge de la disponibilidad de agua, cuánta agua necesita para producir esa hectárea de maíz, además añadiendo el factor económico cuanto te cuesta hacer producir esa hectárea de maíz en comparación con el cártamo y el girasol.



Cuadro 1.- RIEGOS DE AUXILIO PROMEDIO, CON KILOS DE PRODUCCION DE MATERIA SECA, GASTO HIDRICO Y PRODUCCION DEL AGUA POR KILOGRAMO DE MATERIA SECA:

CULTIVO	MAIZ	CULTIVO	Avena
RIEGOS	4 RIEGOS DE AUXILIO	RIEGOS	3 RIEGOS DE AUXILIO
PORDUCCION	19267.8 KG ha ⁻¹	PORDUCCION	11582.03 kg/ha ⁻¹
Gasto hídrico	8.5 mm ²	Gasto hídrico	7 mm ²
1 kilo de MS	441.1 litros de agua	1 kilo de MS	604.3 litros de agua

CULTIVO	Cártamo	CULTIVO	Cártamo
RIEGOS	1 RIEGO DE AUXILIO	RIEGOS	2 RIEGOS DE AUXILIO
PORDUCCION	8937.5 kg/ha ⁻¹	PORDUCCION	11234.3 KG/ha ⁻¹
Gasto hídrico	4 mm ²	Gasto hídrico	5.5 mm ²
1 kilo de MS	447.5 litros de agua	1 kilo de MS	489.5 litros de agua

CULTIVO	Cebada	CULTIVO	Triticale
RIEGOS	3 RIEGO DE AUXILIO	RIEGOS	3 RIEGOS DE AUXILIO
PORDUCCION	9843.75kg/ha ⁻¹	PORDUCCION	9453.13 kg/ha-1
Gasto hídrico	7 mm ²	Gasto hídrico	7 mm ²
1 kilo de MS	711.1 litros de agua	1 kilo de MS	740.4 litros de agua

CULTIVO	GIRASOL
RIEGOS	1 RIEGO DE AUXILIO
PORDUCCION	8945 KG/ ha ⁻¹
Gasto hídrico	4 mm ²
1 kilo de MS	447.16 litros de agua



7. Conclusión general:

Conclusión general del proyecto:

- Una combinación de forrajes convencionales como los cereales, el maíz, etc. y de forrajes de bajo requerimiento hídrico como cártamo y girasol pueden cubrir perfectamente los requerimientos nutricionales para la elaboración de raciones de una dieta animal.
- Los resultados de producción obtenidos en este trabajo respaldan como evidencia que el uso de agua varía en cuanto a materia seca producida, en épocas de sequía no se podrá disponer de los cultivos convencionales que demandan altas cantidades de agua como el maíz y la avena y si bien su producción es más alta la disponibilidad de agua siempre es una limitante.
- En cambio, los cultivos de bajo requerimiento hídrico tienen una más baja producción de materia seca; sin embargo, son una excelente opción de siembra en condiciones de sequía y así abarcar más área y obtener la misma producción que las especies forrajes convencionales y que demanda el sector pecuario.

8. Firmas

M.C. Elco Humberto García Bolívar
INVESTIGADOR DEL CENEB

M.C. Edgar Adalberto Cubedo Ruiz
Jefe del Campo Experimental Norman E.
Borlaug



AGRICULTURA

SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias



INSTRUMENTO PARA LA INVESTIGACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN AGRÍCOLA DEL ESTADO DE SONORA S.C.

9.- ANEXOS:



2 MARZO 2023

**PARCELA DEMOSTRATIVA
CULTIVOS CON POTENCIAL FORRAJERO PARA EL VALLE DEL
YAQUI DEL CICLO OTONO-INVIERNO**

ORGANIZA:
CENTRO DE INVESTIGACION REGIONAL DEL NOROESTE (CIRNO)
CAMPO EXPERIMENTAL NORMAN E. BOURLAG (CENEB)

MODALIDAD: PRESENCIAL

LUGAR:
BLOCK 1008, SOBRE LA CALLE 900 ENTRE 8 (5 DE FEBRERO) Y 6.
Establo Luis Alfredo S.P.R DE R.L CIUDAD OBREGON, SONORA

PROGRAMA

Registro de los asistentes
10:00-10:10
BIEENVENIDA
10:10-10:15
M.C. Edgar Cubedo Ruiz
Jefe de campo del CENEB-IFIFAP.
10:15-11:45
CULTIVOS CON POTENCIAL FORRAJERO PARA EL VALLE DEL YAQUI.
M.C. Elco Humberto Garcia Bolivar.
Investigador del CENEB.
11:45-12:30
MANEJO DEL ENSILAJE.
MVZ - Rafael Rivera.
Ing - Martin Anzaldo.

DIRIGIDO A TECNICOS Y PRODUCTORES

PARA MAYORES INFORMES COMUNICARSE:
ELCO HUMBERTO GARCIA BOLIVAR 8142857115

PIEAES

AGRICULTURA **iniqap** **FIRA**

Facebook, Twitter, YouTube icons and @iniqap

BCR

Edgar Cubedo Ruiz



AGRICULTURA

SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

inifap

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

PIEAES

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



28 JUNIO 2023

CURSO TALLER PRODUCCION DE CULTIVOS FORRAJEROS PARA EL VALLE DEL YAQUI.

ORGANIZA:
CENTRO DE INVESTIGACIÓN REGIONAL DEL NOROESTE (CIRNO)
CAMPO EXPERIMENTAL NORMAN E. BOURLAG (CENEB)

MODALIDAD: PRESENCIAL

LUGAR :
Instalaciones del Campo Experimental Norman E. Bourlaug (CENEB).
Auditorio Dr. Ernesto Samayoa Armenta.
Carretera norman E. Bourlaug SN, 85000 son.

DIRIGIDO A TÉCNICOS Y PRODUCTORES

PARA MAYORES INFORMES COMUNICARSE:
M.C. ELCO HUMBERTO GARCÍA BOLÍVAR.
6142857115.

PROGRAMA

Registro de los asistentes

10:00-10:10

BIENVENIDA

10:10-10:15

M.C. Edgar Cubedo Ruiz

Jefe de campo del CENEB-INIFAP.

PLAGAS EN CULTIVOS

FORRAJEROS.

Dr. - Néstor Alberto Aguilera Molina.

M.C. Lope Montoya Coronado

10:15-12:00

DESARROLLO DEL CULTIVO DE

GIRASOL FORRAJERO.

RESULTADOS DE PRODUCCION DE

CULTIVOS FORRAJEROS EN EL

VALLE DEL YAQUI.

M.C. Elco Humberto García Bolívar.

Dra. Kochilt Ochoa Espinoza.

Investigadores del CENEB.

12:00-14:00

Clausura.

M.C. Edgar Cubedo Ruiz

Jefe de campo del CENEB-INIFAP.



AGRICULTURA

inifap PIEAES



**Universidad Autónoma de Baja California
Instituto de Ciencias Agrícolas**

Mexicali, Baja California, a 13 de septiembre de 2023
XXVI_CICA_MC /2023

Estimado García-Bolívar Elco Humberto:

Reciba un cordial saludo, por este conducto nos complace informarle que, una vez realizado el proceso de arbitraje por el Comité Científico, su contribución:

RENDIMIENTO DE MATERIA SECA Y PROTEINA EN DOS ETAPAS FENOLOGICAS DE VARIETADES DE AVENA (Avena sativa L.) FORRAJERA EN EL VALLE DEL YAQUI

Cuyos autores son:

García-Bolívar Elco Humberto , Ochoa-Espinoza Xochilt Militza , Aguilera-Molina Néstor Alberto, Alvarado-Padilla Jorge Iván Marroquin-Morales José Ángel, Montoya-Coronado Lope.

Ha sido **aceptado** para su presentación en modalidad Cartel

La programación del día y la hora se comunicará oportunamente, para más información está disponible para consulta la página del evento en la dirección electrónica http://ica.mx/uabc.mx/congresos/Ciencias_Agrícolas/XXVI_CICA.html, o bien, puede comunicarse al correo congreso_agricolas.ica@uabc.edu.mx

Será un gusto contar con su amable presencia en el XXVI Congreso Internacional de Ciencias Agrícolas, a realizarse el 26 y 27 de octubre del 2023, en el Centro de Convenciones del Hotel Calafia, Mexicali, Baja California, México.

Agradecemos su apreciable y valiosa participación en la presente edición de este evento.

Atentamente

Dra. Silvia Mónica Avilés Marín
Presidenta

XXVI Congreso Internacional en Ciencias Agrícolas



AGRICULTURA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

inifap
Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias

PIESES
PATRONATO PARA LA INVESTIGACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN
AGRÍCOLA DEL ESTADO DE SONORA S.C.



XXVI Congreso Internacional
en Ciencias Agrícolas

26 y 27 de Octubre 2023



Gestión del agua y seguridad alimentaria ante el escenario del cambio climático

**Universidad Autónoma de Baja California
Instituto de Ciencias Agrícolas**

Mexicali, Baja California, a 13 de septiembre de 2023
XXVI_CICA_MC /2023

Estimado García-Bolívar Elco Humberto:

Reciba un cordial saludo, por este conducto nos complace informarle que, una vez realizado el proceso de arbitraje por el Comité Científico, su contribución:

**RENDIMIENTO DE MATERIA SECA DE DIFERENTES VARIETADES DE
GIRASOL FORRAJERO**

Cuyos autores son:

García-Bolívar Elco Humberto , Ochoa-Espinoza Xochilt Militza , Aguilera-Molina
Néstor Alberto, Marroquín-Morales José Ángel, Montoya-Coronado Lope.

Ha sido **aceptado** para su presentación en modalidad Cartel

La programación del día y la hora se comunicará oportunamente, para más información está disponible para consulta la página del evento en la dirección electrónica http://ica.mx/uabc.mx/congresos/Ciencias_Agrícolas/XXVI_CICA.html, o bien, puede comunicarse al correo congreso.agricolas.ica@uabc.edu.mx

Será un gusto contar con su amable presencia en el XXVI Congreso Internacional de Ciencias Agrícolas, a realizarse el 26 y 27 de octubre del 2023, en el Centro de Convenciones del Hotel Calafia, Mexicali, Baja California, México.

Agradecemos su apreciable y valiosa participación en la presente edición de este evento.

Atentamente

Dra. Silvia Mónica Avilés Marin
Presidenta

XXVI Congreso Internacional en Ciencias Agrícolas





EVALUACION DEL CARTAMO FORRAJERO CON DIFERENTES REGIMENES DE RIEGO PARA PRODUCCION DE MATERIA SECA.

Elco Humberto García-Bolivar^{1*}, Xochilt Militza Ochoa-Espinoza¹, Néstor Alberto Aguilera-Molina¹, José Ángel Marroquín-Morales¹, Lope Montoya-Coronado¹.

¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo Experimental Norman E. Borlaug (CENEB), km. 12. Ciudad Obregón, Sonora, México.

garcia.elco@inifap.gob.mx

RESUMEN

La demanda de nuevas tecnologías de cultivos forrajeros con una efectiva productividad de agua y tolerantes a las sequías va en aumento. Una opción para la nueva problemática que enfrentamos es el cultivo de cártamo forrajero para aumentar las opciones de siembra de forraje, por ser una nueva variedad se debe establecer los métodos de siembra, en el caso de la región del noroeste de México en el Valle del Yaqui, se siembra dentro del periodo otoño- invierno por riego rodado. En el programa de mejoramiento genético se dio a la tarea de establecer la variedad de cártamo Forrcart 2020 en el Campo Experimental Norman E. Borlaug, del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), durante el ciclo agrícola O-I 2022-2023 el 14 de diciembre del 2022. La unidad experimental consistió en dos surcos de 6.0 m de longitud, con distancia entre surcos de 0.8 m; la parcela útil fue de 6.4 m². Se establecieron dos tratamientos de riegos uno de un riego de auxilio (1R) y dos riegos de auxilio (2R), el riego de nacencia fue de una lámina de 25 cm, la lámina total de agua en cada riego de auxilio fue de 15 cm. El objetivo de este trabajo fue establecer la producción de MS/Ha en diferentes regímenes de riego y medir o cuantificar la producción de agua en relación a la MS/Ha. El paquete estadístico utilizado fue un diseño de bloques al azar con α de 0.05 con el paquete estadístico SAS 9.4 (2013). Los resultados de producción como mejor tratamiento 2R 11234.3 kg de MS por Ha y el tratamiento de 1R con 8937.5 kg de MS por Ha. La cantidad de agua utilizada se midió por medio de la lámina de riego total que entro a la parcela aforando en cada riego de auxilio en relación a las toneladas de alimento producidas por hectárea.



"2023, año de la concienciación sobre las personas con trastorno del espectro autista"

INSTITUTO DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
Dirección

Oficio Núm. 153/2023-2

DR. JESÚS ARNULFO MARQUEZ CERVANTES
Director de Investigación CIR-Noroeste
Presente. –

Por medio del presente me permito saludarle, e informarle con respecto a la situación del M.C. Elco Humberto García Bolívar. Investigador adscrito al Campo Experimental Norman E. Bourlaug, CIRNO-INIPAP; quien fue aceptado para realizar una estancia de investigación de manera presencial en el Instituto de Ciencias Agrícolas para desarrollar actividades de investigación bajo la supervisión de la Dra. Marisol Galicia Juárez.

Por situación del Huracán Hilary y su llegada al Valle de Mexicali como tormenta tropical, causo algunos daños dentro del ICA, entre los que destacó la pérdida de energía eléctrica desde el día 19 de agosto hasta el 31 de agosto, por lo que no se pudo realizar actividades de docencia e investigación, de tal manera que solicitamos se re programe su estancia en el Instituto de Ciencias Agrícolas, del M.C Elco Humberto García para el periodo del 18 de septiembre al 6 de octubre.

Reiterando continuar con las consideraciones anteriormente mencionadas: Deberá observar la reglamentación universitaria pertinente y mantener vigente su filiación en el Seguro Social o equivalente.

Así mismo, se le informa que, una vez finalizada la estancia, el M.C. Elco Humberto deberá entregar en la Coordinación de Investigación y Posgrado de esta institución, un *Informe de las Actividades realizadas* avalado por un servidor.

Sin otro particular por el momento, me suscribo a sus apreciables órdenes para cualquier duda o aclaración al respecto.

ATENTAMENTE
"POR LA REALIZACIÓN PLENA DEL SER"
Ejido Nuevo León, Mexicali, B.C. a 01 de septiembre de 2023
DIRECTOR



DANIÉL GÓNZÁLEZ MENDOZA



C.c.p. Dra. Marisol Galicia Juárez. – Coordinadora de la Maestría en Agrobiotecnología en Zonas Áridas del ICA-UABC
C.c.p. Archivo
DCM/MGJ/tcl