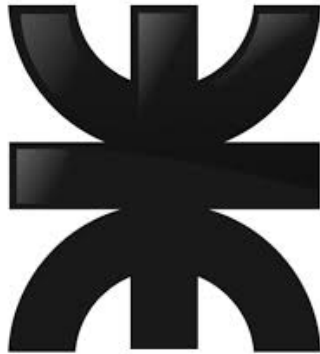


ZANEL, MA. CECILIA



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Facultad Regional Reconquista

EL CÁRTAMO, ALTERNATIVA DE CULTIVO EN EL
NORTE DE SANTA FE

Proyecto Final presentado en cumplimiento de las exigencias de la Carrera de Licenciatura en Administración Rural, de la Facultad Regional Reconquista, bajo la tutoría de: Ing. Agr. Carballo, Carlos A.

.....
Firma y Aclaración del/ los tutores

Reconquista,..... de.....de 2014

AGRADECIMIENTO:

Agradecer a mi familia por el apoyo incondicional en estos años, al Ing. Carballo por brindarme su dedicación, apoyo, compromiso y seguimiento. Y a todos, en especial a mis amigos, que de una manera u otra me brindaron apoyo e información para la realización de este trabajo.



OBJETIVOS:

Objetivo General:

Estudiar la viabilidad productiva y económica del cultivo Cártamo, en el norte de la provincia de Santa Fe.

Objetivos Específicos:

- Analizar la factibilidad de las condiciones edafo-climáticas de la región.
- Describir las características y requerimientos del cultivo de Cártamo.
- Realizar un análisis del proceso productivo para determinar las posibilidades en la región.
- Ejecutar la evaluación económica del proceso productivo.
- Comparar las ventajas y desventajas entre el cultivo Cártamo y el Trigo.

METODOLOGÍA UTILIZADA:

Para el desarrollo del presente trabajo se utilizó la metodología informativa descriptiva, ya que se da a conocer las distintas características del cultivo como de la zona en estudio. También, información cuantitativa que será utilizada para realizar un análisis económico-financiero tanto del cultivo cártamo como de su competidor, el trigo.

La información fue obtenida a través de fuentes primarias como ser charlas con ingenieros agrónomos y fuentes secundarias a través de consultas realizadas en internet, revistas, diarios, etc.

ÍNDICE:

AGRADECIMIENTO:.....	I
OBJETIVOS:.....	II
Objetivo General:	II
Objetivos Específicos:	II
METODOLOGÍA UTILIZADA:	II
ÍNDICE:	III
INTRODUCCIÓN:.....	1
CAPÍTULO I: RESEÑA HISTÓRICA DEL CÁRTAMO.....	2
1.1. Antecedentes en el País:.....	2
1.1.1 Exportación:	4
1.2 CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA.....	5
1.2.1 Delimitación Geográfica:	5
1.2.2 Clima: Temperatura y Humedad.....	6
1.2.3 Períodos de Heladas:	6
1.2.4 Características Edáficas de los Suelos del Noreste Santafesino.....	7
CAPÍTULO II: CONSIDERACIONES GENERALES DEL CULTIVO.....	8
2.1 CARACTERÍSTICAS DEL CÁRTAMO.....	8
2.2 DESCRIPCIÓN DEL CULTIVO Y SU MANEJO	8
2.3.2 Época de Siembra:.....	11
2.4 NECESIDADES NUTRICIONALES:.....	15
2.6 ENFERMEDADES.....	18
2.7 PLAGAS.	20
2.8 MALEZAS	22
CAPÍTULO 3: USOS, REQUISITOS Y DESTINOS DE COMERCIALIZACIÓN. ...	25
3.1 COSECHA Y COMERCIALIZACIÓN	25

CAPÍTULO 4: ANÁLISIS ECONÓMICO COMPARATIVO DE LOS CULTIVOS EN ESTUDIO.....	31
4.1 VENTAJAS Y DESVENTAJAS CÁRTAMO vs TRIGO.	31
4.2 MARGEN BRUTO CULTIVO CÁRTAMO:	31
4.3 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	33
4.4 RENDIMIENTO DE INDIFERENCIA:.....	34
4.5 RETORNO POR PESO GASTADO:	36
4.6 MARGEN BRUTO CULTIVO TRIGO:	37
4.7 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD TRIGO:.....	39
4.8 RENDIMIENTO DE INDIFERENCIA:.....	39
4.9 RETORNO POR PESO GASTADO:	40
RESULTADOS Y CONCLUSIONES:.....	42
BIBLIOGRAFIA:.....	43

INTRODUCCIÓN:

Con el desarrollo de este trabajo, se pretende evaluar al cultivo de CÁRTAMO versus el cultivo de TRIGO, como una posible alternativa de producción; para ser incorporado por los productores de la región, dentro de los esquemas de rotaciones agrícolas.

Para analizar/evaluar la implantación de este cultivo, es necesario primero, considerar las condiciones climáticas, y las características edáficas de los suelos de la región; los requerimientos de la planta; el destino de la producción, y los requisitos de comercialización. Por último, la evaluación económica que determinará la conveniencia de realizar o no dicho cultivo, en función de la rentabilidad.

El interés en realizar esta investigación, surge como una propuesta alternativa, dentro de los cultivos tradicionales de invierno; principalmente del Trigo, ya que compite directamente con el mismo, en el espacio físico-temporal de siembra.

Para ello, se utilizó la metodología informativa descriptiva, ya que se da a conocer las distintas características, tanto del cultivo, como de la zona en estudio.

CAPÍTULO I: RESEÑA HISTÓRICA DEL **CÁRTAMO**

1.1. Antecedentes en el País:

En la Argentina, la producción de cártamo no se encuentra muy difundida. Las provincias donde se registra alguna producción desde la campaña 1978/1979 son: Buenos Aires, Catamarca, Chaco, Formosa, Jujuy, Salta, Santiago del Estero y Tucumán.

Los mayores rendimientos se registraron en la provincia de Santiago del Estero en la campaña 1999/2000 que alcanzaron un promedio de 1.200 kg/ha.

El rendimiento promedio nacional para las campañas 1978/1979 a 1999/2000, fue de 700 kg/ha, que se encuentra por debajo del promedio mundial de 770 kg/ha, siendo una característica de este cultivo, los bajos rendimientos si se lo compara con otros cultivos oleaginosos.¹

Los máximos valores, tanto en superficie sembrada como en producción se registraron en la campaña 2000/01, con una superficie de 58.400 hectáreas y una producción de 43.700 toneladas.

El principal factor del aumento de la producción, fue el incremento de la superficie sembrada, debido a que los rendimientos medios por hectáreas no sufrieron modificaciones.

El rendimiento promedio de los últimos 10 años fue de 700 kg/ha, el cual sufre pequeñas modificaciones según las condiciones de los años y las zonas de producción.

Para la campaña 2003/04 la incidencia en la producción nacional estuvo representada por Salta (18 mil ha), Chaco (11,1 mil ha) y Santiago del Estero (1,3 mil ha); mientras que para la campaña 2004/05 se encuentra poco difundida, solo algunas provincias lograron explotar este cultivo con resultados más o menos favorables, entre ellos se destacan con una superficie implantada: Salta 44.600 has anuales; Chaco 3.000 has anuales; Jujuy 200 has anuales; Santiago del Estero 1000 has anuales, siendo la

¹ Según Agroalimentos Argentinos II- AACREA-

primera una de las provincias con mayor rendimiento (48.560 Tn. Anuales) obteniendo en total con las demás provincias una cantidad de 50.760 Tn. Anuales.

En la campaña 2005/06 las provincias han disminuido las hectáreas sembradas y los rindes de las cosechas.

Para la campaña 2006/07 Salta, una de las provincias vinculadas con este cultivo, aumenta considerablemente la superficie de producción pasando de 25.000 a 70.000 has anuales, con una producción de 33.490 toneladas y un rendimiento de 797 kg./ha.; y si tenemos en cuenta las demás provincias mencionadas también extienden la superficie a producir pero no es notorio su incremento; si comparamos por ejemplo Santiago del Estero de un año a otro, la superficie implantada es de 1.650 a 5.400 has anuales, siendo su producción de 2.140 Tn. Y un rendimiento de 510 kg/ha. Según información brindada por la Secretaria de Agricultura Ganadería Pesca y Alimentación de la Nación.

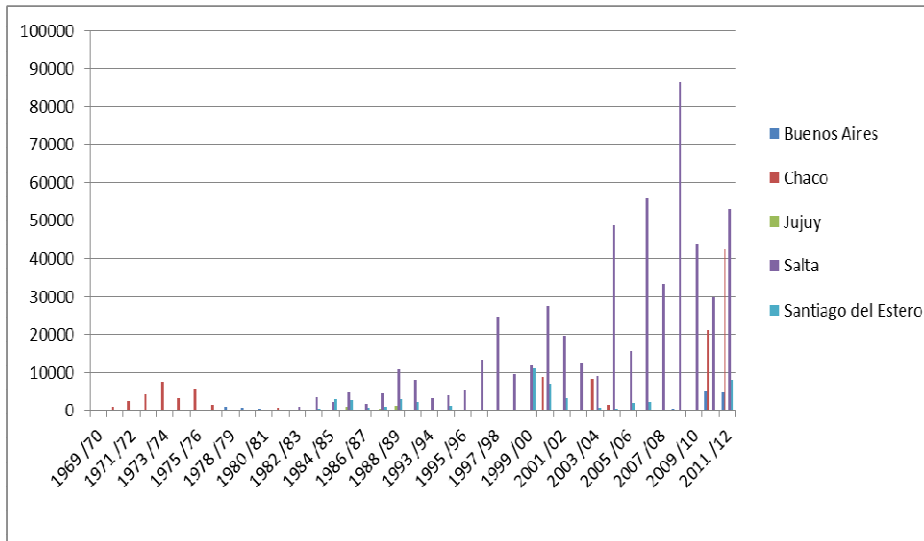
En la campaña 2007/08 la brecha entre provincias en cuanto a la superficie y producción es variable. En las provincias de Chaco y Santiago del Estero ésta actividad ha sido dejada de lado, sólo Salta y Jujuy continúan con la misma, cubriendo ésta última una mínima porción de tierra, respecto a la primera.

La provincia de Salta alcanza su máximo rinde (86.400 Tn. Anuales) con una superficie implantada de 96.000 has. En el año 2008/09, siendo una de las más abocadas al desarrollo de este cultivo. También en este período la provincia de Buenos Aires comienza a formar parte de este mercado con una superficie implantada de 3.688 has y una producción poco notoria de 591 Tn anuales.

Desde la campaña 2008/09 y hasta la campaña 2011/12, Salta ha sido la provincia que lidera en cuanto a superficie cubierta y a producción, seguida por Chaco, Bs As y Santiago del Estero, incorporándose en esta campaña la provincia de Santa Fe con una producción de 110 Tn. Anuales. ²

² Suplemento La Arena del Campo pag.2
Todo Agro-perfil del mercado de cártamo en argentina.
Agroalimentos Argentinos II – AACREA.

Cuadro N° 1: Producción en Tn. Anuales de cada provincia.



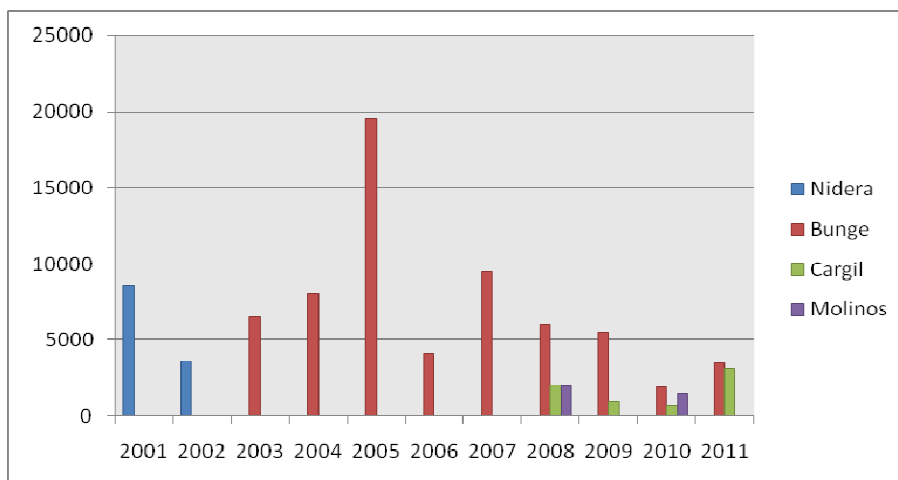
Fuente: www.sii.gov.ar/index.php/series-por-tema/agricultura

1.1.1 Exportación:

Entre el 25% y el 40% de la producción nacional de aceite de cártamo se destina a la exportación.

A continuación se presenta un gráfico detallando las toneladas de aceite exportadas por empresas argentinas desde el año 2001 hasta el año 2011.

Cuadro N° 2: Toneladas de aceite exportada por empresa



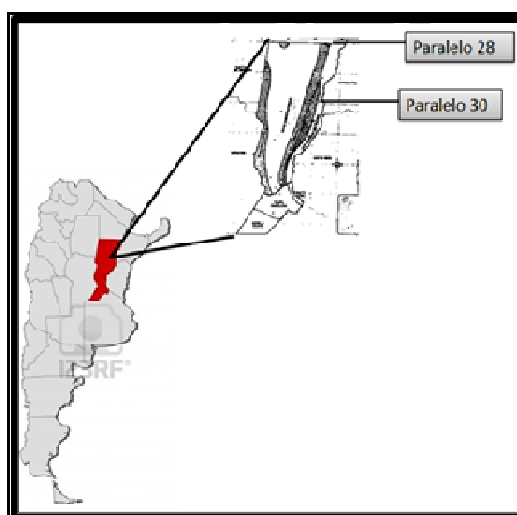
Fuente: www.ciaracec.com.ar

Los principales destinos de las exportaciones argentinas son Bélgica y los Países Bajos. Igualmente los países importadores no participan todos los años con las mismas proporciones.

1.2 CARACTERISTICAS DE LA ZONA.

1.2.1 Delimitación Geográfica:

Para el desarrollo de este trabajo se tienen en cuenta las características climáticas del domo oriental de la provincia de Santa Fe.



Ubicación Geográfica

A partir de ello, se puede señalar que en el norte de la provincia, existen distintas zonas agroecológicas:

La zona norte, comprendida entre los paralelos 28 y 30. Presenta características fitogeográficas, edáficas, hídricas, y climáticas distintas, que permiten una vertiginosa expansión de las áreas cultivadas con cereales y oleaginosas provenientes del centro y sur de la provincia.

Al Este, el Domo Oriental, cuyo límite está dado por el extenso Valle de Inundación del río Paraná con su paisaje de ríos, islas, arroyos, esteros y bañados. Lindero a esto, la línea de asentamiento urbano sobre las rutas Nacional N° 11 y Provincial N° 1; en donde vive una porción importante de la población.

1.2.2 Clima: Temperatura y Humedad.

El clima de la zona puede considerarse de transición entre templado y subtropical-húmedo subtropical seco, con un promedio anual de precipitaciones de 1200 m.m.

Concentrando el 70% de las precipitaciones en los meses de octubre a marzo.³

La provincia de Santa Fe se caracteriza por poseer un clima de transición, dado que se encuentra ubicada entre las regiones subtropical continental al oeste, y subtropical atlántico al este; que definen en ella una zona de influencia continental y otra de influencia marítima, ésta última abarca los sectores noreste y sureste del territorio provincial.

Contando con temperaturas en verano que alcanzan los 38°C a 40°C y en invierno descienden más allá de los 0°C.

Los valores pluviométricos mínimos se registran en invierno (junio, julio, agosto), incrementándose en primavera, para hacerse máximos en verano y otoño, destacándose marzo como el mes más lluvioso.

Cuadro N°3: Precipitaciones Anuales

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Diciembre	Total Anual
Prom. 1960-2011	136.4	152.3	162.1	143.9	60.8	45.2	32.9	27.4	57.5	131.4	144.6	143.2	1237.6
Prom. 2007-2011	137.9	191.1	90.3	57	73.2	23	23.4	29	61.7	100.6	175	136.7	1098.9

Fuente: Vidal Claudia, INTA.

1.2.3 Períodos de Heladas:

Aunque el área con aptitud agrícola del país goza, en general, de un clima templado con inviernos suaves, el fenómeno de heladas constituye una de las adversidades que suelen ocasionar cuantiosas pérdidas en la agricultura.

³ Tesis Vidal, Claudia. INTA

En la mayor parte de la provincia, las heladas ocurren entre los meses de mayo y septiembre, con una frecuencia e intensidad que aumenta gradualmente con la latitud y se hace más notoria en el mes de julio. Si éstas no son anormales para la región, no producen los perjuicios que ocasionan las heladas tempranas o tardías, que ocurren normalmente en los meses de abril y octubre respectivamente.

Es de destacar la acción moderadora que ejerce el río Paraná y sus afluentes sobre este fenómeno, tanto en lo referente a la intensidad como a la frecuencia de las heladas, considerando que para la misma latitud, los periodos libres de ellas son mayores en las zonas cercanas al río.

En el noreste los periodos libres de heladas son más extensos, alcanzando una amplitud media de más de 320 días, mientras que en el sur ésta es de 245 días. Sin embargo considerando las heladas extremas, tempranas y tardías, estos períodos se reducen a 252 y 165 días para el norte y sur respectivamente.

1.2.4 Características Edáficas de los Suelos del Noreste Santafesino.

En cuanto a la textura, son en su mayoría franco-limosos en superficie (50-60% de limo, 19-25% de arcilla y 23-30 %de arena), y arcillosos en profundidad con alto grado de hidromorfismo (más del 40% de arcilla, alcanzando en algunos casos hasta el 57%).⁴

Poseen limitantes como el déficit generalizado de fósforo soluble y el pobre drenaje interno que responden a una limitante de tipo genético (Scoppa, 1976). Por lo tanto, la clase de textura superficial y los bajos valores de materia orgánica (1,3-1,8 %) facilitan el encostramiento superficial cuando las precipitaciones son intensas, lo cual afecta la infiltración del suelo y provoca un mayor escurrimiento superficial.

⁴ Tesis, Vidal 1999

CAPÍTULO II: CONSIDERACIONES GENERALES DEL CULTIVO.

2.1 CARACTERÍSTICAS DEL CÁRTAMO

El Cártamo es una oleaginosa de la familia de las Compuestas, al igual que el Girasol. Es semejante a los cardos, y se adapta a climas cálidos y secos; razón por la cual su difusión inicial se produjo en el noroeste argentino. Según el país donde se lo cultive se lo denomina: cártamo, azafrancillo, alazor, entre otros. El ciclo del mismo es invernal, y tiene un promedio de 150 días, desde la siembra hasta la madurez fisiológica y posterior cosecha.

En el estado de plántula (roseta) es muy resistente a las bajas temperaturas. Al llegar a un estado más avanzado, las plantas poseen muchas ramificaciones y tienen espinas, lo que dificulta la circulación por los potreros implantados.

De este cultivo se obtienen, principalmente el aceite, las semillas, y subproductos derivados de la molienda, que se destinan tanto para consumo humano como animal e industrial.

Existen dos tipos importantes variedades, una que presenta un alto contenido de **ácidos linoleico** (poli-insaturados), y otra con un 75 % promedio de alto contenido de **ácido oleico** (mono-insaturados), según la variedad. Ambas contienen bajo porcentaje de ácidos grasos saturados.

Los principales países productores de esta oleaginosa son: India, EE.UU., México y Argentina.

2.2 DESCRIPCIÓN DEL CULTIVO Y SU MANEJO.

Dependiendo del manejo del cultivo, material genético y condiciones ambientales, la planta puede medir entre 0.50 y 1.50 m. de altura.

El principal factor a tener en cuenta a la hora de sembrar, es disponer de un suelo cuyo perfil haya acumulado una buena cantidad de agua (lluvias de fin de verano y comienzo de otoño), y con algo de humedad superficial.

La **semilla** normalmente es blanca y brillante y debe ser depositada a unos 3 o 4 cm de profundidad. Estas germinan entre 1 a 3 semanas, según la temperatura del suelo. Luego de la germinación, se conforma un estado de roseta que desarrolla lentamente y al mismo tiempo la raíz pivotante penetra profundamente en el suelo. La elongación del **tallo** es rápida, produciendo vigorosas ramificaciones de 45 a 75 cm, al final de cada una de ellas se forman cabezuelas florales encerradas por brácteas espinosas. La floración comienza en primer lugar por el tallo principal y luego por las demás ramificaciones, llegando a durar unos 30 días dependiendo de la densidad de plantas, humedad disponible y material genético. En el **capítulo**, la floración se inicia en el círculo externo y avanza en forma centripeta⁵, con una duración aproximada de una semana (cada cabezuela). Las **flores** son tubulares, hermafroditas⁶, pero con hasta un 10% de hibridación⁷. Un capítulo contiene entre 15-30 semillas o más y la maduración se produce en un rango de 4-5 semanas luego de la floración.



Flor del Cártamo.

La raíz de una planta desarrollada de cártamo puede alcanzar una profundidad de 2 a 3 metros. Ésta es fuerte, pivotante y también cuenta con raíces laterales horizontales más finas. La gran profundidad que puede alcanzar la raíz, le permite tomar humedad y

⁵ es cuando el llenado de grano se realiza desde los bordes del fruto hacia el centro del mismo.

⁶ plantas que poseen estambres y pistilos, es decir pueden auto polinizarse.

⁷ poder germinativo de la semilla.

nutrimentos en mayor forma que otras especies; esto le confiere la capacidad de sobrevivir y producir en condiciones de baja humedad y fertilidad.

El fruto es una cipsela, y cuando está maduro está compuesto por un 33 a 60% de cáscara, y de un 40 a un 67% de grano. Los contenidos de aceite varían entre el 20-47% del peso total de la semilla. El mejoramiento genético, por mayor contenido de aceite, conduce a una disminución del grosor de la cáscara.



Semillas de Cártamo

Respecto a las hojas, éstas son alternas, sésiles, alargadas con márgenes dentados y vértices puntiagudos. Las hojas basales son más largas (10–15cm) mientras que las superiores miden entre 3 y 7 cm.

Normalmente poco después que la planta comienza a ramificarse se desarrollan las espinas, especialmente en la parte superior de la planta y en las brácteas de las flores.



Se puede decir, que éste cultivo encontró en la región del noroeste del país un área importante y más o menos estable. Allí su ciclo es invernal con siembra en el mes de mayo y cosecha en noviembre. Uno de los motivos por el cual se incorpora el cultivo en la zona, es por que compite en tiempo y espacio con el cultivo de trigo.

Debido a los problemas de comercialización que tiene este último, el cártamo es una alternativa válida. Además el Trigo (característico de clima frío) es un cultivo poco adaptado a nuestra región por las condiciones climáticas que presenta la misma.

2.3. SIEMBRA Y REQUERIMIENTOS DEL CULTIVO.

2.3.1 Variedad de Semillas:

En cuanto a las variedades de semillas, existen en el mercado del tipo alto oleico: **S-518 y S-345**; y de tipo linoleico, como ser: **S-719 y S-555**, siendo la variedad más utilizada en nuestra zona, la variedad **S-518**.

2.3.2 Época de Siembra:

El período de siembra aceptable para nuestra zona debe abarcar desde el 15 de mayo al 15 de junio, no descartando la posibilidad de siembra hasta el 30 de junio. En siembras antes del período indicado, el ciclo se alarga y la demanda de agua aumenta. En siembras tardías los rendimientos decaen considerablemente, ya que las temperaturas del final de ciclo juegan un papel fundamental en la floración, y en el secado del grano.

Se puede decir que la toma de decisión de la fecha de siembra, se basa en los pronósticos climáticos de temperaturas; puesto que en las etapas tempranas tolera heladas moderadas, y más adelante, en la etapa de elongación de tallo y ramificación, se vuelve susceptibles a bajas temperaturas.

2.3.3 Densidad de Siembra y Distanciamiento entre Hileras:

Debido a la capacidad de ramificación de su tallo y la cantidad de flores por planta, el Cártamo tiene una flexibilidad muy grande para compensar el nivel de población de plantas. El distanciamiento entre las mismas no es un problema en el cultivo, debido a su poder de extenderse y generar mayor número de flores por plantas; siempre y cuando las condiciones del suelo sean favorables (suelos fértiles) para el desarrollo de las mismas.

La distancia entre surcos para la zona de estudio del presente trabajo, sería de 52 cm.; a profundidades que van entre 4 a 6 cm.

Con respecto a la densidad de siembra, se recomienda aplicar un mínimo de 22 semillas por metro cuadrado, equivalente a 18-20 kg/ha. Cabe aclarar que en fechas tempranas se debe utilizar menor cantidad de semillas por ha. y aumentarla en fechas tardías.

Normalmente, las mayores densidades de siembra se utilizan en ambientes más fértiles, y con óptimos niveles de agua en el suelo; por otra parte, los mayores distanciamientos entre hileras y bajas densidades de siembra se utilizan en ambientes más secos.

2.3.4 Requerimientos del Cultivo:

El cártamo se adapta a regiones, principalmente, de pocas precipitaciones pluviales y baja humedad relativa, lo cual permite evitar enfermedades radicales y foliares.

Para su primera fase de desarrollo vegetativo, se requieren temperaturas bajas que corresponden a la época de la planta denominada “roseta”, que es cuando está semi-latente respecto a su crecimiento. Ésta fase puede durar de seis a ocho semanas, después de las cuales realiza un fuerte crecimiento en la formación del tallo principal, para luego continuar con la ramificación. En ésta última etapa, se produce el aumento de la temperatura, la que favorece el máximo desarrollo vegetativo y las condiciones adecuadas para una óptima floración y fructificación.

Para un buen desarrollo del cultivo es necesario que se den las siguientes condiciones:

Agua:

- Para el logro de rendimientos óptimos, el cultivo tiene una demanda hídrica que oscila entre 350-400 mm y 600-650 mm, siendo en la etapa de elongación, finalización de la floración y llenado de grano cuando se produce el mayor consumo de agua.
- En condiciones de seca, el rendimiento dependerá en un grado importante del agua almacenada durante el período de barbecho, y de las precipitaciones durante el ciclo del cultivo. Es poco tolerante a condiciones de alta humedad, ya que suelos inundados reducen la emergencia aunque ésta se halla dado por cortos períodos. El encharcamiento reduce el stand de plantas significativamente.
- Durante la floración, las lluvias muy prolongadas interfieren con la polinización y formación de la semilla.

Temperaturas:

- Este cultivo requiere condiciones de clima templado a frío en sus primeras fases del desarrollo y templado a caliente, a mediados y finales de su desarrollo, respectivamente.
- La temperatura óptima es entre 20 y 35° C. Temperaturas menores de 5 a 10° C afectan su desarrollo, pudiendo llegar a causarle quemaduras dependiendo de la intensidad y duración de ésta, y de la etapa de desarrollo en la que se encuentre; siendo más tolerante durante las primeras etapas del desarrollo.
- Se reporta también que a mayor densidad de población, la planta es más susceptible a heladas.
- Las temperaturas mayores de 40° C afectan la polinización y como consecuencia, la producción y calidad de la semilla. (Robles, 1980).
- Además, se destaca la necesidad del Cártamo de reunir determinadas horas de calor por encima de los 7° C.
- Durante el período de roseta, la planta soporta temperaturas muy bajas, aún inferiores a -5°C, pudiendo provocar la muerte de hojas basales, pero luego evolucionan normalmente.

Heladas:

- Este cultivo es tolerante a heladas en los estadios de plántula o de roseta, pero comienza a ponerse sensible a partir de la elongación del tallo.
- En el período de elongación, la planta tiene capacidad de producir rebrotes y nuevas ramificaciones, retrasando su ciclo.
- En la floración es susceptible a temperaturas extremadamente altas, ya que pueden esterilizar el polen.
- En el periodo de formación del grano, las bajas temperaturas pueden producir pérdidas totales.

Viento:

- Cuando el Cártamo está completamente desarrollado, es extremadamente resistente al viento, con muy bajas pérdidas por vuelco o desgrane. Ocasionalmente, cuando se presentan lluvias intensas, y presencia de granizos durante la floración, puede registrarse algo de vuelco.

Granizo:

- Durante el período de roseta, éste cultivo es poco dañado aun por un severo granizo. A medida que el estadio de elongación avanza, el daño por granizo aumenta.

Antes de la formación de flores y ramificaciones secundarias, se puede producir un daño importante, sin embargo, la planta puede producir nuevos brotes y ramificaciones, influyendo significativamente en el tiempo de cosecha.

Suelos:

- Los mayores rendimientos se obtienen en suelos fértiles y permeables con buena capacidad de almacenamiento de agua en profundidad.
- En suelos pesados, arcillosos propensos al encostramiento, la emergencia puede dificultarse, por lo que se recomienda el uso de mayores densidades de siembra. Es importante destacar que la poderosa raíz del cártamo puede mejorar la porosidad de los suelos y facilitar la labranza, como así también el rompimiento de capas de suelos endurecidas, para el caso de sistema de siembra directa.

Salinidad:

- La salinidad del suelo provoca alteraciones en las plantas, las cuales se ven afectadas en cuanto a altura, follaje verde más oscuro y tallos más finos que las plantas normales. También reduce la germinación, retrasa la emergencia, y el stand de plantas tiende a ser irregular. En los estadíos de desarrollo más avanzados, el cártamo tiene una mayor tolerancia a la salinidad que en estadíos de plántula.
- En condiciones de salinidad, el cártamo puede sufrir algunas modificaciones, como ser:
 - Reducción de la cantidad y peso de semillas por plantas.
 - Disminución de la materia grasa hasta en un 60%, sin afectar la composición química del aceite.

2.3.5 Elección del Lote:

Respecto de la elección del lote, es muy importante que éste cuente con buena disponibilidad de humedad en el perfil del suelo, ya que se necesita como punto de partida unos 200 milímetros acumulados en el mismo.

A fin de minimizar problemas con enfermedades, se recomienda no repetir secuencias con cultivos de hoja ancha, y en particular no realizar cártamo sobre cártamo, ya que un número importante de enfermedades se mantienen en el rastrojo, y en la cubierta de la semilla. Cabe aclarar que los mejores antecesores del cultivo cártamo son: girasol, soja y sorgo. Condición esencial para decidir la implementación del cártamo es un antecesor que libere los lotes lo antes posible, ya que los principales aspectos productivos están influenciados por la fecha de siembra.

2.4 NECESIDADES NUTRICIONALES:

Los elementos más críticos de nuestros suelos, son en primer lugar: el Nitrógeno (N) y el Fósforo (P), y en segundo lugar el Potasio (K) y el Azufre (S).

El primer paso para determinar precisamente las necesidades de uso de fertilizantes, es realizar un análisis de suelo.

En condiciones de baja fertilidad natural, el suelo no proporciona los nutrimentos suficientes para lograr un rendimiento satisfactorio de los cultivos, por lo tanto, es necesario suplementar las deficiencias de nutrientes propios del suelo, por medio de un suministro de fertilizantes químicos.

Los requerimientos de nutrientes en el cártamo, se incrementan con el aumento de rendimiento. Para producir 1000 kg de semilla, el cultivo extrae: 50 kg/ha de nitrógeno; 12 kg/ha de fósforo y 38 kg/ha de potasio. La disponibilidad en el suelo de estos elementos y la expectativa de rendimiento en cada ambiente particular, permitirían la formulación de un modelo práctico de fertilización para cada lote.

2.4.1 Fertilización del Suelo:

- **Nitrógeno:**

El nitrógeno, es la base de la nutrición de las plantas, y uno de los componentes más importantes de la materia orgánica. Sin nitrógeno la planta no puede elaborar los elementos de reserva, que han de alimentar a los órganos de crecimiento y desarrollo.

Es el nutriente que más influye en el desarrollo de las plantas, pero debe ir siempre acompañado de fósforo y potasio en forma equilibrada, para obtener máximos rendimientos.

En general, si se desconoce la disponibilidad, se recomienda aplicar 100 kg.de N/ha, para lograr plantas con mucho vigor, y altos rendimientos.

- **Fósforo:**

Es recomendable aplicar 30 kg/ha de Fosforo, el cual es indispensable para el arranque del cultivo, y el llenado del grano.

2.4.2 Fertilización Foliar:

Los fertilizantes se aplican generalmente al suelo para ser absorbidos por la raíz, pero la planta también los puede absorber por las hojas, a través de fertilización foliar; y puede ser ventajoso aplicarlos para tener una respuesta rápida, en alguna etapa clave del cultivo.

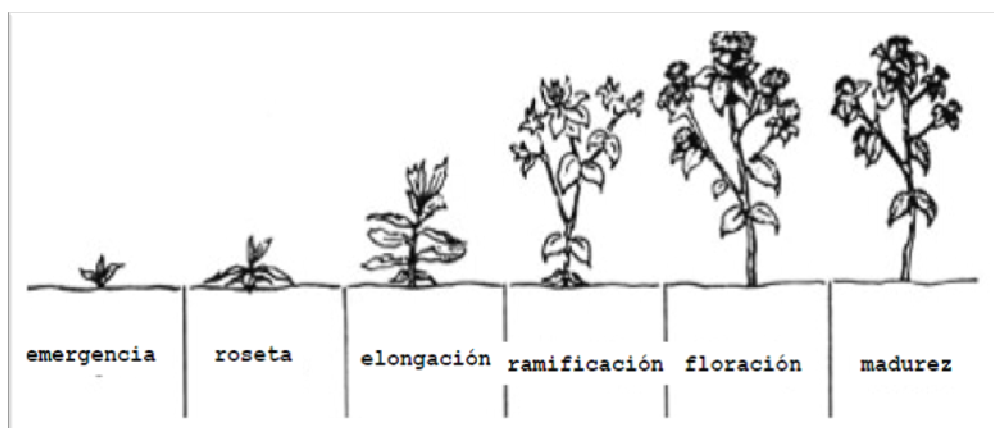
La fertilización foliar se ha convertido en una práctica común e importante para los productores, debido a que corrige las deficiencias nutricionales de las plantas y favorece su buen desarrollo, optimizando el rendimiento y calidad del producto.

Esta práctica, no sustituye a la fertilización tradicional de los cultivos, pero sí se considera una herramienta que sirve para completar, los requerimientos nutricionales de los mismos.

2.5 CICLO DEL CULTIVO:

El ciclo fenológico del Cártamo muestra seis etapas bien definidas: emergencia, roseta basal, elongación, ramificación (prefloración), floración y maduración. Desde la emergencia y hasta el estadio de roseta basal resiste bajas temperaturas, de como máximo 10-12 grados bajo cero, pero a partir de la elongación comienza hacerse más sensible al frío; y la instancia más crítica se da durante la prefloración y plena floración.

En las dos primeras etapas de desarrollo, las bajas temperaturas estimulan un rápido crecimiento de su sistema radicular; lo que le confiere a posteriori una mayor resistencia a la sequía, dado que puede explorar a mayor profundidad en busca de agua, llegando hasta los 3 metros, si no existen limitantes físicas como capas densas o tosca.



Estadíos Fenológicos

Cuadro N°4: Duración de los Estadíos para Siembras de Junio (Norte del país):

ESTADO	DURACIÓN (Días)	FECHAS PROBABLES
Siembra	-	15 mayo/10 junio
Emergencia	10	25 mayo/ 20 Junio
Roseta	40	06 Julio / 01 Agosto
Elongación del Tallo	20	26 Julio / 21 Agosto
Ramificación	30	26 Agosto/ 21 Septiembre
Floración	25	20 Septiembre /17 Octubre
Maduración	30	20 Octubre / 17 Noviembre
Ciclo Completo	150/155

2.6 ENFERMEDADES:

El cártamo es susceptible a muchas enfermedades causadas principalmente por hongos; aunque también lo afectan las provocadas por bacterias, virus, y desórdenes debidos a estrés ambiental. A fin de minimizar la incidencia de las enfermedades, se deben seguir recomendaciones de tipo cultural, como rotaciones más seguras.

A continuación, se describen algunas de las enfermedades más frecuentes:

- Podredumbre del Pie: (*Sclerotinia*, *Phytophthora*, *Pythium*): Las plantas infectadas se marchitan, decoloran y mueren. Es una enfermedad típica donde hay exceso de humedad, terrenos desnivelados y alta población de plantas. En las etapas tempranas de la infección, las raíces pueden mostrar un tejido rojizo; posteriormente, las raíces infectadas y la parte baja del tallo empiezan a tornarse de un color oscuro.
- Pudrición del Capítulo (*Sclerotinia*, *Botrytis*):



- Roya del Cártamo: (*Puccinia*) Es una enfermedad muy difundida en el mundo. La forma de propagación es por semilla. Se observan granillos sobresalientes oscuros a nivel de hojas. La roya se cita como muy dañina cuando ataca en los primeros estadios del cultivo, aquí las viruelas pueden estrangular el tallo y matar a la planta, la aparición tardía de la enfermedad normalmente no produce daño.



- Marchitamiento de la Hoja: (*Fusarium*, *Verticillium*). El agente causal invade las raíces y se dispersa en forma sistémica dentro del tallo, ramas y hojas a través de los tejidos vasculares. El hongo persiste en el suelo y en residuos de cosecha, también se puede transmitir por semilla, debido a que se mantiene en tejidos internos de la cascarilla. Para prevenir ésta enfermedad se sugiere utilizar únicamente semilla certificada libre del patógeno y evitar las siembras en lotes con antecedentes.



- **Mancha Foliar:** (*Alternaria*, *Pseudomonas*): Esta enfermedad ataca a la planta desde su estado inicial hasta adulta, afectando incluso la calidad de la semilla. Por su efecto en la producción, es una de las enfermedades más importante en todas las regiones productoras de cártamo del mundo, ya que puede afectar drásticamente el rendimiento.

Para la prevención de esta enfermedad, se sugiere el uso de semilla certificada, evitar la siembra en suelos con mal drenaje, evadir los riegos pesados y encharcamientos, ajustarse a la densidad de siembra sugerida ya que el amontonamiento propicia un microclima húmedo favorable al hongo.

Estas enfermedades se pueden controlar con aplicaciones preventivas de fungicidas, durante las etapas de ramificación y formación de botones; y aplicaciones curativas durante las etapas de formación de botones e inicio de floración.

2.7 PLAGAS.

Muchas especies de insectos se encuentran en el cultivo de Cártamo. A fin de estar preparados ante un eventual ataque, o simplemente la presencia de plagas en el cultivo; se mencionan algunas especies que potencialmente pueden ser problema. Estos ataques pueden darse en tres momentos bien definidos:

- **En el establecimiento del cultivo:** Aquí pueden darse daños por gusanos blancos, gusanos grasientos y gusanos alambre. En el NOA se citan daños más importantes cuando por algún motivo la emergencia es lenta (semilla de mala calidad y falta de humedad en el suelo).



- A nivel foliar: Aquí la presencia de isocas y langostas, pueden causar defoliación. Estos pueden detectarse fácilmente por el tamaño de los insectos, su movilidad y el daño que producen.



- En los estadios reproductivos del cártamo: se pueden observar la presencia de: pulgones, trips, chinches y langostas.



A continuación se presenta un cuadro detallando la dosis, y el producto que se utiliza para cada tipo de plagas.

Cuadro N° 5: Período de aplicación de Insecticidas

Plagas	Dosis (cc/ha)	Principio Activo	Momento de Aplicación
Pulgones	300	Dimetoato	Cuando aparezcan las primeras poblaciones del insecto.
Orugas	200	Piretroides	Cuando se registren 5% de plántulas dañadas o dos orugas cada 100 plantas
Chinches	130	Imidacloprid y Bifentrin	Cuando aparezcan las primeras poblaciones del insecto.

En cuanto al control y momento de aplicación, al detectarse la presencia de las mismas, debe evaluarse el umbral de daño económico, y tomar la decisión de realizarla.

2.8 MALEZAS:

El cártamo crece lentamente, especialmente en los estadíos de emergencia y roseta. Estos son los períodos más críticos en que las malezas pueden establecerse fácilmente; y sin controles, es común que su altura sobrepase al cultivo en los estadíos más avanzados.

Las estrategias de control de malezas, como en todos los cultivos, son culturales, mecánicas y químicas.

Entre las mecánicas, en pre-emergencia o emergencia del cultivo, se recomienda el uso de la rastra rotativa. Esta sirve para desarraigar las malezas en emergencia, y conviene pasar la misma en sentido diagonal a la siembra, y con el suelo seco. En caso de siembras espaciadas a 0.70 m. se pueden realizar controles mecánicos entre líneas, desde emergencia hasta ramificación.

Respecto del control químico de malezas en cártamo, se citan como efectivos los herbicidas de pre-emergencia: Fluorocloridona y Acetoclor y para post-emergencia temprana: Metsulfuron.

Existen tres momentos de aplicación:

- Pre-siembra: se realiza un tratamiento con un producto fitosanitario antes de realizar la siembra.
- Pre-emergencia: después de la siembra, y cuando el cultivo todavía no ha emergido.
- Post-emergencia: cuando las malezas alcanzan 4 ó 5 hojas, y su germinación es generalizada en todo el campo.

Establecer el tipo de malezas en cada caso, es importante para determinar el producto y dosis a aplicar.

Cuadro N° 6: Período de aplicación de Herbicidas

Aparición de Malezas	Dosis l/ha	Principio Activo	Momento de Aplicación
Pre siembra	3	Glifosato	Barbecho
Pre emergencia	1 c/u	Acetoclor + Fluorocloridona	Después de la Siembra
Post emergencia	8 g./ha	Metsulfuron	En estado de plántula

2.9 RENDIMIENTO:

El rendimiento del cultivo se determina por:

- El número de plantas por hectárea.
- El número de flores fértiles por planta.
- El número de semillas/cabezuelas.
- Y en menor grado el tamaño de la semilla.

Los rendimientos para nuestra zona se encuentran entre los 600 a 1100 kg/ha; y la perspectiva es alcanzar los 1300 kg/ha., con buenas condiciones de humedad y buen suelo. Hacia el oeste, en la zona de Villa Minetti, Tostado, y alrededores, los rendimientos oscilan entre los 800 a 2000 kg/ha.⁸

Un cálculo estimativo para la determinación de rendimientos a campo, sería:

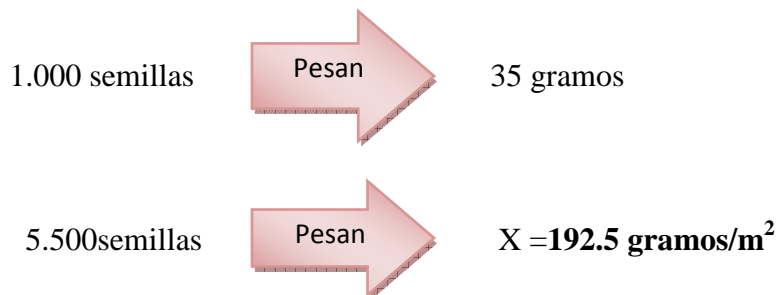
⁸ Datos brindados por Unión Agrícola Avda. Coop. Ltda.

- 1) Contar la cantidad de capítulos por plantas en un metro cuadrado.
- 2) Contar la cantidad de semilla por capítulos de cada planta. (para ello se debe agarrar varios capítulos de distintas plantas y contar cuantas semillas tiene, para luego realizar un promedio).
- 3) Multiplicar el número de capítulos en un metro cuadrado, por el número de semillas y a ese resultado volverlo a multiplicar por 35 gramos que es lo que pesan 1000 semillas de cártamo.
- 4) Por último, se lo debe expresar en hectáreas, lo cual se realiza multiplicando dicho resultado por 10.000 que son los metros cuadrados de una hectárea y a ese valor dividirlo por 1000 gramos para pasarlo a kilos.

A continuación, el cálculo práctico correspondiente.

Si en un metro cuadrado encontramos 220 capítulos, y sabemos que un capítulo tiene en promedio 25 semillas, nos daría: $25 \times 220 \text{ capítulos} = 5.500 \text{ Semillas (gramos)}$.

Entonces, si:



$$192.5 \text{ g/m}^2 \times 10.000 \text{ m}^2 = 1.925.000 \text{ gramos/ha} / 1000 =$$

1.925 kg/ha

CAPÍTULO 3: USOS, REQUISITOS Y DESTINOS DE COMERCIALIZACIÓN.

Originariamente, el Cártamo fue cultivado por sus flores, que fueron utilizadas para hacer pigmentos rojos y amarillos para la coloración de prendas de vestir. De este cultivo derivan tres subproductos: el aceite, la semilla y una torta residual o pasta proveniente del prensado de las semillas.

El aceite se usa para fabricar jabones, pinturas y esmaltes. Este cultivo produce uno de los aceites de mayor calidad dietética para consumo humano; utilizado por estos en ensaladas y para elaboración de margarinas, ya que tiene gran demanda por su alto contenido de ácidos linoleico poli-insaturados, lo que le confiere la propiedad de liberar poco colesterol. Además es de uso industrial.

La semilla, presenta una cubierta fibrosa y dura que protege al grano. La misma contiene entre 30 y 45 % de aceite, dependiendo de las condiciones ambientales; 30 % proteína; y 20 % cáscara. Dicha semilla puede ser almacenada por largos períodos de tiempo. Es utilizada también como alimento para pájaros.

La cascarilla, pasta o residuo vegetal que resulta como subproducto de la extracción de aceite, es alta en proteínas y fibra; y es utilizado como suplemento proteico en la alimentación de ganados y aves. Además, la planta entera puede ser utilizada para forraje en la alimentación de ganado, cuando se corta antes de la etapa de floración ya que aporta entre 2,5 a 7,5 Tn. /ha de materia seca y un 8-10 % de proteína cruda.

3.1 COSECHA Y COMERCIALIZACIÓN.

3.1.1 Cosecha:

El cártamo está listo para la cosecha cuando las brácteas (hojas florales) se tornan de color café. Para ésta etapa las semillas se desprenden del capítulo fácilmente.



Capítulo de cártamo al momento de cosecha y semillas del mismo

El contenido de humedad del grano a la hora de ser cosechado debe ser de 14 – 15%, siendo la base de recibo de un 10% humedad y una tolerancia de 13% como máximo, como lo indica el cuadro de los parámetros de calidad del cultivo que más adelante se presentará. En caso que se lo coseche demasiado seco (menos del 8% de humedad), éste traerá aparejado bajos rendimientos debido a las pérdidas que se producirán en el campo ya que el peso del grano es menor. Es decir, por cada punto porcentual debajo del 8%, el rendimiento puede disminuir hasta 250 kg/ha.

Este cultivo puede ser cosechado con una trilladora, igual que la utilizada para el trigo, sorgo y soja. Prácticamente la cosecha no se puede hacer a mano, porque es una planta de hojas y flores espinosas.

En pre-cosecha se debe aplicar agroquímicos como Paraquat (desecante) o glifosato (herbicida) para uniformar el cultivo próximo a cosechar.

3.1.2 Parámetros de Calidad Comercial del Cártamo

El cártamo se comercializa según bases estatutarias que más adelante se presentan. Estas normas, a diferencia de los estándares habituales, no se manejan por grado, sino acordes a la calidad de la mercadería (aceites), se bonifican o rebajan, teniendo en cuenta porcentajes de tolerancias de los distintos rubros de calidad, denominadas Bases y Tolerancias de Recibo.

Cuadro N° 7: Parámetros de calidad

RUBROS	BASES	TOLERANCIA DE RECIBO	BONIFICACIONES	REBAJAS	OBSERVACIONES
Contenido de Materia Grasa S.S.S. y L. (1)	33%	---	Para valores superiores a 33% a razón de 2% por cada % o fracción proporcional.	Para valores inferiores a 33% a razón de 2% por cada % o fracción proporcional.	-----
Acidez de la Materia Grasa	2,00%	---	-----	Para valores superiores a 2,0% a razón de 2,5% por c/% o fracción proporcional.	-----
Materias Extrañas	---	2,00%	-----	Hasta la tolerancia de recibo (2%) a razón de 1% por c/% o fracción proporcional.	Para valores superiores al 2% se rebajará a razón de 1,5% por c/% o fracción proporcional.
Humedad	10,00%	13,00%	-----	(2)	-----

(1) Sobre sustancia seca y limpia. (Libre de insectos y arácnidos vivos)

(2) Cuando la mercadería exceda la base de humedad (10%) se descontará la merma correspondiente de acuerdo a las tablas Establecidas y la tarifa convenida de secado.

3.1.3 Bases de Comercialización:

La compra-venta de cártamo estará sujeta a la siguiente base de comercialización:

- Contenido de Materia Grasa: Mínimo TREINTA Y TRES por ciento (33%) sobre sustancias limpias y secas.
- Acidez de la Materia Grasa: Máximo DOS por ciento (2%)
- Humedad: Máximo DIEZ por ciento (10%)

3.1.4 Tolerancia de Recibo:

A fin de evaluar la calidad de la mercadería de cada entrega se extraerá UNA (1) muestra representativa (Muestreo en granos).

Una vez extraída la muestra original representativa del lote se procederá a determinar si la mercadería se encuentra dentro de las tolerancias de recibo fijadas.

La aparición de UN (1) insecto o arácnido vivo o más en la muestra será motivo de rechazo de la mercadería.

Las entregas de cártamo quedarán sujetas a las tolerancias de recibo que se establecen a continuación:

- Humedad: Máximo TRECE POR CIENTO (13%).
- Materias extrañas: Máximo DOS POR CIENTO (2%).
- Insectos y/o arácnidos vivos: Libre.
- Chamico: DOS (2) semillas cada CIEN (100) gramos.

3.1.5 Bonificaciones y Rebajas:

La compra-venta de cártamo queda sujeta a las siguientes bonificaciones y rebajas:

- Contenido de materia grasa: Para valores superiores a la base establecida TREINTA Y TRES POR CIENTO (33%) se bonificará el DOS POR CIENTO (2%) por cada por ciento o fracción proporcional. Para valores inferiores, se rebajará en idéntica proporción.
- Acidez de la materia grasa: Para valores superiores a la base establecida DOS POR CIENTO (2%) se rebajará a razón del DOS COMA CINCO POR CIENTO (2,5%) por cada por ciento o fracción proporcional.
- Materias extrañas: Hasta la tolerancia de recibo establecida DOS POR CIENTO (2%) se rebajará a razón del UNO POR CIENTO (1%) por cada por ciento o fracción proporcional. Para valores superiores al DOS

POR CIENTO (2%) se rebajará a razón del UNO COMA CINCO POR CIENTO (1,5%) por cada por ciento o fracción proporcional.

- Humedad: Cuando la mercadería exceda la base de humedad establecida se aplicará la merma porcentual de pesos correspondiente según tabla vigente. Deberá abonarse la tarifa de secado.
- Chamico: Por mercadería recibida que exceda la tolerancia establecida, se aplicará una merma de peso del UNO COMA TRES POR CIENTO (1,3%) y gastos convenidos de zaranda.

3.2. DESTINOS

3.2.1 Mercados Internos:

En la Argentina existen 4 fábricas con capacidad para procesar semillas de cártamo y elaborar aceites; ellas son: Bunge, Cargill, Vicentín, y Molinos Río de la Plata. Ninguna de éstas es exclusiva para dicho cultivo, solamente destinan un porcentaje de su capacidad para realizar el procesamiento a través de la utilización del método de presión, no se utilizan solventes, y se refina sin el uso de aditivos. Obteniéndose 34 % de aceite y un 61 % de pellet.

Cabe aclarar que entre las cuatro empresas, se destaca la firma Bunge Argentina, como procesadora y comercializadora de productos y subproductos de Cártamo, siendo ésta planta la de mayor volumen de procesamiento, con una capacidad teórica de 3.700 Tn/día.

También la firma Buyatti S.A.I.C.A, ubicada en la ciudad de Reconquista, Santa Fe; ha recibido entre los años 2007 y 2011, varias toneladas de semillas de cártamo para procesamiento.

A continuación se presentará un cuadro con datos de las toneladas de Cártamo recibido y procesado por dicha empresa en los años antes mencionados.

Cuadro N°8: Recepción de Cártamo

AÑO	Tn
2007	5500
2008	3000
2009	2000
2010	8500
2011	3500

El destino de la mercadería resultante de dicho proceso, es enviado a los puertos de Rosario, más precisamente a la empresa Cargill, para luego enviar el aceite a ACA (Asociación de Cooperativas Argentinas) de San Lorenzo para su exportación.

El pellet, es utilizado por dicha empresa para la fabricación de alimentos para animales comercializados en el mercado interno.

Con respecto al precio de este cultivo, se toma como referencia la cotización del Girasol, de la Bolsa de Comercio de Rosario.

Es importante destacar que el cultivo bajo análisis no se ve afectado por las retenciones a las exportaciones como si lo están los demás cultivos.

Actualmente, se están realizando contratos para garantizar una bonificación del 20% del precio de pizarra, para las producciones orgánicas del cultivo.

CAPÍTULO 4: ANÁLISIS ECONÓMICO COMPARATIVO DE LOS CULTIVOS EN ESTUDIO.

4.1 VENTAJAS Y DESVENTAJAS CÁRTAMO vs TRIGO.

Cuadro N° 9 Ventajas y desventajas ambos cultivos

<i>CÁRTAMO</i>	<i>TRIGO</i>
Ventajas:	Ventajas:
*Nueva alternativa de producción.	* Incorporado en la rotación de cultivos. * Muy conocido en la región por los productores
*Bajos requerimientos de agua en el período de desarrollo.	
* Bajo costo de producción.	
* Inexistencia de retenciones.	
* No es atacado por la paloma.	
Desventajas:	Desventajas:
*Falta de conocimiento del cultivo por parte de los productores de la zona.	* La sequía incide mucho, bajando la producción, y afectando la calidad.
* Desarrollo poco favorable en terrenos inundables.	* Muy susceptible a enfermedades fúngicas que pueden ocasionar grandes pérdidas.
	* Hoy con problemas de comercialización.
	* Consume muchos nutrientes (N).

Fuente: Elaboración Propia

4.2 MARGEN BRUTO CULTIVO CÁRTAMO:

A continuación se realizará el margen bruto del cultivo cártamo, teniendo en cuenta que es una técnica útil, tanto para el análisis de un cultivo como para la planificación de una empresa, que permite la asignación de costos directos (tanto fijos como variables) a las distintas actividades.

Para el cálculo del mismo, se tuvo en cuenta el precio y el rendimiento promedio de la zona para el cultivo bajo análisis.

Para el precio de venta se tomó como referencia el fijado para el girasol en los meses de diciembre 2013 a febrero 2014 por la Unión Agrícola Avellaneda Coop. Ltda. Y para el rendimiento se tomó el promedio de nuestra zona.

Rendimiento (Kg./ha)	850
Precio de Venta (\$/Tn.)	2000

Ingresos por Ventas: resulta de multiplicar el precio de la tonelada del cultivo por el rendimiento del mismo.

Ingresos Por Ventas (\$/tn)	\$ 1.700,00
------------------------------------	--------------------

A este valor, se les debe descontar los costos que ocasiona la actividad, los cuales se dividen en:

Costos Fijos: son aquellos que, cualquiera sea el volumen de producción permanecen constantes, es decir, son independientes del nivel de producción.

Concepto	Cant./dosis	Valor (\$/u)	Total
Laboreos (UTA)	1	269,96	\$ 269,96
Semilla Var. S-518 (Kg./ha)	8	9,77	\$ 78,13
Insecticida Cipemetrina (lts/ha)	0,3	55,26	\$ 16,58
Insecticida Curyom (lts/ha)	0,3	181,03	\$ 54,31
Fertilizante F.D.A.(Kg/ha)	25	6,20	\$ 155,03
Fertilizante Urea.(Kg/ha)	50	5,52	\$ 275,92
Herbicida Glifosato (Lts/ha)	5	35,73	\$ 178,65
Herbicida 2-4-D (Lts/ha)	0,5	55,26	\$ 27,63
Herbicida Prometrina (Lts/ha)	1,5	76,22	\$ 114,34
Pulverización	4	55,58	\$ 222,32
Total de costos Directos Fijos (\$/ ha):			\$ 1.392,86

En cuanto a los Costos Variables son aquellos que van a modificarse según las variaciones de algún parámetro de producción; en este caso a través de una variable muy sensible, el rendimiento.

Concepto	Valor	Total
Gastos Generales (\$/Tn.)	13	\$ 11,05
Acarreo (\$/Tn.)	50	\$ 42,50
Flete (\$/Tn.)	210	\$ 178,50
Comisión de Comercialización (%)	3%	\$ 51,00
Cosecha (%)	10%	\$ 170,00
Total Costos Directos Variables (\$/Tn.):		\$ 453,05

Se considera Costo Total a la suma del total de los costos fijos y variables asignados a la actividad, es decir los costos requeridos para llevar a cabo la misma.

Costo total (\$):	\$ 1.845,91
--------------------------	--------------------

Margen Bruto Cártamo (\$/ha)	\$ -145,91
-------------------------------------	-------------------

Este último valor, resulta de la diferencia entre los ingresos por ventas, menos los costos que ocasiona realizar dicha actividad. El mismo, arroja un resultado negativo (\$-145.91), debido a que los costos totales superan los ingresos por ventas. Esto se puede dar, debido a la obtención de malos rendimientos que fueron afectados por condiciones climáticas poco favorables para el cultivo; Además otro factor condicionante de este resultado, pueden ser las variaciones tanto en el precio de la tonelada del cultivo, como en el precio de los insumos ya que estos últimos se ven condicionadas por el precio dólar⁹ que se encuentra en el mercado al momento de la compra de los mismos.

Cabe aclarar, que en los valores tomados para realizar los cálculos correspondientes no incluyen IVA porque considero que el productor al ser responsable inscripto compensa el IVA crédito, obtenido de la compra, con el IVA debito cuando realiza la venta de los granos.

4.3 ANALISIS DE SENSIBILIDAD:

⁹ Precio Dólar: tomado del banco Nación Arg. Al día 17 de marzo de 2014.

Este análisis consiste en analizar el grado de viabilidad del margen bruto, haciendo variar los parámetros de precio y rendimiento; en un porcentaje por encima y por debajo del valor estimado para el cálculo, comparando de qué forma inciden en el resultado económico de la actividad para cada escenario.

En el siguiente cuadro se simula variaciones de precios y rendimientos, que nos mostrarán la sensibilidad de dichas variables, para cada caso.

Los valores tomados para realizar dichas variaciones fueron consultados a la Unión Agrícola de Avellaneda Cooperativa. Limitada., teniendo en cuenta los rindes de la zona y alrededores.

Cuadro N° 10: Análisis Sensibilidad – elaboración propia

Análisis Sensibilidad			
Precio \$/Tn	Rindes Tn / Ha		
	680	850	1020
1800	-513,62	-293,81	-74
2000	-395,3	-145,91	103,48
2200	-276,98	1,99	280,96

Para la confección de este cuadro, se realizó variaciones de un 20 % tanto en el precio como en el rendimiento del cultivo. Estas variaciones dependen de distintas situaciones, ya sea, factores climáticos que condicionan el rendimiento del cultivo, como así también de la variable precio, que juega un papel muy importante.

En este análisis se puede apreciar que de los 9 resultados arrojados por los márgenes brutos, seis de ellos expresan saldo negativo debido a que los valores de las variables sensibilizadas se encuentran muy bajos. Y solo tres de ellos arrojan saldos positivos. Además, cabe aclarar que en este caso la variable más sensible es el rendimiento.

4.4 RENDIMIENTO DE INDIFERENCIA:

Éste índice también conocido como punto de equilibrio, indica la cantidad de producto mínimo que se debe producir, de manera que los costos totales en ese punto se igualen a los ingresos por ventas; es decir el beneficio y los costos de la actividad serán nulos en dicho lugar. En esta situación, se recuperan los costos de la actividad.

Para el cálculo del mismo, se debe realizar una clasificación de los costos en fijos y variables, en donde los costos fijos permanecerán constantes, ya que son independientes del nivel de producción, mientras que los variables, se modificaran según las variaciones que se produzcan en el rendimiento del cultivo.

A continuación se presentará un cuadro con dicha clasificación de costos:

Cuadro N° 11: Clasificación de Costos - elaboración propia

Costos Fijos		Costos Variables	
Laboreos (UTA)	\$ 269.96	Fletes	\$ 178.50
Insumos	\$ 1122.90	Acarreo	\$ 42.50
		Cosecha	\$ 170.00
		Gastos de Comercialización	\$ 51.00
		Gastos Generales	\$ 11.05
Total Costos Fijos	\$ 1392.86	Total Costos Variables	\$ 453.05

A partir de ello, se procederá a realizar el cálculo para la obtención del rendimiento de indiferencia o punto de equilibrio. Cabe aclarar que para dicho cálculo, se tendrán en cuenta tanto los costos fijos como variables de la actividad.

$$\text{Rinde Indiferencia} = \text{Costos Fijos} / (\text{Precio} - (\text{Costos Variables} / \text{Rinde}))$$

Dicha fórmula será reemplazada teniendo en cuenta los datos de dicho escenario.

$$\text{Rinde Indiferencia} = \$ 1392.86 \text{ ha} / (\$ 2000 \text{ Tn.} - (\$ 453.05 \text{ Tn.} / 0.85 \text{ Tn.}))$$

$$\text{Rinde Indiferencia} = 0.95 \text{ Tn./ Ha}$$

Éste índice indica que se necesitan producir 0.95 toneladas de cártamo por hectárea, para poder cubrir los costos directos en que se incurren, para llevar adelante la actividad; y que a partir de este indicador, el productor estaría logrando un resultado positivo.

Dicho indicador es utilizado para calcular el punto mínimo de producción al que debe operarse, para no entrar en zona de pérdidas.

4.5 RETORNO POR PESO GASTADO:

Éste coeficiente indicará la rentabilidad que generará la actividad, por cada peso (\$) que se invierta en el proceso productivo. Es decir, lo que el productor obtiene como resultado, (ganancia o pérdida), por cada peso que haya invertido en producir cártamo.

Este ratio se obtiene de la división entre el margen bruto y los costos totales de la actividad.

$$\text{Retorno por Peso Gastado} = \frac{\text{Margen Bruto \$/ha}}{\text{Costos Totales \$/ha}}$$

A continuación se presentará los valores del escenario más probable correspondientes a cada concepto antes mencionado.

❖ Margen Bruto \$/ ha: \$ -145.91

❖ Costos Totales \$/ ha: \$ 1845.91

$$\text{Retorno por Peso Gastado} = \frac{\$ -145.91 \text{ ha}}{\$ 1845.91 \text{ ha}}$$

$$\text{Retorno por Peso Gastado} = \$ -0.08 \text{ ha}$$

Si bien, este ratio indica lo que nos devuelve la actividad por cada peso que invertimos en ella, en este caso el resultado obtenido es negativo, debido a que el valor arrojado por el margen bruto también lo es, y esto se debe a que los ingresos por ventas no alcanzan a cubrir los costos totales de la actividad, lo cual se da por causas que afectan al rendimiento del mismo, ya sean factores climáticos o las variaciones en los precios del cultivo como de los insumos.

4.6 MARGEN BRUTO CULTIVO TRIGO:

A continuación se realizarán todos los cálculos correspondientes al cultivo de trigo, para luego analizarlo comparativamente con su competidor en tiempo y espacio el Cártamo.

Rendimiento kg/ha	1500
Precio Ref. de Venta (\$/tn)	1800

El precio de venta fue consultado a la pizarra de cereales de Rosario, los precios de los distintos insumos y lo que respecta a servicios a la Unión Agrícola de Avellaneda Cooperativa Limitada.

A partir de estos datos, se obtendrá el ingreso por venta que resulta de multiplicar ambos valores, para luego descontarle al valor obtenido los costos del cultivo.

Ingresos por Ventas \$/tn	\$ 2.700,00
----------------------------------	--------------------

A continuación se detallarán los costos de la actividad:

Costos Fijos:

Concepto	Cant./dosis	Valor (\$/u)	Total
Laboreos (UTA)	1	269,96	\$ 269,96
Semilla (Kg./ha)	100	3,97	\$ 397,00
Curasemilla (lts/ha)	0,5	301,72	\$ 150,86
Fertilizante F.D.A (kg/ha)	40	6,20	\$ 248,08
Fertilizante UREA (kg/ha)	60	5,52	\$ 331,10
Herbicida Glifosato (lt/ha)	6	35,73	\$ 214,38
Herbicida 2-4-D (lt/ha)	1	55,26	\$ 55,26
Herbicidas Metsulfuron (kg.)	0,008	228,67	\$ 1,83
Insecticidas Perfection (lt/ha)	0,8	72,41	\$ 57,93
Pulverización	4	55,58	\$ 222,32
Total Costos Fijos (\$/ha)			\$ 1.948,72

Es importante destacar, que este cultivo tiene un costo fijo mayor que el cultivo en comparación.

A continuación se presentará un cuadro con los costos variables:

Costos Variables:

Concepto	Valor	Total
Gastos Generales (\$/tn)	13	\$ 19,50
Flete (\$/tn)	50	\$ 75,00
Acarreo (\$/tn)	210	\$ 315,00
Comisión de Comercialización (%)	3%	\$ 81,00
Cosecha (%)	10%	\$ 270,00
Total Costo Variable \$/ha		\$ 760,50

Se puede decir que el costo variable del trigo es mayor que los costos variables del cártamo debido a que los rendimientos y el precio de la tonelada para ambos cultivos no son los mismos para el análisis, es por ello que se producen modificaciones en los costos variables; debido a que el rendimiento es dependiente del nivel de producción.

Costo total (\$):	\$ 2.709,22
--------------------------	--------------------

Margen Bruto Trigo (\$/ha.)	\$ -9,22
------------------------------------	-----------------

En éste último cuadro se puede observar un resultado negativo, esto ocurre debido a que los ingresos no alcanzan a cubrir los costos que el cultivo de trigo requiere para producir 1.5 toneladas de trigo.

4.7 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD TRIGO:

Éste análisis se realiza para estudiar la viabilidad del margen bruto, realizando variaciones de un 20% en los parámetros de precio y rendimiento, con el objetivo de evaluar la incidencia que tienen en el resultado del cultivo.

Cuadro N° 12: Análisis Sensibilidad Trigo-Elaboración Propia

Análisis Sensibilidad			
Precio \$/Tn	Rindes Tn / Ha		
	1200	1500	1800
1440	-772,96	-479,02	-185,08
1800	-397,12	-9,22	378,68
2160	-21,28	460,58	942,44

En este cuadro, se puede observar que la producción de trigo puede variar desde resultados negativos de \$ -772.96 a resultados positivos de \$ 942.44. Teniendo en cuenta que se realizó variaciones en el precio y en el rinde de un 20% por encima y por debajo de los valores promedios tomados para realizar el margen bruto. Los resultados obtenidos siempre van a depender de la situación que se presente, ya sean éstas favorables o no.

Además, es importante destacar que la variable más sensible es el rendimiento.

4.8 RENDIMIENTO DE INDIFERENCIA:

Como se dijo anteriormente, éste es un indicador que nos dice cuanto es lo que debemos producir, para no ganar ni perder. Es decir, que las ganancias iguallen a las pérdidas.

A continuación, se procederá a detallar los costos, para luego aplicar la fórmula correspondiente para hallar dicho índice.

Cuadro N° 13: Clasificación de Costos Cultivo de Trigo- Elaboración Propia

Costos Fijos		Costos Variables	
Laboreos (UTA)	\$ 269.96	Fletes	\$ 75.00
Insumos	\$ 1678.76	Acarreo	\$ 315.00
		Cosecha	\$ 270.00
		Gastos de Comercialización	\$ 81.00
		Gastos Generales	\$ 19.50
Total	\$ 1948.72	Total	\$ 760.50

A partir de los datos del cuadro se procederá a reemplazar la fórmula para obtener el índice, rendimiento de indiferencia.

$$\text{Rinde Indiferencia} = \frac{\text{Costos Fijos}}{(\text{Precio} - (\text{Costo Variable} / \text{Rinde}))}$$

$$\text{Rinde Indiferencia} = \$1948.72 \text{ ha} / (\$ 1800 \text{ Tn.} - (\$ 760.50 \text{ Tn.} / 1.5 \text{ Tn.}))$$

$$\text{Rinde Indiferencia} = 1.51 \text{ Tn/ Ha}$$

Éste coeficiente de 1.51 tn/ha., indica que se requiere producir esa cantidad de toneladas de trigo por hectárea para no ganar ni perder. Con estos resultados de producción, los costos que se necesitan para comenzar a producir se encuentran cubiertos. El Cártamo en cambio, requiere un coeficiente de 0.95 tn/ha. para estar en equilibrio.

A partir de esos indicadores, el productor comienza a obtener resultados favorables.

4.9 RETORNO POR PESO GASTADO:

Como se ha mencionado con anterioridad, este es un indicador de resultado económico-financiero que nos brinda una idea de la rentabilidad parcial de la actividad.

Ahora se realizará la fórmula de dicho índice, con los valores pertenecientes al cultivo de trigo.

$$\text{Retorno por Peso Gastado} = \frac{\text{Margen Bruto } \$/\text{ha}}{\text{Costos Totales } \$/\text{ha}}$$

✓ Costos Totales: \$ 2709.22 ha.

✓ Margen Bruto: \$ -9.22 ha.

$$\text{Retorno por Peso Gastado} = \frac{\$ -9.22 \text{ ha}}{\$ 2709.22 \text{ ha}}$$

$$\text{Retorno por Peso Gastado} = \$ -0,003 \text{ ha}$$

Éste coeficiente indica que por cada peso que se invierte para producir trigo, la actividad devuelve \$ -0.003/ha.; en este caso no tendríamos una devolución debido a que el ratio en estudio arrojó un resultado negativo, es decir la actividad con esos rendimientos es poco factible de realizar. Pero si analizamos este valor con el brindado por el cultivo de cártamo, (\$ -0.08/ha) termina siendo conveniente la realización del cultivo de trigo ya que su rendimiento en la zona puede llegar a unos 3000 kg/ha. lo cual no ocurre con el cártamo ya que según información brindada por ingenieros de la Unión Agrícola Avellaneda su máximo rinde en la zona sería de 2000 kg./ha.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES:

Luego de haber estudiado las posibilidades de implementación del cultivo Cártamo en la zona, y analizándolo comparativamente con el cultivo de Trigo a través de la técnica de margen bruto y demás indicadores económicos – financieros; puede decirse que el cultivo de Cártamo es factible de incorporarse dentro del esquema de rotación; ya que las condiciones climáticas y edáficas de nuestra zona son aptas para el desarrollo del mismo; teniendo especial cuidado en la elección del lote.

Cabe aclarar que, el cártamo es un cultivo que no posee retenciones como si lo tiene el trigo, debido a las políticas implementadas por el gobierno. En cuanto a la comercialización de estos cereales el trigo tiene una aceptación en el mercado bien definida que el cártamo no lo tiene.

Finalmente, es importante destacar que si bien nuestros suelos son aptos para la implementación del cultivo en estudio, productiva y económicamente no lo es debido a que los rendimientos del mismo para nuestra zona son bajos en comparación al de su competidor. Otra desventaja que posee el cártamo es que extrae gran cantidad de humedad, dejando los suelos erosionados y al descubierto; lo cual no sucede con el trigo ya que éste deja el suelo en mejores condiciones para la siguiente siembra aportando una buena cantidad de rastrojo.

Como conclusión, propongo seguir con la producción de trigo teniendo en cuenta que este último nos otorga óptimos rendimientos, mayores beneficios, y mejores resultados en los índices económicos-financieros, que los brindados por el cultivo Cártamo.

BIBLIOGRAFIA:

- ✓ Revista Chacra, edición N° 970 - Vida Rural, edición N° 169 - Septiembre 2011. Pág. 70, 71, 72.
- ✓ VIDAL, Claudia.- Clasificación de la aptitud tierras para riego en el noreste santafesino. Extracto de Tesis de Especialidad en Riego de Tierras Agrícolas. UNL. 2006 Cap. 3, pág. 9
- ✓ ESPINO Luis M., SEVESO Miguel A., SABATIER María A.- Libro: Mapa de los suelos de la Provincia de Santa Fe, Tomo II año 1983. Pág. 11, 12, 13, 14.
- ✓ MOSCONI Francisco, PRIANO Lázaro - Libro: Mapa de los suelos de la Pcia de Santa Fe, Tomo I año 1981. pag 27-30-32.
- ✓ MOLINARI, Carlos A. J. - Marketing Agropecuario- Thomson Learning 2006. Cap. IV pág. 129, 130.
- ✓ RIBAS Julio; MATARAZZO Raúl.- Producción de Cártamo, Consideraciones Generales. Boletín de Divulgación N° 20.
- ✓ ABC Digital. – Cártamo, suplemento rural
- ✓ www.profertilnutrientes.com - Agroalimentos Argentinos II –AACREA-
- ✓ www.bcr.com.ar Bolsa de Comercio de Rosario.- Normas de Comercialización del Cártamo.
- ✓ <http://www.ciaracec.com.ar/ciara/bd/index.php>
- ✓ www.siiia.gov.ar/index.php/series-por-tema/agricultura - Secretaria de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación de la Nación.
- ✓ www.inforural.com – Enfermedades del Cártamo.
- ✓ www.botanical-online.com Características del Cártamo.
- ✓ www.alimentosargentinos.gov.ar
- ✓ <http://www.diarionorte.com>. El cártamo como alternativa un cultivo rentable.