



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS MONTECILLO

**POSTGRADO DE SOCIOECONOMÍA, ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA
ECONOMÍA**

RENTABILIDAD DE LA PRODUCCIÓN DE SORGO EN EL NORTE DE TAMAULIPAS

FLORENCIA ALEJANDRO ALLENDE

T E S I S

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:**

MAESTRA EN CIENCIAS

MONTECILLO, TEXCOCO, ESTADO DE MÉXICO

2019



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CARTA DE CONSENTIMIENTO DE USO DE LOS DERECHOS DE AUTOR Y DE LAS REGALIAS COMERCIALES DE PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN

En adición al beneficio ético, moral y académico que he obtenido durante mis estudios en el Colegio de Postgraduados, el que suscribe **Florencia Alejandro Allende**, Alumna de esta Institución, estoy de acuerdo en ser partícipe de las regalías económicas y/o académicas, de procedencia nacional e internacional, que se deriven del trabajo de investigación que realicé en esta institución, bajo la dirección del Profesor **Dr. Roberto García Mata**, por lo que otorgo los derechos de autor de mi tesis "**Rentabilidad de la producción de sorgo en el norte de Tamaulipas**" y de los productos de dicha investigación al Colegio de Postgraduados. Las patentes y secretos industriales que se puedan derivar serán registrados a nombre del Colegio de Postgraduados y las regalías económicas que se deriven serán distribuidas entre la Institución, El consejero o Director de Tesis y el que suscribe, de acuerdo a las negociaciones entre las tres partes, por ello me comprometo a no realizar ninguna acción que dañe el proceso de explotación comercial de dichos productos a favor de esta institución.

Montecillo, Mpio. de Texcoco, Edo. de México, a 14 de Junio de 2019.

Florencia Alejandro Allende

Vo. Bo.
Dr. Roberto García Mata

La presenta tesis titulada: **Rentabilidad de la producción de sorgo en el norte de Tamaulipas**, realizada por la alumna: **Florencia Alejandro Allende**, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRA EN CIENCIAS
SOCIOECONOMÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

ECONOMÍA

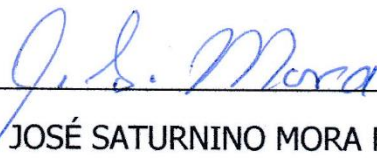
CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO



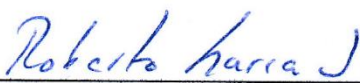
DR. ROBERTO GARCÍA MATA

ASESOR



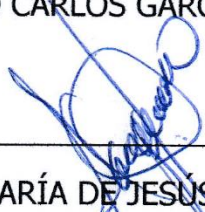
DR. JOSÉ SATURNINO MORA FLORES

ASESOR



DR. ROBERTO CARLOS GARCÍA SÁNCHEZ

ASESORA



DRA. DORA MARÍA DE JESÚS SANGERMAN JARQUÍN

Montecillo, Texcoco, Estado de México, junio de 2019

RENTABILIDAD DE LA PRODUCCIÓN DE SORGO EN EL NORTE DE TAMAULIPAS

Florencia Alejandro Allende, M. en C.

Colegio de Postgraduados, 2019

RESUMEN

El sorgo es el principal insumo de la producción del alimento balanceado que se utiliza en la producción de huevo, pollo y porcino, tres alimentos importantes de la población en México, de los cuales el país importa grandes cantidades para satisfacer su consumo al igual que de sorgo grano, del cual Tamaulipas, con el 45.45% de la producción nacional, se convierte en el principal productor. La presente investigación se realizó en el norte de Tamaulipas en el ciclo Otoño-Invierno 2016-2017. Se basó en información proveniente de 40 productores de sorgo grano, donde se obtuvieron los precios del producto, de los insumos y de sus coeficientes técnicos de producción. Con esta información se calcularon los costos de producción. El objetivo de este trabajo fue determinar la competitividad del cultivo del sorgo grano por régimen de humedad–tecnología y tamaño de productor en el norte de Tamaulipas, mediante la metodología de la Matriz de Análisis de Política. Los resultados mostraron que las tres tecnologías tuvieron una ganancia positiva, una relación de rentabilidad privada, que se ubicó entre 20.66% a 26.43% y una relación de costo privado que se situó entre 0.3934 y 0.4642, lo que indica competitividad, permitiendo el pago de los factores internos, dejando un margen de ganancia positiva, siempre que no se considere el pago por renta de la tierra. El consumo intermedio se ubicó entre 62.78% y 71.53% del valor de la producción, que representa la compra de insumos y servicios provenientes de otros sectores de la economía. El valor agregado varió de 28.47% a 37.22%, representando la mínima aportación en la generación de empleo en este cultivo. En general, los resultados indican que en promedio las tres tecnologías usadas en la producción en el norte de Tamaulipas, sin considerar la renta de la tierra fueron rentables y competitivas, lo que permite esperar una futura expansión de la producción de este grano en la región de estudio.

Palabras clave: costos de producción, indicadores de competitividad, rentabilidad privada, sorgo grano.

PROFITABILITY OF SORGHUM PRODUCTION IN NORTHERN TAMAULIPAS

Florencia Alejandro Allende, M. en C.

Colegio de Postgraduados, 2019

ABSTRACT

Sorghum is the main input of the production of feed used in egg production, poultry and pork, three major food of the population in Mexico, of which the country imports large amounts to satisfy their consumption as that grain sorghum, of which Tamaulipas with the 45.45% of the national production, becomes the main producer. The present investigation that was carried out in the north of Tamaulipas in the autumn-winter 2016-2017 cycle. It was based on information from 40 grain sorghum producers, where the prices of the product, the inputs and their technical production coefficients were obtained. With this information the production costs were calculated. The objective of this work was to determine the competitiveness of grain sorghum cultivation, by moisture regime-technology and producer size in northern Tamaulipas, through the methodology of the Policy Analysis Matrix. The results showed that the three technologies had a positive gain, a ratio of private profitability, which was between 20.66% to 26.43% and a private cost ratio that ranged between 0.3934 and 0.4642, which indicates competitiveness, allowing the payment of the internal factors, leaving a positive profit margin, provided that the payment for land rent is not considered. Intermediate consumption was between 62.78% and 71.53% of the value of production, which one represents the purchase of inputs and services from other sectors of the economy. The added value varied from 28.47% to 37.22%, representing the minimum contribution in the generation of employment in this crop. In general, the results indicate that on average the three technologies used in production in northern Tamaulipas, without considering the income of the land were profitable and competitive, that allows us to expect a future expansion of the production of the grain in the study region.

Key words: production costs, competitiveness indicators, private profitability, grain sorghum.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por el apoyo económico recibido para realizar mis estudios de maestría.

Al Colegio de Postgraduados, en específico al Postgrado en Economía por haberme dado la oportunidad de realizar mis estudios de maestría.

Agradezco por mi formación a los profesores del programa de Economía del Colegio de Postgraduados y a mi consejo particular: Dr. Roberto García Mata, Dr. José Saturnino Mora Flores, Dr. Roberto Carlos García Sánchez y Dra. Dora María de Jesús Sangerman Jarquín.

Al Centro de Investigación Regional Noreste del INIFAP, por todas las facilidades brindadas para la realización de este trabajo.

A mi esposo por estar siempre conmigo en los buenos y malos momentos de la vida. Gracias por tu amor, amistad y los consejos que siempre me brindas cuando se necesita.

A mi angelito guerrero que me enseñó en su corta vida que existen adversidades, que hasta el más débil puede luchar hasta el final. Siempre te amare mi pequeño Marco.

A mi familia por estar al pendiente de mí aún de la distancia, por las fortalezas que me han brindado. Gracias madre por ser una mujer ejemplar.

CONTENIDO

RESUMEN	iv
ABSTRACT	v
AGRADECIMIENTOS	vi
LISTA DE CUADROS	ix
LISTA DE GRÁFICOS	xiii
LISTA DE FIGURAS	xiv
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Planteamiento del problema.....	1
1.2 Objetivos.....	9
1.3 Hipótesis.....	9
1.4 Metodología.....	10
1.5 Revisión bibliográfica.....	10
CAPÍTULO 2. IMPORTANCIA DEL SORGO GRANO	13
2.1 Producción mundial.....	13
2.1.1 Superficie cosechada y rendimiento mundial.....	13
2.1.2 Comercio mundial.....	15
2.1.3 Consumo mundial de sorgo.....	19
2.2 Producción nacional.....	21
2.2.1 Principales estados productores.....	27
2.2.2 Consumo aparente de sorgo grano.....	28
2.2.3 Producción del sorgo grano en Tamaulipas.....	29
2.2.4 El sorgo en la industria de los alimentos balanceados.....	33
CAPÍTULO 3. MARCO TEÓRICO	35
3.1 Rentabilidad y competitividad.....	35
3.1.1 La Matriz de Análisis de Política.....	35
3.1.2 Rentabilidad privada.....	39
3.1.3 Relación de costo privado o competitividad privada.....	40
3.1.4 Rentabilidad económica.....	41
3.2 Costos de producción y su clasificación.....	43
3.2.1 Costos fijos, variables y totales a corto plazo.....	44
3.2.2 Costos unitarios de producción a corto plazo.....	45

3.2.3	Economía de escala.....	47
3.2.4	Desplazamientos de las curvas de costos de producción del producto.....	47
3.2.5	El plan económico de una empresa.....	50
3.2.6	El papel del costo en la decisión de cerrar la empresa.....	51
CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA.....		53
4.1	Insumos comerciables	55
4.2	Los factores internos	56
4.3	Los insumos indirectamente comerciables.....	57
4.4	Otras consideraciones.....	58
CAPÍTULO 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN		60
5.1	Análisis de la rentabilidad privada en el norte de Tamaulipas.....	62
5.1.1	Costos de producción privados	62
5.1.2	Ingresos totales.....	84
5.1.3	Ganancias a precios privados.....	85
5.2	Relación de competitividad.....	101
5.2.1	Relación de costo privado.....	101
5.2.2	Relación de rentabilidad privada	104
5.3	Contribución a la economía sectorial y regional.....	108
CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		111
CAPÍTULO 7. LITERATURA CITADA		113
ANEXOS		119
	Anexo 1. Cálculo del factor de recuperación de capital	119
	Anexo 2. Cálculo de coeficientes técnicos y precios para tractor e implementos	121
	Anexo 3. Análisis de ingreso a precios privados por hectárea de sorgo grano.....	123
	Anexo 4. Cuestionario	185

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1.1	Precio nominal y real de fertilizantes en Tamaulipas, 2013-2017.....	5
Cuadro 1.2	Precio nominal y real de la semilla mejorada de sorgo, agua, diésel y mano de obra agrícola en Tamaulipas, 2013-2017.....	7
Cuadro 1.3	Tasa de interés nominal y real, 2013-2017.....	7
Cuadro 1.4	Precio medio rural nominal y real del sorgo grano en riego y temporal en el norte de Tamaulipas, 2013-2017.....	8
Cuadro 2.1	Producción mundial de sorgo por países en miles de toneladas, 2008-2017.....	14
Cuadro 2.2	Superficie cosechada mundial de sorgo por países en miles de hectáreas, 2008-2017.....	14
Cuadro 2.3	Rendimiento mundial de sorgo por países en toneladas por hectárea, 2008-2017.....	16
Cuadro 2.4	Exportaciones mundiales de sorgo por países en miles de toneladas, 2008-2017.....	16
Cuadro 2.5	Importaciones mundiales de sorgo por países en miles de toneladas, 2008-2017.....	18
Cuadro 2.6	Importaciones mundiales de maíz amarillo en miles de toneladas, 2008-2017.....	18
Cuadro 2.7	Consumo mundial de maíz amarillo por países en miles de toneladas, 2008-2017.....	20
Cuadro 2.8	Consumo mundial de sorgo por país en miles de toneladas, 2008-2017.....	20
Cuadro 2.9	Superficie cosechada, rendimiento y producción de sorgo grano en México por ciclo agrícola, 2013-2017.....	22
Cuadro 2.10	Producción de cereales en México en miles de toneladas, 2013-2017.....	24
Cuadro 2.11	Superficie cosechada, producción, rendimiento, precio medio rural y valor real de la producción de sorgo grano en México, 1996-2017.....	26
Cuadro 2.12	Principales estados productores de sorgo grano en toneladas, 2017.....	27
Cuadro 2.13	Volumen de las importaciones de sorgo grano en México en miles de toneladas, 1980-2017.....	29

Cuadro 2.14	Superficie cosechada, rendimiento y producción de sorgo grano por ciclo agrícola en Tamaulipas, 2013-2017.....	30
Cuadro 2. 15	Municipios productores de sorgo grano en el norte de Tamaulipas, 2017.....	31
Cuadro 2. 16	Principales materias primas utilizadas por la industria de alimentos balanceados en miles de toneladas, 2017.....	34
Cuadro 3. 1	Estructura de la Matriz de Análisis de Política.....	38
Cuadro 5. 1	Superficie cosechada y rendimiento de sorgo grano por régimen de humedad en los municipios bajo estudio, ciclo O-I 2016-2017.....	60
Cuadro 5. 2	Características generales de los estratos de productores en riego en el norte de Tamaulipas, ciclo O-I 2016-2017.....	61
Cuadro 5. 3	Características generales de los estratos de productores en temporal en el norte de Tamaulipas, ciclo O-I 2016-2017.....	62
Cuadro 5. 4	Costos de producción por hectárea de sorgo grano en riego por gravedad mejorado fertilizado (GMF) en el norte de Tamaulipas, ciclo O-I 2016-2017.....	63
Cuadro 5. 5	Costos de producción por hectárea de sorgo grano en temporal mejorado fertilizado (TMF) y temporal mejorado sin fertilizante (TMS) en el norte de Tamaulipas, ciclo O-I 2016-2017.....	63
Cuadro 5. 6	Coeficientes técnicos de producción por hectárea de sorgo grano en riego (GMF) en el norte de Tamaulipas, ciclo O-I 2016-2017.....	65
Cuadro 5. 7	Coeficientes técnicos de producción por hectárea de sorgo grano en temporal (TMF y TMS) en el norte de Tamaulipas, ciclo O-I 2016-2017.....	66
Cuadro 5. 8	Uso de fertilizantes en riego (GMF) por hectárea para la producción de sorgo grano en el norte de Tamaulipas, ciclo O-I 2016-2017.....	68
Cuadro 5. 9	Dosis aplicada de cada fertilizante en la producción de sorgo grano en riego (GMF) por estrato de productores en el norte de Tamaulipas, ciclo O-I 2016-2017.....	70
Cuadro 5. 10	Estructura porcentual desagregada de los costos de producción en riego (GMF) por hectárea por estratos a precios privados en el norte de Tamaulipas, ciclo O-I 2016-2017.....	72

Cuadro 5. 11	Estructura porcentual desagregada de los costos de producción en temporal (TMF) por hectárea por estratos a precios privados en el norte de Tamaulipas, ciclo O-I 2016-2017.....	73
Cuadro 5. 12	Estructura porcentual desagregada de los costos de producción en temporal (TMS) por hectárea por estratos a precios privados en el norte de Tamaulipas, ciclo O-I 2016-2017.....	74
Cuadro 5.13	Estructura agregada de los costos de producción a precios privados en riego (GMF) en el norte de Tamaulipas, ciclo O-I 2016-2017.....	76
Cuadro 5. 14	Estructura agregada de los costos de producción a precios privados en temporal (TMF y TMS) en el norte de Tamaulipas, ciclo O-I 2016-2017.....	77
Cuadro 5. 15	Estructura desagregada de los costos de producción de sorgo grano en riego (GMF) por hectárea de los insumos comerciables en el norte de Tamaulipas O-I 2016-2017.....	79
Cuadro 5. 16	Estructura desagregada de los costos de producción de sorgo grano en temporal (TMF) por hectárea de los insumos comerciables en el norte de Tamaulipas O-I 2016-2017.....	79
Cuadro 5. 17	Estructura desagregada de los costos de producción de sorgo grano en temporal (TMS) por hectárea de los insumos comerciables en el norte de Tamaulipas O-I 2016-2017.....	80
Cuadro 5. 18	Estructura porcentual desagregada por hectárea de los costos por factores internos en riego (GMF) en el norte de Tamaulipas, O-I 2016-2017.....	81
Cuadro 5. 19	Estructura porcentual desagregada por hectárea de los costos por factores internos en temporal (TMF y TMS) en el norte de Tamaulipas, O-I 2016-2017.....	82
Cuadro 5. 20	Costos, ingresos y ganancias de productores de sorgo grano por tonelada a precios privados en riego (GMF), en el norte de Tamaulipas, ciclo O-I 2016-2017.....	89
Cuadro 5. 21	Costos, ingresos y ganancias de productores de sorgo grano por hectárea a precios privados en riego (GMF), en el norte de Tamaulipas, ciclo O-I 2016-2017.....	91

Cuadro 5. 22	Costos, ingresos y ganancias de productores de sorgo grano en riego (GMF) por productor a precios privados en el norte de Tamaulipas, ciclo O-I 2016-2017.....	93
Cuadro 5. 23	Costos, ingresos y ganancias de productores de sorgo grano por tonelada a precios privados en temporal (TMF y TMS) en el norte de Tamaulipas, ciclo O-I 2016-2017.....	95
Cuadro 5. 24	Costos, ingresos y ganancias de productores de sorgo grano por hectárea a precios privados en temporal (TMF y TMS) en el norte de Tamaulipas, ciclo O-I 2016-2017.....	97
Cuadro 5. 25	Costos, ingresos y ganancias de productores de sorgo grano en temporal (TMF y TMS) por productor a precios privados en el norte de Tamaulipas, ciclo O-I 2016/17.....	99
Cuadro 5. 26	Relación de costo privado en riego (GMF).....	102
Cuadro 5. 27	Relación de costo privado en temporal (TMF y TMS).....	104
Cuadro 5. 28	Relación de rentabilidad privada en riego (GMF).....	106
Cuadro 5. 29	Relación de rentabilidad privada en temporal (TMF y TMS).....	107
Cuadro 5. 30	Estructura porcentual del ingreso por hectárea a precios privados en riego (GMF) en el norte de Tamaulipas, ciclo O-I 2016-2017.....	109
Cuadro 5. 31	Estructura porcentual del ingreso por hectárea a precios privados en temporal (TMF y TMS) en el norte de Tamaulipas, ciclo O-I 2016-2017.....	110

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfica 2.1	Producción de sorgo grano en México por ciclo agrícola en miles de toneladas, 1994-2017.....	21
Gráfica 2.2	Rendimiento de sorgo grano en México por régimen de humedad, 1994-2017.....	22
Gráfica 2.3	Superficie cosechada de sorgo grano en México por régimen de humedad en miles de hectáreas, 1994-2017.....	23
Gráfica 2.4	Estacionalidad por año calendario (O-I + P-V) y precio medio rural real del sorgo grano (PMRRSG), 2013-2017.....	24
Gráfica 2.5	Consumo aparente y producción de sorgo grano en México en miles de toneladas, 1994-2017.....	28
Gráfica 5.1	Costos e ingresos por tonelada de sorgo grano en riego (GMF), ciclo O-I 2016-2017.....	83
Gráfica 5.2	Costos e ingresos por tonelada de sorgo grano en temporal (TMF y TMS), ciclo O-I 2016-2017.....	84
Gráfica 5.3	Ganancia por tonelada de sorgo grano en riego (GMF), ciclo O-I 2016-2017.....	88
Gráfica 5.4	Ganancia por tonelada de sorgo grano en temporal (TMF y TMS), ciclo O-I 2016-2017.....	88

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1	Figuras organizativas en las etapas del sistema-producto sorgo.....	2
Figura 1.2	Cadena de productos para sorgo-carne y productos lácteos.....	4
Figura 3.1	Curvas de costos fijos totales (CFT), costos variables totales (CVT) y costos totales (CT).....	45
Figura 3.2	Las curvas de costo fijo medio (CFM), costo variable medio (CVM), costo total medio (CTM) y costo marginal (CMg).....	46
Figura 3.3	Ilustración de la cantidad producida por una disminución en el precio de un insumo.....	48
Figura 3.4	Ilustración de la cantidad producida por una mejora tecnológica.....	49
Figura 3.5	Tipos de cambio tecnológico.....	49

ABREVIATURAS

AMEGAS:	Asociación Mexicana de Empresarios Gasolineros, A.C.
ASERCA:	Agencia de Servicios a la Comercialización y Desarrollo de Mercados Agropecuarios
CEDRASSA:	Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria
CIMA:	Centro de Información de Mercados Agroalimentarios
COFECE:	Comisión Federal de Competencia Económica
CONAFAB:	Consejo Nacional de Fabricantes de Alimentos Balanceados y de la nutrición animal, A.C.
CONAGUA:	Comisión Nacional del Agua
CONASAMI:	Comisión Nacional de los Salarios Mínimos
FAOSTAT:	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FIRA:	Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura
INEGI:	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
INIFAP:	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
INPP:	Índice Nacional de Precios al Productor
IPC:	Índice de Precios y Cotizaciones
IPIB:	Índice de Precios Implícito del Producto Interno Bruto
SAGAR:	Secretaría de Agricultura Ganadería y desarrollo Rural
SAGARPA:	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SIACON:	Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta
SIAP:	Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera
SNICS:	Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas
SNIIM:	Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados
USDA:	Departamento de Agricultura de los Estados Unidos

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1 Planteamiento del problema

El sorgo abarca el ocho por ciento de la superficie de la agricultura y se logra producir 7.2 millones de toneladas de grano de forma anual, de las cuales 73% del total se comercializa internamente, 23% se utiliza para autoconsumo y el restante se pierde durante la cosecha, el traslado o en el almacenamiento (INEGI, 2014). Por lo tanto, México se mantuvo en el cuarto lugar en la producción de este grano a nivel mundial durante el año 2017, destinándose a la industria de alimentos balanceados para el sector pecuario principalmente, de aquí radica la importancia de la producción de este grano en el país. En la industria de alimentos balanceados, México se ubica en el sexto lugar, por lo cual la demanda de sorgo es mayor (CONAFAB, 2018).

El estado de Tamaulipas cuenta con 1,525,263 hectáreas de uso agrícola, de las cuales 973,501 hectáreas son de temporal y el resto bajo condiciones de riego. El ciclo Otoño-Invierno (O-I) es uno de los más importantes, ya que se siembran la mayor cantidad de hectáreas de los principales cultivos como el sorgo grano, maíz grano, okra, cebolla, cártamo, canola, algodón hueso, entre otros. El ciclo Primavera-Verano (P-V) se desarrolla en la región centro y sur del estado con una superficie sembrada en el 2017 de 273,562 hectáreas, principalmente cultivos de sorgo grano, soya, maíz grano, frijol, sorgo forrajero y cebolla (Secretaría de Desarrollo Rural, 2018 y SIAP, 2018).

Andrade *et al.* (2010), describe particularmente la región norte del estado de Tamaulipas y en el tema agrícola menciona la transformación desde 1936 por la reforma agraria efectuado por Lázaro Cárdenas; el proceso de ocupación del territorio, el desarrollo y la situación agrícola actual de la región. El algodón fue el primer cultivo sembrado y permaneció durante tres decenios que, por problemas de plagas y enfermedades del cultivo, los productores cambiaron al cultivo de maíz y sorgo. Para 1964 el cultivo de sorgo registró aumentos en las superficies sembradas.

Actualmente, la región norte de Tamaulipas alberga la mayor superficie para uso agrícola, y el sorgo grano representa el principal cultivo de siembra de mayor superficie, con 620 mil hectáreas, de las cuales 146 mil hectáreas son de riego y el resto de temporal y con un rendimiento promedio

de 3.1 t ha⁻¹ en el ciclo agrícola Otoño-Invierno. Su importancia socioeconómica radica en su aportación de 1,934,752 toneladas de sorgo grano en el norte del estado, equivalente al 87.71% de la producción estatal (2,205,889 toneladas) y con un valor aproximado de \$5,544.3 millones de pesos en el año agrícola 2017 (SIACON, 2018). Por lo tanto, Tamaulipas se perfila como el primer lugar en la producción de este grano, sin embargo, por situaciones de diversa índole, su producción ha presentado altas y bajas en los últimos años.

El Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) recomienda un paquete tecnológico con las etapas de proceso productivo del sorgo para la región centro y norte de Tamaulipas: preparación del terreno, siembra, riegos, fertilización, control de maleza, control de plagas y enfermedades y la cosecha (INIFAP, 2015). Estas actividades como base complementadas con el estudio realizado por López (2015), el cual describe las organizaciones vinculadas a la dinamización de cada etapa del sistema-producto sorgo. La etapa inicia con la adquisición de insumos y equipamiento para la producción y culmina con la comercialización (Figura 1.1).

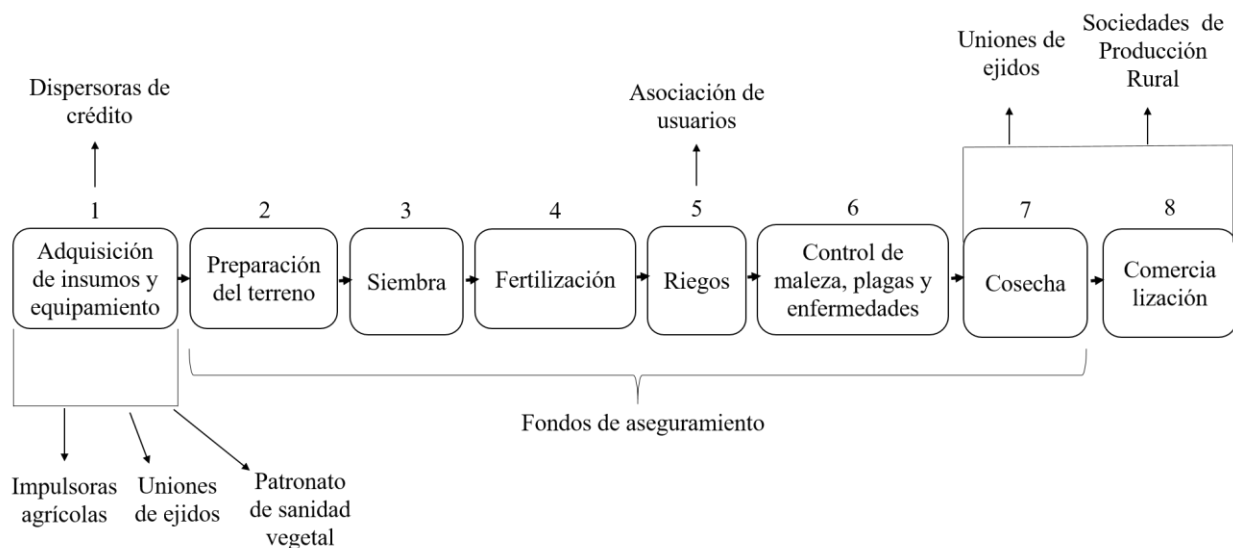


Figura 1.1 Figuras organizativas en las etapas del sistema-producto sorgo.

Fuente: López (2015).

El autor menciona que algunos productores se apoyan directamente con las comercializadoras, a través de ellas adquieren insumos, créditos y venden el grano, sin embargo, se ha vuelto una

práctica común que los productores recurran a alguna organización, sobre todo porque no cuentan con el poder adquisitivo suficiente para cultivar el grano.

Echánove (2013), describe la cadena de producción de sorgo bajo agricultura por contrato, el cual involucra a tres agentes: productores, empresas de comercialización y compradores (Figura 1.2). Los productores se agrupan en gran parte en organizaciones principalmente productores medianos y grandes (más de 50 hectáreas), aunque también participan pequeños productores con un promedio de 10 hectáreas. En periodo de cosecha, los productores entregan su grano a las empresas de comercialización que los vinculan con los compradores. En la zona hay aproximadamente sesenta empresas comercializadoras, éstas se encargan de almacenar, seleccionar, secar y, de enviar el grano al comprador, por tanto, algunas empresas requieren contar con su propia flota de transporte y acceso a los trenes.

Los compradores de granos, como los productores de alimentos balanceados o productores de aves de corral, huevos, carne de cerdo y productos lácteos o carne de res cubren los costos de envío, mientras que los productores pagan por el secado del grano. Las empresas comercializadoras también brinda financiamiento, tanto a los productores como los compradores; sin embargo, no todo el grano que almacenan proviene del programa de agricultura por contrato, ya que compran y venden en el mercado abierto, dependiendo de sus expectativas de precios, subsidios y ganancias.

Las empresas de comercialización, así como los productores de sorgo se concentran geográficamente en la región norte de Tamaulipas, exigiendo un aumento en los servicios creando un sistema productivo local con varias empresas relacionadas. Estos negocios incluyen proveedores de semillas e insumos químicos, distribuidores de maquinaria agrícola, sistemas de riego y compañías de transporte.

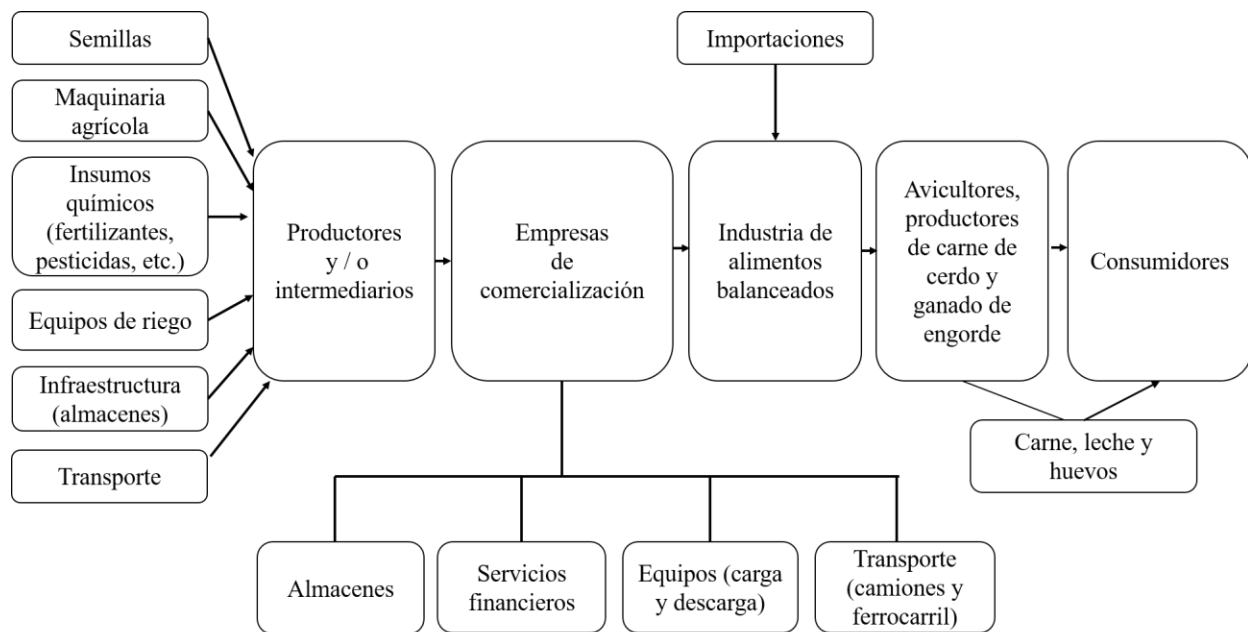


Figura 1.2 Cadena de productos para sorgo-carne y productos lácteos.

Fuente: Echánove (2013).

El 80% de la producción de sorgo en Tamaulipas se dirige a los estados más próximos (Nuevo León, Coahuila, Durango, San Luis Potosí y Aguascalientes), así como a estados distantes (Jalisco, Distrito Federal, Querétaro, Puebla, Guanajuato y Estado de México). Jalisco que se encuentra a más de 900 km de distancia y donde se envía el 60% del grano. Bachoco es el principal comprador del grano, sus compras representan casi el tercio de todo el sorgo que se vende mediante agricultura por contrato en el estado. Esta empresa consume 2 millones de toneladas de granos al año, la mitad de los cuales proviene del mercado nacional y la otra mitad de importaciones provenientes de los Estados Unidos (Echánove, 2013).

Insumos de la producción de sorgo grano

La actividad agrícola requiere utilizar diferentes insumos de la producción cuyo comportamiento incide directamente con sus niveles de producción. La Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA, 2014), reporta que el 83.4% de los productores entrevistados señala que el alto costo de los insumos y servicios es su problema principal en la producción de sorgo grano.

México es dependiente en fertilizantes nitrogenados y son los de mayor uso en el país, por tanto, representan el mayor volumen y valor de la importación de fertilizantes, y de estos, la urea es el fertilizante de mayor volumen importado. El origen de las importaciones de urea, son Rusia, China, Irán y Egipto, que en conjunto representa 80% de la importación de este producto. La producción de fertilizantes nitrogenados depende de la capacidad de producir amoniaco anhidro, la cual utiliza nitrógeno atmosférico y utiliza gas natural como fuente energética en su proceso industrial. Los sistemas agrícolas predominantes en el país tienen a los fertilizantes como uno de los insumos básicos y por las condiciones de fertilidad que se encuentran los suelos, hacen prácticamente indispensable el uso de fertilizantes (CEDRSSA, 2018b).

Los precios de los fertilizantes en el mercado internacional mantienen una estrecha relación con los costos de las materias primas para su fabricación, tal es el caso de los fertilizantes nitrogenados, que son fuertemente dependientes de los precios del gas natural, debido a que éste es un importante componente del costo de producción de la urea y del amoniaco. En el Cuadro 1.1 se muestran los precios reales de dos principales fertilizantes nitrogenados utilizados en la producción de sorgo grano en Tamaulipas, en el que el amoniaco anhidro tiene una alza a partir del 2014, sin embargo, mantienen una tendencia a la baja a partir del año 2016. El caso de la urea, los precios reales se muestran a la baja desde el 2013.

Cuadro 1.1 Precio nominal y real de fertilizantes en Tamaulipas, 2013-2017.

Año	Urea (\$/kg)		Amoniaco anhidro (\$/kg)	
	Precio nominal	Precio real	Precio nominal	Precio real
2013	9.64	9.64	8.10	8.10
2014	9.51	9.21	10.80	10.45
2015	8.91	8.13	11.00	10.04
2016	8.70	7.23	11.50	9.56
2017	8.44	6.58	11.30	8.81

Fuente: Elaboración propia con datos de SNIIM (2019). El precio real deflactado con el IPIB base 2013=100.

CEDRSSA (2018a), reporta que los estados de Tamaulipas, Sinaloa, Zacatecas, Chihuahua, Guanajuato y Jalisco, son los estados con mayor superficie sembradas, de los diferentes cultivos y

que utilizan semillas mejoradas; por lo que en Tamaulipas y Sinaloa más del 90% de su superficie sembrada usan semillas mejoradas. Por cultivo, el maíz tiene la mayor superficie sembrada (4.2 millones de hectáreas) con el uso de este tipo de semillas, le sigue el sorgo y el frijol con 1.7 y 0.966 millones de hectáreas, respectivamente.

La oferta de semillas mejoradas es realizada principalmente por agentes privados, que se dividen entre las grandes empresas globales: Bayer Crop Science, Dow AgroSciences, Monsanto, Pioneer Dupont y Syngenta, que en su mayoría se concentran en maíz y sorgo. Las semillas mejoradas de sorgo se ubican principalmente en las regiones noroeste, centro-norte y noreste del país (COFECE, 2015). Lo anterior implica altos precios de estos insumos y por tanto, aumentan los costos de producción. La tendencia de los precios reales de la semilla de sorgo muestra un ligero crecimiento en los últimos cinco años (Cuadro 1.2).

El agua de riego utilizada en la producción de sorgo grano, implica un costo que el productor desembolsa para su uso. En la región fronteriza de Tamaulipas se encuentran el Distrito 025 Bajo Río Bravo y el 026 Bajo Río San Juan, ambos transferidos a los usuarios y divididos en módulos (López (2015). Por su parte, CONAGUA (2018), en entrevista directa mencionó que aquellos productores que se encuentren incluidos en el distrito de riego, por obligación tiene que pagar una cuota de agua para otórgales los riego autorizados por la misma y por derecho, el módulo tiene la tarea de conservar las redes de distribución. En el cuadro 1.2 se muestra el comportamiento de la cuota de agua por hectárea a precios nominales y reales, el cual se distingue un ligero descenso del precio real a partir del 2015.

El diésel es otro de los insumos utilizados en la producción de sorgo grano, para las labores mecanizadas como la preparación del terreno, fertilización, siembra, riegos y control de plagas y enfermedades. En términos reales, el precio de este insumo entre 2013 y 2017 se ha mantenido sin aumentos significativos, excepto en el año 2017 (Cuadro 1.2).

El salario mínimo en la región de Tamaulipas muestra disminución después del 2014, afectando el poder adquisitivo del trabajador agrícola (Cuadro 1.2).

Cuadro 1.2 Precio nominal y real de la semilla mejorada de sorgo, agua, diésel y mano de obra agrícola en Tamaulipas, 2013-2017.

Año	Semilla de sorgo mejorada (\$/kg)		Agua (\$/ha)		Diésel (\$/L)		Mano de obra agrícola (\$/jornal)	
	Precio nominal	Precio real	Precio nominal	Precio real	Precio nominal	Precio real	Salario nominal	Salario real
2013	69.00	69.00	645.91	645.91	11.89	11.88	64.76	64.76
2014	69.00	66.79	673.17	651.60	13.34	12.91	67.29	65.13
2015	80.00	73.01	706.83	645.08	14.20	12.96	70.10	63.98
2016	83.00	69.01	742.17	617.08	14.06	11.69	73.04	60.73
2017	90.00	70.26	779.28	608.40	16.89	13.19	73.04	57.02

Fuente: Elaboración propia con datos de SNICS (2017); CONAGUA (2018); AMEGAS (2018) y CONASAMI (2019). El precio real deflactado con el IPIB base 2013=100.

La producción de sorgo en la región fronteriza de Tamaulipas se lleva a cabo bajo dos opciones básicas para adquirir crédito para insumos (semilla, fertilizantes, plaguicidas) o refaccionario (maquinaria y refacciones): acudir a una dispersora de crédito; o dirigirse a alguna unión de ejidos, éstas últimas solicitan un crédito bancario comercial y de ahí financian a los productores (López, 2015). Como referencia, en el cuadro 1.3 se presenta el comportamiento nominal y real de la tasa de interés obtenido de FIRA, como banca de segundo piso colocando los recursos a través de diversos intermediarios financieros.

Cuadro 1.3 Tasa de interés nominal y real, 2013-2017.

Año	Tasa de interés	
	Nominal	Real
2013	9.99	11.14
2014	9.31	9.54
2015	9.67	9.44
2016	9.87	10.52
2017	10.02	10.59

Fuente: Elaboración propia con datos de FIRA (2019). El precio real deflactado con el IPC base 1978=100.

Además de los insumos o factores de la producción en el cultivo de sorgo grano, es importante mencionar el precio medio rural del sorgo en el estado de Tamaulipas. En el Cuadro 1.4 se observa

este comportamiento en riego y temporal a precios nominales y reales. A partir de 2015 los precios reales aumentaron tanto en riego como temporal, pero en el 2017 éste disminuyó nuevamente. Estos comportamientos afectan el ingreso del productor.

Cuadro 1.4 Precio medio rural nominal y real del sorgo grano en riego y temporal en el norte de Tamaulipas, 2013-2017.

Año	Precio nominal en riego (\$/t)	Precio nominal en temporal (\$/t)	Precio real en riego (\$/t)	Precio real en temporal (\$/t)
2013	2,998.87	2,691.19	2,472.12	2,218.49
2014	2,285.46	2,239.60	2,041.60	2,000.63
2015	2,957.75	2,728.65	2,981.97	2,751.00
2016	2,937.01	2,921.69	3,137.05	3,120.69
2017	2,877.72	2,888.73	2,998.41	3,009.88

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP (2017). El precio real deflactado con el INPP base 2012=100.

En la actualidad la producción agrícola en la región norte de Tamaulipas se basa principalmente en la producción de maíz y sorgo, generando la práctica del monocultivo, de acuerdo con Andrade *et al.* (2010), las prácticas agronómicas que se emplean para el cultivo de sorgo no son las adecuadas, originan escasa rentabilidad y otros problemas asociados. Estos sistemas de producción agrícola resultan incosteables por sus altos costos de producción, los rendimientos bajos obtenidos o por el precio de venta del producto final, pero lo más crítico de esta situación de acuerdo con Gómez (2014), es que los productores no tienen una cultura en el manejo adecuado de sus costos y, por lo tanto, no visualizan si realmente obtienen un beneficio, y sobre todo para la toma de decisiones de seguir o incursionar en otra actividad que sea rentable.

Es importante que los productores cuenten con herramientas técnicas y administrativas de la actividad a la que se dedican para obtener mejores rendimientos y mayores ingresos que les permita la rentabilidad deseada, como una adecuada estructura de costos acorde al desarrollo de la producción, porque cuando los costos superan a los ingresos, es indicador que la actividad realizada no está siendo rentable, y no necesariamente se tendría que cambiar dicha actividad, sino analizar una reorientación o implementar otras alternativas, ya sea mediante reducción posible de los costos de producción, la integración en organizaciones de sociedades o cooperativas para la compra de insumos de gran escala, entre otras alternativas.

Por ello, la presente investigación se ha centrado en este cultivo en el desarrollo de su producción e impactos en la economía de la región norte de Tamaulipas. Por lo que es de suma importancia un estudio de análisis de rentabilidad para determinar la situación actual de los productores de sorgo en el norte de Tamaulipas, por régimen de humedad-tecnología y por tamaño de productores para la toma de decisiones futuras.

Con base en lo antes expuesto, la presente investigación pretende analizar el siguiente objetivo:

1.2 Objetivos

Objetivo general

Analizar la situación actual de rentabilidad o competitividad del cultivo de sorgo grano por régimen de humedad (riego y temporal), por tecnología y tamaño de productores (superficie en hectáreas) en el estado norte de Tamaulipas.

Por lo anterior, se tienen los objetivos específicos siguientes:

- Determinar los costos de producción por régimen de humedad-tecnología y tamaño de productores.
- Calcular los niveles de ganancias por régimen de humedad-tecnología y tamaño de productores.
- Determinar la rentabilidad por régimen de humedad-tecnología y tamaño de productores.
- Calcular la relación de eficiencia del costo privado por régimen de humedad-tecnología y tamaño de productores.

1.3 Hipótesis

- Ante las actuales condiciones técnico-económicas que se produce el sorgo grano en el norte de Tamaulipas, los productores son rentables y competitivos sin considerar el costo de la renta de la tierra.

- Los productores de mayor superficie, bajo los regímenes de humedad-tecnología de GMF y TMF obtienen mayores ganancias o menores pérdidas que los productores de menor superficie bajo el régimen de humedad de temporal y la tecnología TMS.
- En la estructura de costos, las labores con maquinaria agrícola y la renta de tierra ocupan la mayor proporción.
- Los productores con una relación costo privado sin considerar el costo de la tierra es menor que cuando se contempla el costo de la tierra.

1.4 Metodología

Para el cálculo de la rentabilidad del cultivo de sorgo grano de la región norte de Tamaulipas se utilizó parte de la metodología de la Matriz de Análisis de Política (MAP) desarrollada por Monke y Pearson (1989). Parte de esta metodología es la rentabilidad privada, la cual consta de tres matrices: coeficientes técnicos usados en la producción, precios privados o de mercado y los presupuestos privados.

Coeficientes técnicos	Precios privados	Presupuesto privado
Unidades por tonelada de grano	Precio por unidad de insumo	Costo unitario (B+C)
Producción unitaria	Precio unitario de producto	Ingreso unitario (A)

Para realizar parte de este análisis se requirió información de campo, el cual se obtuvo mediante entrevistas directas a productores de sorgo grano en la región norte del estado de Tamaulipas, principalmente los municipios que corresponde al Distrito de Desarrollo Rural 156 control (Río Bravo, Valle Hermoso y Matamoros) y parte del municipio de Reynosa.

1.5 Revisión bibliográfica

En la tesis de Rodríguez (1994), “Análisis de rentabilidad y competitividad de los sistemas de producción agrícola: el caso del sorgo”, partiendo de un muestreo realizado por FIRA en 1993 analizó la rentabilidad de variables cuantitativas y cualitativas por ciclo agrícola, régimen de humedad, residencia estatal y tecnología empleada. Por ciclo agrícola de las variables cuantitativas, el Otoño-Invierno (O-I) presentó las tasas de rentabilidad más altas, siendo la

variable superficie cosechada la que más influyó. En referente a la variable cualitativo estableció que las condiciones en que se desarrolló el productor del ciclo Primavera-Verano (P-V) resultó ser más difícil que las enfrentadas por los de O-I. En el régimen de humedad, de acuerdo a las variables cuantitativas, las tasas de rentabilidad más altas se alcanzaron en los regímenes de temporal y riego por gravedad. En cuanto al entorno cualitativo en que se desempeña la actividad en los tres regímenes de humedad, se concluye que las condiciones en que se desempeña el productor de temporal resulta ser las más difíciles. El estado de Tamaulipas presentó los mejores resultados entre las cuatro residencias, destacando con casi la mitad de la superficie cosechada principalmente de O-I, con casi la tercera parte de la producción muestreada en el año 1992-1993 y con tasas de rentabilidad menos desfavorables. En cuanto a la competitividad de los sistemas de sorgo, comparado con el precio de paridad calculado para cada una de las residencias, el costo de producción de la mayor parte de los agricultores muestreados, está por arriba, por lo cual se tiene desventaja respecto al exterior, específicamente frente a Estados Unidos. Concluye que a pesar que México obtiene rendimientos promedios mayores respecto a los mundiales, existen efectos adversos de las condiciones estructurales en los sistemas financieros, costos de almacenamiento y de transporte, sobre todo las regiones productoras más alejadas de los centros de consumo.

En la tesis de Rayón (2014), “Productividad, rentabilidad y estratificación de los productores de maíz en Tlalchapa, Guerrero”, realizó un análisis de los procesos de producción, condiciones socioeconómicas y tecnológicas, y de políticas gubernamentales de apoyo a la producción para detectar deficiencias existentes y proponer soluciones para mejorar la productividad y los ingresos. Para esto utilizó la metodología de la Matriz de Análisis de Políticas (MAP). Los resultados indicaron que los problemas del proceso productivo se deben al elevado costo de la mano de obra, falta de asesoría técnica y a la inadecuada utilización de los insumos, principalmente por los productores de autoconsumo. Existen intermediarios locales y regionales que acaparan el producto, obteniendo mejores ganancias para llevar el producto a distintos mercados. La soluciones recomendadas para este problema: 1) reducir los costos por tonelada producida a través del manejo integral de sus actividades; 2) ampliar la inversión en infraestructura de comercialización y una organización de los productores y; 3) participación de instituciones oficiales para asistencia técnica con mejores alternativas de producción.

En la tesis de Alcalá (2003), caracterizó, analizó y evaluó económicamente los sistemas de sorgo grano en el municipio de San Fernando, Tamaulipas, utilizó la metodología de enfoque de sistemas (Pillot, 1993), con las etapas: 1) delimitación del área de estudio; 2) descripción del ambiente; 3) identificación de productores; 4) elaboración de formato de entrevistas y; 5) identificación de los sistemas mediante un modelo financiero para evaluar los costos y retornos, la rentabilidad y la eficiencia de cada predio. Este último se agrupó en 1) componentes de producción; 2) componentes financieros del análisis de costos y retornos y; 3) componentes de medición de la eficiencia productiva. Se utilizó el análisis de conglomerados con el Statistical Analysis System (SAS, versión 8.2). Se encontraron dos zonas productivas: la zona costera con mayores rendimientos debido a condiciones más favorables en suelo y clima, se realizan labores de barbecho, bordeo, rastras y la siembra se realiza con mayor densidad de población de plantas, se utilizaron más de los agroquímicos y se fertiliza; la zona de lomeríos presenta condiciones desfavorables en suelo y clima con rendimientos de 2.0 a 2.6 t ha⁻¹. Los resultados financieros de costos y retornos el grupo 3 presentó mayor ganancia neta y tasa de retorno de inversión. En las variables de eficiencia de los grupos 1 y 2 no resultaron eficientes. Mencionó que es posible mejorar la rentabilidad del sistema que presenta pérdidas, buscando el punto de equilibrio en hectáreas, tipo de laboreo y buscar semilla de bajo costo adaptada a la región.

Vásquez (2010), desarrolló una aplicación web, que evalúa cultivos agrícolas a través de la metodología de la Matriz de Análisis de Política (MAP) desarrollado por Monke y Pearson (1984). Para validar la precisión de la aplicación web en cultivos agrícolas realizó un ensayo con el cultivo de trigo en Guanajuato (Distrito 005 Cortázar) con base en información obtenida. Concluyó que la aplicación web desarrollada es eficiente, precisa y confiable para evaluar cultivos agrícolas mediante variables como competitividad, ventaja comparativa y coeficientes de protección. Los resultados encontrados en el cultivo de trigo demuestran que su producción se encuentra sujeto a una serie de distorsiones de mercado que se manifiestan en valores muy altos que repercuten en la rentabilidad y competitividad, el cultivo no es competitivo, ya que no permite la generación de utilidades, no es redituable para el país y se da un uso ineficiente de los recursos internos.

CAPÍTULO 2. IMPORTANCIA DEL SORGO GRANO

2.1 Producción mundial

La producción de sorgo grano se obtiene en 116 países, en los cuales como promedio de los años 2008-2017 se cosecharon 60.6 millones de toneladas. En estos, Estados Unidos ocupó el primer lugar con 9.9 millones de toneladas (16.47%), Nigeria el segundo lugar con 6.5 millones de toneladas (10.84%) y México el tercer lugar con 6.2 millones de toneladas (10.36%), seguido de la India con 5.6 millones de toneladas (9.40%). Estos cuatro países en conjunto aportaron el 47% de la producción mundial (Cuadro 2.1).

La producción mundial de sorgo grano aumentó como promedio de los periodos 2008-2012 y 2013-2017 a una tasa de crecimiento media anual (TCMA) de 1.35%. Esto se explica principalmente por el fuerte crecimiento de la producción de Estados Unidos (6.37%), que es resultado de una mayor superficie cosechada (Cuadro 2.2) y del progreso tecnológico que impulsa considerablemente el incremento en los rendimientos en ese país (Cuadro 2.3), generado por la fuerte demanda de parte de China como primer productor de alimentos balanceados en el mundo (CIMA, 2018). En México, Nigeria e India, como en los respectivos periodos la producción disminuyó 2.07%, 0.51% y 5.13%. En 2011 y 2012, la producción mundial cayó significativamente, lo cual se explica por la disminución de la producción de Estados Unidos, India y Nigeria.

2.1.1 Superficie cosechada y rendimiento mundial

Los países con aumentos en la superficie cosechada de sorgo grano como promedio de los periodos 2008-2012 y 2013-2017, fueron los Estados Unidos (3.83%), Sudan (3.61%) y Nigeria (1.15%). La superficie cosechada mundial de sorgo grano en el periodo 2008 al 2017 registró un promedio de 41.8 millones de hectáreas, de los cuales Sudán, India y Nigeria presentaron la mayor superficie cosechada con una participación de 44.48% del total mundial (Cuadro 2.2), sin embargo, los mismos países obtuvieron los rendimientos más bajos en el respectivo periodo con promedios de 0.61 t ha⁻¹, 0.89 t ha⁻¹ y 1.18 t ha⁻¹, respectivamente (Cuadro 2.3).

Cuadro 2.1 Producción mundial de sorgo por países en miles de toneladas, 2008-2017.

País	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Promedio	%
Estados Unidos	12,087	9,693	8,775	5,410	6,293	9,966	10,988	15,158	12,199	9,242	9,981	16.47
México	6,593	6,108	6,940	6,429	6,970	6,308	8,394	5,195	5,006	4,853	6,280	10.36
Nigeria	9,318	5,279	7,141	5,690	5,837	5,300	6,883	7,005	6,939	6,300	6,569	10.84
Sudán	3,869	4,192	2,60	4,605	2,249	4,524	6,281	2,744	6,466	3,743	4,130	6.82
India	7,246	6,698	7,003	5,979	5,281	5,542	5,445	4,238	4,570	4,950	5,695	9.40
Etiopía	2,619	2,971	3,960	3,951	3,604	3,829	4,339	4,766	4,752	4,050	3,884	6.41
Argentina	1,660	3,629	4,400	4,200	4,700	4,400	3,500	3,375	3,400	3,000	3,626	5.98
Resto de países	20,106	17,458	20,697	19,991	20,630	22,551	20,334	20,884	20,041	21,678	20,437	33.72
Total	63,498	56,028	61,546	56,255	55,564	62,420	66,164	63,365	63,373	57,816	60,603	100.00

Fuente: Elaboración propia con base en información de USDA y SIACON (2018).

Cuadro 2.2 Superficie cosechada mundial de sorgo por países en miles de hectáreas, 2008-2017.

País	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Promedio	%
Estados Unidos	2,959	2,227	1,945	1,597	2,021	2,665	2,590	3,177	2,494	2,041	2,372	5.67
México	1,844	1,691	1,768	1,728	1,820	1,689	2,014	1,659	1,513	1,428	1,715	4.10
Nigeria	7,617	4,737	4,960	4,662	5,100	5,449	5,702	5,899	5,816	5,800	5,574	13.33
Sudán	6,619	6,653	5,613	7,257	4,103	7,080	8,378	5,197	9,158	6,298	6,636	15.87
India	7,531	7,787	7,382	6,245	6,214	5,793	6,161	6,077	5,862	4,829	6,388	15.28
Etiopía	1,553	1,619	1,898	1,924	1,711	1,677	1,835	1,855	1,882	1,820	1,777	4.25
Argentina	450	751	1,000	1,000	1,050	1,000	770	750	700	700	817	1.95
Resto de países	15,745	14,855	16,448	16,944	16,972	17,331	16,732	16,218	16,848	17,189	16,528	39.53
Total	44,318	40,319	41,014	41,357	38,991	42,684	44,182	40,832	44,273	40,105	41,808	100.00

Fuente: Elaboración propia con base en información de USDA y SIACON (2018).

Los países con mayor rendimiento promedio en el periodo 2008-2017 destacan Argentina, Estados Unidos y México con 4.42 t ha⁻¹, 4.16 t ha⁻¹ y 3.64 t ha⁻¹, respectivamente. Países que reportan menor superficie cosechada, pero por el rendimiento, obtienen mayor volumen de producción principalmente los Estados Unidos y México. El rendimiento mundial promedio de los periodos 2008-2012 y 2013-2017 aumentó a una TCMA en Etiopia (4.14%), Estados Unidos (2.65%) y Argentina (0.91%). Por su parte, México disminuyó en 0.99% en el respectivo periodo (Cuadro 2.3). El CIMA (2018) reportó que a partir del 2016 se redujo la superficie cosechada, el rendimiento y por lo tanto, el volumen cosechado por las afectaciones del pulgón amarillo sufridas en 2015.

2.1.2 Comercio mundial

El comercio mundial de sorgo grano está estrechamente vinculado a la demanda de productos pecuarios, a su uso como principal ingrediente en la producción de alimentos balanceados para la engorda de ganado. Como promedio del periodo 2008-2017, tres países concentraron el 92.63% del total de las exportaciones mundiales, estos fueron Estados Unidos (64.53%), Argentina (17.26%) y Australia (10.84%), respectivamente (Cuadro 2.4).

Las exportaciones realizadas por Estados Unidos como promedio de los periodos 2008-2012 y 2013 y 2017 han aumentado a una TCMA del 17.63% (Cuadro 2.4). El USDA reporta que en 2016 al 2017 las exportaciones de Estados Unidos disminuyeron debido al descenso de ventas a China, país que hace esfuerzos para fomentar la utilización de ingredientes de producción nacional, entre ellos el maíz, en lugar de granos importados. Los incrementos en los aranceles de China para la importación de sorgo proveniente de los Estados Unidos tuvieron impactos inmediatos entre estos dos países, al reportar que entre abril y mayo del 2018, las exportaciones pasaron de 425,810 toneladas a 328 toneladas, el menor volumen mensual intercambiado desde julio del 2013 (Bustos, 2018).

Cuadro 2.3 Rendimiento mundial de sorgo por países en toneladas por hectárea, 2008-2017.

País	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Promedio
Estados Unidos	4.09	4.35	4.51	3.39	3.11	3.74	4.24	4.77	4.89	4.53	4.16
México	3.58	3.61	3.92	3.72	3.83	3.74	4.17	3.13	3.31	3.40	3.64
Nigeria	1.22	1.11	1.44	1.22	1.15	0.97	1.21	1.19	1.19	1.09	1.18
Sudán	0.59	0.63	0.47	0.64	0.55	0.64	0.75	0.53	0.71	0.59	0.61
India	0.96	0.86	0.95	0.96	0.85	0.96	0.88	0.70	0.78	1.03	0.89
Etiopía	1.69	1.84	2.09	2.05	2.11	2.28	2.37	2.57	2.53	2.23	2.18
Argentina	3.69	4.83	4.40	4.20	4.48	4.40	4.55	4.50	4.86	4.29	4.42
Total	1.43	1.39	1.50	1.36	1.43	1.46	1.50	1.55	1.43	1.44	1.45

Fuente: Elaboración propia con base en información de USDA y SIACON (2018).

Cuadro 2. 4 Exportaciones mundiales de sorgo por países en miles de toneladas, 2008-2017.

País	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Promedio	%
Estados Unidos	3,632	4,169	3,850	1,611	1,938	5,359	8,935	8,683	6,041	5,211	4,943	64.53
Argentina	1,114	1,772	1,702	3,084	1,783	1,279	931	494	563	500	1,322	17.26
Australia	995	290	865	1,290	1,161	389	1,629	905	280	500	830	10.84
Ucrania	126	41	34	113	124	229	156	120	175	150	127	1.66
Nigeria	50	50	60	75	50	50	100	50	100	100	69	0.89
Etiopía	0	0	75	75	75	75	75	75	75	75	60	0.78
India	52	127	27	134	228	87	122	74	23	140	101	1.32
Resto de países	141	174	164	165	192	217	214	169	308	337	208	2.72
Total	6,110	6,623	6,777	6,547	5,551	7,685	12,162	10,570	7,565	7,013	7,660	100.00

Fuente: Elaboración propia con base en información de USDA (2018).

Históricamente, Japón y México han sido los mayores importadores de sorgo hasta 2013, pero el patrón global de las importaciones ha cambiado con el surgimiento de China y su creciente demanda de alimentos para animales, concentrando mayores volúmenes importados desde 2013 al 2016 con el 57.8%, 82.3%, 76.0% y 71.9% en los respectivos años (Cuadro 2.5). Sin embargo, este país está cambiando nuevamente la tendencia debido a políticas arancelarias que se están implementando. Antes de que China ocupara el primer lugar en importaciones, México era el principal importador de sorgo hasta el 2010, provenientes principalmente de los Estados Unidos.

China, el segundo productor y consumidor mundial de maíz en el mundo, a partir de 2016 se anunció cambios en la política agrícola con la instrumentación del programa de precios mínimos para el maíz (USDA, 2016). A raíz de esta situación, China experimenta una disminución anual de 2.3% en la producción de 2015 a 2017. Lo anterior, derivado de una reducción de 6.0% en la superficie cosechada.

México es el país más representativo en el cultivo de maíz por su importancia económica, social y cultural. Su producción se divide en grano blanco para consumo humano y en grano amarillo, el cual se destina a la industria o la fabricación de alimentos balanceados para la producción pecuaria (CIMA, 2018). En éste último grano, el país es deficitario y se ubica como el tercer importador mundial con el 9.1% de las importaciones totales en el 2017, con un volumen de entre 5 y 13 millones de toneladas de 2013 al 2017. Japón se perfila como primer lugar en importaciones hasta 2016, pero éste es desplazado por la Unión Europea al ocupar el primer lugar con el 12.3% y Japón con el 10.5% en 2017. La Unión Europea ha incrementado sus importaciones con una TCMA de 19.2% en los periodos 2008-2012 y 2013-2017 (Cuadro 2.6).

El uso principal del maíz, tanto en los Estados Unidos como en el resto del mundo, es en la alimentación del ganado. En los Estados Unidos, el consumo de maíz como alimento para los animales ha promediado más de 120 millones de toneladas en los últimos cinco años. El resto del consumo se transforma en productos industriales para obtener aceite de maíz, etanol, fructosa, almidón industrial y harina de gluten de maíz para alimento del ganado (Capehart, 2018).

Cuadro 2. 5 Importaciones mundiales de sorgo por países en miles de toneladas, 2008-2017.

País	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Promedio	%
China	14	83	4	84	631	4,691	10,162	8,284	5,209	4,436	3,360	43.44
Japón	1,629	1,649	1,418	1,481	1,897	1,003	903	649	561	594	1,178	15.24
Chile	501	632	601	614	189	192	132	34	49	65	301	3.89
Arabia Saudita	4	4	6	14	180	3	154	11	4	100	48	0.62
Colombia	202	212	391	592	591	104	0	64	0	56	221	2.86
Unión Europea	359	6	921	88	318	193	134	117	168	420	272	3.52
Kenia	9	58	12	52	109	92	98	84	132	119	77	0.99
México	1,553	2,497	2,253	2,380	1,726	1,206	66	235	812	257	1,299	16.79
Resto de países	1,884	1,150	1,088	736	1,110	638	693	1,421	309	752	978	12.65
Total	5,155	6,291	6,694	6,041	6,751	8,122	12,342	10,899	7,244	6,799	7,734	100.00

Fuente: Elaboración propia con base en información de FAOSTAT (2018) y USDA (2018).

Cuadro 2. 6 Importaciones mundiales de maíz amarillo por países en miles de toneladas, 2008-2017.

País	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Promedio	%
Japón	16,531	15,971	15,648	14,888	14,411	15,121	14,657	15,204	15,169	15,668	15,327	13.43
México	9,092	7,512	7,668	6,800	9,259	5,076	10,254	10,121	12,883	13,637	9,230	8.09
Corea del sur	7,188	8,461	8,107	7,636	8,174	10,406	10,168	10,121	9,220	10,018	8,950	7.84
Unión Europea	2,457	2,758	7,385	6,113	11,362	16,014	8,908	14,008	14,973	18,411	10,239	8.97
Argeria	2,273	2,422	2,777	2,953	2,876	3,739	4,381	4,137	4,109	4,184	3,385	2.97
Egipto	5,031	5,832	5,803	7,154	5,059	8,791	7,839	8,722	8,773	9,464	7,247	6.35
Resto de países	39,943	47,532	46,048	55,052	48,443	65,620	68,861	76,859	70,458	78,329	59,715	52.34
Total	82,515	90,488	93,436	100,596	99,584	124,767	125,068	139,172	135,585	149,711	114,092	100.00

Fuente: Elaboración propia con base en información de USDA y SIAP (2018).

De 2008 a 2017, el consumo mundial de maíz amarillo registró una TCMA de 3.9%. En 2017, 48% del consumo mundial se concentró en dos países: Estados Unidos con 20.0% y China con 28.0%. También destacan la Unión Europea con 9.46%, Brasil con 8.11% y México con 1.97%. (Cuadro 2.7).

FIRA (2017), reporta de acuerdo a su uso, que el consumo forrajero creció a una tasa promedio anual de 2.8%, mientras que el consumo humano e industrial lo hizo a una tasa de 4.9%. En cuanto al tipo de consumo de maíz, este varía por país de acuerdo al tipo y cultura. Por ejemplo, en China y Estados Unidos se utiliza para la alimentación del ganado, mientras que en México, el consumo de maíz en la alimentación humana es más representativo que el consumo para el ganado.

2.1.3 Consumo mundial de sorgo

El sorgo grano es el quinto cereal más importante en el mundo, después del trigo, el maíz, el arroz y la cebada. Este grano se utiliza en diferentes partes del mundo para diversos fines, como la producción de alimentos, forrajes, biocombustibles y bebidas alcohólicas (Arendt y Zannini, 2013; USDA, 2018). Durante la última década (2008-2017), el consumo mundial de sorgo grano registró una TCMA de 1.18%. De acuerdo con su uso, el consumo forrajero creció a una tasa promedio anual de 1.4%, mientras que para el consumo humano e industrial lo hizo a una tasa de 0.4% (FIRA, 2017).

El consumo mundial promedio de sorgo grano en el periodo 2008 a 2017, el 50.44% se concentró en cinco países: México (12.40%), Nigeria (10.47%), China (9.62%), India (9.22%) y Estados Unidos (8.47%), respectivamente (Cuadro 2.8). FIRA (2017), afirma que en China, Estados Unidos y México el consumo es para uso forrajero, mientras en Nigeria, India y Etiopía es para consumo humano e industrial.

A nivel mundial, México es el onceavo productor de cerdos, con un consumo per cápita de 17.9 kg (FIRA, 2018) y el cuarto productor de alimentos balanceados, el cual atribuye que el consumo de sorgo sea alto. Sin embargo, en el ciclo 2016-2017 dicho consumo fue reemplazado en parte por el maíz amarillo, debido a que el precio del sorgo relativo al de maíz se incrementó por la fuerte demanda de China, lo que desincentivó el consumo en México (CIMA, 2018).

Cuadro 2. 7 Consumo mundial de maíz amarillo por países en miles de toneladas, 2008-2017.

País	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Promedio	%
Estados Unidos	130,260	129,434	121,167	114,612	109,444	127,112	134,307	129,998	138,936	134,733	127,000	22.36
China	119,000	129,000	139,000	147,000	151,000	151,000	144,000	165,000	185,000	187,000	151,700	26.71
Unión Europea	48,900	46,500	49,900	54,000	53,000	58,000	59,500	55,500	55,000	57,000	53,730	9.46
India	7,500	7,300	9,000	8,800	8,900	10,600	12,550	13,550	14,500	16,200	10,890	1.92
México	10,655	9,225	9,686	8,492	8,841	8,483	12,251	13,071	14,819	16,330	11,186	1.97
Brasil	38,500	41,500	43,000	44,000	44,500	46,000	48,000	49,000	51,000	55,000	46,050	8.11
Egipto	8,700	9,900	10,100	9,700	10,000	11,000	11,500	12,540	12,700	13,400	10,954	1.93
Japón	12,700	12,300	12,000	11,300	10,700	11,400	11,000	11,600	11,600	12,000	11,660	2.05
Resto de países	117,633	120,609	123,288	127,367	131,872	152,691	158,888	163,436	172,514	180,058	144,836	25.50
Total	493,858	505,768	517,141	525,271	528,257	576,286	591,996	13,695	656,069	671,721	568,006	100.00

Fuente: Elaboración propia con base en información de USDA y SIAP (2018).

Cuadro 2. 8 Consumo mundial de sorgo por país en miles de toneladas, 2008-2017.

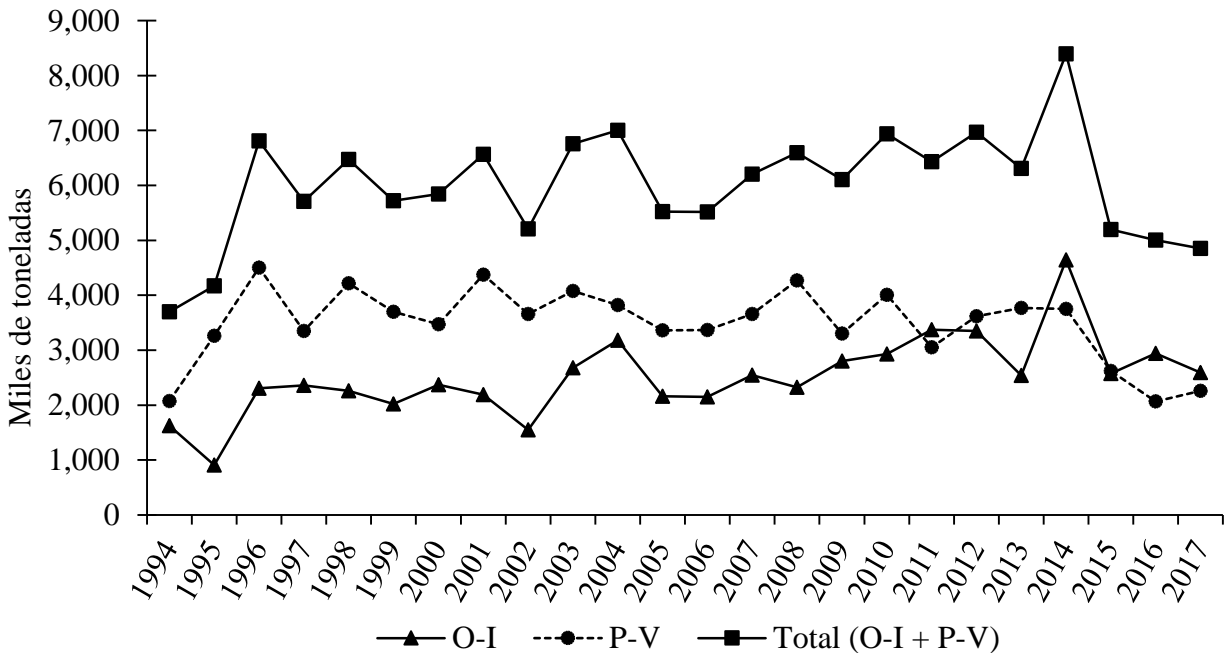
País	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Promedio	%
China	2,000	1,900	2,200	2,200	3,200	6,800	12,900	11,000	8,300	7,800	5,830	9.62
México	8,600	9,700	9,400	8,100	8,100	8,300	6,600	6,300	5,300	4,700	7,510	12.40
Nigeria	9,250	5,200	7,050	5,650	5,794	5,258	6,833	6,905	6,850	6,250	6,504	10.74
Sudan	4,500	4,500	3,000	4,500	2,650	4,600	6,000	3,100	6,450	4,100	4,340	7.16
India	7,200	6,600	6,800	6,000	5,150	5,200	5,100	4,600	4,500	4,700	5,585	9.22
Etiopia	2,700	3,200	3,700	3,700	3,700	3,900	4,100	4,700	4,700	4,200	3,860	6.37
Argentina	1,100	1,900	1,900	1,900	2,300	2,700	2,800	2,900	2,900	2,700	2,310	3.81
Estados Unidos	8,408	5,866	5,277	3,916	4,796	4,130	2,459	6,130	6,282	4,047	5,131	8.47
Resto de países	15,979	15,186	16,902	16,437	16,971	15,028	15,600	15,907	14,875	16,276	15,916	32.21
Total	63,512	57,327	60,254	56,128	56,811	59,816	66,092	64,157	63,497	58,273	60,587	100.0

Fuente: Elaboración propia con base en información de USDA (2018).

2.2 Producción nacional

La producción nacional de sorgo grano en México se conforma por dos ciclos, la que se obtiene en Primavera-Verano y Otoño-Invierno. Las estadísticas del SIACON (2018), indican que en el periodo 1994 al 2017, fue más relevante en el ciclo Primavera-Verano, al participar en promedio el 58% de la total y el resto se produce en el ciclo Otoño-Invierno, sin embargo, en los años 2011, 2014, 2017, fue más relevante la del ciclo Otoño-Invierno al participar con el 54%, y el resto corresponde a Primavera-Verano (Gráfica 2.1).

Gráfica 2.1 Producción de sorgo grano en México por ciclo agrícola en miles de toneladas, 1994-2017.



Fuente: Elaboración propia con datos de SIACON (2018).

En el año 2014, la producción nacional registró un considerable aumento, principalmente en el ciclo Otoño-Invierno. En este ciclo se reportó una mayor superficie cosechada (1,095 mil hectáreas) y un rendimiento promedio de 4.24 t ha⁻¹, por tanto, una producción de 4,644 mil toneladas. Lo anterior permitió obtener una producción nacional de 8,394 mil toneladas de una superficie cosechada de 2,013 mil hectáreas y un rendimiento promedio nunca antes registrado de 4.17 t ha⁻¹ (Cuadro 2.9 y Gráfica 2.3).

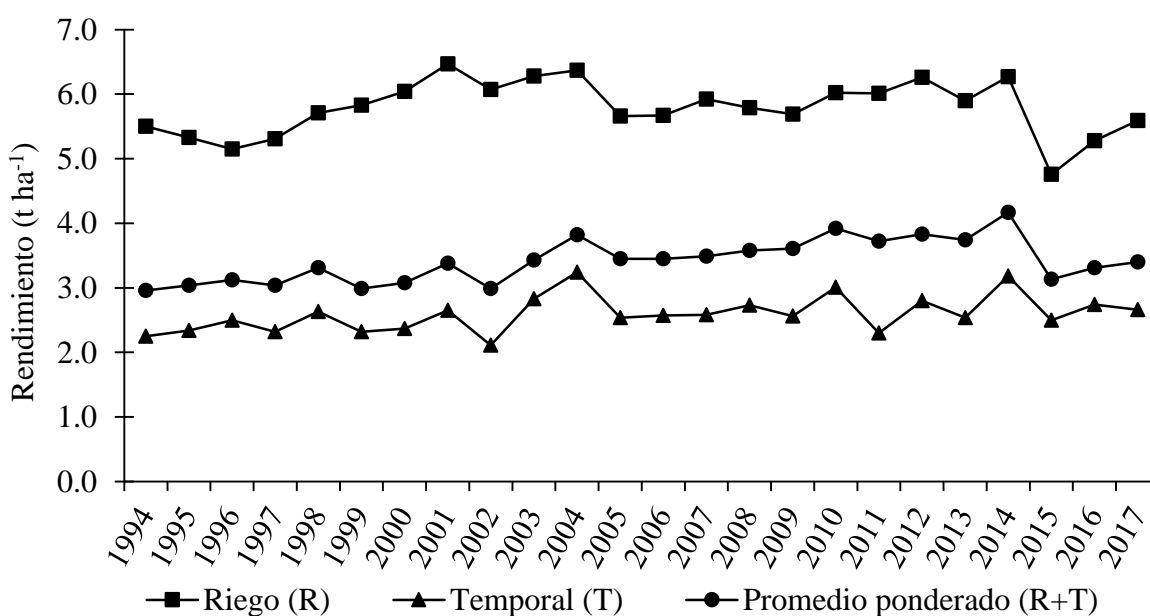
Cuadro 2. 9 Superficie cosechada, rendimiento y producción de sorgo grano en México por ciclo agrícola, 2013-2017.

Año	Superficie cosechada (ha)		Rendimiento (t ha ⁻¹)		Producción (t)		
	O-I	P-V	O-I	P-V	O-I	P-V	Total (O-I + P-V)
2013	720,460	968,457	3.52	3.89	2,538,317	3,769,829	6,308,146
2014	1,095,156	918,753	4.24	4.08	4,644,666	3,749,391	8,394,057
2015	841,482	817,192	3.06	3.21	2,572,659	2,622,730	5,195,389
2016	863,770	649,246	3.40	3.18	2,939,877	2,065,960	5,005,837
2017	850,633	577,168	3.04	3.92	2,590,135	2,262,975	4,853,110

Fuente: Elaboración propia con datos de SIACON (2018).

FIRA (2015), reporta que el incremento en la producción nacional de sorgo grano en 2014, se debe al aumento en la superficie cosechada, así también, las condiciones climáticas registradas en este año fueron favorables, reflejadas en los rendimientos, tanto el promedio nacional como por régimen de humedad. En la Gráfica 2.2, se muestra un mayor rendimiento en temporal con un promedio de 3.18 t ha⁻¹ y en riego de 6.27 t ha⁻¹, en comparación con el año anterior.

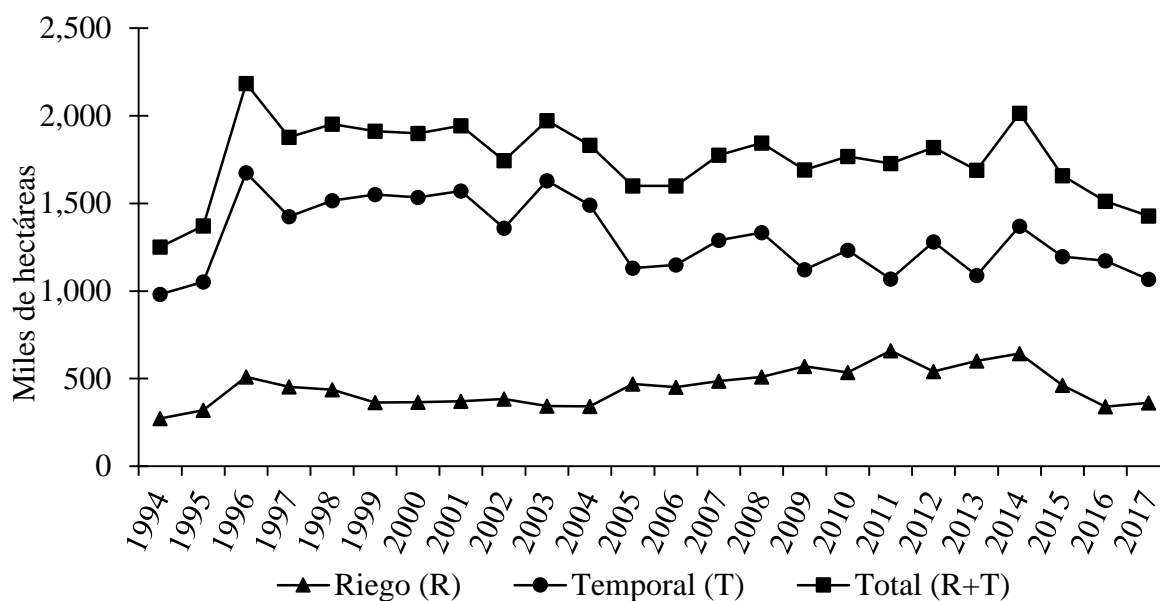
Gráfica 2.2 Rendimiento de sorgo grano en México por régimen de humedad, 1994-2017.



Fuente: Elaboración propia con datos de SIACON (2018).

En 2015, los rendimientos disminuyeron notablemente, el cual registró un rendimiento medio en temporal de 2.5 t ha⁻¹, en riego de 4.76 t ha⁻¹ y un promedio nacional de 3.13 t ha⁻¹ (Gráfica 2.2). Lo anterior, acompañado de una reducción en la superficie cosechada (1,658 mil hectáreas), dio como resultado una disminución en la producción de 5,195 mil toneladas (Cuadro 2.9 y Gráfica 2.3). Entre las posibles causas de esta situación, FIRA (2016), menciona las afectaciones de la plaga del pulgón amarillo, y en el estado de Guanajuato afectó la producción de sorgo tanto de riego como en temporal, reduciendo la producción hasta en un 100% en los sitios donde no fue posible atender el problema.

Gráfica 2.3 Superficie cosechada de sorgo grano en México por régimen de humedad en miles de hectáreas, 1994-2017.



Fuente: Elaboración propia con datos de SIACON (2018).

La producción de sorgo es el segundo grano más importante en México después del maíz, aunque su uso es como materia prima para alimento de ganado (SIACON, 2018). Como promedio del periodo 2013-2017, la producción de sorgo grano a nivel nacional representó el 16.03%, seguido del trigo (9.75%) y frijol (3.13%) (Cuadro 2.10).

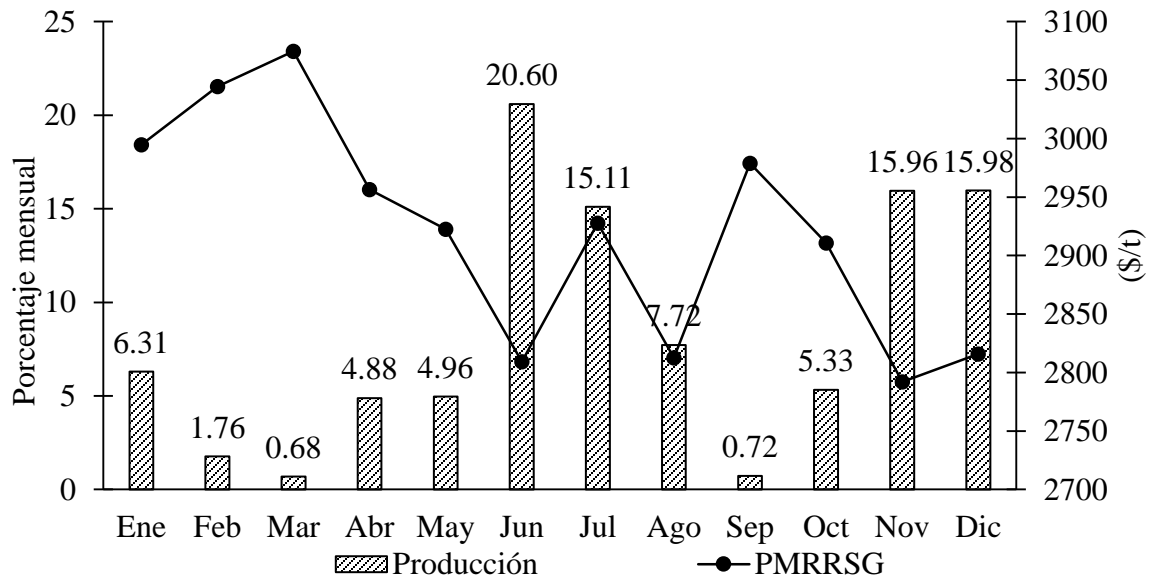
Cuadro 2.10 Producción de cereales en México en miles de toneladas, 2013-2017.

Cultivo	2013	2014	2015	2016	2017	Promedio	%
Maíz	22,664	23,273	24,694	28,251	27,762	25,329	68.22
Sorgo	6,308	8,394	5,195	5,006	4,853	5,951	16.03
Trigo	3,357	3,670	3,711	3,863	3,504	3,621	9.75
Frijol	1,295	1,274	969	1,089	1,184	1,162	3.13
Cebada	594	846	735	978	1,008	832	2.24
Arroz	180	232	236	254	266	234	0.63
Total	34,398	37,689	35,540	39,441	38,577	37,129	100.00

Fuente: Elaboración propia con datos de SIACON (2018).

La cosecha de sorgo grano se concentra en los periodos de Otoño-Invierno y Primavera-Verano. En el primer ciclo, el grueso de la cosecha se levanta entre mayo-agosto y en el segundo entre noviembre-enero. La estacionalidad de la producción en relación a los precios del sorgo refleja que en algunos meses, la mayor producción se produce un precio mínimo y viceversa, la menor producción coincide con un máximo en los precios (Gráfica 2.4).

Gráfica 2.4 Estacionalidad por año calendario (O-I + P-V) y precio medio rural real del sorgo grano (PMRRSG), 2013-2017.



Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP (2017 y 2018). El precio real deflactado con el INPP base junio 2012=100.

Como promedio de los periodos 1996-2000 y 2013-2017, la producción nacional de sorgo grano registró una TCMA negativa de 0.15%. La producción pasó de 6,810,006 a 4,853,110 toneladas. En el periodo 2013-2017, la superficie cosechada alcanzó 1,660,463 hectáreas y la producción de sorgo fue menor en 2.69% al registrar 6,111,591 y 5,951,308 toneladas en los respectivos periodos. Los rendimientos con variaciones de un año a otro han mantenido una tendencia a la alza durante los periodos 1996-2017, ya que en el primer periodo 1996-2000 fue de 3.11 t ha⁻¹ y en el último periodo de 2013-2017 fue de 3.55 t ha⁻¹. La disminución en la producción se debe más a la menor superficie cosechada que por los rendimientos reportados por hectárea; ya que mientras en 1996 se obtenían 3.12 t ha⁻¹, en el año 2017 después de veintidós años se alcanzaron 3.40 t ha⁻¹ en promedio. En los mismos periodos, el rendimiento por hectárea en riego paso de 5.15 t ha⁻¹ a 5.59 t ha⁻¹ y en temporal de 2.50 a 2.66 t ha⁻¹ (Cuadro 2.11).

En el cuadro 2.9, se distingue que en el año 2017 el rendimiento por hectárea en riego y temporal fue de 5.59 t ha⁻¹ y 2.64 t ha⁻¹. Con lo anterior, indica que la producción en riego es más eficiente y por lo tanto con pequeños incrementos en la superficie se logran fuertes incrementos en la superficie cosechadas (SIACON, 2018).

Cuadro 2. 11 Superficie cosechada, producción, rendimiento, precio medio rural y valor real de la producción de sorgo grano en México, 1996-2017.

Año	Superficie cosechada (miles de ha)			Producción (t)	Rendimiento obtenido (t ha ⁻¹)			Precio medio rural (\$/t)		Valor real de la producción (miles de pesos)
	Riego (R)	Temporal (T)	Total (R+T)	(miles de toneladas)	Riego (R)	Temporal (T)	Promedio (R+T)	Nominal	Real	
1996	510,006	1,674,921	2,184,927	6,810,006	5.15	2.50	3.12	1141.1	3975.1	27,070,170.8
1997	452,210	1,424,834	1,877,044	5,710,948	5.31	2.32	3.04	981.8	3034.0	17,332,329.9
1998	437,287	1,515,786	1,953,073	6,474,419	5.71	2.63	3.31	1018.3	2443.9	15,822,835.1
1999	363,193	1,549,987	1,913,180	5,720,272	5.83	2.32	2.99	979.1	2443.0	13,974,815.6
2000	364,468	1,534,734	1,899,201	5,842,308	6.04	2.37	3.08	1051.5	2448.2	14,302,853.8
2001	371,219	1,571,565	1,942,783	6,566,535	6.47	2.65	3.38	991.0	2229.6	14,640,742.4
2002	384,328	1,359,193	1,743,521	5,205,943	6.07	2.11	2.99	1194.6	2436.7	12,685,098.6
2003	343,735	1,628,886	1,972,621	6,759,121	6.28	2.83	3.43	1296.9	2607.1	17,621,678.0
2004	342,020	1,490,525	1,832,544	7,004,354	6.37	3.24	3.82	1328.9	2505.0	17,545,675.2
2005	469,006	1,130,229	1,599,235	5,524,384	5.66	2.54	3.45	1196.0	2088.6	11,538,181.0
2006	452,078	1,148,353	1,600,430	5,518,518	5.67	2.57	3.45	1565.2	2455.1	13,548,381.8
2007	486,302	1,288,673	1,774,975	6,202,920	5.92	2.58	3.49	1924.2	2858.2	17,729,197.1
2008	510,071	1,333,944	1,844,016	6,593,050	5.79	2.73	3.58	2310.8	3031.5	19,986,995.2
2009	569,515	1,121,003	1,690,518	6,108,085	5.69	2.56	3.61	2159.2	2788.3	17,031,127.5
2010	535,305	1,233,077	1,768,382	6,940,225	6.02	3.01	3.92	2269.8	2508.3	17,408,314.0
2011	660,217	1,068,011	1,728,228	6,429,311	6.01	2.30	3.72	3450.6	3521.8	22,642,885.6
2012	540,348	1,279,597	1,819,945	6,969,502	6.26	2.80	3.83	3412.3	3532.1	24,617,112.9
2013	600,958	1,087,958	1,688,917	6,308,146	5.90	2.54	3.74	2919.2	3047.1	19,221,800.6
2014	643,244	1,370,665	2,013,909	8,394,057	6.27	3.18	4.17	2380.7	2466.4	20,703,125.4
2015	462,579	1,196,095	1,658,674	5,195,389	4.76	2.50	3.13	2981.8	2857.0	14,843,391.8
2016	340,655	1,172,360	1,513,015	5,005,837	5.28	2.74	3.31	3089.2	2659.6	13,313,674.4
2017	361,544	1,066,257	1,427,801	4,853,110	5.59	2.66	3.40	3154.1	2523.1	12,245,070.6

Fuente: Elaboración propia con datos de SIACON (2018). El precio real deflactado con el INPP base junio 2012=100.

2.2.1 Principales estados productores

La producción de sorgo se localiza prácticamente en todos los estados del país, pero el promedio 2013-2017 indica que se concentra principalmente en seis estados, que en orden de importancia son Tamaulipas, Guanajuato, Sinaloa, Michoacán, Nayarit y Jalisco (Cuadro 2.12), que en conjunto aportaron 5,114 mil toneladas que equivale 86% de la producción nacional (SIACON, 2018).

Cuadro 2.12 Principales estados productores de sorgo grano en toneladas, 2017.

Estados	2013	2014	2015	2016	2017	Promedio	%
Tamaulipas	1,880,624	3,360,846	2,089,484	2,640,372	2,205,889	2,435,443	40.92
Guanajuato	1,704,222	1,520,541	827,614	460,795	886,207	1,079,876	18.15
Sinaloa	677,993	1,174,600	690,100	484,516	328,002	671,042	11.28
Michoacán	612,429	757,039	380,375	257,513	294,257	460,323	7.73
Jalisco	279,014	295,730	190,271	161,091	179,864	221,194	3.72
Nayarit	285,510	295,815	255,029	198,682	194,747	245,957	4.13
Otros	868,354	989,486	762,525	802,873	764,143	837,476	14.07
Total	6,308,146	8,394,057	5,195,397	5,005,841	4,853,110	5,951,310	100.00

Fuente: Elaboración propia con datos de SIACON (2018).

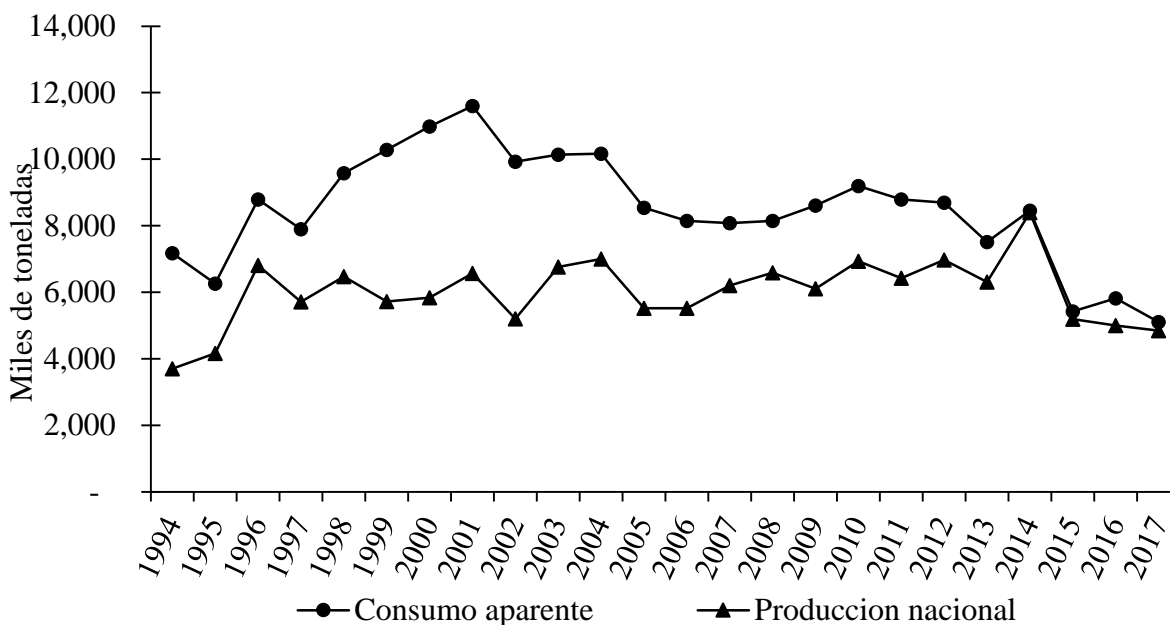
Tamaulipas se consolida como el principal productor de este grano, su liderazgo se debe a la extensa superficie de 776,429 hectáreas cosechadas en 2017 (54% del total nacional), ya que su rendimiento de 2.84 t ha⁻¹ es menor al promedio nacional de 3.40 t ha⁻¹. Por su parte, el estado de Guanajuato se ubica como el segundo productor a nivel nacional, pero su producción de 2013 a 2017 ha disminuido a una TCMA de 15.1%. En 2017, su producción promedio de 886,207 toneladas, que representó el 18.3% de la producción nacional (SIACON, 2018).

Sinaloa se mantiene como una entidad importante en la producción de sorgo grano, pero con menor volumen en comparación con los estados de Tamaulipas y Guanajuato, aportando 328,002 toneladas equivalente a 6.8% de la nacional en 2017. Al igual que el estado de Guanajuato, su producción ha reducido de 2013 a 2017 a una TCMA de 16.6% (SIACON, 2018).

2.2.2 Consumo aparente de sorgo grano

México es el segundo consumidor mundial de sorgo grano, después de China, que durante varios años fue el principal consumidor. Este grano es demandado por la industria de alimentos balanceados para uso pecuario, siendo el sector avícola el principal consumidor de sorgo grano en México. En la Gráfica 2.5 se observa que el consumo aparente de este grano en México registró en 1994 al 2001 una fuerte tendencia a la alza, al pasar de 7,174 mil toneladas a 11,599 mil toneladas en los respectivos años, y observar con fuertes variaciones una tendencia decreciente después del 2001, cuando alcanza su valor máximo de 11.5 millones de toneladas, para llegar en 2017 a 5.3 millones de toneladas, el nivel más bajo de los últimos diecisiete años.

Gráfica 2.5 Consumo aparente y producción de sorgo grano en México en miles de toneladas, 1994-2017.



Fuente: Elaboración propia con datos de Informe de Gobierno (2016).

Para abastecer el consumo nacional de sorgo, México realiza importaciones provenientes principalmente de los Estados Unidos. En el año 2014 se importó un volumen reducido debido al aumento en la producción nacional, pero después del año 2015, las importaciones aumentaron, cuando los cultivos se vieron afectados por la plaga del pulgón amarillo (Cuadro 2.13).

Cuadro 2. 13 Volumen de las importaciones de sorgo grano en México en miles de toneladas, 1980-2017.

Año	Volumen	Año	Volumen	Año	Volumen
1980	2,255	1993	3,745	2006	2,625
1981	2,789	1994	3,475	2007	1,878
1982	2,543	1995	2,092	2008	1,553
1983	3,308	1996	1,983	2009	2,497
1984	2,747	1997	2,189	2010	2,253
1985	2,255	1998	3,247	2011	2,380
1986	767	1999	4,566	2012	1,726
1987	752	2000	5,142	2013	1,206
1988	1,147	2001	5,032	2014	66
1989	2,674	2002	4,717	2015	235
1990	2,862	2003	3,381	2016	812
1991	3,200	2004	3,159	2017	257
1992	4,727	2005	3,020		

Fuente: Elaboración propia con base en información de FAOSTAT (2018).

2.2.3 Producción del sorgo grano en Tamaulipas

Actualmente, Tamaulipas cuenta con 1,525,263 hectáreas de uso agrícola, de las cuales 551,762 hectáreas son de riego y el resto de temporal. El ciclo más importante en el estado es O-I, ya que se siembra la mayor superficie (904,258 ha), por tanto, en el ciclo P-V se siembra por lo general en el centro y sur del estado (Secretaría de desarrollo rural, 2018).

La producción de sorgo grano en Tamaulipas es más representativa en el ciclo O-I, con un promedio del periodo 2013 al 2017 de 2,197,670 toneladas, equivalente al 90% de la producción estatal. El volumen es resultado de una mayor superficie promedio de 665,149 hectáreas y un rendimiento de 3.27 t ha⁻¹ en el respectivo periodo. En el 2014, el estado registró una mayor producción (3,394,057 toneladas), el cual contribuyó con el 40% de la producción nacional (Cuadro 2.14).

En el ciclo P-V, la mayor parte de la producción se realiza en el centro y sur de Tamaulipas, y solo una pequeña proporción de la producción de este ciclo se produce en el norte del estado en condiciones de temporal, de acuerdo con las condiciones climáticas las siembras se realizan en julio y agosto (SIACON, 2018).

Cuadro 2.14 Superficie cosechada, rendimiento y producción de sorgo grano por ciclo agrícola en Tamaulipas, 2013-2017.

Año	Otoño-Invierno (O-I)			Primavera-Verano (P-V)		
	Superficie cosechada (ha)	Rendimiento (t ha ⁻¹)	Producción (t)	Superficie cosechada (ha)	Rendimiento (t ha ⁻¹)	Producción (t)
2013	504,990	3.06	1,544,811	213,777	1.57	335,812
2014	782,210	4.02	3,146,664	162,270	1.32	214,182
2015	649,013	2.88	1,865,948	122,109	1.83	223,536
2016	692,175	3.39	2,345,429	126,150	2.34	294,944
2017	697,360	2.99	2,085,501	79,069	1.52	120,389
Promedio	665,149	3.27	2,197,670	140,675	1.72	237,773

Fuente: Elaborado propia con datos de SIACON (2018).

En el norte de Tamaulipas, el cultivo de algodón fue el principal cultivo durante los años cincuenta, pero debido a problemas fitosanitarios, y por la entrada al mercado de las fibras sintéticas (poliéster, dacron, etc.), fue desplazado por el maíz y sorgo a partir de la década de 1960. Para 1966, los cultivos de sorgo y maíz había ocupado la totalidad de la superficie de siembra en esta región (Andrade *et al.*, 2010). En esta región se localizan las principales áreas productoras de granos del estado, con tecnificación e infraestructura de riego y con áreas productivas de temporal. El INEGI (2016), indica que del total de la superficie sembrada en esta región, 99.99% se encuentra mecanizada.

En el año 2017, en el norte de Tamaulipas se cosecharon alrededor de 615 mil hectáreas de sorgo grano, de las cuales 146 mil eran de riego y 469 mil se cultivaron en condiciones de temporal, con un rendimiento promedio de 3.1 t ha⁻¹, generando una producción total de 1,934,752 toneladas. La producción regional de sorgo equivale al 39% del total nacional que es de 4.8 millones de toneladas. El consumo nacional de este grano es mayor que la producción, por lo que se importa un 13.6% adicional a la producción nacional (SIACON, 2018).

Cuadro 2. 15 Municipios productores de sorgo grano en el norte de Tamaulipas, 2017.

Municipios del norte de Tamaulipas	Superficie cosechada (ha)			Rendimiento (t ha ⁻¹)			Producción		Valor producción
	Riego (R)	Temporal (T)	Total (R+T)	Riego (R)	Temporal (T)	Promedio ponderado (R+T)	(t)	%	miles de pesos
Burgos	0	4,900	4,900	0.0	2.4	2.4	11,548	0.6	33,639
Camargo	263	305	568	4.1	2.8	3.4	1,919	0.1	5,356
Cruillas	0	2,840	2,840	0.0	1.7	1.7	4,812	0.2	13,965
Gustavo Díaz Ordaz	203	4	207	4.2	2.8	4.1	856	0.0	2,376
Matamoros	47,404	72,379	119,783	4.5	3.0	3.6	432,049	22.3	1,229,451
Miguel Alemán	104	829	933	4.1	2.4	2.6	2,417	0.1	6,754
Méndez	0	49,830	49,830	0.0	2.7	2.7	132,060	6.8	383,024
Reynosa	2,905	71,580	74,485	5.6	1.7	1.8	135,090	7.0	391,479
Río Bravo	51,908	45,200	97,108	5.1	2.2	3.8	365,425	18.9	1,036,891
San Fernando	0	213,300	213,300	0.0	2.9	2.9	620,315	32.1	1,775,046
Valle Hermoso	43,327	8,140	51,467	4.7	3.2	4.4	228,262	11.8	666,402
TOTAL	146,114	469,307	615,420	4.8	2.6	3.1	1,934,752	100.0	5,544,382

Fuente: Elaboración propia con datos de SIACON (2018).

Entre los principales municipios productores de sorgo grano en el norte de Tamaulipas destacan Matamoros, Rio Bravo, San Fernando, Valle Hermoso y Reynosa; los que en conjunto aportan el 92% de la producción regional y 36.7% de la producción nacional. La producción regional se realiza en el ciclo Otoño-Invierno con 99.93%, tanto en condiciones de riego como de temporal (Cuadro 2.15).

López (2015), establece que el estado de Tamaulipas es líder nacional en la venta de sorgo y el estado que mayor extensión territorial dedica a la siembra de este grano; su producción se concentra principalmente en la franja fronteriza. Dicho liderazgo del sistema producto sorgo se ha dinamizado por la existencia de figuras organizativas en las que se apoyan los productores privados y ejidales, para disponer de los insumos necesarios para la producción de este grano.

El estado de Tamaulipas muestra ciertos problemas en la comercialización, debido a que las cosechas se reduce en los meses de junio y julio, y en el sur de Texas comienza la cosecha un mes después de haber iniciado la de Tamaulipas, lo que constituye un factor importante de competencia; por otro lado, la producción del estado está alejada de las zonas de mayor consumo del país, aproximadamente 850 km, lo cual representa mayores costos de flete y almacenamiento (Rebollar *et al.*, 2005; SAGAR, 1999).

En cuanto al almacenamiento en la región norte de Tamaulipas, ASERCA (2019), reporta un total de 188 centros de acopio con un almacenamiento de aproximadamente de 4 millones de toneladas. En un estudio realizado por Rebollar *et al.* (2005), correspondiente al ciclo 1999-2000, concluyeron que la mayoría de las regiones del estado la situación es crítica, donde la demanda por almacenamiento supera la capacidad instalada, con excepción de la región centro-norte, y solo en los meses de junio y julio se presenta esta situación, que son los meses de mayor cosecha del ciclo O-I. Por otra parte, Rebollar *et al.* (2016), realizó otro estudio similar en el ciclo 2012-2013, el cual demostraron la insuficiente infraestructura de almacenamiento en el norte de Tamaulipas, el cual contrasta con el primer estudio realizado, justificando que la situación actual nacional de infraestructura en almacenamiento ha sido cambiante a lo largo del tiempo.

Por otro lado, el estado cuenta con ciertas ventajas, tales como su comercialización, el cual se sostiene en la agricultura por contrato para ser competitivo; así también, el sistema producto sorgo cuenta con varias organizaciones que entran en juego para apoyar a los productores, desde la adquisición de insumos hasta la comercialización del grano: dispensoras de crédito, impulsoras agrícolas, uniones de ejidos, fondos de aseguramiento, asociación de usuarios y sociedades de producción rural (López, 2015). Con las ventajas anteriores se complementa que los productores no enfrentan dificultades para comercializar su producción, tanto al interior del estado como a otros estados del país; cuenta con carreteras federales y red ferroviaria que permite el traslado de sorgo a diferentes puntos del país (Andrade *et al.*, 2010). El Gobierno del estado de Tamaulipas (2009), estima que solo se moviliza por ferrocarril de 300,000 a 400,000 toneladas anuales, lo que representa de 15 a 20% de la producción regional y el resto es movilizadado por autotransporte carretero.

2.2.4 El sorgo en la industria de los alimentos balanceados

A mediados de la década de los sesenta del siglo pasado empezaron a instalarse en México las primeras industrias procesadoras de alimentos balanceados, a raíz de esto, hubo cambios notables en el patrón nacional de cultivos. La siembra del sorgo en las tierras de riego y temporal fortaleció el comercio de insumos agrícolas, hizo aparecer concesionarios de maquinaria y maquiladores, propiciando el aumento en la capacidad de almacenamiento de granos (Andrade *et al.*, 2010).

Las materias primas utilizadas en la producción de alimentos balanceados provienen del sector primario (maíz, sorgo, trigo, cebada, avena y pastas) y del sector secundario (subproductos de trigo y maíz). El maíz amarillo es el mayor insumo importado. El 55.2% de los insumos son de origen nacional y el resto 44.8% son importados (Cuadro 2.16).

Cuadro 2. 16 Principales materias primas utilizadas por la industria de alimentos balanceados en miles de toneladas, 2017.

Producto	Nacional	Importado	Total
Sorgo	5,416	377	5,793
Maíz	3,624	10,224	13,848
Otros granos forrajeros: trigo, cebada, avena, etc.	197	107	304
Consumo directo de grano forrajero por la industria	9,237	10,708	19,945
Pastas proteínicas (DDGS, P. Soya P. Canola, etc.)	4,531	3,360	7,891
Otros insumos (subproductos de trigo, de maíz; Vitaminas y minerales; aceites, etc.)	4,729	938	5,667
Total	18,497	15,006	33,503

Fuente: CONAFAB (2018).

CAPÍTULO 3. MARCO TEÓRICO

3.1 Rentabilidad y competitividad

3.1.1 La Matriz de Análisis de Política

La Matriz de Análisis de Política (MAP) desarrollada por Monke y Pearson (1989), consiste en construir las matrices de ingresos, costos y ganancias (a precios privados y económicos) en los sistemas de producción regionales representativos, con base a la información obtenida directamente en las diferentes etapas de la cadena productiva. La MAP es producto de dos identidades contables, la primera define la rentabilidad como la diferencia entre los ingresos y costos de producción:

$$\text{Rentabilidad} = \sum P_i X_i - \left[\sum P_j Y_j + \sum P_k Z_k \right] \quad (3.1)$$

Donde:

P_i : Precio del producto en el mercado nacional,

X_i : Cantidad producidas por hectárea en toneladas,

P_j : Precio de los insumos comerciables en el mercado nacional,

Y_j : Cantidad de insumos comerciables e indirectamente comerciables aplicados por hectárea,

P_k : Precio de los factores internos en el mercado nacional y

Z_k : Cantidad de factores internos aplicados por hectárea.

La segunda mide los efectos de políticas y distorsiones de mercado entre los parámetros observados y los que existirían si los efectos de política fueran eliminados. Está determinada por las diferencias entre las evaluaciones privadas y las económicas de los ingresos, costos y ganancias.

Los principales aspectos más relevantes de esta metodología para el presente trabajo:

- i) El impacto de las políticas en la competitividad y en las ganancias a nivel del productor.

- ii) La influencia de la política de intervención gubernamental en la eficiencia económica y en las ventajas comparativas, y
- iii) Los efectos que ejerce la política de intervención del estado sobre las tecnologías actuales.

El objetivo primordial que se plantea en la MAP es el de medir hasta qué grado un sistema de producción, definido por la región agroclimatológica y la tecnología, presenta ventajas comparativas que podrían fortalecerse con las nuevas inversiones y los beneficios y costos en que se incurre al momento de hacer la selección de las políticas alternativas en términos de un uso eficiente de los recursos disponibles. Cuantifica, además, los efectos que las políticas macroeconómicas y sectoriales tienen sobre los sistemas de producción y permite evaluar la eficiencia económica de dicho sistema.

Para el desarrollo de esta metodología es muy importante la construcción de las matrices de coeficientes técnicos, de precios y de presupuestos privados, para determinar los niveles de ingresos, egresos y ganancias de los productores. Así también, si se evalúan los coeficientes técnicos a precios de eficiencia económica, se obtienen los niveles de costos y ganancias que se presentarían en caso de no existir distorsiones en el mercado. Para lograr lo anterior, se requiere información sobre los costos de producción que incluyen: 1) insumos comerciables; 2) insumos indirectamente comerciables; 3) factores internos de la producción y 4) precio de los insumos, los productos y los subproductos, tanto privados como económicos.

Los insumos comerciables se consideran aquellos que se adquieren en los mercados, tanto nacional como internacional, ejemplo, los fertilizantes, semillas, agroquímicos y combustibles. Los insumos indirectamente comerciables son los insumos que se pueden comercializar y pueden estar compuestos por partes comerciables y no comerciables de acuerdo al bien, como las partes del tractor, la trilladora y los implementos. Por último, los factores internos son aquellos que no tienen cotización internacional como la mano de obra, tierra, agua, crédito, seguro, energía eléctrica, administración y servicios; porque físicamente no se puede comercializar los países de factores como la tierra; sin embargo, hay que asignarles un valor económico.

Principales ventajas:

1. Presenta información completa de presupuestos de cultivos, organizados en forma de una matriz.
2. Proporciona resultados comprensibles y teóricamente consistentes para los responsables de política.
3. Desagrega resultados.
4. Cuantifica los efectos de las diferentes políticas existentes.
5. Mide el grado de eficiencia económica de los sistemas de producción.
6. No requiere de información de series de tiempo completas.

Principales desventajas:

1. Provee información de ganancias promedio por tonelada o hectárea sin considerar ajustes marginales derivados de cambios de precios.
2. No contempla respuesta de consumidores a los cambios de las políticas, ya que refleja solo aspectos relacionados con la oferta.
3. Presenta resultados sólo para un año base.

Las ganancias son definidas como la diferencia entre los ingresos totales de venta (por unidad) y los costos de producción. Esta definición genera la primera identidad de la matriz de contabilidad. Cada MAP contiene dos columnas de costos, una para insumos comerciables y otra para factores internos de la producción. Los denominados insumos indirectamente comerciables se incorporan a la columna de los insumos comerciables en esta investigación solo usaremos la estructura de la MAP a precios privados.

Cuadro 3. 1 Estructura de la Matriz de Análisis de Política.

Conceptos	Ingresos totales	Costos de producción		Ganancias (utilidad neta)
		Insumos comerciables	Factores internos	
Precios privados	A	B	C	D
Precios económicos	E	F	G	H
Efectos de política e imperfcciones de mercado	I	J	K	L

Fuente: Elaboración de acuerdo a Monke y Pearson (1989).

Variables:

Costo de producción a precios privados	$CP = B + C$
Costo de producción a precios económicos	$CE = F + G$
Ganancia a precios Privados	$D = A - B - C$
Ganancia a precios económicos	$H = E - F - G$
Transferencia por precio de producto	$I = A - E$
Transferencia por precio de insumos	$J = B - F$
Transferencia por precio de factores internos	$K = C - G$
Transferencia total o	$L = D - H$
Efecto total de la política	$L = I - J - K$

Coefficientes de protección:

Nominal productos	$CPNP = A / E$
Nominal de insumos comerciables	$CPNI = B / F$
Efectiva	$CPE = (A - B) / (E - F)$

Relaciones:

Eficiencia del costo privado	$RCP = C / (A - B)$
Eficiencia del costo de los recursos internos	$RCR = G / (E - F)$
Subsidio social al productor	$SSP = L / E$
Equivalente de subsidio al productor	$ESP = L / A$
Subsidio a la ganancia del productor	$SGP = D / H$
Rentabilidad privada	$RRP = D / (B + C)$
Remuneración efectiva al capital del productor a precios económicos	$RRE = H / (F + G)$
Valor agregado a precios privados	$VAP = (A - B)$
Valor agregado a precios económicos	$VAE = (E - F)$

Participación porcentual:

Consumo intermedio en el ingreso total	$PCIP = B / A$
Valor agregado en el ingreso total	$PVAP = (A - B) / A$

3.1.2 Rentabilidad privada

La información que se incorpora en la primera hilera de la MAP (Cuadro 3.1) provee una estimación de la rentabilidad privada, que se deriva de la elaboración de presupuestos privados. El término privado se refiere a los ingresos y costos observados, que reflejan los precios de mercado actuales que son recibidos o pagados por el productor. Los precios de mercado privado incorporan los efectos de todas las políticas e imperfecciones de mercado. En esta primera hilera de la MAP, las ganancias privadas (D), son la diferencia entre ingresos (A) y los costos totales (B + C) a precios privados. El desarrollo de la MAP tiene su inicio con la elaboración para cada productor de presupuestos independientes para el cultivo, comercialización y procesamiento. Los componentes de estos presupuestos generalmente son usualmente introducidos en la MAP en moneda nacional por unidad física, aun cuando el análisis también puede ser realizado en moneda extranjera.

El cálculo de la rentabilidad privada muestra la competitividad del sistema de producción, dadas las tecnologías actuales, los precios del producto, los costos de los insumos y las políticas de transferencias. El costo del capital, definido como el ingreso antes de impuestos que los poseedores de capital requieren para mantener sus inversiones en el sistema, está incluido dentro de los costos de los factores internos (C); por lo tanto, las ganancias (D) son utilidades superiores a los ingresos normales de los productores dentro del sistema. Si las ganancias privadas son negativas ($D < 0$), puede esperarse que abandonen la actividad si no se registran ajustes que incrementen las ganancias privadas, al menos a un nivel normal ($D = 0$). Alternativamente, las ganancias privadas positivas ($D > 0$) son una indicación de ingresos mayores que deben propiciar una futura expansión de la actividad, a menos que ésta no pueda ser ampliada o que existan otras actividades más rentables en términos privados.

Otra forma de medir la competitividad de una actividad agrícola es usando la relación de rentabilidad privada (RRP), esta se determina por la división de las ganancias (D) entre los costos totales de producción (B + C), que incluyen los gastos en insumos comerciables y factores internos.

Para el cálculo de la rentabilidad privada, definida como ingreso menos costos totales, todos los insumos y productos son valuados a precios de mercado. Una ganancia privada positiva indica la

competitividad de mercado de un sistema de producción, dados los precios de los insumos y el producto, las tecnologías y las políticas de intervención gubernamental.

Concepto de competitividad

Desde una visión microeconómica, se dice que una empresa es competitiva cuando posee aquellos factores que le permiten disponer de ciertas ventajas para lograr un desempeño superior al de sus competidores. La búsqueda de la ventaja competitiva se comprende como el esfuerzo por enfrentar las potencialidades y limitaciones de la empresa a las oportunidades y riesgos que ésta enfrenta (Morales y Pech, 2000).

Porter (1997), comprobó que existen solo dos formas de obtener una ventaja competitiva: la primera a través de la reducción de costos mediante mayor experiencia, la construcción eficiente de economías de escala y control rígidos de costos particularmente de los variables; y la segunda estrategia es la diferenciación del producto como único.

3.1.3 Relación de costo privado o competitividad privada

Para comparar sistemas de producción que generan productos idénticos, las ganancias privadas ($D = A - B - C$) indican la competitividad bajo las políticas existentes. El análisis de las ganancias privadas no es suficiente. Los resultados de rentabilidad son residuales y podrían provenir de sistemas de producción que utilizan niveles diferentes de insumos para producir bienes con diferenciales mayores de precios. Esta ambigüedad está inherente en las comparaciones de las ganancias privadas de sistemas que producen diferentes bienes con variación en la intensidad de capital. Este problema puede evitarse con la estimación y el uso de la relación de costo privado (RCP), que permite hacer comparación de eficiencia privada entre dos sistemas de producción diferentes (Monke y Pearson, 1989). Su cálculo es el siguiente:

$$\text{RCP} = \frac{C}{(A - B)} \quad (3.2)$$

Donde:

C = Costos de los factores internos de producción a precios privados,

A = Ingresos totales a precios privados,

B = Costos de los insumos comerciables a precios privados y

(A - B) = Valor agregado a precios privados.

La RCP indica hasta qué punto el sistema de producción, en términos de eficiencia, puede sostener el pago de factores domésticos (incluyendo un retorno normal al capital), permaneciendo todavía competitivo, esto es, el punto de equilibrio después de lograr ganancias normales, donde $(A - B - C) = D = 0$. Cuando $D > 0$, se presenta ganancias en exceso, como consecuencia de que los costos de los factores internos son menores que el valor agregado a precios privados.

Resultados posibles:

1) RCP menor que la unidad ($RCP < 1$), implica que:

- Producir el cultivo genera que el sistema productivo si permita pagar el valor de mercado de los factores internos (incluyendo una tasa de retorno normal al capital).
- La ganancia privada resulta positiva.
- El cultivo es redituable para el agricultor en función de los precios pagados y recibidos, siendo competitivo.

El caso contrario a lo anterior, siendo no competitivo, se presenta cuando RCP es mayor que la unidad o negativo ($0 < RCP > 1$).

3.1.4 Rentabilidad económica

Corresponde a la segunda hilera de la matriz de contabilidad, las ganancias económicas se determinan mediante la diferencia entre ingresos y costos, evaluados a precios económicos o sociales: $(H = E - F - G)$. Estas valuaciones miden la ventaja comparativa o eficiencia en el sistema de producción. La eficiencia se alcanza cuando los recursos de una economía son usados en actividades que proporcionan los mayores niveles de producción e ingreso. Las ganancias económicas (H) son una medida de eficiencia, ya que los ingresos (E) y los costos de los insumos

y factores (F + G), son valuados a precios que reflejan valores de escasez o costos de oportunidad económicos.

Los ingresos (E) y los costos de los insumos (F) que son comercializados internacionalmente, las evaluaciones económicas apropiadas están dadas por los precios mundiales, precios de importación CIF para bienes y servicios importados, o precios de exportación FOB para bienes y servicios exportables. Los precios mundiales representan la opción gubernamental de importar, exportar o producir bienes y servicios internamente. El valor económico del producto interno adicional es, por lo tanto, equivalente a las divisas extranjera ahorradas por la reducción de importaciones o adquiridas por la expansión de las exportaciones. Dado que las fluctuaciones globales de la producción o las políticas exteriores distorsionan a los precios mundiales, el cálculo apropiado no debe usar precios que prevalezcan durante el año base elegido para el estudio, en su lugar, se debe utilizar los valores esperados de largo plazo para productos e insumos comerciables.

Los factores internos de la producción (trabajo, tierra y capital) no tienen precios mundiales ya que se consideran que los mercados para estos servicios son nacionales. La evaluación económica de cada uno de estos conceptos es equivalente a su “costo de oportunidad”, que también es el ingreso neto perdido, debido a que el factor no está orientado a su mejor uso alternativo.

La evaluación económica de los factores internos de la producción empieza con la distinción entre factores variables y fijos. Los factores variables, generalmente capital y mano de obra, son factores que pueden desplazarse de la producción agrícola a otros sectores de la economía; para ellos los precios son determinados por las condiciones globales de la oferta y la demanda, por lo tanto, son estimados a nivel nacional y no particularmente dentro del sector agrícola, debido a que los usos alternativos para estos factores están disponibles dentro de la economía. Los salarios y las tasas de retorno de inversión al capital son, por lo tanto, afectadas por una serie de políticas, algunas de las cuales podrían distorsionar directamente a los precios de dichos factores.

Los factores fijos de la producción son aquellos cuyos costos de oportunidad privados o económicos son determinados dentro de un sector particular de la economía. Por ejemplo, el valor de la tierra agrícola, generalmente es determinado sólo por el valor de ésta en el cultivo de

productos alternativos. Dado que la tierra es inmóvil, su valor no es afectado directamente por eventos de otros sectores de la economía. Sin embargo, su valor económico es muy difícil de estimar, debido a que ésta no tiene una zona agroclimática especializada. Por lo tanto, el costo de oportunidad económico de la tierra no se estima con exactitud por la rentabilidad neta de un único mejor cultivo alternativo, en su lugar, éste es estimado por un promedio ponderado de las ganancias económicas, resultado de un grupo de posibles alternativas.

3.2 Costos de producción y su clasificación

La curva del costo muestra el costo mínimo necesario para obtener un nivel dado de producción, e incluye los costos explícitos o contables y los costos implícitos (Mochón, 2009 y Salvatore, 2009):

Costos explícitos. Se refieren a los gastos reales en que incurre la empresa para comprar o alquilar los insumos o factores de la producción que necesita y que exigen un desembolso de dinero, tales como trabajo (jornales), semillas, fertilizantes, agroquímicos, tomar dinero prestado (tasa de interés), alquiler de tierra y edificios, etc.

Costos implícitos. Implica el valor de los recursos de su propiedad que la empresa y que utiliza sus propios procesos de producción, que no exige un desembolso de dinero. El valor de estos recursos propios debe estimarse a partir de lo que podrían ganar en su mejor uso alternativo, tales como la renta de la tierra, la mano de obra del empresario, el interés al capital del empresario.

Los insumos que la empresa compra o contrata, debe pagarse a un precio por lo menos igual a lo que dichos insumos podrían generar en su mejor uso alternativo. De lo contrario, la empresa no podría comprarlos o conservarlos para su uso. Por lo tanto, el costo por utilizar cualquier insumo, ya sea de su propiedad (costo implícito) o comprado (costo explícito), es igual a lo que ese mismo insumo podría ganar en su mejor uso alternativo. Ésta es la teoría del costo alternativo o de oportunidad (Salvatore, 2009).

3.2.1 Costos fijos, variables y totales a corto plazo

El corto plazo es el periodo de tiempo suficiente para ajustar los insumos variables, tales como materiales y mano de obra para la producción, pero demasiado corto para no permitir que se modifiquen todos los insumos. En el corto plazo los factores fijos se le conocen como costos indirectos o costos hundidos, y no varían con el nivel de producción. Lo contrario sucede en el largo plazo, ya que existe un periodo de tiempo suficientemente largo para que todos los factores productivos se ajusten en su totalidad, incluidos la mano de obra, los materiales y el capital. Por lo tanto, en el largo plazo, todos los costos son variables y ninguno es fijo (Samuelson y Nordhaus, 2010).

La distinción entre costos fijos y variables depende de la duración del periodo de tiempo de ejecución permitido para el ajuste. En el corto plazo, los insumos tales como fertilizantes, semillas y mano de obra contratada se consideran costos variables; el equipo y los recursos de la tierra son costos fijos. En el largo plazo, todos los recursos se vuelven costos variables, por ejemplo, se puede comprar o alquilar más tierras (Tomek y kaiser, 2014).

Costos Fijos. Mochón (2009), y Salvatore (2009), definen los costos fijos como los gastos en que incurre la empresa por unidad de tiempo que generan los factores fijos que utiliza, y por tanto, a corto plazo son independientes del nivel de producción e incluyen los pagos por el alquiler de terrenos y edificios, por la depreciación y de gastos de mantenimiento, algún tipo de seguro, impuestos sobre las propiedades y el sueldo de la alta dirección.

Los costos variables totales. Son los gastos en que incurre la empresa por unidad de tiempo para comprar todos los insumos variables que utilizan en la producción de un determinado volumen de producción. Estos varían con el nivel de producción y están asociados al uso de los factores variables, como la mano de obra, materias primas, impuestos e intereses sobre préstamos a corto plazo.

Costos totales. Los costos totales (CT) son iguales a la suma de los costos fijos totales (CFT) más los costos variables (CVT) y representan el gasto monetario total mínimo necesario para obtener

cada nivel de producción, e incluyen costos tanto explícitos como implícitos (Mochón, 2009; Samuelson y Nordhaus, 2010).

El CVT es cero cuando la producción es cero, asciende según ésta se incrementa. Antes de que comience a operar la ley de los rendimientos decreciente, el CVT aumenta a una tasa decreciente y una vez que empieza a operar, el CVT aumenta a una tasa creciente. De esta forma, la curva CVT inicia en el origen con pendiente positiva; partiendo del punto de inflexión, es cóncava hacia abajo y cóncava hacia arriba a partir de dicho punto. En cualquier nivel de producción, el CT es igual a CFT más CVT. Por lo tanto, la curva CT tiene la misma forma que la curva CVT, pero siempre se encuentra por arriba de ella. Los CFT son constantes a cualquier nivel de producción y tiene forma horizontal al eje de las cantidades (Figura 3.1).

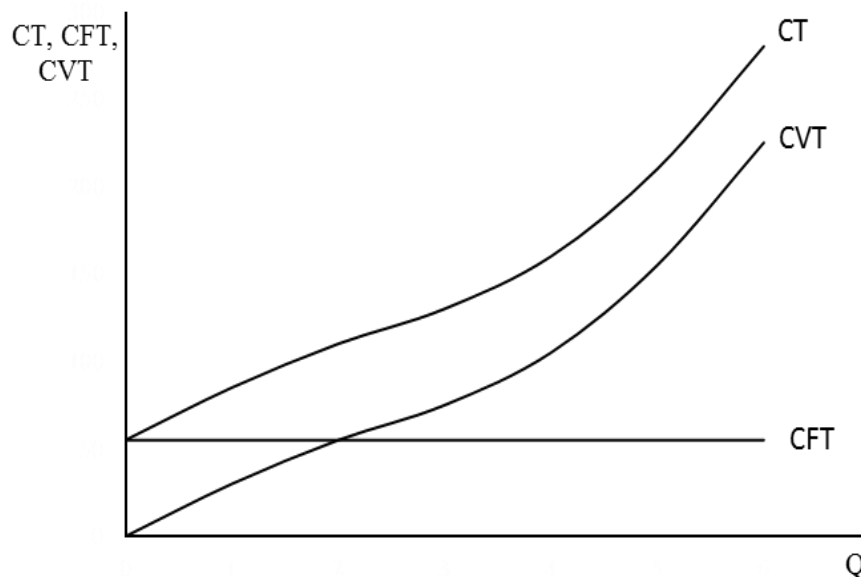


Figura 3.1 Curvas de costos fijos totales (CFT), costos variables totales (CVT) y costos totales (CT).

3.2.2 Costos unitarios de producción a corto plazo

Costo fijo medio. El costo fijo medio (CFM) es el CFT dividido por el número de unidades producidas. Esta curva tiene pendiente negativa en toda su extensión porque a medida que aumenta la producción debe disminuir la razón del costo fijo al número de unidades producidas. Matemáticamente, la curva CFM es una hipérbola rectangular (Gould y Lazear 1998; Salvatore, 2009).

Costo variable medio. El costo variable medio (CVM) se obtiene al dividir los CVT entre el número de unidades producidas. Este cálculo genera la curva CVM, ésta desciende al principio, llega a un mínimo, y luego empieza a ascender. La razón de esta curvatura se encuentra en la teoría de la producción. El CVT es igual al número de unidades de insumo variable (V) que se utilicen, multiplicado por el precio del insumo (P). Por lo tanto, en el caso de un insumo variable, $CVT = PV$. De la fórmula $CVM = CVT/Q = P(V/Q)$, consideremos el término V/Q , como el número de unidades de insumo variable dividido por el número de unidades de producción (Gould y Lazear, 1998).

Costo total medio. El costo total medio (CTM), es el costo total (CT) dividido entre la cantidad de producto producida (Q), y su importancia radica porque le dice al productor cuánto le cuesta producir en promedio una unidad más de producto (Figura 3.2).

Costo marginal. El costo marginal (CMg) es la variación que experimenta el costo total (CT) o el variable total (CVT) como consecuencia de la producción de una unidad más de ese bien o servicio. El costo marginal es igual a la pendiente de la curva de costo total (Krugman, *et al.*, 2011) (Figura 3.2).

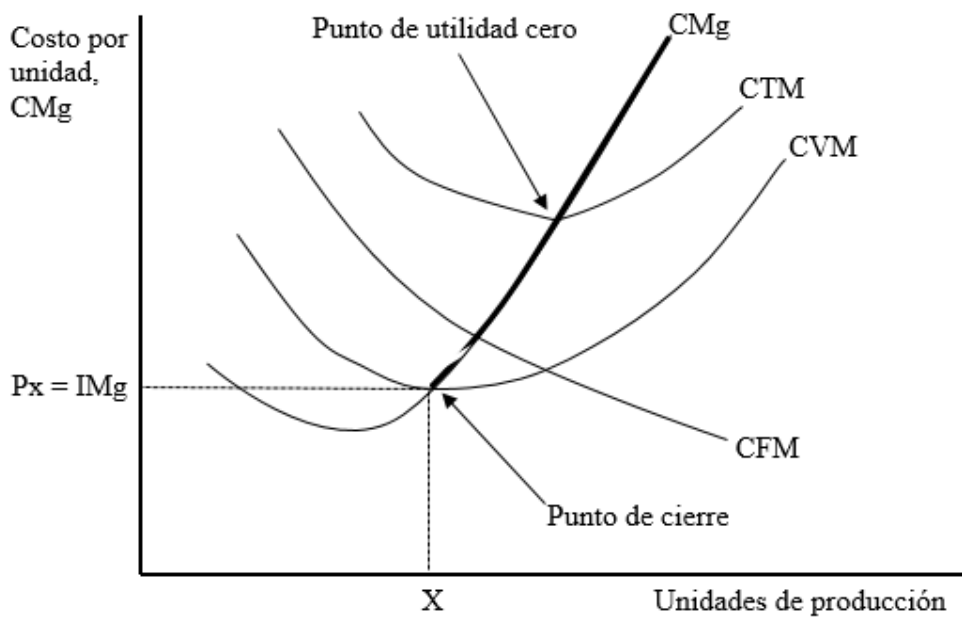


Figura 3.2 Las curvas de costo fijo medio (CFM), costo variable medio (CVM), costo total medio (CTM) y costo marginal (CMg).

3.2.3 Economía de escala

Gould y Lazear (1998), describe las economías de escala, que después de ajustar óptimamente todos los insumos, puede reducirse el costo unitario de producción aumentando el tamaño de la planta. Adam Smith expuso la especialización y división del trabajo, cuando aumenta el número de trabajadores y los insumos fijos permanecen fijos, se agotan con rapidez las oportunidades para la especialización y la división del trabajo. Pero cuando aumentan al mismo tiempo los trabajadores y el equipo, pueden obtenerse ganancias mediante la división del trabajo y la especialización de los trabajadores. La otra fuerza son los factores tecnológicos que contribuye a las economías de escala; la compra e instalación de máquinas grandes es, por lo regular proporcionalmente menor que el costo de máquinas más pequeñas por razones tecnológicas, por tanto, el aumento de tamaño tiende a reducir el costo unitario de producción. Estas dos fuerzas generales permiten al productor reducir su costo unitario al aumentar su escala de operación.

3.2.4 Desplazamientos de las curvas de costos de producción del producto

Desplazamientos por cambios en la oferta de insumos de producción

Los cambios en el precio de los insumos de la producción desplazarán los costos unitarios y marginales y por tanto, la función de oferta del producto. Un aumento en los precios de un insumo de la producción, manteniendo constantes otras variables, disminuye la curva de oferta del producto y, una disminución de los mismos tiene el efecto opuesto (Tomek y Kaiser, 2014), (Figura 3.3).

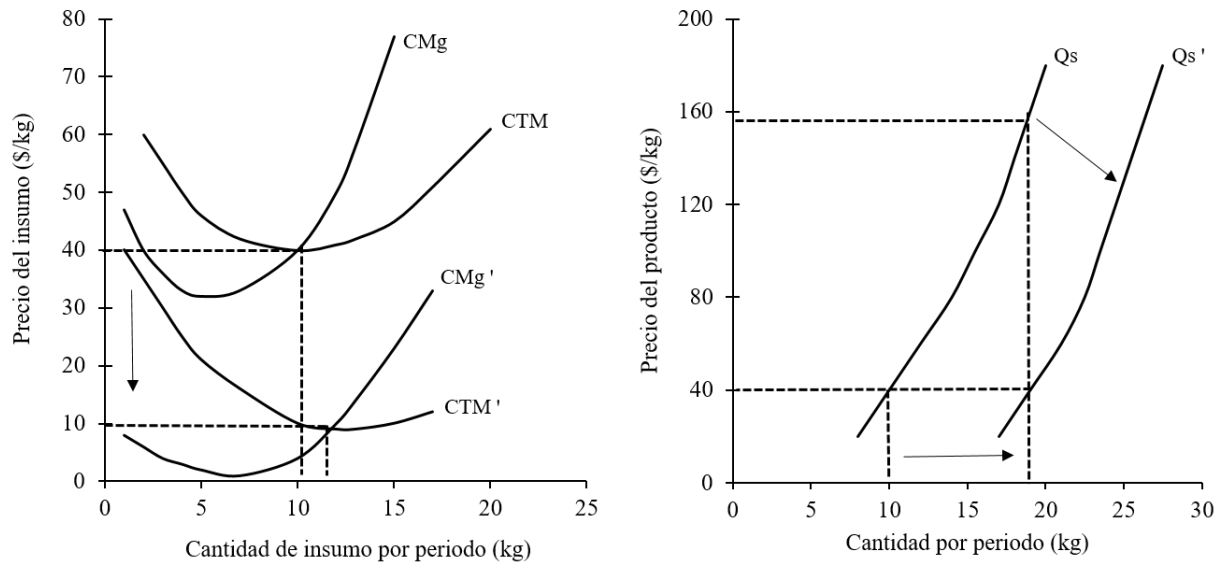


Figura 3.3 Ilustración de la cantidad producida por una disminución en el precio de un insumo.

En la Figura 3.3, al bajar el precio de los insumos de la producción de P_1 a P_1' , entonces los costos marginales de producción disminuyen, y como la curva de oferta de una empresa en el corto plazo es la curva de costo marginal por arriba del mismo costo variable medio, entonces la curva de oferta del producto aumenta.

Desplazamientos por cambios tecnológicos

Entre los cambios tecnológicos más importantes en la oferta agrícola están la generación de variedades e híbridos de alto rendimiento de cultivos, mejores métodos de control de plagas, enfermedades y malezas, y por lo tanto, el uso reducido de insumos para su control, agricultura de precisión que permitan plantar y cosechar de manera más puntual y precisa, así como mejores técnicas de labranza. Estos cambios tecnológicos le permiten al productor obtener más producto con la misma cantidad de insumos que antes y, por tanto, con el mismo costo total de producción o bien el mismo producto con menos cantidad de insumos, y menos costos total de producción y de esa forma reducir los costos (Caldentey y Gomes 1993; Tomek y Kaiser, 2014) (Figura 3.4).

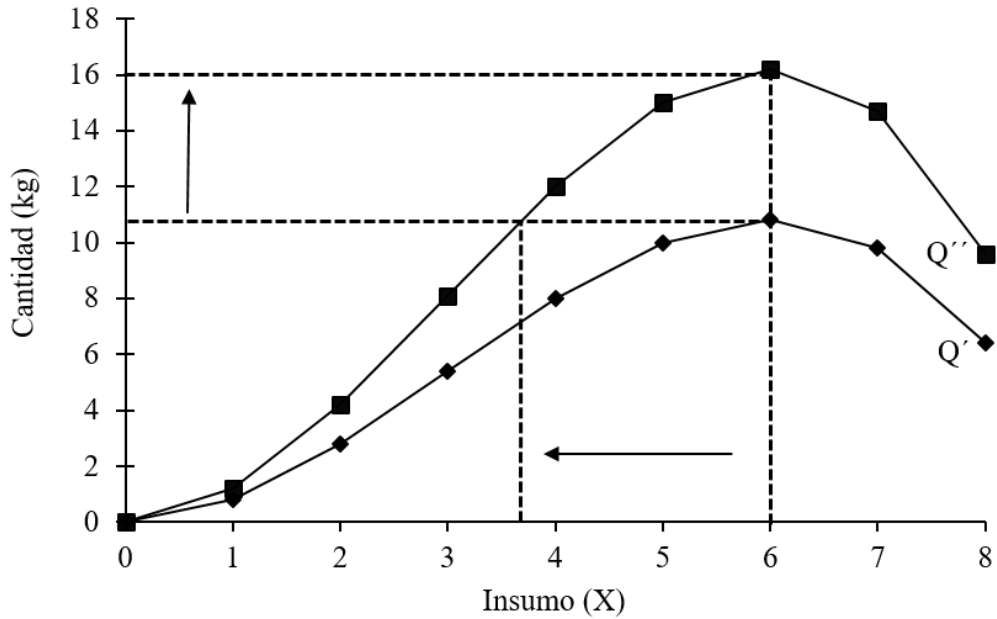


Figura 3.4 Ilustración de la cantidad producida por una mejora tecnológica

Por su parte Salvatore (2009), describe como progreso tecnológico al aumento de la productividad de los insumos y puede representarse con un desplazamiento hacia el origen de la isocuanta relacionada con un nivel de producción. Esto significa que es posible obtener cualquier nivel de producción con menos insumos, o que puede obtenerse más producción con los mismos insumos.

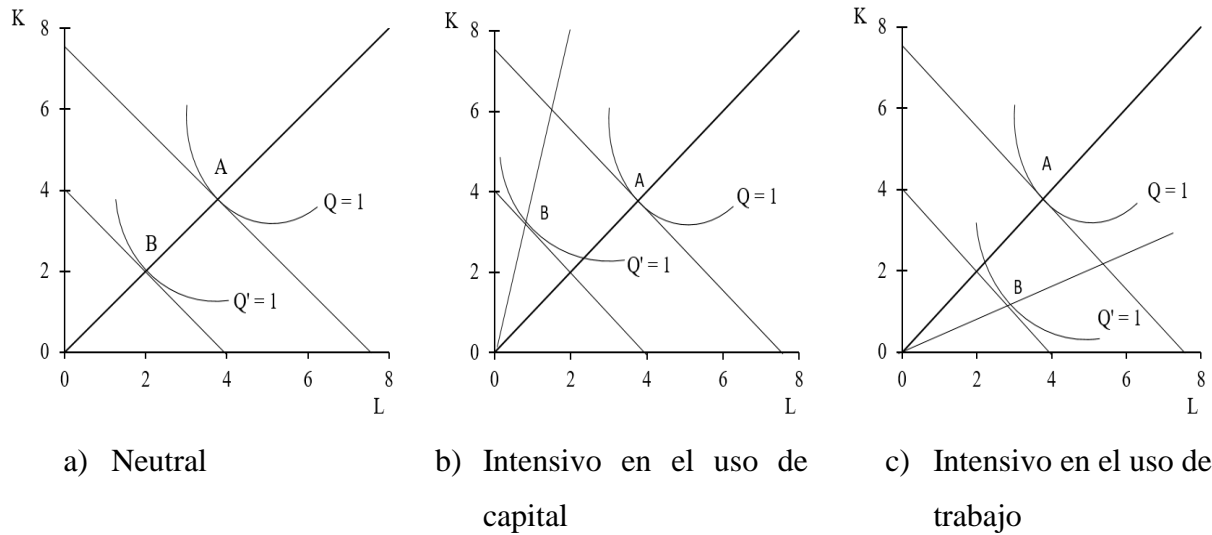


Figura 3.5 Tipos de cambio tecnológico.

Hicks clasificó el progreso técnico en neutral, intensivo en el uso de capital e intensivo en trabajo, según que el producto marginal (PmagK) aumente en la misma proporción, en mayor proporción o en menor proporción que el producto marginal del trabajo (PmagL) (Figura 3.5). El progreso tecnológico se puede presentar como un desplazamiento en la función de producción y por lo tanto, de las isocuantas de la producción; el tipo de desplazamiento es diferente para las tres categorías.

3.2.5 El plan económico de una empresa

En teoría económica, las empresas agropecuarias buscan obtener el máximo beneficio, es decir, conseguir la diferencia entre ingresos y gastos tan grandes como sea posible (Stamer, 1969; Varian, 2010).

El beneficio (π) se define como la diferencia entre el ingreso total (IT) y los costos totales (CT) (Krugman *et al.*, 2011).

$$\pi = IT - CT \quad (3.3)$$

Para una empresa que obtiene un producto único, el ingreso es igual al precio de mercado multiplicado por la cantidad de producto a la venta:

$$IT = P_x \cdot X \quad (3.4)$$

Al sustituir (3.2) en (3.1), se obtiene la ganancia total de la empresa:

$$\pi = [P_x \cdot X] - CT \quad (4.5)$$

Dividiendo esta igualdad entre (x) se tiene la ganancia o beneficio por unidad:

$$\pi = X [P_x - CTM] \quad (3.6)$$

De acuerdo con la expresión anterior, el beneficio de la empresa depende de la cantidad de producto a la venta (X), del precio del producto (P_x) y de los costos totales medios (CTM).

3.2.6 El papel del costo en la decisión de cerrar la empresa

La empresa se enfrenta a decisiones, en el caso que tengas pérdidas puede o no continuar produciendo en el corto plazo. La función objetivo de una empresa es minimizar sus pérdidas que es lo mismo que maximizar sus utilidades. Para ver como la empresa decide si continua en operación, clasificamos el costo total medio de corto plazo (CTMCP) en costo variable medio de corto plazo (CVMCP) más el costo fijo medio (CFM): $CTMCP = CVMCP + CFM$ (Krugman *et al.*, 2011).

La ecuación 3.9 muestra que la ganancia en el corto plazo es igual al ingreso total ($x \cdot P_x$) menos el costo variable medio de corto plazo (CVMCP) y el costo fijo medio (CFM), en caso que la empresa cerrara, no obtendría ingresos y tampoco incurriría en costos variables, sus pérdidas serían en los costos fijos, ya que éstos se presentan independientemente de que se produzca o no.

$$\pi_x CP = x(P_x - [CVMCP + CFM]) \quad (3.7)$$

Bajo competencia perfecta, la empresa maximiza sus utilidades, cuando produce a un nivel en que el ingreso marginal (IMg) es igual a su costo marginal (CMg) de corto plazo. Gráficamente, esto significa que la curva del costo marginal de la empresa también es su curva de oferta. El punto de cierre es aquel en el que los ingresos cubren los costos variables o en que las pérdidas son iguales a los costos fijos. Cuando el precio desciende por debajo de los costos variables, la empresa maximiza las utilidades (minimiza sus pérdidas) cerrando su negocio. En la Figura 3.2 se muestra los puntos de cierre y de cero utilidades para una empresa. El punto de cero utilidades se presenta cuando el precio es igual al CTM, mientras que el punto de cierre se da cuando el precio es igual al CVM (Samuelson y Nordhaus, 2010).

Para comprobar que una empresa obtiene beneficios resulta comparar el precio de mercado con el mínimo costo total medio (CTM), por lo tanto, si la empresa produce una cantidad con la que el precio de mercado es mayor que el costo total medio, la empresa tiene beneficios, pero si la

empresa produce cuando el precio de mercado es menor que el costo total medio, ésta incurre en pérdidas

La función de CTM se encuentra por encima de la función de CVM, si el precio del producto no cubre los CTM, la empresa incurrirá en pérdidas. Mientras el precio sea superior a los CVM, la empresa puede producir y hacer una contribución parcial a los costos fijos. Si el precio cae por debajo de los CVM, la decisión óptima de la empresa, es dejar de producir (Tomek y Kaiser, 2014).

CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA

En el presente trabajo de investigación se utilizó en su parte privada la metodología de la Matriz de Análisis de Política (MAP), desarrollada por Monke y Pearson (1989). Se crearon tres matrices en una hoja de cálculo, una de coeficientes técnicos de producción por hectárea de la tecnología bajo estudio; otra para precio de mercado del producto y de los insumos comerciables, los indirectamente comerciables y los factores internos; y una tercera, para el cálculo de los presupuestos privados con base en la información antes mencionada (Hernández, 2018).

Para la obtención de los datos se realizaron entrevistas directas a productores de sorgo, principalmente en el Distrito de Desarrollo Rural (DDR) 156 “Control”, integrado por los municipios de Valle Hermoso, Matamoros y parte de Río Bravo; y parte del DDR 155 “Díaz Ordaz” conformados por los municipios de Reynosa y parte de Río Bravo. Debido a la magnitud y dispersión de los productores, así como la limitación de recursos para llevar a cabo la investigación, no fue posible realizar un muestreo estadístico por el cual se realizaron entrevistas directas al azar a los productores que mostraron disponibilidad de para proporcionar la información requerida.

En entrevista directa a productores, se utilizó un cuestionario con preguntas dirigidas, y se estructuró por conceptos de la siguiente forma: preparación del terreno, siembra, fertilización, riego, labores culturales, control de plagas, maleza y enfermedades, gastos de operación (pago de mano de obra, administración y servicios), cosecha y comercialización.

Una vez recabada la información de un total de 40 entrevistas realizadas en la región de estudio se procedió a clasificar a los productores de acuerdo al régimen de humedad (riego y temporal) y tamaño de productores (superficie en hectáreas). Las tecnologías existentes en la región de estudio se definen en términos de la fertilización y el régimen de humedad, solo se encontraron tres tipos de tecnologías: temporal mejorado fertilizado (TMF), temporal mejorado sin fertilizante (TMS) y gravedad mejorado fertilizado (GMF); FIRA (2017) reporta las mismas tecnologías para sorgo grano en el norte de Tamaulipas.

De acuerdo con la superficie reportada por el productor, arbitrariamente se clasificó por tamaño de la siguiente manera:

1. Productor pequeño con una superficie que comprende de 1 a 20 hectáreas.
2. Productor mediano con una superficie entre 21 a 99 hectáreas.
3. Productor grande con una superficie de más de 100 hectáreas.

La información reportada en el trabajo se presenta por hectárea, por tonelada y tamaño de productor de acuerdo a las hectáreas reportadas de cada productor entrevistado. Dicha información se obtuvo, principalmente, en forma directa de los productores; la de precios de insumos se cotejó con la de cosas comerciales de la región y de la Unión Agrícola Regional del Norte de Tamaulipas (UARNT). El precio de la tonelada de producto fue proporcionado por el productor, cotejada con la del DOF (2016), ASERCA (2017) y SAGARPA (2017).

La información más limitada por parte de los productores fue el uso del tractor y los implementos, por lo tanto, se tomó un tractor de categoría mediana y de acuerdo con las labores mecanizadas se eligió los implementos empleados en la producción de sorgo para determinar el precio por horas-maquinaria que, multiplicado por las horas realizadas de cada labor, se obtuvo el presupuesto privado por hectárea.

De acuerdo con la MAP, los precios privados o de mercado se reportan bajo una estructura de clasificación en bienes comerciables, indirectamente comerciables y en factores internos, por lo tanto, fue necesario clasificar a los insumos de cada tecnología considerados de la siguiente forma: a) Insumos comerciables, se consideran aquellos que se adquieren en los mercados, tanto nacional como internacional, dentro de estos insumos se encuentran los fertilizantes, agroquímicos, semilla, diésel y servicios contratados; b) los factores internos son aquellos que no tienen cotización internacional como la mano de obra, crédito de avío, seguro agrícola, uso de agua para riego, tierra y materiales diversos; porque físicamente no se puede comercializar entre países de factores como la tierra, sin embargo, hay que asignarles un valor económico y; c) insumos indirectamente comerciables, son aquellos que no son comercializados internacionalmente, estos se dividen en tractor e implementos, trilla y flete y administración y servicios.

Con base en la clasificación anterior, se describe a continuación la forma en que se determinaron los coeficientes técnicos y los precios privados:

4.1 Insumos comerciables

Fertilizantes. Los principales fertilizantes utilizados para la producción de sorgo en la zona son urea, amoníaco anhidro, fosfato monoamónico, principalmente con alto contenido del nutriente nitrogenado. De acuerdo con el INIFAP (2015), recomiendan una dosis para riego (120N-40P-00K) y otra para temporal (80N-20P-00N), y con los datos recabados de cada productor, se tiene que la fertilización que aplican los productores para el cultivo de sorgo está por debajo de la dosis recomendada, razón por la cual, Andrade *et al.* (2017), menciona que el uso de fertilizantes es limitado en la zona de riego, y prácticamente inexistente en los predios de temporal. Por lo tanto, este insumo varía en la cantidad usada, ya que cada productor selecciona la fuente más económica. El coeficiente técnico está dado en kilogramos por hectárea o kilogramos necesarios para producir una tonelada de sorgo grano. El precio privado fue el proporcionado por el productor y cotejado con los de las casas comerciales de la región.

Agroquímicos. Entre los principales insecticidas utilizados se encuentra el ingrediente activo Imidacloprid y cipermetrina para control de pulgón amarillo y mosca midge, respectivamente. Para el control de maleza utilizan herbicidas como el Glifosato y Prosulfuron. Por su parte, Andrade *et al.* (2018), menciona que el control fitosanitario de plagas y malezas en la producción de sorgo también es a escala muy baja, y solo en los casos extremos donde es obvio que se han sobrepasado los umbrales económicos, y generalmente ya se presentó un daño económico que repercute tanto en el rendimiento como en la calidad de la cosecha. Los coeficientes técnicos de estos insumos fueron expresados en kilogramos o litros por hectárea, o kilogramos o litros necesarios para producir una tonelada de sorgo grano. El precio privado fue el proporcionado por el productor y cotejado con los de las casas comerciales.

Semilla. Este insumo se elige dependiendo de la promoción de las diferentes marcas que existen en la región, y la cantidad por hectárea varía en proporción de acuerdo a la disponibilidad económica del productor. La presentación está dada en sacos de 20 kg de semilla de sorgo, y el

precio privado fue proporcionado por el productor. El coeficiente técnico corresponde a la densidad de siembra utilizada en cada tecnología expresado en kilogramos por hectárea o kilogramos necesarios para producir una tonelada de sorgo grano.

Diésel. Este insumo se utilizó para las labores mecanizadas como la preparación del terreno, siembra, fertilización, riegos, y control de plagas, maleza y enfermedades. La cantidad promedio utilizada y el precio privado para cada labor fueron proporcionada por el productor, y varía dependiendo de la potencia y las condiciones del tractor. El coeficiente técnico fue expresado en litros por hectárea o litros necesarios para producir una tonelada de sorgo grano.

Control biológico. El coeficiente técnico para la adquisición de crysopa (*Chrysoperla carnea*), insectos benéficos para control del pulgón amarillo fue expresado en dosis por hectárea o dosis por tonelada de sorgo grano. El precio privado fue proporcionado por el productor y con información del Patronato para la Investigación, Fomento y Sanidad Vegetal.

Servicios contratados. El coeficiente técnico se determinó mediante el número de personal contratado (liberación de crysopa), las horas dedicadas a la actividad y el avance por superficie, de esta manera se determinó los jornales por hectárea y/o horas por tonelada de sorgo grano. El precio privado fue proporcionado por el productor.

4.2 Los factores internos

Mano de obra: labores manuales y mecanizadas

El coeficiente técnico para las labores manuales fue expresado en trabajadores por hectárea u horas necesarias para producir una tonelada de sorgo grano, se determinó tomando el número de jornales empleados, el número de horas dedicadas a la actividad y el avance por superficie. El precio privado fue proporcionado por el productor.

El coeficiente técnico para las labores mecanizadas fue determinado por el número de veces que se realiza cada labor y el avance (número de horas necesarias para realizar la labor), obteniendo

así las horas jornales por hectárea u horas jornales para obtener una tonelada de sorgo grano; estos datos fueron proporcionados por el productor, así como también el precio privado de pago al tractorista, para obtener este dato, se dividió el monto del jornal del tractorista entre las horas dedicadas al día.

Crédito de avío. El coeficiente técnico del crédito de avío es el monto autorizado de financiamiento por hectárea otorgado principalmente por Financiera Nacional de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal y Pesquero (FND), FIRA, intermediarios financieros y Bancos privados; la FND reporta un monto de financiamiento del 70 a 80% del costo total de producción, basándose en el costo de producción que publica FIRA; sin embargo, se consideró lo que reportó el productor. El precio privado fue la tasa de interés que fluctúan entre 9.93 y 18%.

Seguro agrícola. El coeficiente técnico se determinó con base en información de los fondos de aseguramiento, se consideró un precio del grano por tonelada multiplicado por el rendimiento promedio histórico por municipio; con base en el régimen de humedad (riego completo de 3 aplicaciones, medio riego, un riego y temporal). El precio privado es el porcentaje de la prima del seguro que varió entre 4.576% y 7.791%, parte de este porcentaje es subsidiado por el gobierno con un 40%, el resto del porcentaje de la prima le corresponde al productor.

Uso de agua para riego. El coeficiente técnico es el volumen de agua total aplicado en todos los riegos expresados en metros cúbicos por hectárea ($m^3 ha^{-1}$) o metros cúbicos por tonelada ($m^3 t^{-1}$) de sorgo grano. El precio privado de un metro cúbico de agua fue obtenido de dividir el pago de la cuota de agua proporcionado por el productor y el volumen de agua total aplicado al cultivo.

Tierra. El coeficiente técnico de este concepto es por hectárea y es expresado en uno en todas las tecnologías analizadas. El precio privado de una hectárea de superficie es el correspondiente a la renta de la tierra, dato reportado por FIRA.

4.3 Los insumos indirectamente comerciables

Tractor e implementos. Estos insumos son utilizados para la preparación de terreno, siembra, fertilización, riegos, y control de plagas, maleza y enfermedades. Para determinar el coeficiente técnico horas-maquina, se utilizó el número de veces que realiza cada labor multiplicado por el avance para cada labor, proporcionado por el productor, como necesario para producir una tonelada de sorgo grano. El precio privado por horas-máquina de cada labor se determinó mediante el cálculo del factor de recuperación capital, éste depende de la inversión inicial, tasa de interés refaccionario, el periodo de vida útil y del valor de rescate (Anexos 1 y 2).

Trilla y flete. La trilla se refiere a la cosecha del sorgo grano y el flete el traslado del grano desde el lugar de cosecha hasta el almacén. El coeficiente de ambos es uno, ya que está dado por una tonelada de sorgo grano. El precio privado de ambos conceptos fue proporcionado por el productor.

Administración y servicios. En este apartado se contemplaron los siguientes pagos:

Cobertura del precio sorgo. Este rubro corresponde al pago por asegurar el precio en agricultura por contrato. El coeficiente técnico fue expresado en toneladas por hectárea y el precio privado se determinó multiplicando el pago de 10 dólares por tonelada contratada por el tipo de cambio promedio del mes de diciembre de 2016, mismo que fue consultado en el portal del Banco de México. Dicha información fue proporcionada por ASERCA. Este pago fue incentivado por el gobierno con el 75% y el productor cubrió el 25% de la cobertura por tonelada contratada.

Cuota de patronato, y administración y servicios. El coeficiente técnico fue expresado en uno, que corresponde a un pago único por hectárea. El precio privado fue tomado de lo que reporto FIRA en el ciclo tal.

4.4 Otras consideraciones

El dato de rendimiento de sorgo grano fue proporcionado por el productor y con información proporcionados por SAGARPA, una vez cotejada y al no tener mayor diferencia en ambas, se utilizó la información directa de los productores.

Mediante la información proporcionada por los productores, SAGARPA y ASERCA, se determinó los subsidios e incentivos a la producción de sorgo grano que reciben los productores de sorgo en la región norte de Tamaulipas:

Incentivo al Componente Proagro Productivo. Este tiene como objetivo dar liquidez a las Unidades Económicas Rurales Agrícolas (UERA) para invertir en actividades productivas; como la producción de sorgo grano en la región norte de Tamaulipas. Los estratos de la UERA son clasificación III Comercial. El incentivo se clasifica de la siguiente forma: de temporal de 20 a 50 hectáreas y de riego de más de 5 a 12.5 hectáreas, con una cuota por hectárea de \$450.00; el resto del estrato comercial con una cuota por hectárea de \$180.00. El monto máximo de incentivo por ciclo agrícola es el correspondiente a 80 hectáreas por productor/UERA, ya sea física o como integrante de una persona moral (SAGARPA, 2017).

Incentivo complementario al ingreso objetivo. Este se orienta a garantizar a los productores un ingreso mínimo por tonelada producida y comercializada; la unidad de medida para este incentivo es pesos por tonelada y se instrumenta cuando el importe del ingreso integrado sea inferior al ingreso objetivo establecido para los productores elegibles. De acuerdo con ASERCA (2017), el incentivo complementario al ingreso objetivo para la producción de sorgo reportó un promedio de \$135.80/tonelada de grano.

CAPÍTULO 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente capítulo se analiza la rentabilidad del cultivo de sorgo grano en el norte de Tamaulipas, considerando los costos de producción, los insumos comerciables, indirectamente comerciables, los factores internos y gastos de administración y servicios, valorados a precios privados.

Los municipios bajo estudio corresponden a la región norte de Tamaulipas: Río Bravo, Matamoros y Valle Hermoso correspondientes al Distrito de Desarrollo Rural (DDR) No. 156 Control y parte de los municipio de Río Bravo y Reynosa que forman parte del DDR No. 155 Díaz Ordaz.

En el ciclo agrícola 2016-2017 se reportó una superficie cosechada total de 342,843 hectáreas, de las cuales el 42.45% fueron de riego y 57.55% de temporal. El DDR No. 156 Control concentra un porcentaje mayor de superficie para la producción de sorgo en riego (93.58%) y temporal (63.72%), mientras que el DDR No. 155 Díaz Ordaz, el porcentaje es menor para riego (6.42%) y temporal (36.28%), este último corresponde al municipio de Reynosa (Cuadro 5.1).

Cuadro 5. 1 Superficie cosechada y rendimiento de sorgo grano por régimen de humedad en los municipios bajo estudio, ciclo O-I 2016-2017.

Municipios del Norte de Tamaulipas	Riego			Temporal		
	Superficie cosechada		Rendimiento (t ha ⁻¹)	Superficie cosechada		Rendimiento (t ha ⁻¹)
	ha	%		ha	%	
Río Bravo (DDR 156)	45472	31.24	5.0	45200	22.91	2.2
Matamoros	47404	32.57	4.5	72379	36.68	3.0
Valle Hermoso	43327	29.77	4.7	8140	4.13	3.2
Río Bravo (DDR 155)	6436	4.42	5.8	0	0	0
Reynosa	2905	2.00	5.6	71580	36.28	1.7
Total	145544	100.00	4.8	197299	100.00	2.4

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP (2017).

Con los cuestionarios levantados mediante entrevistas directas se recabó información que permitió identificar tres tipos de tecnologías en la producción de sorgo grano, de las cuales bajo riego se

tiene la tecnología de gravedad mejorado fertilizado (GMF) y en temporal se cultiva con las tecnologías de temporal mejorado fertilizado (TMF) y temporal mejorado sin fertilizante (TMS). Por su parte, FIRA (2017), reporta las mismas tecnologías para la región en estudio.

La información obtenida de las 40 entrevistas levantadas en el ciclo O-I 2016-2017, permitió clasificar a las unidades de producción con base en la superficie reportada por cada productor en pequeños, medianos y grandes productores en riego y temporal.

En riego se analizaron ocho pequeños productores con una superficie de entre 7.5 y 20 hectáreas y un promedio de 12.2 hectáreas; los medianos fueron diez con una superficie de entre 30 y 90 hectáreas y una superficie promedio de 61.2; y los grandes fueron once que cultivan una superficie de entre 100 y 900 hectáreas y un promedio de 317.3 hectáreas (Cuadro 5.2).

Cuadro 5. 2 Características generales de los estratos de productores en riego en el norte de Tamaulipas, ciclo O-I 2016-2017.

Características	Estratos		
	Pequeños (1 a 20 ha)	Medianos (21 a 99 ha)	Grandes (más de 100 ha)
No. de productores	8	10	11
Total de hectáreas	97.9	612	3490
Superficie promedio	12.2	61.2	317.3

Fuente: Elaboración propia con base en los cuestionarios aplicados a los productores de sorgo.

En temporal, de los productores pequeños se analizaron siete con una superficie cosechada de entre 8.3 y 20 hectáreas y una superficie promedio de 11.7 hectáreas; los medianos fueron siete con una superficie cosechada de entre 28 y 63 hectáreas y un promedio 41.4 hectáreas; finalmente en temporal se analizaron tres grandes productores con una superficie cosechada entre 100 y 400 hectáreas y un promedio de 300 hectáreas (Cuadro 5.3).

Cuadro 5. 3 Características generales de los estratos de productores en temporal en el norte de Tamaulipas, ciclo O-I 2016-2017.

Características	Estratos		
	Pequeños (1 a 20 ha)	Medianos (21 a 99 ha)	Grandes (más de 100 ha)
No. de productores	7	7	3
Total de hectáreas	81.8	290	900
Superficie promedio	11.7	41.4	300.0

Fuente: Elaboración propia con base en los cuestionarios aplicados a los productores de sorgo.

5.1 Análisis de la rentabilidad privada en el norte de Tamaulipas

En este apartado se analiza la rentabilidad del cultivo de sorgo grano cuando se valora el producto y los insumos de la producción a precios privados, es decir, a precios que paga y recibe el productor, lo que muestra la competitividad del sistema de producción, dadas las tecnologías usadas por el productor, el valor del producto, los precios de los insumos y las políticas de transferencias.

5.1.1 Costos de producción privados

Los resultados obtenidos en la parte de costos privados de producción del cultivo de sorgo grano en riego con la tecnología de GMF en el norte de Tamaulipas, muestran que el estrato de productores medianos presentó el costo de producción promedio ponderado por hectárea y tecnología más alto, seguido de los productores de pequeña escala de producción y de los grandes productores (Cuadro 5.4). Los productores de mediana escala de producción producen a un costo por tonelada de \$3,181.2 mayor que los grandes y pequeños productores.

En temporal con la tecnología de TMF también se observa que los grandes productores incurrieron en un costo de producción menor (\$2,785.5/t) a los medianos y pequeños productores en \$3,086.9/t y \$3,243.6/t, respectivamente. En tanto con la tecnología de TMS, los grandes productores obtuvieron un costo menor (\$2,929.8/t) a los medianos y pequeños productores en \$3,344.1/t y \$3,178.1/t, respectivamente (Cuadro 5.5).

Cuadro 5. 4 Costos de producción por hectárea de sorgo grano en riego por gravedad mejorado fertilizado (GMF) en el norte de Tamaulipas, ciclo O-I 2016-2017.

Concepto	Pequeños productores (1 a 20 ha)	Medianos productores (21 a 99 ha)	Grandes productores (más de 100 ha)
Costo total por hectárea	17,080.3	18,132.8	17,940.2
Rendimiento (t ha ⁻¹)	5.4	5.7	6.0
Costo por tonelada	3,163.0	3,181.2	2,990.0

Fuente: Elaboración propia con datos de los anexos 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8 y 3.9.

Cuadro 5. 5 Costos de producción por hectárea de sorgo grano en temporal mejorado fertilizado (TMF) y temporal mejorado sin fertilizante (TMS) en el norte de Tamaulipas, ciclo O-I 2016-2017.

Concepto	TMF			TMS		
	Pequeños productores (1 a 20 ha)	Medianos productores (21 a 99 ha)	Grandes productores (más de 100 ha)	Pequeños productores (1 a 20 ha)	Medianos productores (21 a 99 ha)	Grandes productores (más de 100 ha)
Costo total por hectárea	10,704.0	11,113.0	10,027.8	8,694.7	9,534.3	8,789.3
Rendimiento (t ha ⁻¹)	3.3	3.6	3.6	2.6	3.0	3.0
Costo por tonelada	3,243.6	3,086.9	2,785.5	3,344.1	3,178.1	2,929.8

Fuente: Elaboración propia con datos de los anexos 3.10, 3.11, 3.12, 3.13, 3.14 y 3.15.

Los coeficientes técnicos indican la cantidad de los distintos insumos que se utilizan por hectárea en los sistemas de producción agrícola. En la producción de sorgo grano en el norte de Tamaulipas, debido a la magnitud de uso y a la disponibilidad de los recursos para su producción se analizan los coeficientes técnicos de fertilizantes, semilla, agua y jornales necesarios para la producción de sorgo grano. A continuación se describen los coeficientes técnicos en riego y temporal:

Bajo condiciones de riego, el uso de fertilizantes químicos es mayor por los estratos medianos y grandes productores, la cantidad oscila entre 100 kg ha⁻¹ y 700 kg ha⁻¹, respectivamente, mientras que los estratos pequeños oscilan entre 100 kg ha⁻¹ y 450 kg ha⁻¹ (Cuadro 5.6). En temporal con la tecnología de TMF, el uso de fertilizantes es mínimo, debido a que oscila entre 100 kg ha⁻¹ y 400 kg ha⁻¹ (Cuadro 5.7).

La semilla utilizada para la producción de sorgo grano depende de la densidad de siembra. El INIFAP (2015) recomienda para riego una densidad de siembra de 250 mil plantas por hectárea, el cual requiere un aproximado de entre 8 y 10 kg ha⁻¹ de semilla. Para el temporal recomienda una densidad de 120 mil a 150 mil plantas por hectárea con un aproximado de 4 a 8 kg ha⁻¹ de semillas, las densidades más bajas son para área de baja precipitación.

En riego, los pequeños productores presentaron un promedio de 9.4 kg ha⁻¹ de semilla, los medianos 9.3 kg ha⁻¹ y los grandes 9.1 kg ha⁻¹ (Cuadro 5.6). En tanto que en temporal, de los tres estratos de productores aplican un promedio de entre 7.7 kg ha⁻¹ a 8.3 kg ha⁻¹ (Cuadro 5.7). Estos resultados muestran que los productores se encuentran dentro de los parámetros de densidad de plantas por hectárea recomendada.

Otro coeficiente técnico es el agua para riego en la producción de sorgo grano. El INIFAP (2015) recomienda tres riegos para la zona norte de Tamaulipas (un riego de pre-siembra y dos de auxilio), principalmente por la baja disponibilidad de este recurso. La densidad de población tiene un efecto directo en el consumo de agua, de tal forma que a una mayor densidad se consume una mayor cantidad de agua; también depende del ciclo vegetativo del híbrido utilizado (híbrido precoz, intermedio y tardío con una lámina de riego de 33.9 cm, 38.3 cm y 45.4 cm, respectivamente (INIFAP, 2007).

La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) autoriza cierto volumen a los distritos de riego, quienes son los encargados de administrar y distribuir el uso de agua (volumen y cantidad de riegos) a los módulos de riego y éste a los productores. Los resultados obtenidos del coeficiente técnico del agua (m³ ha⁻¹), se encontró que de los productores pequeños cinco usan 2250 m³ ha⁻¹, de los medianos seis, y grandes ocho usan 2250 m³ ha⁻¹. Esto indica que la mayoría de los productores usan esta cantidad de agua, una cantidad mayor que ésta podría considerarse un desperdicio de este recurso que aumenta el costo de producción (Cuadro 5.6).

Cuadro 5. 6 Coeficientes técnicos de producción por hectárea de sorgo grano en riego (GMF) en el norte de Tamaulipas, ciclo O-I 2016-2017.

No. de productor	Rendimiento (t ha ⁻¹)	Fertilizante (kg ha ⁻¹)	Semilla (kg ha ⁻¹)	Agua (m ³ ha ⁻¹)	Jornales (h ha ⁻¹)
Pequeños productores	5.4		9.4	2801.6	25.331
2	5.5	220.0	9.5	2250.0	27.500
9	5.0	200.0	9.0	3375.0	26.800
23	6.0	450.0	9.5	2250.0	20.200
29	6.0	*4500.0	9.5	2250.0	28.913
3	5.0	120.0	9.5	3375.0	25.768
10	5.0	100.0	9.0	2250.0	20.477
21	5.0	100.0	9.0	2250.0	18.823
35	6.0	130.0	10.0	3375.0	30.769
Medianos productores	5.7		9.3	2671.0	25.599
5	5.5	*2630 (130)	8.5	3375.0	24.195
6	6.0	*2160 (160)	9.5	3375.0	36.800
12	5.2	250.0	9.0	2250.0	28.340
13	5.5	200.0	9.0	2250.0	21.070
14	6.0	250.0	9.5	2250.0	28.680
16	6.0	**780 (280)	9.5	2250.0	26.600
19	5.5	280.0	9.5	2250.0	24.860
26	5.5	400.0	9.5	2250.0	19.180
27	5.5	100.0	9.5	3375.0	25.000
34	6.0	500.0	9.5	2250.0	14.567
Grandes productores	6.0		9.1	2572.3	21.322
1	6.0	700.0	9.0	2250.0	20.760
4	6.0	310.0	9.0	2250.0	22.200
7	6.0	*1000.0	9.5	3375.0	15.579
8	6.0	300.0	9.5	2250.0	20.130
15	6.0	200.0	9.5	2250.0	27.433
20	6.0	280.0	9.0	2250.0	19.520
22	6.0	*4000.0	9.0	2250.0	20.300
24	5.7	300.0	9.5	2250.0	23.383
30	6.0	400.0	9.0	3375.0	22.001
31	6.0	300.0	9.0	3375.0	25.320
36	6.0	*3200 (200)	9.0	2250.0	20.224
Promedio ponderado	5.7		9.3	2669.6	21.464

Fuente: Elaboración propia con datos de los anexos 3.1, 3.4 y 3.7.

Nota: *Abonos (estiércol de vaca, gallinaza); ** Mejorador de suelo; () Fertilizante químico.

Cuadro 5. 7 Coeficientes técnicos de producción por hectárea de sorgo grano en temporal (TMF y TMS) en el norte de Tamaulipas, ciclo O-I 2016-2017.

No. de productor	Rendimiento (t ha ⁻¹)	Fertilizante (kg ha ⁻¹)	Semilla (kg ha ⁻¹)	Jornales (h ha ⁻¹)
TMF	3.4		8.0	9.092
Pequeños productores	3.3		7.6	9.112
21	3.0	100.0	8.0	8.260
25	3.5	400.0	8.0	12.100
34	3.0	200.0	8.0	3.600
37	3.5	**700 (200)	7.0	10.800
Medianos productores	3.4		8.1	11.445
12	3.0	100.0	8.0	13.690
17	4.0	250.0	8.5	12.000
33	3.5	250.0	8.0	7.251
Grandes productores	3.6		8.4	5.524
18	3.0	**500	8.0	7.300
32	3.8	150.0	8.5	5.080
TMS	2.8		7.8	10.547
Pequeños productores	2.6		7.8	10.721
39	1.5	0.0	7.0	5.400
40	2.5	0.0	7.5	10.395
38	3.5	0.0	8.5	14.862
Medianos productores	3.0		7.8	11.266
11	3.0	0.0	8.0	11.497
15	3.2	0.0	8.0	12.833
28	2.5	0.0	7.3	9.733
29	3.0	0.0	7.5	9.450
Grandes productores	3.0		8.0	7.150
27	3.0	0.0	8.0	7.150

Fuente: Elaboración propia con datos de los anexos 3.10, y 3.13.

Nota: *Abonos (estiércol de vaca, gallinaza); ** Mejorador de suelo; () Fertilizante químico.

Los jornales (h ha⁻¹) utilizados para la producción de sorgo en riego analizados por estratos de productores muestran que el estrato de grandes productores presentó un promedio menor (21.322 h ha⁻¹), mientras que los estratos de pequeños y medianos productores presentan en promedio de 25.331 y 25.599 horas por hectárea, respectivamente. En temporal, los jornales fueron mucho menor que los utilizados por los productores en riego, los que reportaron que están utilizando entre

5.524 y 11.445 h ha⁻¹ para TMF y entre 7.150 y 11.266 h ha⁻¹ para TMS. Este cálculo se realizó con base en las horas de trabajo reportada por cada productor, el cual informó que trabajan entre 8 y 12 horas al día. En FIRA (2017), reporta un aproximado de 31.12 h ha⁻¹ en riego y 14.4 h ha⁻¹ en temporal, por lo tanto, los jornales reportados por los productores en esta investigación se encuentran por debajo de la fuente anteriormente mencionada (Cuadros 5.6 y 5.7).

Para poder explicar acerca del uso de fertilizantes en la región de estudio bajo condiciones de riego, cada productor utiliza diversas fuentes de fertilizantes, como son los abonos orgánicos (gallinaza y estiércol de bovino), el uso de mejoradores de suelo como el sulfato de calcio (yeso agrícola) para problemas de salinidad y, lo más importante, los fertilizantes químicos.

Castellanos *et al.* (2005), menciona que los fertilizantes químicos ocupan el primer lugar entre los factores que inciden en el rendimiento de los cultivos, por lo tanto, el uso de los fertilizantes es esencial para la producción de los cultivos agrícolas. Para la producción de cereales como el sorgo grano, el elemento más importante es el nitrógeno. Para disponer de este elemento los productores de sorgo grano utilizan diversas fuentes de fertilizantes, principalmente la urea y amoníaco anhidro, así como el uso de abonos orgánicos.

Como se muestra en el cuadro 5.8, las fuentes de fertilizantes de mayor uso son la urea y el amoníaco anhidro por el contenido de nitrógeno, le sigue el fosfato monoamónico por el contenido de fósforo. En el cuadro también se presenta el precio de cada fertilizante reportado por cada productor.

Con la ayuda del cuadro 5.8 se determinó la dosis de cada nutriente en la producción de sorgo grano. El estrato de pequeños productores utilizan fuentes de fertilizantes con dosis del nutriente nitrogenado (N), por el contrario, los medianos y grandes productores utilizaron fuentes de fertilizantes con diversos nutrientes como el fosforo (P), potasio (K) y azufre (S) (Cuadro 5.9).

Cuadro 5. 8 Uso de fertilizantes en riego (GMF) por hectárea para la producción de sorgo grano en el norte de Tamaulipas, ciclo O-I 2016-2017.

Tamaños de productores	Urea (46N-00-00)		Fosfato diamónico (18N-46P-00)		Amoniaco anhidro (82N-00-00)		Sulfato de amonio (21N-00-24S)		Fosfato monoamónico (11N-52P-00)		Gallinaza †		Estiércol de bovino †		Microessentials (12N-40P-00-10S)		Triple 17		Sulfato de calcio *		
	kgha ⁻¹	\$kg	kgha ⁻¹	\$kg	kgha ⁻¹	\$kg	kgha ⁻¹	\$kg	kgha ⁻¹	\$kg	kgha ⁻¹	\$kg	kgha ⁻¹	\$kg	kgha ⁻¹	\$kg	kgha ⁻¹	\$kg	kgha ⁻¹	\$kg	
Pequeños																					
2	150	8.00	70	7.14																	
9	100	6.50			100	11.15															
23	250	7.50					150	5.20	50	10.00											
29												4500	0.70								
3					120	11.20															
10					100	14.00															
21					100	11.40															
35					130	11.00															
Medianos																					
5					130	10.95							2500	0.4							
6					160	11							2000	0.3							
12									100	9.7					150	10.5					
13	100	8							100	9.8											
14					150	11												100	8		
16	200	7.5							80	9.2										500	2
19	200	7.3							80	9.7											
26	100	7.7						300	3.8												
27								100	6.3												
34	300	7.2								200	9.6										

Cuadro 5.8 Continuación.

Tamaños de productores	Urea (46N-00-00)		Fosfato diamónico (18N-46P-00)		Amoniaco anhidro (82N-00-00)		Sulfato de amonio (21N-00-24S)		Fosfato monoamónico (11N-52P-00)		Gallinaza †		Estiércol de bovino †		Microessentials (12N-40P-00-10S)		Triple 17		Sulfato de calcio *	
	kgha ⁻¹	\$kg	kgha ⁻¹	\$kg	kgha ⁻¹	\$kg	kgha ⁻¹	\$kg	kgha ⁻¹	\$kg	kgha ⁻¹	\$kg	kgha ⁻¹	\$kg	kgha ⁻¹	\$kg	kgha ⁻¹	\$kg	kgha ⁻¹	\$kg
Grandes																				
1	100	7.5					500	3.5	100	9.5										
4					160	11			150	9.8										
7											1000	1.6								
8	200	7.3							100	9.7										
15	100	6.7			100	10														
20	100	7.5			100	10.8									80	10.7				
22											4000	0.75								
24	100	7.5					200	4.5												
30	100	7.2					200	4.2	100	9.5										
31	200	7.2							100	9.5										
36					200	11.3							3000	0.35						

Fuente: Elaboración propia con datos de los anexos 3.1, 3.2, 3.4, 3.5, 3.7 y 3.8.

Nota: † Abonos (estiércol de vaca, gallinaza); *Mejorador de suelo.

Cuadro 5. 9 Dosis aplicada de cada fertilizante en la producción de sorgo grano en riego (GMF) por estrato de productores en el norte de Tamaulipas, ciclo O-I 2016-2017.

No. de productor	Dosis (kg ha ⁻¹)			
	N	P	K	S
Pequeños productores				
2	81.6	32.2		
9	128.0			
23	152.0	26.0		36.0
29*	156.2	138.6	94.1	
3	98.4			
10	82.0			
21	82.0			
35	106.6			
Medianos productores				
5**	142.1	36.5	85.3	
6**	159.6	29.2	68.2	
12	29.0	112.0		15.0
13	57.0	52.0		
14	140.0	17.0	17.0	
16	100.8	41.6		
19	100.8	41.6		
26	109.0			72.0
27	21.0			24.0
34	160.0	104.0		
Grandes productores				
1	162.0	52.0		120.0
4	147.7	78.0		
7*	34.7	30.8	20.9	
8	103.0	52.0		
15	128.0			
20	137.6	32.0		8.0
22*	138.8	123.2	83.6	
24	88.0			48.0
30	99.0	52.0		48.0
31	103.0	52.0		
36**	134.6	43.8	102.3	

Fuente: Elaboración propia con datos de los anexos 3.1, 3.4 y 3.7.

Nota: *Dosis aproximado de los abonos orgánicos de acuerdo a Castellanos *et al.* (1980).

** Uso combinado de abonos orgánicos y fertilizantes químicos.

El INIFAP (2015), recomienda la dosis de fertilización 160N-60P-40K para la producción de sorgo grano en riego para el norte de Tamaulipas, con un rendimiento esperado de 6.5 toneladas, esto indica que los productores analizados se encuentran por debajo de la dosis recomendada para el caso del nitrógeno, excepto para los productores 34 y 1. Cabe mencionar que no todos los productores aplican potasio, y algunos lo usan por arriba y otros muy debajo de lo recomendado (Cuadro 5.9).

En los costos de producción por hectárea de sorgo grano en riego, el uso de fertilizantes (12.87%), la renta de la tierra (22.52%) y el costo por labores con maquinaria (tractor e implementos) y diésel (31.18%), representan en su conjunto el 66.57% de los costos (Cuadro 5.10). En temporal, con la tecnología de TMF, el fertilizante representa el 15.24%, la renta de la tierra (18.74%) y el costo por labores con maquinaria y diésel (34.61%), estos en conjunto representan el 68.59% del costo total de producción (Cuadro 5.11). En tanto, que la tecnología de TMS, la renta de la tierra muestra el 21.96% y el costo por labores con maquinaria y diésel (46.86%), el total de estos engloba el 68.82% de los costos (Cuadro 5.12).

En un estudio realizado por FIRA en 2006 para el cultivo de sorgo mediante riego por gravedad, semilla mejorada y uso de fertilizantes para el norte de Tamaulipas, reportó que de los costos totales determinados el fertilizantes constituyó el 10.31%, el de la tierra 23.86%, el costo por labores con maquinaria agrícola y el combustible representaron el 31.80%. El total de estos costos constituye 65.97% del costo total de producción. Por su parte, la tecnología de TMS reportó un costo total de 69.93%, distribuidos en combustible, mantenimiento de maquinaria agrícola y equipo y la renta de la tierra en 14.28%, 19.32 y 36.33%, respectivamente.

Los costos reportados por FIRA son similares a los obtenidos por esta investigación llevada a cabo en la región de estudio. Los resultados indican que los productores incurren en costo mayores por la compra de fertilizantes, diésel y en gastos por uso y mantenimiento de tractor e implementos como insumos variables; y en la renta de la tierra considerado como insumo fijo, aunque el productor no incurre en este gasto, en economía como factor de producción debe considerarse como un costo y, por lo tanto, se clasifica como un insumo fijo de la producción.

En riego, la proporción de cada estrato de productores analizados son muy similares, sin embargo, para el costo de los fertilizantes muestran que los pequeños productores presentan menor proporción (10.27%), que los medianos y grandes productores con 12.50% y 15.11%, respectivamente.

Cuadro 5. 10 Estructura porcentual desagregada de los costos de producción en riego (GMF) por hectárea por estratos a precios privados en el norte de Tamaulipas, ciclo O-I 2016-2017.

Concepto	Pequeñas (%)	Medianos (%)	Grandes (%)	Prom. pond. (%)
Insumos comerciables	32.50	33.24	37.76	34.75
Fertilizantes	10.27	12.50	15.11	12.87
Herbicidas	0.54	0.56	1.02	0.73
Insecticidas	0.33	0.95	1.44	0.97
Semilla	5.20	4.75	4.71	4.86
Diésel	16.13	14.45	15.48	15.30
Control biológico	0.01	0.02	0.00	0.01
Servicios contratados	0.02	0.02	0.00	0.01
Factores internos	38.91	37.15	35.89	37.16
Labores manuales	2.91	2.77	2.39	2.67
Labores mecanizadas	1.55	1.51	1.42	1.49
Crédito de avió	5.29	5.16	4.44	4.92
Seguro agrícola	1.72	1.84	1.49	1.67
Cuota de agua	4.03	3.81	3.85	3.88
Tierra	23.42	22.06	22.30	22.52
Insumos indirectamente comerciables	25.53	26.65	23.26	25.06
Tractor e implementos	16.78	17.72	13.55	15.88
Trilla y flete	8.75	8.93	9.71	9.18
Administración y servicios	3.06	2.96	3.09	3.04
Total	100.00	100.00	100.00	100.00

Fuente: Elaboración propia con datos de los anexos 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8 y 3.9.

Como se observa en los Cuadro 5.10, 5.11 y 5.12, el costo por insumos de agroquímicos para el control de plagas y enfermedades es muy baja, al igual que la mano de obra (labores manuales y mecanizadas) y el seguro agrícola. Este último, es subsidiado por el gobierno con un 40% del costo de la prima de seguro. Por su parte, la mano de obra es muy baja, debido a la tecnificación de la agricultura en la zona norte de Tamaulipas.

Cuadro 5. 11 Estructura porcentual desagregada de los costos de producción en temporal (TMF) por hectárea por estratos a precios privados en el norte de Tamaulipas, ciclo O-I 2016-2017.

Concepto	Pequeñas (%)	Medianos (%)	Grandes (%)	Prom. pond. (%)
Insumos comerciables	43.66	35.01	43.17	40.67
Fertilizantes	19.92	13.15	9.01	15.24
Herbidas	0.38	0.00	3.39	0.92
Insecticidas	1.43	1.46	0.00	1.12
Semilla	6.62	6.59	7.88	6.89
Diésel	15.31	13.78	22.68	16.44
Control biológico	0.00	0.01	0.14	0.04
Servicios contratados	0.00	0.02	0.06	0.02
Factores internos	26.14	30.21	30.72	28.52
Labores manuales	0.74	0.83	0.49	0.72
Labores mecanizadas	1.43	1.92	1.00	1.50
Crédito de avío	3.51	6.62	6.14	5.13
Seguro agrícola	1.77	2.84	3.15	2.44
Cuota de agua	0.00	0.00	0.00	0.00
Tierra	18.68	18.00	19.94	18.74
Insumos indirectamente comerciables	26.51	31.15	21.96	27.05
Tractor e implementos	17.89	22.86	11.68	18.17
Trilla y flete	8.61	8.29	10.29	8.88
Administración y servicios	3.70	3.62	4.15	3.77
Total	100.00	100.00	100.00	100.00

Fuente: Elaboración propia con datos de los anexos 3.10, 3.11, 3.12, 3.13, 3.14 y 3.15.

Los productores de temporal por estratos, con la tecnología de TMF incurren en mayor costo por los insumos comerciables. En tanto, que la tecnología de TMS, los costos son mayores por insumos indirectamente comerciables. Esta diferencia se debe al uso de los fertilizantes (Cuadro 5.11) y al nulo uso de estos (Cuadro 5.12).

Cuadro 5. 12 Estructura porcentual desagregada de los costos de producción en temporal (TMS) por hectárea por estratos a precios privados en el norte de Tamaulipas, ciclo O-I 2016-2017.

Concepto	Pequeñas (%)	Medianos (%)	Grandes (%)	Prom. pond. (%)
Insumos comerciables	30.83	28.28	34.10	29.96
Fertilizantes	0.00	0.00	0.00	0.00
Herbicidas	0.00	1.74	2.16	1.14
Insecticidas	0.00	0.83	0.00	0.42
Semilla	8.35	7.73	8.19	8.02
Diésel	22.11	17.94	23.60	20.21
Control biológico	0.07	0.01	0.07	0.04
Servicios contratados	0.29	0.02	0.09	0.13
Factores internos	29.58	31.36	35.54	31.22
Labores manuales	0.88	0.71	0.70	0.77
Labores mecanizadas	2.25	2.54	1.69	2.33
Crédito de avío	1.91	4.44	6.80	3.79
Seguro agrícola	1.54	2.69	3.60	2.37
Cuota de agua	0.00	0.00	0.00	0.00
Tierra	23.00	20.98	22.75	21.96
Insumos indirectamente comerciables	35.51	36.41	26.06	34.78
Tractor e implementos	28.23	27.99	16.50	26.65
Trilla y flete	7.28	8.41	9.56	8.13
Administración y servicios	4.08	3.95	4.30	4.04
Total	100.00	100.00	100.00	100.00

Fuente: Elaboración propia con datos de los anexos 3.10, 3.11, 3.12, 3.13, 3.14 y 3.15.

La estructura de los costos de producción está conformada por los insumos comerciables, los factores internos e insumos indirectamente comerciables, el cálculo de esta clasificación en su conjunto proporciona el costo total de producción. El cálculo contempla el costo de la tierra, sin embargo, el análisis también se realiza excluyendo dicho costo, para explicar porque los productores continúan produciendo sorgo grano a pesar de obtener ganancias negativas. La explicación de este hecho señala que los costos como el pago de la renta de tierra y mano de obra familiar no son contemplados por el productor, aun así, éste considera que aun obtiene cierto nivel de ganancias.

Los insumos comerciables son aquellos insumos que se adquieren en los mercados, tanto nacional como internacional, como los fertilizantes, agroquímicos, semillas, diésel, etc., en cambio los factores internos son aquellos que no tienen cotización internacional como la mano de obra, tierra, agua, crédito, seguros, electricidad, administración y equipos. Los insumos indirectamente comerciables son aquellos insumos que se pueden comercializar y pueden estar compuestos por partes comerciables y no comerciables de acuerdo con el bien, como las partes del tractor, la trilladora y los implementos.

Los resultados que se muestran en el Cuadro 5.13 indican que dentro de la estructura de los costos de producción por estratos se tiene una participación uniforme en términos de insumos y factores de la producción. La proporción de insumos comerciables de los productores en riego, el rango varía de 32.50% a 37.76%; el de los factores internos de 35.89% a 38.91%; el de los insumos indirectamente comerciables de 23.26% a 26.65%; y por administración y servicios de 2.96% a 3.09%.

La estructura agregada de los costos de producción promedio ponderado para el total de los productores de sorgo grano muestra que el costo por factores internos representa el 37.16% del costo total de producción, principalmente para los estratos pequeños (38.91%) y medianos (37.15%) productores, ya que los grandes productores incurren en mayor costo de insumos comerciables (37.76%). Los insumos comerciables constituyen el 34.75%, los insumos indirectamente comerciables el 25.06% y lo correspondiente a administración y servicios el 3.04%, siendo éste el de menor participación en los costos totales (Cuadro 5.13).

En temporal, dentro de la estructura de los costos totales de producción por estratos, la participación de los insumos comerciables varía de 31.44% a 39.13%; los factores internos de 27.84% a 32.87%; los insumos indirectamente comerciables varía de 23.78% a 29.42%; por último los gastos por administración y servicios varía de 3.85% a 4.21%.

Cuadro 5. 13 Estructura agregada de los costos de producción a precios privados en riego (GMF) en el norte de Tamaulipas, ciclo O-I 2016-2017.

Tamaño de productor	Producción (t)	Costos (\$/t)	Insumos comerciables (%)	Factores internos (%)	Insumos indirectamente comerciables (%)	Admón. y servicios (%)	Total
Pequeños	74.2	3163.0	32.50	38.91	25.53	3.06	100.0
2	55.0	3262.6	29.16	36.60	31.31	2.93	100.0
9	50.0	3507.9	32.44	40.73	24.00	2.83	100.0
23	60.0	2682.0	43.02	32.81	20.71	3.45	100.0
29	45.0	3311.8	35.18	33.42	28.60	2.79	100.0
3	90.0	3132.0	33.21	39.48	24.14	3.17	100.0
10	52.0	3106.7	30.90	42.03	23.87	3.19	100.0
21	60.0	3213.8	28.37	42.31	26.23	3.09	100.0
35	120.0	3092.7	30.82	40.47	25.73	2.99	100.0
Medianos	376.6	3181.2	33.24	37.15	26.65	2.96	100.0
5	324.5	3171.0	33.20	36.82	27.13	2.84	100.0
6	480.0	3094.6	31.99	37.94	27.08	2.99	100.0
12	327.6	3724.3	30.03	38.29	29.06	2.62	100.0
13	220.0	3143.0	35.73	37.72	23.51	3.04	100.0
14	480.0	3358.0	31.69	32.96	32.59	2.76	100.0
16	180.0	3361.9	35.11	32.77	29.36	2.75	100.0
19	330.0	3332.0	32.42	37.18	27.53	2.87	100.0
26	275.0	3046.2	34.78	38.88	23.20	3.14	100.0
27	495.0	2899.0	29.57	41.07	26.06	3.30	100.0
34	360.0	2894.3	44.45	37.41	15.28	2.86	100.0
Grandes	3111.7	2990.0	37.76	35.89	23.26	3.09	100.0
1	600.0	3120.2	41.11	35.75	20.17	2.97	100.0
4	3900.0	3289.8	40.18	33.29	23.71	2.81	100.0
7	2400.0	2650.3	34.73	39.43	22.35	3.49	100.0
8	1200.0	2959.3	37.02	37.35	22.50	3.13	100.0
15	1200.0	3253.9	27.70	35.67	33.79	2.84	100.0
20	1080.0	2978.9	33.52	37.62	25.76	3.11	100.0
22	960.0	2679.2	39.79	33.22	23.83	3.16	100.0
24	570.0	2945.4	35.39	32.82	28.59	3.20	100.0
30	600.0	2887.6	35.89	41.16	19.91	3.03	100.0
31	3000.0	2834.8	39.45	32.20	25.08	3.27	100.0
36	5400.0	3032.7	39.31	38.07	19.58	3.05	100.0
Prom. Pond.	1330.7	3100.6	34.75	37.16	25.06	3.04	100.0

Fuente: Elaboración propia con datos de los anexos 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8 y 3.9.

El promedio ponderado total de los costos de producción agregada bajo la modalidad de temporal (TMF), se observa que los insumos comerciables presentó el mayor porcentaje de participación con 40.67%, en el orden le siguen los factores internos, los indirectamente comerciables y los de administración y servicios con los respectivos porcentajes de participación de 28.52%, 27.05% y 3.77%.

Cuadro 5. 14 Estructura agregada de los costos de producción a precios privados en temporal (TMF y TMS) en el norte de Tamaulipas, ciclo O-I 2016-2017.

Tamaño de productor	Producción (t)	Costos (\$/t)	Insumos comerciables (%)	Factores internos (%)	Insumos indirectamente comerciables (%)	Admón. y servicios (%)	Total
TMF	364.6	3063.8	40.67	28.52	27.05	3.77	100.00
Pequeños	47.0	3243.6	43.66	26.14	26.51	3.70	100.00
21	30.0	3298.7	35.93	32.12	28.12	3.82	100.00
25	35.0	3511.6	41.77	27.32	27.59	3.32	100.00
34	30.0	3100.4	46.81	31.50	17.62	4.06	100.00
37	70.0	3147.4	46.85	20.53	28.92	3.70	100.00
Medianas	180.4	3052.3	35.01	30.21	31.15	3.62	100.00
12	220.5	3043.5	29.83	32.72	33.90	3.55	100.00
17	160.0	3105.1	38.27	27.40	30.81	3.52	100.00
33	136.5	3004.8	39.54	29.51	27.08	3.88	100.00
Grandes	1276.0	2754.9	43.17	30.72	21.96	4.15	100.00
18	300.0	3313.6	39.28	32.70	24.22	3.80	100.00
32	1520.0	2644.6	44.13	30.23	21.40	4.23	100.00
TMS	224.9	3209.4	29.96	31.22	34.78	4.04	100.00
Pequeños	30.2	3331.2	30.83	29.58	35.51	4.08	100.00
39	15.0	4039.5	34.53	35.23	25.47	4.77	100.00
40	20.8	3128.1	31.32	29.25	34.98	4.45	100.00
38	47.3	3195.5	29.13	27.45	39.77	3.64	100.00
Medianas	127.2	3199.7	28.28	31.36	36.41	3.95	100.00
11	84.0	2937.0	31.74	26.19	37.77	4.29	100.00
15	192.0	3210.0	27.99	30.84	37.37	3.79	100.00
28	75.0	3486.3	27.20	35.99	32.81	4.00	100.00
29	90.0	3184.1	26.90	32.71	36.43	3.96	100.00
Grandes	1200.0	2929.8	34.10	35.54	26.06	4.30	100.00
27	1200.0	2929.8	34.10	35.54	26.06	4.30	100.00

Fuente: Elaboración propia con datos de los anexos 3.10, 3.11, 3.12, 3.13, 3.14 y 3.15.

Por su parte en temporal (TMS), los insumos indirectamente comerciables presentó el mayor costo (34.78%), le siguen los factores internos (31.22%), los insumos comerciables (29.96%) y los de administración y servicios (4.04%), respectivamente (Cuadro 5.14).

En el Cuadro 5.15 se observa que de los costos desagregados de los insumos comerciables, los fertilizantes, la semilla y el diésel son los principales conceptos, por los cuales, los productores de sorgo en riego en el norte de Tamaulipas realizan un mayor desembolso económico para llevar a cabo la actividad productiva. De estos insumos, el promedio ponderado del diésel (44.23%) tiene la mayor proporción de los insumos comerciables, siguiéndole los gastos en fertilizantes (36.86%), semilla (14.07%) y control fitosanitario (herbicidas, insecticidas y control biológico) con 4.79%.

Bajo condiciones de temporal mediante la tecnología de TMF, el diésel presentó la mayor participación en el costo total con un promedio ponderado de 40.23%, le siguen los fertilizantes con 37.72% y la semilla con 16.95% (Cuadro 5.16). Por el contrario, los que producen en temporal con la tecnología de TMS, el mayor costo total se presentó en el diésel con 67.29%, seguido de la semilla con 26.79%. Éste último, dadas las condiciones de producción, el uso de fertilizantes es nulo dentro de la clasificación de producción de temporal, semilla mejorado y sin el uso de fertilizantes (TMS) (Cuadro 5.17).

Como se mencionó, el diésel es uno de los insumos de mayor peso con un promedio ponderado de 15.30% de los costos totales de producción (Cuadro 5.10), y 44.23% dentro de los costos por insumos comerciables (Cuadro 5.15). Por otro lado, el análisis por estratos de productores en riego indica que los grandes productores tienen menor gasto por el consumo de diésel, esto se traduce en eficiencia, caso contrario para los productores de temporal.

En el caso de los fertilizantes bajo el régimen de riego, los productores grandes incurren en mayores costos para la adquisición de este insumo con un porcentaje de participación del 40.01%, seguido por los productores medianos (37.61%) y pequeños (31.58%). En este ciclo agrícola, los productores afirmaron que el uso de insecticidas fue menor que en años anteriores por el problema del pulgón amarillo.

Cuadro 5. 15 Estructura desagregada de los costos de producción de sorgo grano en riego (GMF) por hectárea de los insumos comerciables en el norte de Tamaulipas O-I 2016-2017.

Insumos	Pequeños		Medianos		Grandes		Prom. pond.	
	\$/ha	%	\$/ha	%	\$/ha	%	\$/ha	%
Fertilizantes	1753.4	31.58	2267.3	37.61	2710.0	40.01	2293.4	36.86
Herbicidas	92.2	1.66	101.3	1.68	183.0	2.70	129.8	2.06
Insecticidas	57.1	1.03	171.6	2.85	258.7	3.82	173.0	2.71
Semilla	889.0	16.01	861.3	14.29	844.4	12.47	862.5	14.07
Diésel	2755.1	49.63	2619.4	43.46	2777.5	41.01	2716.8	44.23
Control biológico	1.0	0.02	3.0	0.05	0.0	0.00	1.3	0.02
Servicios contratados	3.6	0.06	3.7	0.06	0.0	0.00	2.3	0.04
Total	5551.4	100.0	6027.6	100.00	6773.6	100.00	6179.2	100.00

Fuente: Elaboración propia con datos de los anexos 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8 y 3.9.

El uso de los fertilizantes en temporal (TMF), indica que los productores pequeños adquieren mayor gasto por este insumo (45.62%), seguido por los medianos (37.55%) y los grandes productores (20.88%). Esto indica eficiencia de parte de los grandes productores, pero no en el uso del diésel, aun así, los pequeños productores incurren en mayor costo por insumos comerciables (Cuadro 5.16).

Cuadro 5. 16 Estructura desagregada de los costos de producción de sorgo grano en temporal (TMF) por hectárea de los insumos comerciables en el norte de Tamaulipas O-I 2016-2017.

Insumos	Pequeños		Medianos		Grandes		Prom. pond.	
	\$/ha	%	\$/ha	%	\$/ha	%	\$/ha	%
Fertilizantes	2132.0	45.62	1461.0	37.55	904.0	20.88	1635.4	37.72
Herbicidas	40.5	0.87	0.0	0.00	340.0	7.85	93.6	2.16
Insecticidas	153.00	3.27	161.9	4.16	0.0	0.00	122.0	2.81
Semilla	708.6	15.16	732.7	18.83	790.0	18.25	734.7	16.95
Diésel	1638.8	35.07	1530.9	39.35	2274.6	52.55	1744.1	40.23
Control biológico	0.0	0.00	1.6	0.04	14.4	0.33	3.7	0.09
Servicios contratados	0.0	0.00	2.7	0.07	5.8	0.13	2.2	0.05
Total	4672.9	100.00	3890.9	100.00	4328.8	100.00	4335.8	100.00

Fuente: Elaboración propia con datos de los anexos 3.10, 3.11, 3.12, 3.13, 3.14 y 3.15.

Cuadro 5. 17 Estructura desagregada de los costos de producción de sorgo grano en temporal (TMS) por hectárea de los insumos comerciables en el norte de Tamaulipas O-I 2016-2017.

Insumos	Pequeños		Medianos		Grandes		Prom. pond.	
	\$/ha	%	\$/ha	%	\$/ha	%	\$/ha	%
Fertilizantes	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00
Herbicidas	0.0	0.00	166.2	6.16	190.0	6.34	106.9	3.92
Insecticidas	0.0	0.00	79.6	2.95	0.0	0.00	39.8	1.46
Semilla	726.1	27.09	736.9	27.33	720.0	24.02	730.7	26.79
Diésel	1922.7	71.74	1710.7	63.45	2074.0	69.19	1835.6	67.29
Control biológico	6.3	0.24	1.2	0.05	6.0	0.20	3.7	0.14
Servicios contratados	25.2	0.94	1.6	0.06	7.5	0.25	11.2	0.41
Total	2680.29	100.00	2696.2	100.00	2997.5	100.00	2727.9	100.00

Fuente: Elaboración propia con datos de los anexos 3.10, 3.11, 3.12, 3.13, 3.14 y 3.15.

Dentro de los factores internos en riego, la mayor proporción es representado por el factor tierra con un promedio de 60.18% para pequeños productores, 59.38% para medianos productores y 62.13% para grandes productores. Después de la tierra, el crédito representó el segundo factor con un porcentaje de 13.58%, 13.89% y 12.36% para pequeños, medianos y grandes productores, respectivamente (Cuadro 5.18). En temporal, en ambas tecnologías (TMF y TMS), se presentó la misma tendencia, el costo la tierra obtuvo el mayor porcentaje con un promedio de 71.48% y 77.76% para los pequeños productores, 59.57% y 66.88% para los medianos y por último de 64.92% y 64.03% para los grandes productores (Cuadro 5.19).

En tanto, la mano de obra utilizada bajo condiciones de riego representa para los productores pequeños, medianos y grandes los porcentajes 11.47%, 11.52 y 10.63%, respectivamente del total de los costos por factores internos. En temporal, en el orden de participación de 9.02%, 9.73% y 5.69% para pequeños, medianos y grandes productores. Sin embargo, dentro de los costos totales la mano de obra (labores manuales y mecanizadas) tanto en riego como en temporal (TMF y TMS) presentó un promedio ponderado de 4.16%, 2.22% y 3.10%, respectivamente. Este es el concepto de menor costo, por el nivel de tecnificación que existe en la región de estudio.

Cuadro 5. 18 Estructura porcentual desagregada por hectárea de los costos por factores internos en riego (GMF) en el norte de Tamaulipas, O-I 2016-2017.

Concepto	Mano de obra (%)	Crédito (%)	Seguro agrícola (%)	Cuota de agua (%)	Tierra (%)	Total (%)
Pequeños	11.47	13.58	4.41	10.35	60.18	100.00
2	10.97	12.33	5.32	10.47	60.90	100.00
9	13.13	16.95	4.30	9.63	55.99	100.00
23	11.21	0.00	0.00	13.03	75.76	100.00
29	13.47	10.67	5.27	10.36	60.23	100.00
3	12.59	6.61	4.97	11.13	64.70	100.00
10	10.60	12.24	5.36	10.54	61.26	100.00
21	8.28	17.62	5.14	10.12	58.84	100.00
35	11.61	21.86	4.09	9.16	53.27	100.00
Medianos	11.52	13.89	4.96	10.25	59.38	100.00
5	11.77	12.19	4.67	10.63	60.74	100.00
6	17.46	11.46	4.36	9.94	56.78	100.00
12	11.72	20.35	4.72	9.28	53.94	100.00
13	10.32	12.41	5.36	10.55	61.35	100.00
14	10.78	13.35	5.27	10.36	60.24	100.00
16	11.67	12.12	5.29	10.41	60.51	100.00
19	9.40	16.66	5.13	10.10	58.71	100.00
26	10.37	12.29	5.37	10.56	61.41	100.00
27	11.38	12.35	4.69	10.51	61.08	100.00
34	7.57	14.81	5.39	10.60	61.64	100.00
Grandes	10.63	12.36	4.16	10.72	62.13	100.00
1	8.49	16.24	5.23	10.28	59.77	100.00
4	11.01	12.32	5.32	10.47	60.87	100.00
7	7.47	12.67	4.90	11.16	63.80	100.00
8	8.85	15.16	5.27	10.40	60.31	100.00
15	11.84	15.82	5.02	9.88	57.44	100.00
20	9.48	15.60	5.20	10.23	59.49	100.00
22	12.20	0.00	0.00	12.88	74.91	100.00
24	14.92	0.00	0.00	12.49	72.59	100.00
30	9.48	20.49	4.31	9.67	56.06	100.00
31	14.41	0.00	0.00	12.56	73.03	100.00
36	10.09	17.15	5.05	9.96	57.75	100.00
Prom. Pond.	11.18	13.24	4.51	10.45	60.62	100.00

Fuente: Elaboración propia con datos de los anexos 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8 y 3.9.

En referencia al recurso agua utilizada en el riego por gravedad en el área de estudio, el costo representa el pago de una cuota cobrada por los distritos de riego, ya que es similar para todos los módulos de riego de la zona. Por último, el seguro agrícola es el de menor proporción dentro de los costos por factores internos, con un promedio ponderado de 4.51%.

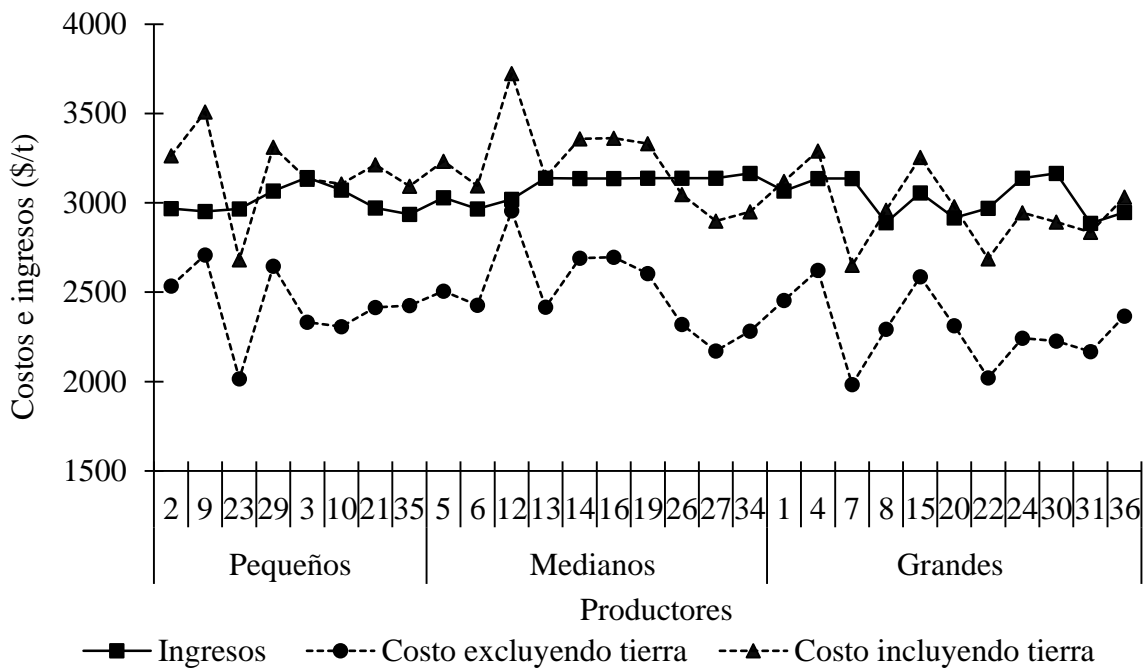
Cuadro 5. 19 Estructura porcentual desagregada por hectárea de los costos por factores internos en temporal (TMF y TMS) en el norte de Tamaulipas, O-I 2016-2017.

Concepto	Mano de obra (%)	Crédito (%)	Seguro agrícola (%)	Tierra (%)	Total (%)
TMF	7.83	18.01	8.53	65.63	100.00
Pequeños	8.31	13.43	6.78	71.48	100.00
21	6.25	20.89	9.94	62.91	100.00
25	9.83	21.21	9.41	59.55	100.00
34	3.79	17.16	10.79	68.26	100.00
37	11.57	0.00	0.00	88.43	100.00
Medianos	9.11	21.91	9.41	59.57	100.00
12	11.31	22.24	9.07	57.38	100.00
17	8.35	23.58	9.29	58.78	100.00
33	5.95	19.41	10.18	64.45	100.00
Grandes	4.85	19.97	10.26	64.92	100.00
18	7.09	21.66	9.72	61.53	100.00
32	4.25	19.52	10.40	65.82	100.00
TMS	9.95	12.23	7.65	70.17	100.00
Pequeños	10.58	6.44	5.22	77.76	100.00
39	6.32	0.00	0.00	93.68	100.00
40	12.57	0.00	0.00	87.43	100.00
38	11.86	12.71	10.29	65.14	100.00
Medianos	10.38	14.16	8.57	66.88	100.00
11	13.34	0.00	0.00	86.66	100.00
15	11.18	15.71	9.98	63.13	100.00
28	7.33	18.84	10.08	63.76	100.00
29	9.79	16.09	10.11	64.00	100.00
Grandes	6.72	19.13	10.12	64.03	100.00
27	6.72	19.13	10.12	64.03	100.00

Fuente: Elaboración propia con datos de los anexos 3.10, 3.11, 3.12, 3.13, 3.14 y 3.15.

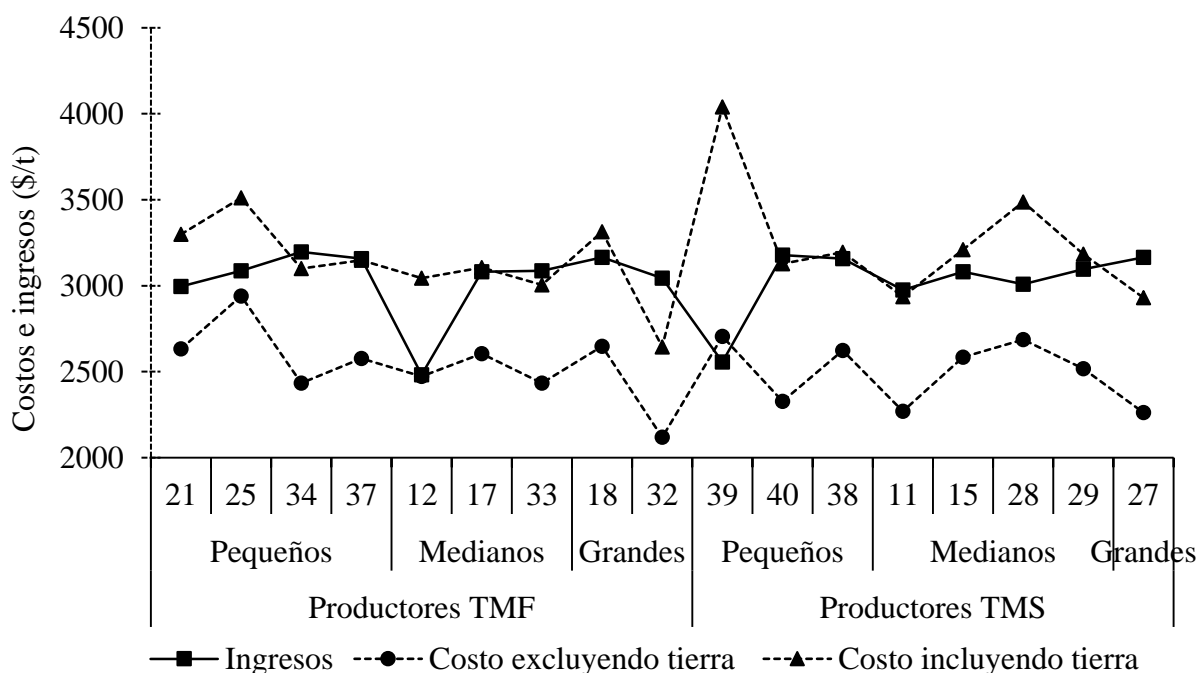
La variación de los costos totales por tonelada de los pequeños, medianos y grandes de la tres tecnologías (GMF, TMF y TMS) se presentan en la Gráfica 5.1 y 5.2 donde se muestra con y sin el costo de la tierra. Se puede apreciar que al contemplar el costo de la tierra, la mayoría de los productores se encuentran por arriba del ingreso por tonelada, lo que indica que estos productores están incurriendo en mayor costo por tonelada producida, generando ganancias negativas.

Por el contrario, cuando no se toma en cuenta el costo de la tierra, los productores de la tecnología de GMF resultaron con un menor costo por tonelada con respecto al ingreso por tonelada, generando un margen de ganancia, excepto para los productores 9 y 12 donde el margen de ganancia es reducida. En temporal, la tecnología de TMF los productores 25 y 12 obtuvieron una relación reducida entre el costo y el ingreso por tonelada. Por su parte, para la tecnología de TMS el productor 39 presentó un costo mayor al ingreso, resultando una utilidad negativa.



Gráfica 5.1 Costos e ingresos por tonelada de sorgo grano en riego (GMF), ciclo O-I 2016-2017.

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos directamente de los productores.



Gráfica 5.2 Costos e ingresos por tonelada de sorgo grano en temporal (TMF y TMS), ciclo O-I 2016-2017.

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos directamente de los productores.

5.1.2 Ingresos totales

El ingreso total se determina por la multiplicación de la cantidad de sorgo grano vendida por el precio recibido por el productor. El SIACON (2018), para el norte de Tamaulipas se reporta un rendimiento promedio en riego de 4.8 t ha⁻¹, y en temporal de 2.5 t ha⁻¹. En riego, el rendimiento promedio ponderado con base en la información recabada directamente de los productores participantes en el estudio fue de 5.7 t ha⁻¹. Los grandes productores con 6.0 toneladas por hectárea obtuvieron los mayores rendimientos, le siguen los medianos con 5.7 t ha⁻¹ y los pequeños con 5.4 t ha⁻¹. Por su parte, en temporal por tipo de tecnología de producción de TMF y TMS, el rendimiento promedio ponderado fue de 3.5 t ha⁻¹ y 2.8 t ha⁻¹, respectivamente; por estratos para la tecnología de TMF, los productores grandes y medianos obtuvieron en promedio 3.6 t ha⁻¹ y los pequeños reportaron 3.3 t ha⁻¹. Para temporal (TMS), los grandes y medianos obtuvieron 3.0 t ha⁻¹ y por último los pequeños reportaron 2.6 t ha⁻¹.

El precio pagado a los productores por tonelada de sorgo grano fue el correspondiente precio objetivo de \$2970.00, publicado por el DOF (2016), sin embargo, a finales del 2017 el gobierno proporciona un incentivo complementario de \$135.80/t (ASERCA, 2017). También se consideró un ingreso adicional por el incentivo al componente Proagro Productivo, tomando el promedio general de \$180.00/ha con un límite de apoyo a 80 hectáreas (SAGARPA, 2017). El precio promedio ponderado recibido por el productor fue de \$3054 la tonelada de sorgo grano.

En riego, el ingreso promedio ponderado que generó la producción de sorgo grano a los productores participantes en el estudio fue de \$17409.3/ha. Los productores grandes son los que presentaron un ingreso mayor por hectárea (\$18046.6), seguido de los medianos \$17562.1/ha y pequeños productores \$16341.9/ha. En temporal, el ingreso promedio ponderado para la tecnología de TMF fue de \$10485.1/ha, mientras que la tecnología de TMS fue de \$8723.1/ha. Por tecnología TMF y TMS respectivamente los productores grandes obtuvieron el mayor ingreso (\$11150.7 y \$9497.4), seguido de los productores medianos (\$10293.2 y \$9094.1) y de los pequeños productores (\$10296.1 y \$7970.3). La diferencia en los ingresos por estratos se explica por el rendimiento obtenido por hectárea, el cual depende de los insumos que se utilizan en la producción de sorgo grano.

5.1.3 Ganancias a precios privados

De acuerdo a Monke y Pearson (1989), la ganancia a precios privados se obtiene de la diferencia entre el ingreso bruto total por hectárea tomando en cuenta el precio que recibe el productor por la venta de su producto y los costos totales de producción, integrados por los desembolsos que el productor realiza al comprar los insumos que utilizó para obtener la producción. Estos costos cubren el pago de insumos comerciables, indirectamente comerciables, factores internos y administración y servicios. Stamer (1969), indica que la ganancia (G) depende del volumen de venta del producto (Q), del precio mismo (P) y de los costos totales medios de producción (CTM). Es decir, $G = Q (P - CTM)$.

Con la información obtenida de entrevistas directas a productores de sorgo grano del ciclo de producción O-I 2016-2017, de un total de 40 entrevistas, relativo al sistema de producción, con base

en recomendaciones técnicas y manejo del cultivo (Campo Experimental Río Bravo, INIFAP) y de otras dependencias relacionadas a la producción del sorgo grano. Se calcularon los costos y beneficios de cada uno de los productores en riego y temporal, para las superficies de riego por gravedad mejorado fertilizado (GMF) y temporal mejorado fertilizado (TMF) y temporal mejorado sin fertilizar (TMS). Finalizado esto, y considerando la ganancia por tonelada de grano, por hectárea y superficie reportado por el productor, se tiene lo siguiente:

De los ocho productores pequeños que producen en riego por gravedad mejorado y fertilizado (GMF) sin considerar el costo de la tierra presentaron ganancias positivas, incluyendo el costo de la tierra solo dos de ellos alcanzaron ganancias positivas y el resto presentaron pérdidas (Cuadros 5.20, 5.21 y 5.22).

Con la misma tecnología GMF, los productores medianos sin considerar el costo de la tierra presentaron ganancias positivas, pero al incluir este costo, tres de ellos obtuvieron ganancias positivas y el resto presentaron pérdidas (Cuadros 5.20, 5.21 y 5.22).

Los productores grandes (GMF) sin contemplar el costo de la tierra obtuvieron ganancias positivas, pero al considerar este costo, seis de ellos obtuvieron pérdidas y solo cinco presentaron ganancias positivas (Cuadros 5.20, 5.21 y 5.22).

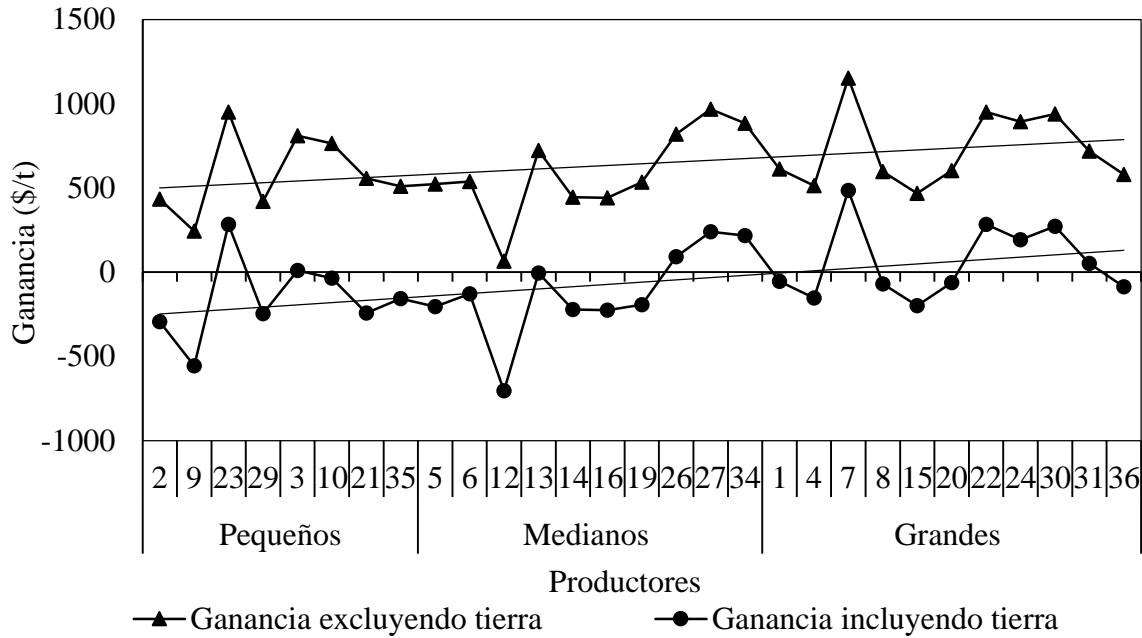
Los productores de temporal que producen sorgo grano con semilla mejorada y fertilizante (TMF) y sin fertilizante (TMS). De los siete productores pequeños al considerar el costo de la tierra, tres de ellos obtuvieron ganancias positivas y cuatro presentaron pérdidas, pero al excluir el costo de tierra, seis de ellos con ganancias positivas y uno presentó pérdidas. Por último, se observan los resultados para los productores medianos y grandes que producen en temporal. Para ambos, al excluir el costo de la tierra todos presentaron ganancias, sin embargo, siete de los productores medianos al considerar el costo de la tierra, solo dos obtuvieron ganancias y el resto presentaron pérdidas. Para tres de los productores grandes, solo uno presentó pérdidas (Cuadros 5.23, 5.24 y 5.25).

La ganancia promedio ponderado por tamaño de productores bajo las condiciones de riego en gravedad y el uso de fertilizantes, excluyendo e incluyendo el costo de la tierra, para los productores pequeños obtuvieron respectivamente una ganancia de \$604.0/t y una pérdida de \$136.8/t; los medianos una ganancia de \$601.6/t y una pérdida de \$100.1/t; y los productores grandes presentaron ganancias de \$684.4/t y \$17.7/t.

En la Gráfica 5.3 se muestra la ganancia por tonelada de cada productor, en la cual se observa que al excluir el costo de la tierra, las ganancias son mayores, caso contrario cuando éste se considera. En términos generales, el nivel de tecnificación en la región de estudio para la producción del cultivo de sorgo grano de riego, las ganancias resultaron muy similares para cada tamaño de productor, debido a que este tipo de productores tienen mayor control bajo estas condiciones de humedad.

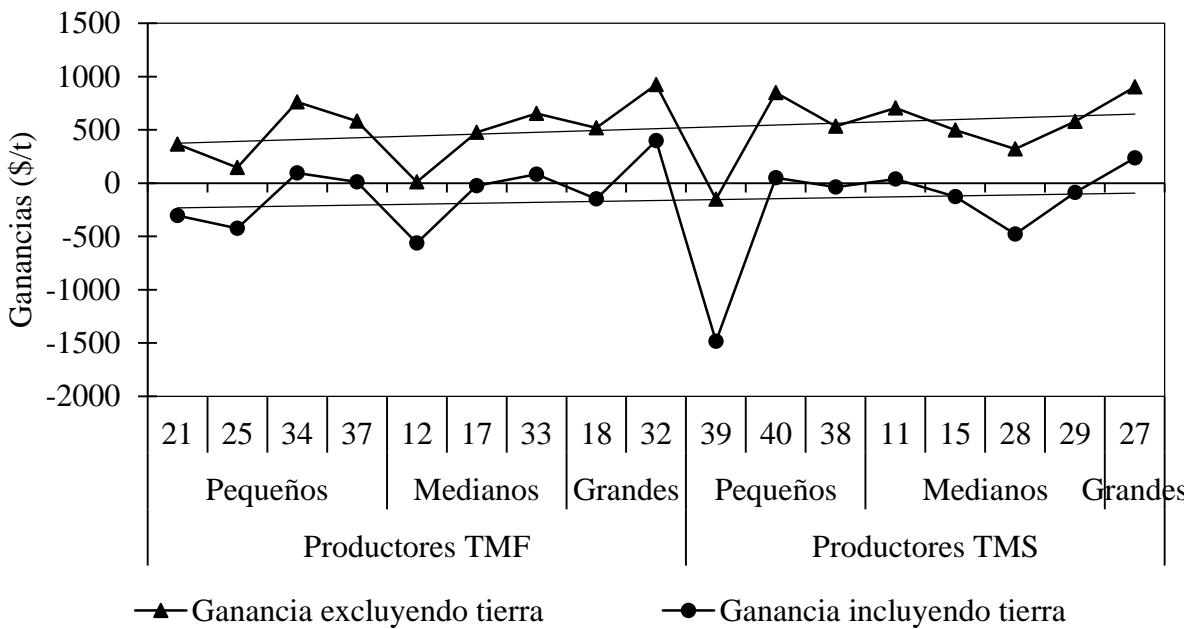
Por su parte, los productores bajo las condiciones de temporal con el uso de fertilizantes (TMF), excluyendo e incluyendo el costo de la tierra, los productores pequeños obtuvieron respectivamente una ganancia de \$482.5/t y una pérdida de \$123.6/t; los productores medianos una ganancia de \$324.2/t y una pérdida de \$225.2/t; los grandes productores presentaron ganancias de \$857.9/t y \$308.5/t. Para los productores de temporal sin el uso de fertilizantes (TMS), excluyendo e incluyendo el costo de la tierra, los productores pequeños obtuvieron respectivamente una ganancia de \$488.7/t y una pérdida de \$277.5/t; los productores medianos una ganancia de \$523.5/t y una pérdida de \$147.7/t; por último, el grande productor presentó ganancias de \$902.7/t y \$236.0/t. La ganancia de cada productor bajo estas condiciones demuestra que son muy bajas y al contemplar en costo de la tierra éstas son negativas (Gráfica 5.4).

Los productores de temporal enfrentan altos riesgos por la aleatoriedad de la precipitación pluvial. En este caso, los grandes productores al hacer uso eficiente de los recursos disponibles y con menor crédito de avío para llevar a cabo la actividad, obtuvieron mayor ganancia que los medianos y pequeños productores.



Gráfica 5.3 Ganancia por tonelada de sorgo grano en riego (GMF), ciclo O-I 2016-2017.

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos directamente de los productores.



Gráfica 5.4 Ganancia por tonelada de sorgo grano en temporal (TMF y TMS), ciclo O-I 2016-2017.

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos directamente de los productores.

Cuadro 5. 20 Costos, ingresos y ganancias de productores de sorgo grano por tonelada a precios privados en riego (GMF), en el norte de Tamaulipas, ciclo O-I 2016-2017.

Tamaño de productores	Superficie (ha)	Producción (t)	Jornales (número)	Ingresos (\$)	Costo excluyendo tierra (\$)	Costo incluyendo tierra (\$)	Ganancia excluyendo tierra (\$)	Ganancia incluyendo tierra (\$)	Consumo intermedio (\$)	Valor agregado (\$)
Pequeños	12.2	66.1	0.341	3026.3	2422.3	3163.0	604.0	-136.8	1835.6	1190.7
2	10.0	55.0	0.380	2968.5	2535.3	3262.6	433.2	-294.0	1972.7	995.8
9	10.0	50.0	0.353	2951.8	2707.9	3507.9	243.9	-556.1	1979.8	972.0
23	10.0	60.0	0.260	2965.8	2015.3	2682.0	950.5	283.8	1709.4	1256.4
29*	7.5	45.0	0.366	3065.8	2645.1	3311.8	420.7	-246.0	2112.3	953.5
3	18.0	90.0	0.338	3141.8	2332.0	3132.0	809.8	9.8	1796.2	1345.6
10	10.4	52.0	0.321	3071.8	2306.7	3106.7	765.1	-34.9	1701.7	1370.1
21*	12.0	60.0	0.258	2971.8	2413.8	3213.8	558.0	-242.0	1754.9	1216.9
35	20.0	120.0	0.393	2935.8	2426.0	3092.7	509.8	-156.9	1748.7	1187.1
Medianos	61.2	348.8	0.326	3081.1	2479.4	3181.2	601.6	-100.1	1905.3	1175.8
5	59.0	324.5	0.368	3028.5	2506.2	3233.5	522.3	-205.0	1940.6	1088.0
6	80.0	480.0	0.388	2965.8	2427.9	3094.6	537.9	-128.8	1828.0	1137.8
12*	63.0	327.6	0.527	3020.4	2955.1	3724.3	65.3	-703.9	2200.5	819.9
13	40.0	220.0	0.290	3138.5	2415.7	3143.0	722.8	-4.5	1862.0	1276.6
14	80.0	480.0	0.343	3135.8	2691.3	3358.0	444.5	-222.2	2158.8	977.0
16	30.0	180.0	0.325	3135.8	2695.2	3361.9	440.6	-226.1	2167.6	968.2
19	60.0	330.0	0.322	3138.5	2604.7	3332.0	533.8	-193.5	1997.7	1140.8
26	50.0	275.0	0.253	3138.5	2319.0	3046.2	819.6	92.3	1766.3	1372.2
27*	90.0	495.0	0.285	3138.5	2171.7	2899.0	966.8	239.6	1612.6	1525.9
34*	60.0	360.0	0.152	3165.8	2282.9	2949.6	882.9	216.2	1775.4	1390.4

Cuadro 5. 20 Continuación.

Tamaño de productores	Superficie (ha)	Producción (t)	Jornales (número)	Ingresos (\$)	Costo excluyendo tierra (\$)	Costo incluyendo tierra (\$)	Ganancia excluyendo tierra (\$)	Ganancia incluyendo tierra (\$)	Consumo intermedio (\$)	Valor agregado (\$)
Grandes	317.3	1903.6	0.243	3007.8	2323.4	2990.0	684.4	17.7	1824.5	1183.2
1	100.0	600.0	0.233	3065.8	2453.5	3120.2	612.3	-54.4	1912.3	1153.5
4	650.0	3900.0	0.283	3135.8	2623.1	3289.8	512.7	-154.0	2102.1	1033.7
7	400.0	2400.0	0.175	3135.8	1983.6	2650.3	1152.2	485.5	1512.8	1623.0
8	200.0	1200.0	0.223	2890.0	2292.6	2959.3	597.4	-69.3	1761.4	1128.6
15*	200.0	1200.0	0.369	3055.8	2587.3	3253.9	468.5	-198.1	2000.8	1055.0
20	180.0	1080.0	0.254	2915.8	2312.2	2978.9	603.6	-63.1	1765.7	1150.1
22	160.0	960.0	0.232	2970.0	2020.4	2687.1	949.6	282.9	1704.6	1265.4
24	100.0	570.0	0.372	3137.4	2243.6	2945.4	893.8	192.0	1884.3	1253.1
30	100.0	600.0	0.228	3165.8	2226.5	2893.2	939.3	272.6	1611.4	1554.4
31	500.0	3000.0	0.289	2885.8	2168.1	2834.8	717.7	51.0	1829.4	1056.4
36	900.0	5400.0	0.186	2945.8	2366.0	3032.7	579.8	-86.9	1785.7	1160.1
Prom. pond.	144.8	825.5	0.299	3054.3	2415.7	3117.4	638.6	-63.2	1865.2	1189.1

Fuente: Elaboración propia con datos de los anexos 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8 y 3.9.

*El productor reportó su producción bajo los dos regímenes de humedad.

Cuadro 5. 21 Costos, ingresos y ganancias de productores de sorgo grano por hectárea a precios privados en riego (GMF), en el norte de Tamaulipas, ciclo O-I 2016-2017.

Tamaño de productores	Rendimiento (t ha ⁻¹)	Jornales (número)	Ingresos (\$)	Costo excluyendo tierra (\$)	Costo incluyendo tierra (\$)	Ganancia excluyendo tierra (\$)	Ganancia incluyendo tierra (\$)	Consumo intermedio (\$)	Valor agregado (\$)
Pequeños	5.4	1.842	16341.9	13080.3	17080.3	3261.5	-738.5	9912.1	6429.8
2	5.5	2.092	16326.9	13944.1	17944.1	2382.8	-1617.2	10850.0	5476.9
9	5.0	1.767	14759.0	13539.4	17539.4	1219.6	-2780.4	9898.8	4860.2
23	6.0	1.560	17794.8	12091.8	16091.8	5703.0	1703.0	10256.4	7538.4
29*	6.0	2.198	18394.8	15870.6	19870.6	2524.2	-1475.8	12674.0	5720.8
3	5.0	1.688	15709.0	11660.0	15660.0	4049.0	49.0	8981.1	6727.9
10	5.0	1.605	15359.0	11533.7	15533.7	3825.3	-174.7	8508.6	6850.4
21*	5.0	1.291	14859.0	12069.1	16069.1	2789.9	-1210.1	8774.6	6084.4
35	6.0	2.357	17614.8	14556.2	18556.2	3058.6	-941.4	10491.9	7122.9
Medianos	5.7	1.858	17562.1	14132.8	18132.8	3429.3	-570.7	10860.2	6701.9
5	5.5	2.024	16656.9	13784.2	17784.2	2872.7	-1127.3	10673.1	5983.8
6	6.0	2.330	17794.8	14567.5	18567.5	3227.3	-772.7	10967.8	6827.0
12*	5.2	2.743	15706.2	15366.4	19366.4	339.8	-3660.2	11442.7	4263.4
13	5.5	1.597	17261.9	13286.4	17286.4	3975.5	-24.5	10240.8	7021.1
14	6.0	2.057	18814.8	16148.0	20148.0	2666.8	-1333.2	12952.8	5862.0
16	6.0	1.950	18814.8	16171.2	20171.2	2643.6	-1356.4	13005.4	5809.4
19	5.5	1.772	17261.9	14325.9	18325.9	2936.0	-1064.0	10987.3	6274.6
26	5.5	1.390	17261.9	12754.2	16754.2	4507.7	507.7	9714.8	7547.1
27*	5.5	1.567	17261.9	11944.3	15944.3	5317.6	1317.6	8869.5	8392.4
34*	6.0	0.913	18994.8	13697.5	17697.5	5297.3	1297.3	10652.3	8342.5

Cuadro 5.21 Continuación.

Tamaño de productores	Rendimiento (t ha ⁻¹)	Jornales (número)	Ingresos (\$)	Costo excluyendo tierra (\$)	Costo incluyendo tierra (\$)	Ganancia excluyendo tierra (\$)	Ganancia incluyendo tierra (\$)	Consumo intermedio (\$)	Valor agregado (\$)
Grandes	6.0	1.459	18046.6	13940.2	17940.2	4106.4	106.4	10947.2	7099.4
1	6.0	1.400	18394.8	14721.2	18721.2	3673.6	-326.4	11473.6	6921.2
4	6.0	1.700	18814.8	15738.8	19738.8	3076.0	-924.0	12612.5	6202.3
7	6.0	1.049	18814.8	11901.6	15901.6	6913.2	2913.2	9076.6	9738.2
8	6.0	1.341	17340.0	13755.7	17755.7	3584.3	-415.7	10568.3	6771.7
15*	6.0	2.217	18334.8	15523.7	19523.7	2811.1	-1188.9	12004.6	6330.2
20	6.0	1.525	17494.8	13873.2	17873.2	3621.6	-378.4	10594.1	6900.7
22	6.0	1.392	17820.0	12122.7	16122.7	5697.3	1697.3	10227.6	7592.4
24	5.7	2.123	17883.1	12788.5	16788.5	5094.6	1094.6	10740.5	7142.6
30	6.0	1.368	18994.8	13359.0	17359.0	5635.8	1635.8	9668.1	9326.7
31	6.0	1.732	17314.8	13008.8	17008.8	4306.0	306.0	10976.5	6338.3
36	6.0	1.114	17674.8	14196.1	18196.1	3478.7	-521.3	10714.1	6960.7
Prom. pond.	5.7	1.702	17409.3	13769.4	17769.4	3639.8	-360.2	10631.6	6777.6

Fuente: Elaboración propia con datos de los anexos 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8 y 3.9.

*El productor reportó su producción bajo los dos regímenes de humedad.

Cuadro 5. 22 Costos, ingresos y ganancias de productores de sorgo grano en riego (GMF) por productor a precios privados en el norte de Tamaulipas, ciclo O-I 2016-2017.

Tamaño de productores	Jornales (número)	Ingresos (\$)	Costo excluyendo tierra (\$)	Costo incluyendo tierra (\$)	Ganancia excluyendo tierra (\$)	Ganancia incluyendo tierra (\$)	Consumo intermedio (\$)	Valor agregado (\$)	Rentabilidad excluyendo tierra (%)	Rentabilidad incluyendo tierra (%)
Pequeños	25.075	222411.1	178022.3	232462.0	44388.8	-10050.8	134902.2	87508.9	24.93	-4.32
2	20.917	163269.0	139441.2	179441.2	23827.8	-16172.2	108500.4	54768.6	17.09	-9.01
9	17.667	147590.0	135393.7	175393.7	12196.3	-27803.7	98987.9	48602.1	9.01	-15.85
23	15.600	177948.0	120917.5	160917.5	57030.5	17030.5	102564.0	75384.0	47.16	10.58
29*	16.485	137961.0	119029.3	149029.3	18931.7	-11068.3	95054.8	42906.2	15.91	-7.43
3	30.382	282762.0	209879.5	281879.5	72882.5	882.5	161660.0	121102.0	34.73	0.31
10	16.696	159733.6	119950.9	161550.9	39782.7	-1817.3	88489.4	71244.2	33.17	-1.12
21*	15.490	178308.0	144829.2	192829.2	33478.8	-14521.2	105295.1	73012.9	23.12	-7.53
35	47.138	352296.0	291124.7	371124.7	61171.3	-18828.7	209838.9	142457.1	21.01	-5.07
Medianos	123.111	1163632.2	936414.8	1201447.4	227217.4	-37815.3	719574.5	444057.6	24.26	-3.15
5	119.436	982757.1	813269.7	1049269.7	169487.4	-66512.6	629714.0	353043.1	20.84	-6.34
6	186.400	1423584.0	1165398.6	1485398.6	258185.4	-61814.6	877422.6	546161.4	22.15	-4.16
12*	172.778	989488.1	968080.4	1220080.4	21407.6	-230592.4	720891.4	268596.7	2.21	-18.90
13	63.880	690476.0	531455.2	691455.2	159020.8	-979.2	409633.2	280842.8	29.92	-0.14
14	164.533	1505184.0	1291841.3	1611841.3	213342.7	-106657.3	1036224.3	468959.7	16.51	-6.62
16	58.500	564444.0	485136.3	605136.3	79307.7	-40692.3	390161.6	174282.4	16.35	-6.72
19	106.300	1035714.0	859553.7	1099553.7	176160.3	-63839.7	659237.9	376476.1	20.49	-5.81
26	69.500	863095.0	637712.1	837712.1	225382.9	25382.9	485739.7	377355.3	35.34	3.03
27*	141.000	1553571.0	1074989.7	1434989.7	478581.3	118581.3	798254.6	755316.4	44.52	8.26
34*	54.800	1139688.0	821848.5	1061848.5	317839.5	77839.5	639140.5	500547.5	38.67	7.33

Cuadro 5.22 Continuación.

Tamaño de productores	Jornales (número)	Ingresos (\$)	Costo excluyendo tierra (\$)	Costo incluyendo tierra (\$)	Ganancia excluyendo tierra (\$)	Ganancia incluyendo tierra (\$)	Consumo intermedio (\$)	Valor agregado (\$)	Rentabilidad excluyendo tierra (%)	Rentabilidad incluyendo tierra (%)
Grandes	756.747	9283036.0	7231737.1	9306808.7	2051298.9	-23772.8	5679081.0	3682933.2	28.37	-0.26
1	140.000	1835880.0	1472122.0	1872122.0	363758.0	-36242.0	1147364.0	692116.0	24.71	-1.94
4	1105.000	12127020.0	10230221.2	12830221.2	1896798.8	-703201.2	8198112.9	4031507.1	18.54	-5.48
7	419.649	7468320.0	4760653.1	6360653.1	2707666.9	1107666.9	3630645.9	3895274.1	56.88	17.41
8	268.167	3446400.0	2751135.3	3551135.3	695264.7	-104735.3	2113669.8	1354330.2	25.27	-2.95
15*	443.333	3645360.0	3104739.0	3904739.0	540621.0	-259379.0	2400927.3	1266032.7	17.41	-6.64
20	274.56	3131064.0	2497168.7	3217168.7	633895.3	-86104.7	1906939.0	1242125.0	25.38	-2.68
22	222.667	2836800.0	1939624.1	2579624.1	897175.9	257175.9	1636420.5	1214779.5	46.26	9.97
24	212.292	1784706.0	1278849.6	1678849.6	505856.4	105856.4	1074049.2	714256.8	39.56	6.31
30	136.795	1895880.0	1335902.2	1735902.2	559977.8	159977.8	966812.6	932667.4	41.92	9.22
31	866.000	8581800.0	6504419.8	8504419.8	2077380.2	77380.2	5488241.9	3169158.1	31.94	0.91
36	1002.536	15759720.0	12776521.5	16376521.5	2983198.5	-616801.5	9642712.7	6264607.3	23.35	-3.77
Prom. pond.	380.249	3863007.1	3075761.2	3969265.8	787245.8	-106258.7	2374856.8	1513958.0	25.60	-2.68

Fuente: Elaboración propia con datos de los anexos 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8 y 3.9.

*El productor reportó su producción bajo los dos regímenes de humedad.

Cuadro 5. 23 Costos, ingresos y ganancias de productores de sorgo grano por tonelada a precios privados en temporal (TMF y TMS) en el norte de Tamaulipas, ciclo O-I 2016-2017.

Tamaño de productores	Superficie (ha)	Producción (t)	Jornales (número)	Ingresos (\$)	Costo excluyendo tierra (\$)	Costo incluyendo tierra (\$)	Ganancia excluyendo tierra (\$)	Ganancia incluyendo tierra (\$)	Consumo intermedio (\$)	Valor agregado (\$)
TMF	76.9	269.1	0.267	3005.0	2490.6	3063.8	514.5	-58.8	2075.1	930.0
Pequeños	12.5	41.3	0.272	3120.0	2637.6	3243.6	482.5	-123.6	2275.8	844.2
21*	10.0	30.0	0.252	2995.8	2632.0	3298.7	363.8	-302.9	2113.1	882.7
25	10.0	35.0	0.369	3087.2	2940.2	3511.6	147.0	-424.4	2435.7	651.5
34*	10.0	30.0	0.127	3195.8	2433.7	3100.4	762.1	95.4	1997.7	1198.1
37	20.0	70.0	0.295	3157.2	2576.0	3147.4	581.2	9.8	2384.8	772.4
Medianos	47.3	170.4	0.341	2827.2	2503.0	3052.3	324.2	-225.2	2019.6	807.6
12*	63.0	220.5	0.489	2482.1	2472.1	3043.5	10.0	-561.4	1939.7	542.5
17	40.0	160.0	0.267	3080.8	2605.1	3105.1	475.7	-24.3	2145.1	935.7
33	39.0	136.5	0.187	3087.2	2433.3	3004.8	653.9	82.5	2001.7	1085.6
Grandes	250.0	900.0	0.146	3063.4	2205.4	2754.9	857.9	308.5	1794.3	1269.1
18	100.0	300.0	0.257	3165.8	2647.0	3313.6	518.8	-147.8	2104.2	1061.6
32	400.0	1520.0	0.125	3043.2	2118.3	2644.6	924.9	398.6	1733.1	1310.1
TMS	72.5	202.9	0.375	3067.6	2506.0	3209.4	561.5	-141.8	2074.2	993.4
Pequeños	10.6	27.6	0.416	3053.7	2564.9	3331.2	488.7	-277.5	2200.2	853.4
39	10	15.0	0.450	2555.8	2706.2	4039.5	-150.4	-1483.7	2423.6	132.2
40	8.3	20.8	0.454	3177.8	2328.1	3128.1	849.7	49.7	2064.1	1113.7
38	13.5	47.3	0.389	3157.2	2624.1	3195.5	533.1	-38.3	2189.1	968.1

Cuadro 5.23 Continuación.

Tamaño de productores	Superficie (ha)	Producción (t)	Jornales (número)	Ingresos (\$)	Costo excluyendo tierra (\$)	Costo incluyendo tierra (\$)	Ganancia excluyendo tierra (\$)	Ganancia incluyendo tierra (\$)	Consumo intermedio (\$)	Valor agregado (\$)
Medianos	37.0	111.0	0.386	3052.0	2528.5	3199.7	523.5	-147.7	2069.8	982.2
11	28.0	84.0	0.439	2975.8	2270.3	2937.0	705.5	38.8	2041.7	934.1
15*	60.0	192.0	0.411	3082.1	2585.0	3210.0	497.0	-128.0	2098.2	983.8
28	30.0	75.0	0.347	3007.8	2686.3	3486.3	321.5	-478.5	2092.2	915.6
29*	30.0	90.0	0.315	3095.8	2517.4	3184.1	578.4	-88.3	2016.5	1079.3
Grandes	400.0	1200.0	0.226	3165.8	2263.1	2929.8	902.7	236.0	1762.6	1403.2
27*	400.0	1200.0	0.226	3165.8	2263.1	2929.8	902.7	236.0	1762.6	1403.2

Fuente: Elaboración propia con datos de los anexos 3.10, 3.11, 3.12, 3.13, 3.14 y 3.15.

*El productor reportó su producción bajo los dos regímenes de humedad.

Cuadro 5. 24 Costos, ingresos y ganancias de productores de sorgo grano por hectárea a precios privados en temporal (TMF y TMS) en el norte de Tamaulipas, ciclo O-I 2016-2017.

Tamaño de productores	Rendimiento (t ha ⁻¹)	Jornales (número)	Ingresos (\$)	Costo excluyendo tierra (\$)	Costo incluyendo tierra (\$)	Ganancia excluyendo tierra (\$)	Ganancia incluyendo tierra (\$)	Consumo intermedio (\$)	Valor agregado (\$)
TMF	3.5	0.931	10485.1	8690.1	10690.1	1795.0	-205.0	7240.2	3244.8
Pequeños	3.3	0.898	10296.1	8704.0	10704.0	1592.2	-407.8	7510.2	2785.9
21*	3.0	0.755	8987.4	7896.1	9896.1	1091.3	-908.7	6339.3	2648.1
25	3.5	1.290	10805.3	10290.8	12290.8	514.5	-1485.5	8525.0	2280.3
34*	3.0	0.380	9587.4	7301.1	9301.1	2286.3	286.3	5993.2	3594.2
37	3.5	1.033	11050.3	9016.0	11016.0	2034.3	34.3	8346.8	2703.5
Medianos	3.6	1.240	10293.2	9113.0	11113.0	1180.2	-819.8	7353.0	2940.2
12*	3.5	1.711	8687.4	8652.3	10652.3	35.1	-1964.9	6788.8	1898.6
17	4.0	1.067	12323.2	10420.2	12420.2	1903.0	-97.0	8580.3	3742.9
33	3.5	0.656	10805.3	8516.6	10516.6	2288.7	288.7	7005.8	3799.5
Grandes	3.6	0.533	11150.7	8027.8	10027.8	3122.9	1122.9	6531.1	4619.6
18	3.0	0.770	9497.4	7940.9	9940.9	1556.5	-443.5	6312.5	3184.9
32	3.8	0.473	11564.0	8049.5	10049.5	3514.5	1514.5	6585.8	4978.3
TMS	2.8	1.068	8723.1	7126.3	9126.3	1596.8	-403.2	5898.2	2824.9
Pequeños	2.6	1.087	7970.3	6694.7	8694.7	1275.6	-724.4	5742.8	2227.5
39	1.5	0.675	3833.7	4059.3	6059.3	-225.6	-2225.6	3635.4	198.3
40	2.5	1.136	7944.5	5820.2	7820.2	2124.3	124.3	5160.3	2784.2
38	3.5	1.362	11050.3	9184.4	11184.4	1865.9	-134.1	7661.9	3388.4

Cuadro 5. 24 Continuación.

Tamaño de productores	Rendimiento (t ha ⁻¹)	Jornales (número)	Ingresos (\$)	Costo excluyendo tierra (\$)	Costo incluyendo tierra (\$)	Ganancia excluyendo tierra (\$)	Ganancia incluyendo tierra (\$)	Consumo intermedio (\$)	Valor agregado (\$)
Medianos	3.0	1.150	9094.1	7534.3	9534.3	1559.8	-440.2	6167.4	2926.7
11	3.0	1.317	8927.4	6810.9	8810.9	2116.5	116.5	6125.1	2802.3
15*	3.2	1.317	9862.6	8272.1	10272.1	1590.4	-409.6	6714.4	3148.2
28	2.5	0.867	7519.5	6715.7	8715.7	803.8	-1196.2	5230.5	2289
29*	3.0	0.945	9287.4	7552.3	9552.3	1735.1	-264.9	6049.6	3237.8
Grandes	3.0	0.679	9497.4	6789.3	8789.3	2708.1	708.1	5287.7	4209.7
27*	3.0	0.679	9497.4	6789.3	8789.3	2708.1	708.1	5287.7	4209.7

Fuente: Elaboración propia con datos de los anexos 3.10, 3.11, 3.12, 3.13, 3.14 y 3.15.

*El productor reportó su producción bajo los dos regímenes de humedad.

Cuadro 5. 25 Costos, ingresos y ganancias de productores de sorgo grano en temporal (TMF y TMS) por productor a precios privados en el norte de Tamaulipas, ciclo O-I 2016/17.

Tamaño de productores	Jornales (número)	Ingresos (\$)	Costo excluyendo tierra (\$)	Costo incluyendo tierra (\$)	Ganancia excluyendo tierra (\$)	Ganancia incluyendo tierra (\$)	Consumo intermedio (\$)	Valor agregado (\$)	Rentabilidad excluyendo tierra (%)	Rentabilidad incluyendo tierra (%)
TMF	91.617	1031952	855285	1052127	176667	-20175	712591	319361	20.66	-1.92
Pequeños	12.577	144146	121856	149856	22290	-5710	105143	39003	18.29	-3.81
21*	7.550	89874	78961	98961	10913	-9087	63393	26481	13.82	-9.18
25	12.900	108053	102908	122908	5145	-14855	85250	22803	5.00	-12.09
34*	3.800	95874	73011	93011	22863	2863	59932	35942	31.31	3.08
37	20.667	221006	180320	220320	40686	686	166935	54071	22.56	0.31
Medianos	61.899	513937	455010	554869	58927	-40932	367134	146803	12.95	-7.38
12*	107.809	547306	545094	671094	2212	-123788	427695	119612	0.41	-18.45
17	42.667	492928	416808	496808	76120	-3880	343211	149717	18.26	-0.78
33	25.565	421407	332149	410149	89257	11257	273226	148181	26.87	2.74
Grandes	181.107	3744442	2729450	3409450	1014993	334993	2220582	1570660	37.19	9.83
18	77.000	946140	794094	994094	152046	-47954	631249	318491	19.15	-4.82
32	189.333	4568016	3219803	4019803	1348213	548213	2634313	1991303	41.87	13.64
TMS	80.105	654517	534705	684771	119811	-30254	442556	211961	22.41	-4.42
Pequeños	12.002	88009	73923	96008	14086	-7999	63412	24597	19.05	-8.33
39	6.750	38337	40593	60593	-2256	-22256	36354	1983	-5.56	-36.73
40	9.428	65939	48308	64908	17632	1032	42830	23109	36.50	1.59
38	18.386	149179	123990	150990	25189	-1811	103436	45743	20.32	-1.20

Cuadro 5.25. Continuación.

Tamaño de productores	Jornales (número)	Ingresos (\$)	Costo excluyendo tierra (\$)	Costo incluyendo tierra (\$)	Ganancia excluyendo tierra (\$)	Ganancia incluyendo tierra (\$)	Consumo intermedio (\$)	Valor agregado (\$)	Rentabilidad excluyendo tierra (%)	Rentabilidad incluyendo tierra (%)
Medianos	48.060	379986	314811	398378	65176	-18392	257696	122291	20.70	-4.62
11	36.880	249967	190705	246705	59262	3262	171503	78464	31.08	1.32
15*	79.000	591754	496329	616329	95425	-24575	402863	188891	19.23	-3.99
28	26.000	225585	201471	261471	24114	-35886	156916	68669	11.97	-13.72
29*	28.350	278622	226568	286568	52054	-7946	181488	97134	22.97	-2.77
Grandes	271.667	3741360	2715712	3515712	1025648	225648	2115064	1683896	37.77	6.42
27*	271.667	3741360	2715712	3515712	1025648	225648	2115064	1683896	37.77	6.42

Fuente: Elaboración propia con datos de los anexos 3.10, 3.11, 3.12, 3.13, 3.14 y 3.15.

*El productor reportó su producción bajo los dos regímenes de humedad.

5.2 Relación de competitividad

Para comparar la rentabilidad privada en la producción de sorgo grano entre productores pequeños, medianos y grandes bajo las tecnologías existentes, una vez realizada mediante el análisis de las ganancias privadas, es posible además efectuarla a través de la relación de costo privado.

5.2.1 Relación de costo privado

La relación de costo privado (RCP) se utilizó de manera adicional al análisis de las ganancias privadas para comparar la rentabilidad privada, ya que las ganancias son residuales y podrían provenir de sistemas de producción que utilizan niveles diferentes de insumos para producir sorgo grano en riego y temporal con diferenciales mayores de precios. Esta relación sintetiza la rentabilidad evaluada a precios privados (incluyendo y excluyendo la renta de la tierra), y mide la capacidad del sistema para pagar los recursos domésticos, incluyendo un retorno normal al capital y obtener una utilidad para hacerlo competitivo.

La relación de costo privado es un indicador de rentabilidad privada y de competitividad; y se define como la división del costo los factores internos de la producción (C) y el valor agregado (A-B), ambos valorados a precios privados o de mercado. Los resultados de esta relación se muestran en los Cuadros 5.26 y 5.27 para la producción de riego y temporal.

En riego (Cuadro 5.26), el promedio ponderado de esta relación fue de 1.0554 y 0.4642 con y sin renta de la tierra, lo que significa que los factores internos representan 105.54% y el 46.42% del valor agregado, lo que implica, a su vez, que las ganancias con respecto al valor agregado fueron de -5.54% y 53.58%, respectivamente. Por estratos, se tiene que los grandes productores obtuvieron la menor RCP con 0.9850 y 0.4216 con y sin la renta de la tierra, lo que le corresponde ganancias con 1.5% y 57.84% respecto al valor agregado; en segundo lugar, le siguen los productores medianos con 1.0852 y 0.4883; por último, los productores pequeños con 1.1149 y 0.4928. Los datos anteriores indican que de los tres estratos de productores, los pequeños y medianos tuvieron pérdidas al considerar la renta de la tierra, pero obtienen ganancias cuando no se contempla en el análisis este factor.

Cuadro 5. 26 Relación de costo privado en riego (GMF).

Tamaño de productor	Incluyendo tierra	Excluyendo tierra
Pequeños	1.1149	0.4928
2	1.2953	0.5649
9	1.5721	0.7491
23	0.7741	0.2435
29	1.2580	0.5588
3	0.9927	0.3982
10	1.0255	0.4416
21	1.1989	0.5415
35	1.1322	0.5706
Medianos	1.0852	0.4883
5	1.1884	0.5199
6	1.1132	0.5273
12	1.8585	0.9203
13	1.0035	0.4338
14	1.2274	0.5451
16	1.2335	0.5449
19	1.1696	0.5321
26	0.9327	0.4027
27	0.8430	0.3664
34	0.8445	0.3650
Grandes	0.9850	0.4216
1	1.0472	0.4692
4	1.1490	0.5041
7	0.7009	0.2901
8	1.0614	0.4707
15	1.1878	0.5559
20	1.0548	0.4752
22	0.7764	0.2496
24	0.8468	0.2867
30	0.8246	0.3957
31	0.9517	0.3206
36	1.0749	0.5002
Promedio ponderado	1.0554	0.4642

Fuente: Elaboración propia con datos de los anexos 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8 y 3.9.

En el Cuadro 5.26, sin considerar la renta de la tierra, se observa que los productores grandes resultaron más rentables y competitivos, seguido de los medianos y pequeños productores. En las grandes, las más rentables y competitivos resultaron ser los productores 22, 24, 7 y 31, en los medianos resultaron más rentables y competitivos los productores 34, 27 y 26, y en los pequeños, los productores 23 y 3.

En el caso de temporal, como se observa en el Cuadro 5.27 para la tecnología TMF, el promedio ponderado de la RCP fue de 1.1040 al contemplar la renta de la tierra y 0.4620 sin este costo, es decir, los factores internos bajo este régimen representan 110.40% y el 46.20% del valor agregado, lo que implica, que las ganancias respecto al valor agregado fueron de -10.40% y el 53.80%, respectivamente. En esta tecnología, los grandes productores con una RCP de 0.3240 fueron los más rentables y competitivos, seguido de los pequeños (0.4285) y los medianos (0.5986). En los grandes productores los más rentables resultó el número 32, en los pequeños los productores 37, 34 y 21 son más rentables y competitivos y en los medianos el productor más rentables y competitivo fue el 33.

Por su parte, el temporal para la tecnología TMS, el promedio ponderado de la RCP fue de 1.0995 al contemplar la renta de la tierra y 0.3934 sin este costo; es decir, los factores internos bajo este régimen representan 109.95% y el 39.34% del valor agregado, lo que implica, que las ganancias respecto al valor agregado fueron de -9.95% y el 60.66% respectivamente. En esta tecnología, los grandes productores con una RCP de 0.3567 fueron los más rentables y competitivos, seguido de los pequeños (0.3075) y los medianos (0.4670). De los grandes, el productor más rentable fue el 27, en los pequeños los productores 40 y 38 son más rentables y competitivos y en los medianos el productor más rentables y competitivo fue el 11 (Cuadro 5.27).

Cuadro 5. 27 Relación de costo privado en temporal (TMF y TMS).

Tamaño de productor	Incluyendo tierra	Excluyendo tierra
TMF	1.1040	0.4620
Pequeños	1.1464	0.4285
21	1.3431	0.5879
25	1.6514	0.7744
34	0.9203	0.3639
37	0.9873	0.2475
Medianos	1.2788	0.5986
12	2.0349	0.9815
17	1.0259	0.4916
33	0.9240	0.3976
Grandes	0.7569	0.3240
18	1.1393	0.5113
32	0.6958	0.2940
TMS	1.0995	0.3934
Pequeños	1.1209	0.3075
39	-0.8687	-0.3247
40	0.5625	0.0984
38	0.4493	0.1084
Medianos	1.1504	0.4670
11	0.9584	0.2447
15	1.1301	0.4948
28	1.5226	0.6488
29	1.0818	0.4641
Grandes	0.8318	0.3567
27	0.8318	0.3567

Fuente: Elaboración propia con datos de los anexos 3.10, 3.11, 3.12, 3.13, 3.14 y 3.15.

5.2.2 Relación de rentabilidad privada

La relación rentabilidad privada (RRP) representa el nivel de ganancia privada (D) como la proporción de los costos totales (B+C), se interpreta como la remuneración por cada unidad monetaria invertida para cubrir los costos totales de producción.

Los resultados de rentabilidad (relación entre ganancia neta y el costo de producción por hectárea) para productores de riego mediante la tecnología de GMF) y temporal (tecnologías de TMF y TMS) considerando la renta de la tierra obtuvieron un promedio ponderado fue de -2.03%, -1.92% y -4.42%, respectivamente de cada tecnología. Pero al excluir la renta de tierra esta relación como promedio ponderado fue 26.43%, 20.66% y 22.41% para los productores de riego y temporal, respectivamente (Cuadros 5.28 y 5.29).

El análisis del Cuadro 5.28, para los tres estratos de productores incluyendo la renta de la tierra bajo condiciones de riego presentaron rentabilidades negativas, excepto para los grandes productores cuya relación fue positiva. Por el contrario, al excluir la renta de la tierra esta relación fue positiva para los tres estratos de productores, los grandes productores obtuvieron la mayor relación (29.46%), respecto a los medianos y pequeños productores (24.26% y 24.93%). Al contemplar el costo de la tierra, los pequeños productores 23 y 3 obtuvieron una relación positiva; los medianos con relaciones positivas sobresalieron los productores 26, 27 y 34; y de los grandes productores, el 7, 22, 24, 30 y 31. Por tanto, al excluir la renta de la tierra todos los productores obtuvieron rentabilidades positivas.

En el Cuadro 5.29, para los tres estratos de productores incluyendo el costo de la tierra bajo condiciones de temporal de las dos tecnologías (TMF y TMS) presentaron rentabilidades negativas, excepto para los grandes productores cuya relación fue positiva. Al contrario, al excluir la renta de la tierra esta relación fue positiva para los tres estratos de productores, el cual los grandes productores obtuvieron la mayor relación con 38.90% y 39.89% para las respectivas tecnologías de TMF y TMS.

La rentabilidad de la tecnología de TMF por productor al incluir el costo de la tierra, los pequeños productores 34 y 37 obtuvieron una relación positiva; el mediano productor con relación positiva sobresalió el 33 y de los grandes productores el 32. Por tanto, al contemplar la renta de la tierra todos los productores obtuvieron rentabilidades positivas.

Cuadro 5. 28 Relación de rentabilidad privada en riego (GMF).

Tamaño de productores	Incluyendo tierra (%)	Excluyendo tierra (%)
Pequeños	-4.32	24.93
2	-9.01	17.09
9	-15.85	9.01
23	10.58	47.16
29	-7.43	15.91
3	0.31	34.73
10	-1.12	33.17
21	-7.53	23.12
35	-5.07	21.01
Medianos	-3.15	24.26
5	-6.34	20.84
6	-4.16	22.15
12	-18.90	2.21
13	-0.14	29.92
14	-6.62	16.51
16	-6.72	16.35
19	-5.81	20.49
26	3.03	35.34
27	8.26	44.52
34	7.33	38.67
Grandes	0.59	29.46
1	-1.74	24.95
4	-4.68	19.54
7	18.32	58.09
8	-2.34	26.06
15	-6.09	18.11
20	-2.12	26.11
22	10.53	47.00
24	6.52	39.84
30	9.42	42.19
31	1.80	33.10
36	-2.87	24.50
Promedio ponderado	-2.03	26.43

Fuente: Elaboración propia con datos de los anexos 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8 y 3.9.

La rentabilidad de la tecnología de TMS por productor al incluir el costo de la tierra, el pequeño productor 40 obtuvo una relación positiva, el mediano productor con relación positiva sobresalió el 11 y el 27 como grande productor. Por tanto, al excluir el costo de la tierra todos los productores obtuvieron rentabilidades positivas, excepto el productor 39.

Cuadro 5. 29 Relación de rentabilidad privada en temporal (TMF y TMS).

Tamaño de productores	Incluyendo tierra (%)	Excluyendo tierra (%)
TMF	-1.92	20.66
Pequeños	-3.81	18.29
21	-9.18	13.82
25	-12.09	5.00
34	3.08	31.31
37	0.31	22.56
Medianos	-7.38	12.95
12	-18.45	0.41
17	-0.78	18.26
33	2.74	26.87
Grandes	11.20	38.90
18	-4.46	19.60
32	15.07	43.66
TMS	-4.42	22.41
Pequeños	-8.33	19.05
39	-36.73	-5.56
40	1.59	36.50
38	-1.20	20.32
Medianos	-4.62	20.70
11	1.32	31.08
15	-3.99	19.23
28	-13.72	11.97
29	-2.77	22.97
Grandes	8.06	39.89
27	8.06	39.89

Fuente: Elaboración propia con datos de los anexos 3.10, 3.11, 3.12, 3.13, 3.14 y 3.15.

5.3 Contribución a la economía sectorial y regional

El consumo intermedio en el ingreso total (PCIP) representa el porcentaje del valor de la producción que el productor destina a compras y pagos por insumos y servicios procedentes de otros sectores de la economía. Por lo tanto, el valor agregado en el ingreso total (PVAP) representa el pago o la remuneración a los factores internos de la producción y a las ganancias que obtiene el productor, lo que cuantifica el efecto que tiene la actividad hacia el interior del propio sector agrícola.

Así, el promedio ponderado del PCIP por tecnología se ubicó entre el 62.78% y 71.53% del valor de la producción, lo que indica que la mayor parte del valor de la producción por este cultivo no se queda en la región, sino que se va hacia otros sectores de la economía por conceptos de adquisición y pagos de insumos y servicios, tales como los insumos comerciables (fertilizantes, agroquímicos, semillas, combustibles, etc.), seguro agrícola, electricidad y los insumos indirectamente comerciables (tractor e implemento, trilla y flete, etc.) (Vásquez, 2010).

Por estratos, los pequeños productores resultaron con porcentajes de PCIP de 62.45%, 74.78% y 74.05% de las respectivas tecnologías de GMF, TMF y TMS. En el mismo orden, los medianos productores presentaron valores de 63.74%, 74.51% y 70.64%. En tanto, los grandes productores de las respectivas tecnologías presentaron porcentajes de 62.14%, 61.41% y 59.00% (Cuadros 5.30 y 5.31).

En las tres tecnologías, el PVAP varió de entre 28.27% y 37.22% con respecto al ingreso total, estos resultados indican que el cultivo de sorgo grano está generando un menor valor agregado, lo que se traduce en la mínima participación del cultivo en la generación de empleo en la región, ese porcentaje se utilizó para la remuneración de los factores internos de la producción (valor de la tierra, crédito y agua), así como la ganancia del productor. Este valor cuantifica el efecto del sistema de producción hacia el interior del propio sector agrícola. La suma del consumo intermedio y del valor agregado indicó a su vez, el valor de la producción promedio por hectárea en cada estrato (Cuadros 5.30 y 5.31).

Cuadro 5. 30 Estructura porcentual del ingreso por hectárea a precios privados en riego (GMF) en el norte de Tamaulipas, ciclo O-I 2016-2017.

Tamaño de productor	Producción (t)	Ingreso (\$/ha)	Consumo intermedio en el ingreso total (%)	Valor agregado en el ingreso total (%)	Total (%)
Pequeños	66.1	16,341.9	62.45	37.55	100.00
2	55.0	16,326.9	68.60	31.40	100.00
9	50.0	14,759.0	69.15	30.85	100.00
23	60.0	17,794.8	57.64	42.36	100.00
29	45.0	18,394.8	70.80	29.20	100.00
3	90.0	15,709.0	59.13	40.87	100.00
10	52.0	15,359.0	57.68	42.32	100.00
21	66.0	14,859.0	61.41	38.59	100.00
35	120.0	17,614.8	61.31	38.69	100.00
Medianos	348.8	17,562.1	63.74	36.26	100.00
5	324.5	16,656.9	65.92	34.08	100.00
6	480.0	17,794.8	63.36	36.64	100.00
12	327.6	15,706.2	75.08	24.92	100.00
13	220.0	17,261.9	61.35	38.65	100.00
14	480.0	18,814.8	70.70	29.30	100.00
16	180.0	18,814.8	70.98	29.02	100.00
19	330.0	17,261.9	65.68	34.32	100.00
26	275.0	17,261.9	58.30	41.70	100.00
27	495.0	17,261.9	53.16	46.84	100.00
34	360.0	18,994.8	57.92	42.08	100.00
Grandes	1903.6	18,046.6	62.14	37.86	100.00
1	600.0	18,394.8	64.28	35.72	100.00
4	3900.0	18,814.8	68.89	31.11	100.00
7	2400.0	18,814.8	49.88	50.12	100.00
8	1200.0	17,340.0	62.96	37.04	100.00
15	1200.0	18,334.8	67.38	32.62	100.00
20	1080.0	17,494.8	62.55	37.45	100.00
22	960.0	17,820.0	57.39	42.61	100.00
24	570.0	17,883.1	60.06	39.94	100.00
30	600.0	18,994.8	52.52	47.48	100.00
31	3000.0	17,314.8	63.39	36.61	100.00
36	5400.0	17,674.8	62.60	37.40	100.00
Prom. pond.	825.5	17,409.3	62.78	37.22	100.00

Fuente: Elaboración propia con datos de los anexos 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8 y 3.9.

Cuadro 5. 31 Estructura porcentual del ingreso por hectárea a precios privados en temporal (TMF y TMS) en el norte de Tamaulipas, ciclo O-I 2016-2017.

Tamaño de productor	Producción (t)	Ingreso (\$/ha)	Consumo intermedio en el ingreso total (%)	Valor agregado en el ingreso total (%)	Total (%)
TMF	269.1	10,485.1	71.53	28.47	100.00
Pequeños	41.3	10,296.1	74.78	25.22	100.00
21	30.0	8,987.4	74.05	25.95	100.00
25	35.0	10,805.3	81.82	18.18	100.00
34	30.0	9,587.4	65.81	34.19	100.00
37	70.0	11,050.3	75.53	24.47	100.00
Medianos	170.4	10,293.2	74.51	25.49	100.00
12	220.5	8,687.4	81.78	18.22	100.00
17	160.0	12,323.2	72.19	27.81	100.00
33	136.5	10,805.3	67.76	32.24	100.00
Grandes	900.0	11,150.7	61.41	38.59	100.00
18	300.0	9,497.4	69.79	30.21	100.00
32	1520.0	11,564.0	59.68	40.32	100.00
TMS	202.9	8,723.1	70.22	29.78	100.00
Pequeños	27.6	7,970.3	74.05	25.95	100.00
39	15.0	3,833.7	94.83	5.17	100.00
40	20.8	7,944.5	65.26	34.74	100.00
38	47.3	11,050.3	72.60	27.40	100.00
Medianos	111.0	9,094.1	70.64	29.36	100.00
11	84.0	8,927.4	68.61	31.39	100.00
15	192.0	9,862.6	71.28	28.72	100.00
28	75.0	7,519.5	73.76	26.24	100.00
29	90.0	9,287.4	68.54	31.46	100.00
Grandes	1200.0	9,497.4	59.00	41.00	100.00
27	1200.0	9,497.4	59.00	41.00	100.00

Fuente: Elaboración propia con datos de los anexos 3.10, 3.11, 3.12, 3.13, 3.14 y 3.15.

CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo con los objetivos e hipótesis planteados, y en concordancia con los resultados presentados con respecto a la situación actual del cultivo del sorgo grano, analizados por régimen de humedad-tecnología y tamaño de productor en el norte de Tamaulipas, en el ciclo O-I 2016-2017, se concluyó que sin considerar la renta de la tierra fueron rentables y competitivos, ya que presentaron una ganancia privada neta positiva que en términos de cada peso invertido el productor obtuvo una ganancia adicional. Este resultado también se corroboró con el indicador de la relación de costo privado, misma que excluyendo la renta de la tierra en los tres tipos de tecnología y por tamaño de productor tuvieron valores menores a la unidad y mayores a cero, lo que significa que generaron un mayor ingreso recibido por la venta de su producto y un menor costo en la actividad agrícola, por lo tanto puede esperarse una futura expansión en la producción de este grano en la región de norte de Tamaulipas.

En la estructura de los costos de producción para los productores de riego con la tecnología de GMF, los factores internos representan el mayor costo, seguido de los insumos comerciables, de los insumos indirectamente comerciables y de administración y servicios. En temporal, con la tecnología de TMF, los insumos comerciables presenta el mayor costo, seguido por los insumos indirectamente comerciables, de los factores internos y administración y servicios. En tanto que en temporal, con la tecnología de TMS el mayor costo lo constituyeron los insumos indirectamente comerciables, seguido por los factores internos, los insumos comerciables y administración y servicios. Esta diferencia porcentual entre régimen de humedad se debe principalmente en los factores internos, ya que en temporal no se incurre en costos de agua, y en la renta de la tierra el costo es menor que en condiciones de riego. La diferencia de las dos tecnologías en temporal se debe al uso de fertilizantes.

En general, la diferencia de los costos de producción por hectárea entre productores en riego y temporal con las tecnologías que usan se fundamenta, por la cantidad de insumos comerciables que suministran, así como las labores agrícolas y la cantidad de veces por el uso de maquinarias e implementos.

Los resultados del valor agregado que se genera en la región es evidente, ya que poco más del 62% del valor de la producción de sorgo grano se destinó al consumo intermedio, porcentaje que el productor dedica al pago de insumos y servicios provenientes de otros sectores de la economía nacional e internacional. Para auxiliar la disminución del consumo intermedio se tendría que realizar inversiones públicas para reactivar la producción de fertilizantes nitrogenados en el país, así como promover la producción de semillas mejoradas por parte de las instituciones públicas encargadas de producir tecnología para la producción de este importante insumo que dinamiza la industria del sorgo en la región de estudio. En tanto el valor agregado con respecto al ingreso total, lo que representa la mínima participación en la generación de empleo de este cultivo en la región, lo que cuantifica el efecto del sistema de producción hacia el interior del propio sector agrícola.

Los ingresos de los productores no llegan a cubrir los costos incurridos cuando se contempla la renta de la tierra, aun cuando el gobierno proporciona ciertos incentivos, este no es suficiente, por lo tanto, es importante impulsar la producción de sorgo grano, de lo contrario las importaciones incrementarán para satisfacer la demanda que requiere la industria de los alimentos balanceados para uso pecuario.

CAPÍTULO 7. LITERATURA CITADA

- Agencia de servicios a la comercialización y Desarrollo de Mercados Agropecuarios (ASERCA). 2017. Resumen ejecutivo de los resultados trimestrales del componente incentivo a la comercialización, avance programático-presupuestario al 31 de diciembre de 2017. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/329742/Resumen_Ejecutivo_de_Resultados_al_31_de_diciembre_de_2017_P.pdf
- Alcalá, S. L. 2003. Sistemas de producción de sorgo (*Sorghum bicolor* [L. Moench]) en el noreste de Tamaulipas, México: Estudio técnico y financiero para la región de San Fernando. Tesis de maestría. Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Nuevo León. 160 p.
- Andrade, L. E.; Espinosa, R. M. y Belmonte, S. F. 2010. La región agrícola del norte de Tamaulipas (México). Recursos naturales, agricultura y proceso de erosión. Editorial Edit.um. Primera edición. Universidad de Murcia, España. 155 p.
- Andrade, L. E.; Espinosa, R. M.; Belmonte, S. F.; Rivera, O. P. y Gomaríz, C. F. J. 2017. Evaluación, protección y conservación de suelos agropecuarios en el norte de Tamaulipas (México). Editorial Edit.um. Primera edición. Universidad de Murcia, España. 192 p.
- Arendt, E. K. and Zannini, E. (2013). Sorghum. Cereal Grains for the Food and Beverage Industries. 283–311 p. doi:10.1533/9780857098924.283
- Asociación mexicana de empresarios gasolineras A. C (AMEGAS). 2018 <http://www.amegas.com.mx/index.php/es/blog/blog-posts/itemlist/tag/precios%20amegas> (Consulta: mayo 2019).
- Barry, J. P. y Ellinger, N. P. 2012. Financial Management in Agriculture (7 th ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 408 pp., ISBN 7980135037591 doi: 10.1002/agr.21286
- Bustos, G. R. 2018. Tendencias recientes del mercado mundial de granos (I). El economista. <https://www.eleconomista.com.mx/opinion/Tendencias-recientes-del-mercado-mundial-de-granos-I-20180822-0082.html> (Consulta: diciembre 2018).
- Caldentey y Gómez, 1993. Economía de los mercados agrarios. Mundi-Prensa. Madrid. 218 p.
- Capehart, 2018. Feedgrains sector at a glance. <https://www.ers.usda.gov/topics/crops/corn-and-other-feedgrains/feedgrains-sector-at-a-glance/> (Consulta: abril 2019).

- Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria (CEDRSSA). 2018a. Uso de semillas mejoradas en México. http://www.cedrssa.gob.mx/post_uso_de_n-semillas_mejoradas-n_en_mn-xico.htm (Consulta: mayo 2019).
- Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria (CEDRSSA). 2018b. Fertilizantes. http://www.cedrssa.gob.mx/post_n-fertilizantes-n.htm (Consulta: marzo 2019).
- Centro de Información de Mercados Agroalimentarios (CIMA). 2018. Reporte del mercado de sorgo. <https://cima.aserca.gob.mx/swb/cima/Sorgo> (Consulta: agosto 2018).
- Comisión Federal de Competencia Económica (COFECE). 2015. Reporte sobre las condiciones de competencia en el sector agropecuario. https://www.cofece.mx/cofece/images/Estudios/COFECE_reporte_Agro.pdf (Consulta: mayo 2019).
- Consejo Nacional de Fabricantes de Alimentos Balanceados y de la Nutrición Animal, A.C. (CONAFAB). 2018. <http://www.conafab.org/> (Consulta: enero 2019).
- Comisión Nacional de Agua (CONAGUA). 2018. Organismo de Cuenca Río Bravo, Distrito de riego 025 Bajo Río Bravo. <https://www.gob.mx/conagua>.
- Comisión Nacional de los Salarios Mínimos (CONASAMI). 2019. <https://www.gob.mx/conasami/documentos/tabla-de-salarios-minimos-generales-y-profesionales-por-areas-geograficas> (Consulta: mayo 2019).
- Diario Oficial de la Federación (DOF). 2016. Acuerdo por el que dan a conocer las Reglas de Operación del Programa de apoyos a la Comercialización de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación para el ejercicio 2017. http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5468365&fecha=31/12/2016
- Echánove, H. F. 2013. Agricultural policy and the feed industry in Mexico. *Mexican Studies*. 29(1):61-84. doi:10.1525/msem.2013.29.1.61
- Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA). 2014. Conociendo el campo de México. Resultados. https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ena/2014/doc/ena2014_pres.pdf (Consulta: mayo 2019).
- Gould, J. P. y Lazear, E. P. 1998. Teoría microeconómica. Primera reimpresión. Título original: *Microeconomic theory* de Richard D. Irwin, Inc. Fondo de cultura económica. 870 p.

- FIRA, 2006. Cultivo de sorgo y maíz amarillo, análisis de rentabilidad O-I 2005-2006 y costos de cultivo O-I 2006-2007. https://www.fira.gob.mx/Nd/MAIZ_AMARILLO_y_SORGO_OI_Tamaulipas_-_Rentabilidad_2005-2006_Costos_2006-2007.pdf
- FIRA, 2015. Mercados agroalimentarios. Panorama agroalimentario. Sorgo. <https://www.fira.gob.mx/Nd/NEstEcon.jsp> (Consulta: diciembre 2018).
- FIRA, 2016. Mercados agroalimentarios. Panorama agroalimentario. Sorgo. <https://www.fira.gob.mx/Nd/NEstEcon.jsp> (Consulta: diciembre 2018).
- FIRA, 2017. Mercados agroalimentarios, panorama agroalimentario, sorgo y maíz. <https://www.fira.gob.mx/Nd/NEstEcon.jsp> (Consulta: diciembre 2018).
- FIRA, 2018. Mercados agroalimentarios, panorama agroalimentario, carne de cerdo. <https://www.fira.gob.mx/Nd/NEstEcon.jsp> (Consulta: diciembre 2018).
- FIRA, 2019. Agrocostos. <https://www.fira.gob.mx/Nd/Agrocostos.jsp> (Consulta: mayo 2019).
- Gobierno del estado de Tamaulipas. 2009. Estudio para red ferroviaria para centro de acopio de granos. http://www.sagarpa.mx/agronegocios/Documents/Estudios_promercado/Red%20Ferroviaria%20para%20el%20Centro%20de%20Acopio%20de%20Granos.pdf (Consulta: mayo 2019).
- Gómez, G. F. 2014. Tiempo de reducir costos. Revista Cultivando, conocimiento que genera valor al campo. p 12.
- Hernández C. R. 2018. Rentabilidad de diez granjas porcícolas, en el municipio de Tarimoro, Guanajuato. Tesis de maestría. Posgrado en Socioeconomía, Estadística e Informática. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Estado de México. 93 p.
- INEGI, 2014. Encuesta nacional agropecuario 2014. <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/encuestas/agropecuarias/ena/ena2014/> (Consulta: agosto 2018).
- INEGI, 2016. Maquinaria y equipo. <https://www.inegi.org.mx/temas/maquinaria/> (Consulta: enero 2019).
- Informe de Gobierno. Presidencia de la República, [2006-2016], Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, México. https://apps1.semarnat.gob.mx:445/dgeia/compendio_2016/archivos/02_agrigan/D2_AGRI_GAN02_03.pdf (Consulta: diciembre 2018).

- INIFAP. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. 2015. Agenda técnica agrícola de Tamaulipas. Segunda edición. file:///C:/Users/Flor/Downloads/28_Tamaulipas_2015_SIN%20(1).pdf (Consulta: noviembre 2019).
- INIFAP. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. 2007. Folleto para productores Núm. 17: Densidad de población para sorgo de grano.
- Krugman, P., Wells, R. y Graddy, K. 2011. Essentials of economics, Second edition. Traducido por: Estruch-Manjón, A. 2013. Segunda edición, Editorial Reverté, S. A., Barcelona, España.
- Mochón, M. F. 2009. Economía, Teoría y Política. Sexta edición, McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.U. ISBN: 978-84-481-7084-4
- López, L. A. 2015. Capítulo: Asociatividad, competitividad y producción de sorgo en la frontera norte. Pág. 71-86. Libro: Transformaciones y resistencias hacia nuevas perspectivas del desarrollo rural. Fletes O. H. B. y Lozano U. K. M. Tomo III, Ed. AMER/UAM-A/UMSNH/UAN/UNACH. 191 p.
- Monke A. E. y Pearson S.R. 1989. The Policy Analysis Matrix for Agricultural Development. Cornell University Press. Ithaca New York. U.S.A. 196 p.
- Morales G. M. A. y Pech V. J. L. 2000. Competitividad y estrategia: el enfoque de las competencias esenciales y el enfoque basado en los recursos. Revista Contaduría y Administración. 197: 47-63. J. L. Pech V.
- Organización de las naciones unidad para la alimentación y la agricultura (FAOSTAT), 2018. <http://www.fao.org/faostat/es/#data>. (Consulta: diciembre 2018).
- Porter, M. E. 1997. Ventaja competitiva, creación y sostenimiento de un desempeño superior. Primera edición 1987. Decima quinta reimpresión. Editorial CECSA. 550 p.
- Rayón, P. J. V. 2014. Productividad, rentabilidad y estratificación de los productores de maíz en Tlalchapa, Guerrero. Tesis de maestría. Posgrado en Socioeconomía, Estadística e Informática. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Estado de México. 136 p.
- Rebollar, R. S., García, S. J. A. y Rodríguez, L. G. 2005. Análisis espacial e intertemporal sobre el almacenamiento del sorgo en México. Revista Ciencia Ergo Sum. 12(3): 245-254.

- Rebollar, R. S., Hernández, M. J. y Guzmán, S. E. 2016, Optimización espacial y temporal de la producción y comercialización del sorgo grano en México. Revista RAITES (antes Panorama Administrativo). 2(4): 39-59.
- Rodríguez, C. A. 1994. Análisis de rentabilidad y competitividad de los sistemas de producción agrícola: el caso del sorgo. Tesis de maestría. Posgrado en Socioeconomía, Estadística e Informática. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Estado de México. 120 p.
- Salvatore, D. 2009. Microeconomía, 4th ed. The McGraw-Hill Companies, Inc. 355 p.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). 2017. Programa de Fomento a la Agricultura Componente Proagro Productivo. Cuarto informe trimestral de Resultados. http://www.sagarpa.mx/agricultura/Programas/proagro/resultados_indicadores/Documents/2017/CUARTO_INF_TRIM_DIC_160118.pdf
- Secretaría de Agricultura Ganadería y desarrollo Rural (SAGAR). 1999. Situación actual y perspectivas de la producción de sorgo en México 1990-1999. <https://www.gob.mx/siap/documentos/serie-situacion-actual-y-perspectivas> (Consulta: mayo 2019).
- Secretaría de desarrollo rural. 2017. Agricultura. <https://www.tamaulipas.gob.mx/desarrollorural/temas-del-sector/agricultura/> (Consulta: mayo 2019).
- Servicios de impuestos internos (SII), 2003. Nueva tabla de vida útil de los bienes físicos del activo inmovilizado, con vigencia a partir del 01-01-2003. http://www.sii.cl/pagina/valores/bienes/tabla_vida_enero.htm (Consulta: septiembre 2018).
- Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON). 2018. <https://www.gob.mx/siap/documentos/siacon-ng-161430> (Consulta: diciembre 2018).
- SIAP, 2017. Producción agrícola. <https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-agricola-33119> (consulta: octubre 2018).
- SIAP, 2018. Cosechando números del campo. <http://www.numerosdelcampo.sagarpa.gob.mx/publicnew/index.php> (Consulta: abril 2019).
- Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS). 2017. <https://www.gob.mx/snics/documentos/precio-de-semilla-historico> (Consulta: mayo 2019).

- Samuelson, P. A. y Nordhaus, W. D. 2010. Economía con aplicaciones a Latinoamérica. Decimonovena edición. McGraw-Hill Companies, Inc. 716 p.
- Tomek, W. G. y Kaiser, H. M. 2014. Agricultural Product Prices, Fifth edition. Cornell University Press. Ithaca, New York. 394 p.
- Stamer, H. 1969. Teoría del mercado agrario; factores y determinantes y tendencia del mercado. Ed. Academia, León, España. 335 p.
- USDA, United States Department of Agriculture Economic Research Service. 2018. <https://data.ers.usda.gov/FEED-GRAINS-custom-query.aspx> (Consulta: agosto 2018).
- USDA, United States Department of Agriculture Foreign Agricultural Service. 2018. <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/advQuery> (Consulta: diciembre 2018).
- USDA, 2016. China-peoples republic of grain and feed annual China's decision to end corn floor price shakes grain and feed market. https://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Grain%20and%20Feed%20Annual_Beijing_China%20-%20Peoples%20Republic%20of_4-8-2016.pdf (Consulta: abril 2019).
- Varian, H. R. 2010. Intermediate Microeconomics, a Modern Approach, 8th ed. New York: W. W. Norton & Company, Inc. 818 p.
- Vásquez, G. A. 2010. Desarrollo de una aplicación web para evaluar cultivos agrícolas del método de la MAP. Tesis de Maestría. Posgrado en Socioeconomía, Estadística e Informática. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Estado de México. 131 p.

ANEXOS

Anexo 1. Cálculo del factor de recuperación de capital

Con el propósito de obtener los costos de recuperación de capital, de la maquinaria agrícola e implementos y de los costos de las labores del cultivo, se elaboró de la siguiente manera:

Costos de recuperación del capital

- a) Se parte del costo privado de los tractores e implementos a precios de mercado.
- b) Se estima la vida útil de la maquinaria y de los implementos en años y horas de trabajo
- c) El valor de rescate de la maquinaria se estimó en 20% de su costo de adquisición.
- d) La tasa de interés se obtiene de la tasa promedio operada en el ciclo agrícola respectivo, en términos nominales.
- e) El valor presente se obtiene a partir de la actualización del valor de rescate que se obtendría en el último año de vida útil de la maquinaria o implemento. El valor actual de un monto, se determina multiplicando el valor futuro por el factor de actualización (FA), que de acuerdo con Barry y Ellinger (2012), se obtiene de la siguiente fórmula:

$$FA = \frac{1}{(1+i)^n}$$

Donde:

i = tasa de actualización

n = número de años

Por lo tanto, el valor presente de rescate (VPR) se obtiene de la siguiente forma:

$$VPR = VR \frac{1}{(1+i)^n}$$

- f) Para generar el costo neto del equipo, se le resta al costo de adquisición el valor presente de rescate.
- g) El factor de recuperación de capital (FRC) se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$FRC = \frac{(1+i)^n * i}{(1+i)^n - 1}$$

Donde:

i = tasa de interés

n = número de años

- h) El factor de recuperación del capital al multiplicar por el costo neto (P) origina una anualidad constante (A), equivalente al monto de dinero a recuperar anualmente. En este representa el costo actualizado de usar la maquinaria e implementos un año. La fórmula aplicada es la siguiente:

$$A = P \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

Donde:

A = Anualidad constante de recuperación

P = Costo neto de la maquinaria

- i) Con objeto de asignar un costo por hora de uso de la maquinaria e implementos, se divide la recuperación anual entre el número de horas que trabaja al año.

Anexo 2. Cálculo de coeficientes técnicos y precios para tractor e implementos

Costos privados de recuperación de capital (maquinaria e implementos). Norte de Tamaulipas, ciclo agrícola O-I 2016-2017.

Tractor e implementos	Costo Inicial (\$)	Vida útil		Valor de rescate (\$)	Tasa de interés	Valor presente de rescate	Costo neto	Factor de Recuperación	Recuperación anual (\$)	Costo / Hora (\$)
		años	Horas							
Tractor 4630 Jonh Deere	1,515,609	8	10,000	303,121.8	0.1292	114,636	1,400,973	0.21	291,187	232.95
Arado 995 integral reversible, 5 vertedera	183,050	11	3,750	36,610.0	0.1292	9,615	173,435	0.18	30,399	89.17
Rastra de 26 discos	108,259	11	4,000	21,651.8	0.1292	5,686	102,573	0.18	17,978	49.44
Cultivadora 812 6 surcos	39,089	8	4,000	7,817.8	0.1292	2,957	36,132	0.21	7,510	15.02
Sembradora y fertilizadora 1030 6 surcos	266,681	11	5,000	53,336.2	0.1292	14,008	252,673	0.18	44,287	97.43
Roturador de 9 estándar con bastidor 7"x7" expandible	81,378	11	4,000	16,275.6	0.1292	4,274	77,104	0.18	13,514	37.16
Aspersora tipo aguilón de tracción mecánica accionada por la toma de potencia del tractor	46,200	8	4,000	9,240.0	0.1292	3,494	42,706	0.21	8,876	17.75
Surcadora	35,000	8	4,000	7,000.0	0.1292	2,647	32,353	0.21	6,724	13.45
Bordeadora	30,000	8	4,000	6,000.0	0.1292	2,269	27,731	0.21	5,764	11.53
Desvaradora (Desmalezadora) MX8 de levante	69,752	8	4,000	13,950.4	0.1292	5,276	64,476	0.21	13,401	26.80
Abonadoras de fert. Capacidad 1000 kg	80,000	11	4,000	16,000.0	0.1292	4,202	75,798	0.18	13,285	36.53

Fuente: Elaboración con datos proporcionados por los productores de sorgo y Servicios de impuestos internos (SII), 2003.

Precios privados y coeficientes técnicos por hora de labor de maquinaria e implementos. Norte de Tamaulipas, ciclo agrícola O-I 2016-2017.

Labor	Implemento utilizado	Tipo de tractor utilizado	C.F.	Tractor	Implemento	T-1 1/
Subsuelo	Roturador de 9 estándar con bastidor 7"x7" expandible	Tractor 4630 Jonh Deere	155	232.95	37.16	324.14
Barbecho	Arado 995 integral reversible, 5 vertedera	Tractor 4630 Jonh Deere	155	232.95	89.17	386.54
Rastreo	Rastra de 26 discos	Tractor 4630 Jonh Deere	155	232.95	49.44	338.87
Surcado	Surcadora	Tractor 4630 Jonh Deere	155	232.95	13.45	295.68
Cultivado	Cultivadora 812 6 surcos	Tractor 4630 Jonh Deere	155	232.95	15.02	297.56
Aplicación de herbicidas	Aspersora tipo aguilón de tracción mecánica accionada por la toma de potencia del tractor	Tractor 4630 Jonh Deere	155	232.95	17.75	300.84
Aplicación de insecticidas	Aspersora tipo aguilón de tracción mecánica accionada por la toma de potencia del tractor	Tractor 4630 Jonh Deere	155	232.95	17.75	300.84
Aplicación de abono orgánico	Abonadoras de fert. Capacidad 1000 kg	Tractor 4630 Jonh Deere	155	232.95	36.53	323.38
Siembra y fertilización	Sembradora y fertilizadora	Tractor 4630 Jonh Deere	155	232.95	97.43	396.46
Melgueo	Bordeadora	Tractor 4630 Jonh Deere	155	232.95	11.53	293.37
Desvare	Desvaradora (Desmalezadora) MX8 de levante	Tractor 4630 Jonh Deere	155	232.95	26.80	311.70
Campera	Cultivadora 812 6 surcos	Tractor 4630 Jonh Deere	155	232.95	15.02	297.56

Fuente: Elaboración con datos proporcionados por los productores de sorgo y Servicios de impuestos internos (SII), 2003.

Nota: El consumo de combustible para las labores agrícolas se consideró la que proporcionó el productor, por lo que no fue necesario reportar el cálculo.

Anexo 3. Análisis de ingreso a precios privados por hectárea de sorgo grano

Regiones de estudio en riego	
Número de productor	Región
Pequeños productores	
2	Buena Vista, Río Bravo
9	Ej. Emilio Portes Gil, Río Bravo
23	Santa Apolonia, Río Bravo
29	Santa Apolonia, Río Bravo
3	Burra Blanca, Río Bravo
10	Ej. Emilio Portes Gil, Río Bravo
21	Ej. Presidente Cárdenas, Matamoros
35	Pequeña Propiedad, Río Bravo
Medianos productores	
5	Liberación del Campesino, Río Bravo
6	Pequeña Propiedad, Río Bravo
12	Pequeña Propiedad, Valle Hermoso
13	El Galaneño, Matamoros
14	Ej. Presidente Cárdenas, Matamoros
16	La Florida, Valle Hermoso
19	Pequeña Propiedad, Valle Hermoso
26	Ej. Santa Apolonia, Río Bravo
27	Brecha 109, Río Bravo
34	Santa Apolonia, Río Bravo
Grandes productores	
1	Pequeña Propiedad, Río Bravo
4	Pequeña Propiedad, Río Bravo
7	Ej. Santa Apolonia, Río Bravo
8	Ej. Emilio Portes Gil, Río Bravo
15	Progreso Agrario, Valle Hermoso
20	Ej. Villa Nueva, Los limones, Matamoros
22	Santa Apolonia, Río Bravo
24	Ej. Santa Apolonia, Río bravo
30	Santa Apolonia, Río Bravo
31	Santa Apolonia y Pequeña Prop. Río Bravo
36	Río Bravo, Río Bravo

ANEXO 3.1. USO POR CICLO AGRÍCOLA DE INSUMOS POR HECTÁREA PARA LA PRODUCCIÓN DE SORGO GRANO EN EL NORTE DE TAMAULIPAS, 2016-2017.

TAMAÑO	PEQUEÑOS PRODUCTORES DE RIEGO							
	2	9	23	29	3	10	21	35
NÚMERO DE PRODUCTOR	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
TECNOLOGÍA	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF
SUPERFICIE	10	10	10	7.5	18	10.4	12	20
A) INSUMOS COMERCIALES								
FERTILIZANTES (kg ha ⁻¹)								
Urea (46N-00P-00K)	150	100	250					
Fosfato diamónico (18N-46P-00K)	70							
Amoníaco anhidro (82N-00-00)		100			120	100	100	130
Sulfato de amonio (21N-00-24S)			150					
Fosfato monoamónico (11N-52P-00K)			50					
Gallinaza				4500				
Estiércol de vaca								
Microessentials (12N-40P-0-10)								
Triple 17								
Sulfato de calcio								
HERBICIDAS (kg o l ha ⁻¹)								
Peak 40 grs (Prosulfuron)		1.0					0.5	1.0
Faena (Glifosato)			1.5					
INSECTICIDAS (kg o l ha ⁻¹)								
Imidacloprid				0.25				0.25
SEMILLA (kg ha ⁻¹)	9.5	9.0	9.5	9.5	9.5	9.0	9.0	10.0
DIÉSEL (l ha ⁻¹)	156.0	160.0	156.0	157.0	169.0	148.0	145.0	178.0
CONTROL BIÓLOGICO	0.20			0.20				
Crysopa (dosis/ha)								

ANEXO 3.1 CONTINUACIÓN.

TAMAÑO	PEQUEÑOS PRODUCTORES DE RIEGO							
	2	9	23	29	3	10	21	35
NÚMERO DE PRODUCTOR	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
CICLO	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF
TECNOLOGÍA	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF
SUPERFICIE	10	10	10	7.5	18	10.4	12	20
SERVICIOS CONTRATADOS (personal/ha)								
Liberación de crisopa	0.10			0.13				
B) FACTORES INTERNOS								
LABORES MANUALES (trabajadores/ha)								
Regador (turno de 24 h)	0.40	0.60	0.40	0.53	0.67	0.38	0.33	0.60
Deshierbes (jornadas de 8 h)	0.60	0.40	0.50	0.27	0.22	0.48	0.17	0.60
Ayudante para la siembra	0.07	0.03	0.04	0.10	0.06	0.04	0.04	0.05
Ayudante para aplicación de agroquímicos	0.00	0.03	0.07	0.07	0.00	0.00	0.04	0.10
LABORES MECANIZADAS (h-jor/ha)								
Subsuelo			0.80		1.0		1.16	
Barbecho	1.60	1.20		1.30		1.00		1.66
Rastro	3.20	2.00	1.00	2.60	1.32	1.60	1.16	1.00
Surcado	1.50		0.80	1.30	0.66	1.20	2.00	1.66
Cultivado	1.60	1.60		1.86	0.77	1.20	0.50	1.25
Aplicación de herbicidas		0.40	0.35				0.42	0.50
Aplicación de insecticidas			0.35	0.66				0.50
Aplicación de abono orgánico				1.00				
Siembra	0.80	0.40	0.40	1.00	0.55		0.50	0.50
Fertilización	0.80	0.40	0.40		0.44		0.50	0.50
Siembra y fertilización						0.40		
Melgueo	2.80	2.40	1.40	2.60	2.70	1.60	2.33	2.50
CRÉDITO DE AVÍO (\$/ha)	8156.63	8071.50		7139.58	5108.66	8052.48	8555.13	9119.26
COBERTURA DE SEGURO (\$/ha)	10395.00	11195.45		10395.00	11195.45	10395.00	10395.00	11195.45

ANEXO 3.1 CONTINUACIÓN.

TAMAÑO	PEQUEÑOS PRODUCTORES DE RIEGO							
NÚMERO DE PRODUCTOR	2	9	23	29	3	10	21	35
CICLO	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
TECNOLOGÍA	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF
SUPERFICIE	10	10	10	7.5	18	10.4	12	20
CUOTA DE AGUA PARA RIEGO (m ³ ha ⁻¹)	2250.00	3375.00	2250.00	2250.00	3375.00	2250.00	2250.00	3375.00
TIERRA (ha)	1	1	1	1	1	1	1	1
C) INDIRECTAMENTE COMERCIALIZABLES								
TRACTOR E IMPLEMENTOS (h-maq/ha)								
Subsoleo			0.80		1.00		1.16	
Barbecho	1.60	1.20		1.30		1.00		1.66
Rastreo	3.20	2.00	1.00	2.60	1.32	1.60	1.16	1.00
Surcado	1.50		0.80	1.30	0.66	1.20	2.00	1.66
Cultivado	1.60	1.60		1.86	0.77	1.20	0.50	1.25
Aplicación de herbicidas		0.40	0.35				0.42	0.50
Aplicación de insecticidas			0.35	0.66				0.50
Aplicación de abono orgánico				1.000				
Siembra	0.80	0.40	0.40	1.00	0.55		0.50	0.50
Fertilización	0.80	0.40	0.40		0.44		0.50	0.50
Siembra y fertilización						0.40		
Melgueo	2.80	2.40	1.40	2.60	2.70	1.60	2.33	2.50
Trilla	1.20	1.20	1.00	1.00	0.67	1.15	1.00	0.90
TRILLA Y FLETE (t ha ⁻¹)	5.5	5.0	6.0	6.0	5.0	5.0	5.0	6.0
ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS								
Cobertura del precio sorgo (t ha ⁻¹)	5.5	5.0	6.0	6.0	5.0	5.0	5.0	6.0
Cuota patronato (t ha ⁻¹)	5.5	5.0	6.0	6.0	5.0	5.0	5.0	6.0

ANEXO 3.1 CONCLUSIÓN.

TAMAÑO	PEQUEÑOS PRODUCTORES DE RIEGO							
NÚMERO DE PRODUCTOR	2	9	23	29	3	10	21	35
CICLO	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
TECNOLOGÍA	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF
SUPERFICIE	10	10	10	7.5	18	10.4	12	20
Administración y supervisión (ha)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
RENDIMIENTOS								
Grano (t ha ⁻¹)	5.5	5.0	6.0	6.0	5.0	5.0	5.0	6.0
Proagro (ha)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Incentivo complementario al ingreso objetivo (t ha ⁻¹)	5.5	5.0	6.0	6.0	5.0	5.0	5.0	6.0

ANEXO 3.2. PRECIOS DE LOS INSUMOS UTILIZADOS POR HECTÁREA EN LA PRODUCCIÓN DE SORGO GRANO EN EL NORTE DE TAMAULIPAS, 2016-2017.

TAMAÑO	PEQUEÑOS PRODUCTORES DE RIEGO							
NÚMERO DE PRODUCTOR	2	9	23	29	3	10	21	35
CICLO	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
TECNOLOGÍA	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF
SUPERFICIE	10	10	10	7.5	18	10.4	12	20
A) INSUMOS COMERCIALES								
FERTILIZANTES (\$/kg)								
Urea (46N-00P-00K)	8.0	7.3	7.5					
Fosfato diamónico (18N-46P-00K)	7.14							
Amoniaco anhidro (82N-00-00)		11.15			11.2	14.0	11.4	11.0
Sulfato de amonio (21N-00-24S)			5.2					
Fosfato monoamónico (11N-52P-00K)			10.0					
Gallinaza				0.7				
Estiércol de vaca								
Microessentials (12N-40P-0-10)								
Triple 17								
Sulfato de calcio								
HERBICIDAS (\$/kg o \$/l)								
Peak 40 grs (Prosulfuron)		300.0					180.0	180.0
Faena (Glifosato)			90.0					
INSECTICIDAS (\$/kg o \$/l)								
Imidacloprid					850.0			800.0
SEMILLA (\$/kg)	90.0	92.5	100.0	95.0	100.0	90.0	96.0	90.0
DIÉSEL (\$/l)	17.0	16.95	17.2	17.2	17.2	17.5	17.0	16.9
CONTROL BIOLÓGICO								
Crysopa (\$/ha)	25.0			30.0				

ANEXO 3.2. CONTINUACIÓN.

TAMAÑO	PEQUEÑOS PRODUCTORES DE RIEGO							
--------	-------------------------------	--	--	--	--	--	--	--

NÚMERO DE PRODUCTOR	2	9	23	29	3	10	21	35
CICLO	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
TECNOLOGÍA	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF
SUPERFICIE	10	10	10	7.5	18	10.4	12	20
SERVICIOS CONTRATADOS (\$/ha)								
Liberación de crisopa	200.0			150.0				
B) FACTORES INTERNOS								
LABORES MANUALES (\$/ha)								
Regador (turno de 24 h)	700.0	1000.0	700.0	681.8	750.0	800.0	900.0	700.0
Deshierbes (jornadas de 8 h)	200.0	200.0	250.0	250.0	200.0	200.0	200.0	200.0
Ayudante para la siembra	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0
Ayudante para aplicación de agroquímicos	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0
LABORES MECANIZADAS (\$/h-jor)								
Subsoleo	25.0	29.2	30.0	35.0	30.0	40.0	25.0	30.0
Barbecho	25.0	29.2	30.0	35.0	30.0	40.0	25.0	30.0
Rastreo	25.0	29.2	30.0	35.0	30.0	40.0	25.0	30.0
Surcado	25.0	29.2	30.0	35.0	30.0	40.0	25.0	30.0
Cultivado	25.0	29.2	30.0	35.0	30.0	40.0	25.0	30.0
Aplicación de herbicidas	25.0	29.2	30.0	35.0	30.0	40.0	25.0	30.0
Aplicación de insecticidas	25.0	29.2	30.0	35.0	30.0	40.0	25.0	30.0
Aplicación de abono orgánico	25.0	29.2	30.0	35.0	30.0	40.0	25.0	30.0
Siembra	25.0	29.2	30.0	35.0	30.0	40.0	25.0	30.0
Fertilización	25.0	29.2	30.0	35.0	30.0	40.0	25.0	30.0
Siembra y fertilización	25.0	29.2	30.0	35.0	30.0	40.0	25.0	30.0
Melgueo	25.0	29.2	30.0	35.0	30.0	40.0	25.0	30.0
TASA DE INTERÉS	0.0993	0.1500		0.0993	0.0800	0.0993	0.1400	0.1800
PRIMA DE SEGURO	0.0336	0.0275		0.0336	0.0275	0.0336	0.0336	0.0275

ANEXO 3.2. CONTINUACIÓN.

TAMAÑO	PEQUEÑOS PRODUCTORES DE RIEGO
--------	-------------------------------

NÚMERO DE PRODUCTOR	2	9	23	29	3	10	21	35
CICLO	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
TECNOLOGÍA	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF
SUPERFICIE	10	10	10	7.5	18	10.4	12	20
CUOTA DE AGUA PARA RIEGO (\$/m ³)	0.306	0.204	0.306	0.306	0.204	0.306	0.306	0.204
TIERRA (\$/ha)	4000.0	4000.0	4000.0	4000.0	4000.0	4000.0	4000.0	4000.0
C) INDIRECTAMENTE COMERCIALIZABLES								
TRACTOR E IMPLEMENTOS (\$/h-maq)								
Subsuelo	324.1	324.1	324.1	324.1	324.1	324.1	324.1	324.1
Barbecho	386.5	386.5	386.5	386.5	386.5	386.5	386.5	386.5
Rastreo	338.9	338.9	338.9	338.9	338.9	338.9	338.9	338.9
Surcado	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7
Cultivado	297.6	297.6	297.6	297.6	297.6	297.6	297.6	297.6
Aplicación de herbicidas	300.8	300.8	300.8	300.8	300.8	300.8	300.8	300.8
Aplicación de insecticidas	300.8	300.8	300.8	300.8	300.8	300.8	300.8	300.8
Aplicación de abono orgánico	323.4	323.4	323.4	323.4	323.4	323.4	323.4	323.4
Siembra	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5
Fertilización	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5
Siembra y fertilización	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5
Melgueo	293.4	293.4	293.4	293.4	293.4	293.4	293.4	293.4
Trilla								
TRILLA Y FLETE (\$/t)	280.0	290.0	260.0	280.0	280.0	288.0	300.0	250.0
ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS								
Cobertura del precio sorgo (\$/t)	51.3	51.3	51.3	51.3	51.3	51.3	51.3	51.3
Cuota patronato (\$/t)	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9

ANEXO 3.2. CONCLUSIÓN.

TAMAÑO	PEQUEÑOS PRODUCTORES DE RIEGO							
NÚMERO DE PRODUCTOR	2	9	23	29	3	10	21	35
CICLO	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
TECNOLOGÍA	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF
SUPERFICIE	10	10	10	7.5	18	10.4	12	20
Administración y supervisión (\$/ha)	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0
PRODUCTO								
Grano (\$/t)	2800.0	2780.0	2800.0	2900.0	2970.0	2900.0	2800.0	2770.0
Proagro (\$/ha)	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0
Incentivo complementario al ingreso objetivo (\$/t)	135.8	135.8	135.8	135.8	135.8	135.8	135.8	135.8

ANEXO 3.3. PRESUPUESTO PRIVADO POR HECTÁREA DE LA PRODUCCIÓN DE SORGO GRANO EN EL NORTE DE TAMAULIPAS, 2016-2017.

TAMAÑO	PEQUEÑOS PRODUCTORES DE RIEGO							
NÚMERO DE PRODUCTOR	2	9	23	29	3	10	21	35
CICLO	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
TECNOLOGÍA	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF
SUPERFICIE	10	10	10	7.5	18	10.4	12	20
A) INSUMOS COMERCIALES								
FERTILIZANTES (\$/ha)								
Urea (46N-00P-00K)	1200.00	730.00	1875.00					
Fosfato diamónico (18N-46P-00K)	499.80							
Amoniaco anhidro (82N-00-00)		1115.00			1344.00	1400.00	1140.00	1430.00
Sulfato de amonio (21N-00-24S)			780.00					
Fosfato monoamónico (11N-52P-00K)			500.00					
Gallinaza				3150.00				
Estiércol de vaca								
Microessentials (12N-40P-0-10)								
Triple 17								
Sulfato de calcio								
HERBICIDAD (\$/ha)								
Peak 40 grs (Prosulfuron)		300.00					90.00	180.00
Faena (Glifosato)			135.00					
INSECTICIDAS (\$/ha)								
Imidacloprid				212.50				200.00
SEMILLA (\$/ha)	855.00	832.50	950.00	902.50	950.00	810.00	864.00	900.00
DIÉSEL (\$/ha)	2652.00	2712.00	2683.20	2700.40	2906.80	2590.00	2465.00	3008.20
CONTROL BIOLÓGICO								
Crisopas (\$/ha)	5.00			6.00				

ANEXO 3.3. CONTINUACIÓN.

TAMAÑO	PEQUEÑOS PRODUCTORES DE RIEGO							
--------	-------------------------------	--	--	--	--	--	--	--

NÚMERO DE PRODUCTOR	2	9	23	29	3	10	21	35
CICLO	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
TECNOLOGÍA	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF
SUPERFICIE	10	10	10	7.5	18	10.4	12	20
SERVICIOS CONTRATADOS (\$/ha)								
Liberación de crisopa	20.00			20.00				
B) FACTORES INTERNOS								
LABORES MANUALES (\$/ha)								
Regador (turno de 24 h)	280.00	600.00	280.00	363.63	500.00	307.69	300.00	420.00
Deshierbes (jornadas de 8 h)	120.00	80.00	125.00	66.67	44.44	96.15	33.33	120.00
Ayudante para la siembra	13.33	6.67	8.00	20.00	11.00	8.00	8.33	10.00
Ayudante para aplicación de agroquímicos	0.00	6.67	14.00	13.20	0.00	0.00	7.00	20.00
LABORES MECANIZADAS (\$/ha)								
Subsoleo			24.00		30.00		29.00	
Barbecho	40.00	35.00		45.50		40.00		49.80
Rastreo	80.00	58.33	30.00	91.00	39.60	64.00	29.00	30.00
Surcado	37.50		24.00	45.50	19.80	48.00	50.00	49.80
Cultivado	40.00	46.67		65.10	23.10	48.00	12.50	37.50
Aplicación de herbicidas		11.67	10.50				10.50	15.00
Aplicación de insecticidas			10.50	23.10				15.00
Aplicación de abono orgánico				35.00				
Siembra	20.00	11.67	12.00	35.00	16.50		12.50	15.00
Fertilización	20.00	11.67	12.00		13.20		12.50	15.00
Siembra y fertilización						16.00		
Melgueo	70.00	70.00	42.00	91.00	81.00	64.00	58.25	74.97
CRÉDITO DE AVÍO (\$/ha)	809.77	1201.73		708.80	408.69	799.43	1197.72	1641.47
SEGURO AGRÍCOLA (\$/ha)	349.74	307.39		349.74	307.39	349.74	349.74	307.39

ANEXO 3.3. CONTINUACIÓN.

TAMAÑO	PEQUEÑOS PRODUCTORES DE RIEGO
--------	-------------------------------

NÚMERO DE PRODUCTOR	2	9	23	29	3	10	21	35
CICLO	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
TECNOLOGÍA	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF
SUPERFICIE	10	10	10	7.5	18	10.4	12	20
CUOTA DE AGUA PARA RIEGO (\$/ha)	688.0	688.0	688.0	688.0	688.0	688.0	688.0	688.0
TIERRA (\$/ha)	4000.0	4000.0	4000.0	4000.0	4000.0	4000.0	4000.0	4000.0
C) INDIRECTAMENTE COMERCIALIZABLES								
TRACTOR E IMPLEMENTOS (\$/ha)								
Subsoleo			259.31		324.14		376.00	
Barbecho	618.47	463.85		502.51		386.54		641.66
Rastreo	1084.38	677.74	338.87	881.06	447.31	542.19	393.09	338.87
Surcado	443.52		236.54	384.38	195.15	354.81	591.36	490.83
Cultivado	476.10	476.10		553.47	229.12	357.08	148.78	371.95
Aplicación de herbicidas		120.34	105.29				126.35	150.42
Aplicación de insecticidas			105.29	198.56				150.42
Aplicación de abono orgánico				323.38				
Siembra	317.17	158.58	158.58	396.46	218.05		198.23	198.23
Fertilización	317.17	158.58	158.58		174.44		198.23	198.23
Siembra y fertilización						158.58		
Melgueo	821.44	704.09	410.72	762.77	792.11	469.40	683.56	733.14
TRILLA Y FLETE (\$/ha)	1540.00	1450.00	1560.00	1680.00	1400.00	1440.00	1500.00	1500.00
ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS								
Cobertura del precio sorgo (\$/ha)	282.16	256.51	307.81	307.81	256.51	256.51	256.51	307.81
Cuota patronato (\$/ha)	43.58	39.62	47.55	47.55	39.62	39.62	39.62	47.55

ANEXO 3.3. CONCLUSIÓN.

TAMAÑO	PEQUEÑOS PRODUCTORES DE RIEGO
--------	-------------------------------

NÚMERO DE PRODUCTOR	2	9	23	29	3	10	21	35
CICLO	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
TECNOLOGIA	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF
SUPERFICIE	10	10	10	7.5	18	10.4	12	20
Administración y supervisión (\$/ha)	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00
INGRESO (\$/ha)								
Grano (\$/ha)	15400.00	13900.00	16800.00	17400.00	14850.00	14500.00	14000.00	16620.00
Proagro (\$/ha)	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00
Incentivo complementario al ingreso objetivo (\$/ha)	746.90	679.00	814.80	814.80	679.00	679.00	679.00	814.80
INGRESO TOTAL (\$/ha)	16326.90	14759.00	17794.80	18394.80	15709.00	15359.00	14859.00	17614.80
COSTO TOTAL (excluyendo tierra) (\$/ha)	13944.12	13539.37	12091.75	15870.57	11659.97	11533.74	12069.10	14556.23
COSTO TOTAL (incluyendo tierra) (\$/ha)	17944.12	17539.37	16091.75	19870.57	15659.97	15533.74	16069.10	18556.23
GANANCIA NETA (excluyendo tierra) (\$/ha)	2382.12	1219.63	5703.05	2524.23	4049.03	3825.26	2789.90	3058.57
GANANCIA NETA (incluyendo tierra) (\$/ha)	-1617.22	-2780.37	1703.05	-1475.77	49.03	-174.74	-1210.10	-941.43

ANEXO 3.4 USO POR CICLO AGRÍCOLA DE INSUMOS POR HECTÁREA PARA LA PRODUCCIÓN DE SORGO GRANO EN EL NORTE DE TAMAULIPAS, 2016-2017.

TAMAÑO	MEDIANOS PRODUCTORES DE RIEGO
--------	-------------------------------

NÚMERO DE PRODUCTOR	5	6	12	13	14	16	19	26	27	34
CICLO	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
TECNOLOGÍA	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF
SUPERFICIE	59	80	63	40	80	30	60	50	90	60
A) INSUMOS COMERCIALES										
FERTILIZANTES (kg ha ⁻¹)										
Urea (46N-00P-00K)				100		200	200	100		300
Fosfato diamónico (18N-46P-00K)										
Amoníaco anhidro (82N-00-00)	130	160			150					
Sulfato de amonio (21N-00-24S)								300	100	
Fosfato monoamónico (11N-52P-00)			100	100		80	80			200
Gallinaza										
Estiércol de vaca	2500	2000								
Microessentials (12N-40P-0-10)			150							
Triple 17					100					
Sulfato de calcio						500				
HERBICIDAS (kg o l ha ⁻¹)										
Peak 40 grs (Prosulfuron)				1.0	1.0				1.0	
Faena (Glifosato)			2.0							
INSECTICIDAS (kg o l ha ⁻¹)										
Imidacloprid			0.250	0.333	0.200	0.200	0.500	0.250		
Cipermetrina	0.250									
Opera				0.250						
SEMILLA (kg ha ⁻¹)	8.5	9.5	9.0	9.0	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5

CUADRO 3.4 CONTINUACIÓN.

TAMAÑO	MEDIANOS PRODUCTORES DE RIEGO
--------	-------------------------------

NÚMERO DE PRODUCTOR	5	6	12	13	14	16	19	26	27	34
CICLO	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
TECNOLOGÍA	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF
SUPERFICIE	59	80	63	40	80	30	60	50	90	60
DIÉSEL (1 ha ⁻¹)	147.0	164.0	115.0	162.0	152.0	162.0	136.0	162.0	178.0	161.0
CONTROL BIOLÓGICO Crysopa (dosis/ha)					0.40				0.20	
SERVICIOS CONTRATADOS (personal/ha) Liberación de crysopa					0.10				0.05	
B) FACTORES INTERNOS										
LABORES MANUALES (trabajadores/ha)										
Regador (turno de 24 h)	0.50	1.00	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.60	0.40
Deshierbes (jornadas de 8 h)	0.14	0.25	0.48	0.25	0.20	0.40	0.30	0.16	0.25	0.08
Ayudante para la siembra	0.08	0.05	0.13	0.07	0.07	0.08	0.06	0.06	0.03	0.03
Ayudante para la aplicación de agroquímicos	0.04	0.00	0.13	0.12	0.10	0.05	0.10	0.04	0.03	0.00
LABORES MECANIZADAS (h-jor/ha)										
Subsoleo	1.35		1.33		1.71			0.80	0.80	0.80
Barbecho		1.80	1.33	0.71		1.20	1.50			
Rastreo	2.70	1.50	2.66	0.71	2.40	2.40	2.18	0.80	1.60	0.40
Surcado	1.00	1.20	2.00	1.25	3.60	1.00	1.09	1.40	1.00	0.80
Cultivado	0.68	0.80	0.80	1.00	1.60	1.60	1.41	1.00	0.70	0.90
Aplicación de herbicidas			0.53	0.40	0.60				0.30	
Aplicación de insecticidas	0.34		0.53	0.80	0.60	0.60	1.14	0.40		
Aplicación de abono orgánico	0.50	0.50								
Siembra	0.60	0.50		0.70	0.80	1.00		0.60	0.40	0.30

CUADRO 3.4 CONTINUACIÓN.

TAMAÑO	MEDIANOS PRODUCTORES DE RIEGO
--------	-------------------------------

NÚMERO DE PRODUCTOR	5	6	12	13	14	16	19	26	27	34
CICLO	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
TECNOLOGÍA	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF
SUPERFICIE	59	80	63	40	80	30	60	50	90	60
Fertilización				0.60	0.75	2.00		0.70	0.40	
Siembra y fertilización			1.00				0.70			
Melgueo	3.00	3.00	2.66	1.40	3.42	2.40	3.00	1.60	2.70	0.80
Desvare		1.00								
CRÉDITO DE AVÍO (\$/ha)	8086.1	8128.3	10061.1	8150.1	8057.1	8069.0	8106.2	8062.9	8145.9	8008.6
COBERTURA DE SEGURO (\$/ha)	11195.4	11195.4	10395.0	10395.0	10395.0	10395.0	10395.0	10395.0	11195.4	10395.0
CUOTA DE AGUA PARA RIEGO (m ³ ha ⁻¹)	3375.0	3375.0	2250.0	2250.0	2250.0	2250.0	2250.0	2250.0	3375.0	2250.0
TIERRA (ha)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
C) INSUMOS INDIRECTAMENTE COMERCIALIZABLES										
TRACTOR E IMPLEMENTOS (h-maq/ha)										
Subsuelo	1.35		1.33		1.71			0.80	0.80	0.80
Barbecho		1.80	1.33	0.71		1.20	1.50			
Rastreo	2.70	1.50	2.66	0.71	2.40	2.40	2.18	0.80	1.60	0.40
Surcado	1.00	1.20	2.00	1.25	3.60	1.00	1.09	1.40	1.00	0.80
Cultivado	0.68	0.80	0.80	1.00	1.60	1.60	1.41	1.00	0.70	0.90
Aplicación de herbicidas			0.53	0.40	0.60				0.30	
Aplicación de insecticidas	0.34		0.53	0.80	0.60	0.60	1.14	0.40		
Aplicación de abono orgánico	0.50	0.50								
Siembra	0.60	0.50		0.70	0.80	1.00		0.60	0.40	0.30
Fertilización				0.60	0.75	2.00		0.70	0.40	
Siembra y fertilización			1.00				0.70			

CUADRO 3.4 CONCLUSIÓN.

TAMAÑO	MEDIANOS PRODUCTORES DE RIEGO									
	5	6	12	13	14	16	19	26	27	34
NÚMERO DE PRODUCTOR	5	6	12	13	14	16	19	26	27	34
CICLO	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
TECNOLOGÍA	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF
SUPERFICIE	59	80	63	40	80	30	60	50	90	60
Melgueo	3.00	3.00	2.66	1.40	3.42	2.40	3.00	1.60	2.70	0.80
Desvare		1.00								
Trilla	0.68	0.69	0.63	0.75	0.90	1.20	0.80	0.80	0.67	0.67
TRILLA Y FLETE (t ha ⁻¹)	5.50	6.00	5.20	5.50	6.00	6.00	5.50	5.50	5.50	6.00
ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS										
Cobertura del precio sorgo (t ha ⁻¹)	5.50	6.00	5.20	5.50	6.00	6.00	5.50	5.50	5.50	6.00
Cuota patronato (t ha ⁻¹)	5.50	6.00	5.20	5.50	6.00	6.00	5.50	5.50	5.50	6.00
Administración y supervisión (ha)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
RENDIMIENTOS										
Grano (t ha ⁻¹)	5.50	6.00	5.20	5.50	6.00	6.00	5.50	5.50	5.50	6.00
Proagro (ha)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Incentivo complementario al ingreso objetivo (t ha ⁻¹)	5.50	6.00	5.20	5.50	6.00	6.00	5.50	5.50	5.50	6.00

ANEXO 3.5 PRECIOS DE LOS INSUMOS UTILIZADOS POR HECTÁREA EN LA PRODUCCIÓN DE SORGO GRANO EN EL NORTE DE TAMAULIPAS, 2016-2017.

TAMAÑO	MEDIANOS PRODUCTORES DE RIEGO									
NÚMERO DE PRODUCTOR	5	6	12	13	14	16	19	26	27	34
CICLO	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
TECNOLOGÍA	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF
SUPERFICIE	59	80	63	40	80	30	60	50	90	60
A) INSUMOS COMERCIALES										
FERTILIZANTES (\$/kg)										
Urea (46N-00P-00K)				8.0		7.5	7.3	7.7		7.2
Fosfato diamónico (18N-46P-00K)										
Amoníaco anhidro (82N-00-00)	10.9	11.0			11.0					
Sulfato de amonio (21N-00-24S)								3.8	6.3	
Fosfato monoamónico (11N-52P-00K)			9.7	9.8		9.2	9.7			9.6
Gallinaza										
Estiércol de vaca	0.4	0.3								
Microessentials (12N-40P-0-10)			10.5							
Triple 17					8.0					
Sulfato de calcio						2.0				
HERBICIDAS (\$/kg o \$/l)										
Peak 40 grs (Prosulfuron)			115.0	260.0	250.0				190.0	
Faena (Glifosato)										
INSECTICIDAS (\$/kg o \$/l)			920.0	900.0	850.0	950.0	900.0	950.0		
Imidacloprid	700.0									
Cipermetrina				1000.0						
Opera										
SEMILLA (\$/kg)	85.0	85.0	95.0	92.5	97.5	95.0	95.0	97.5	90.0	95.0

ANEXO 3.5 CONTINUACIÓN.

TAMAÑO	MEDIANOS PRODUCTORES DE RIEGO									
--------	-------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

NÚMERO DE PRODUCTOR	5	6	12	13	14	16	19	26	27	34
CICLO	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
TECNOLOGÍA	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF
SUPERFICIE	59	80	63	40	80	30	60	50	90	60
DIÉSEL (\$/l)	16.8	16.9	17.0	17.0	16.8	17.0	17.3	17.0	17.0	17.0
CONTROL BIOLÓGICO Crisopas (\$/dosis)					40.0				30.0	
SERVICIOS CONTRATADOS (\$/personal) Liberación de crysopa					200.0				150.0	
B) FACTORES INTERNOS										
LABORES MANUALES (\$/trabajador)										
Regador (turno de 24 hrs.)	800.0	900.0	800.0	800.0	800.0	900.0	800.0	900.0	700.0	850.0
Deshierbes	250.0	250.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	250.0	200.0	300.0
Ayudante para la siembra	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0
Ayudante para la aplicación de agroquímicos	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0
LABORES MECANIZADAS (\$/h-jor)										
Subsuelo	31.3	25.0	31.3	35.0	20.8	25.0	20.8	35.0	33.3	30.0
Barbecho	31.3	25.0	31.3	35.0	20.8	25.0	20.8	35.0	33.3	30.0
Rastreo	31.3	25.0	31.3	35.0	20.8	25.0	20.8	35.0	33.3	30.0
Surcado	31.3	25.0	31.3	35.0	20.8	25.0	20.8	35.0	33.3	30.0
Cultivado	31.3	25.0	31.3	35.0	20.8	25.0	20.8	35.0	33.3	30.0
Aplicación de herbicidas	31.3	25.0	31.3	35.0	20.8	25.0	20.8	35.0	33.3	30.0
Aplicación de insecticidas	31.3	25.0	31.3	35.0	20.8	25.0	20.8	35.0	33.3	30.0
Aplicación de abono orgánico	31.3	25.0	31.3	35.0	20.8	25.0	20.8	35.0	33.3	30.0
Siembra	31.3	25.0	31.3	35.0	20.8	25.0	20.8	35.0	33.3	30.0

ANEXO 3.5 CONTINUACIÓN.

TAMAÑO	MEDIANOS PRODUCTORES DE RIEGO									
NÚMERO DE PRODUCTOR	5	6	12	13	14	16	19	26	27	34
CICLO	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
TECNOLOGÍA	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF
SUPERFICIE	59	80	63	40	80	30	60	50	90	60
Fertilización	31.3	25.0	31.3	35.0	20.8	25.0	20.8	35.0	33.3	30.0
Siembra y fertilización	31.3	25.0	31.3	35.0	20.8	25.0	20.8	35.0	33.3	30.0
Melgueo	31.3	25.0	31.3	35.0	20.8	25.0	20.8	35.0	33.3	30.0
Desvare	31.3	25.0	31.3	35.0	20.8	25.0	20.8	35.0	33.3	30.0
TASA DE INTERÉS	0.0993	0.0993	0.1500	0.0993	0.1100	0.0993	0.1400	0.0993	0.0993	0.1200
PRIMA DE SEGURO	0.0275	0.0275	0.0336	0.0336	0.0336	0.0336	0.0336	0.0336	0.0275	0.0336
USO DE AGUA (\$/m3)	0.207	0.207	0.306	0.306	0.306	0.306	0.306	0.306	0.204	0.306
TIERRA (\$/ha)	4000.0	4000.0	4000.0	4000.0	4000.0	4000.0	4000.0	4000.0	4000.0	4000.0
C) INSUMOS INDIRECTAMENTE COMERCIALIZABLES										
TRACTOR E IMPLEMENTOS (\$/h-maq)										
Subsoleo	324.1	324.1	324.1	324.1	324.1	324.1	324.1	324.1	324.1	324.1
Barbecho	386.5	386.5	386.5	386.5	386.5	386.5	386.5	386.5	386.5	386.5
Rastreo	338.9	338.9	338.9	338.9	338.9	338.9	338.9	338.9	338.9	338.9
Surcado	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7
Cultivado	297.6	297.6	297.6	297.6	297.6	297.6	297.6	297.6	297.6	297.6
Aplicación de herbicidas	300.8	300.8	300.8	300.8	300.8	300.8	300.8	300.8	300.8	300.8
Aplicación de insecticidas	300.8	300.8	300.8	300.8	300.8	300.8	300.8	300.8	300.8	300.8
Aplicación de abono orgánico	323.4	323.4	323.4	323.4	323.4	323.4	323.4	323.4	323.4	323.4
Siembra	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5
Fertilización	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5
Siembra y fertilización	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5

CUADRO 3.5 CONCLUSIÓN.

TAMAÑO	MEDIANOS PRODUCTORES DE RIEGO									
NÚMERO DE PRODUCTOR	5	6	12	13	14	16	19	26	27	34
CICLO	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
TECNOLOGÍA	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF
SUPERFICIE	59	80	63	40	80	30	60	50	90	60
Melgueo	293.4	293.4	293.4	293.4	293.4	293.4	293.4	293.4	293.4	293.4
Desvare	311.7	311.7	311.7	311.7	311.7	311.7	311.7	311.7	311.7	311.7
Trilla										
TRILLA Y FLETE (\$/t)	300.0	280.0	280.0	290.0	280.0	300.0	270.0	280.0	300.0	280.0
ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS										
Cobertura del precio sorgo (\$/t)	51.3	51.3	51.3	51.3	51.3	51.3	51.3	51.3	51.3	51.3
Cuota patronato (\$/t)	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9
Administración y supervisión (\$/ha)	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0
PRODUCTO (\$/t)										
Grano (\$/t)	2860.0	2800.0	2850.0	2970.0	2970.0	2970.0	2970.0	2970.0	2970.0	3000.0
Proagro (\$/ha)	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0
Incentivo complementario al ingreso objetivo (\$/t)	135.8	135.8	135.8	135.8	135.8	135.8	135.8	135.8	135.8	135.8

ANEXO 3.6 PRESUPUESTO PRIVADO POR HECTÁREA DE LA PRODUCCIÓN DE SORGO GRANO EN EL NORTE DE TAMAULIPAS, 2016-2017.

TAMAÑO	MEDIANOS PRODUCTORES DE RIEGO									
NÚMERO DE PRODUCTOR	5	6	12	13	14	16	19	26	27	34
CICLO	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
TECNOLOGÍA	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF
SUPERFICIE	59	80	63	40	80	30	60	50	90	60
A) INSUMOS COMERCIALES										
FERTILIZANTES (\$/ha)										
Urea (46N-00P-00K)				800.00		1500.00	1460.00	770.00		2160.00
Fosfato diamónico (18N-46P-00K)										
Amoniaco anhidro (82N-00-00)	1423.50	1760.00			1650.00			1140.00	630.00	
Sulfato de amonio (21N-00-24S)										
Fosfato monoamónico (11N-52P-00K)			970.00	980.00		736.00	776.00			1920.00
Gallinaza										
Estiércol de vaca	1000.00	600.00								
Microessentials (12N-40P-0-10)			1575.00							
Triple 17					800.00					
Sulfato de calcio						1000.00				
HERBICIDAS (\$/ha)										
Peak 40 grs (Prosulfuron)				260.00	250.00				190.00	
Faena (Glifosato)			230.00							
INSECTICIDAS (\$/ha)										
Imidacloprid			230.00	300.00	170.00	190.00	450.00	237.50		
Cipermetrina	175.00									
Opera				250.00						
SEMILLA (\$/ha)	722.50	807.50	855.00	832.50	926.25	902.50	902.50	926.25	855.00	902.50

ANEXO 3.6 CONTINUACIÓN.

TAMAÑO	MEDIANOS PRODUCTORES DE RIEGO									
	5	6	12	13	14	16	19	26	27	34
NÚMERO DE PRODUCTOR	5	6	12	13	14	16	19	26	27	34
CICLO	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
TECNOLOGÍA	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF
SUPERFICIE	59	80	63	40	80	30	60	50	90	60
DIÉSEL (\$/ha)	2469.60	2771.60	1955.00	2754.00	2553.60	2754.00	2352.80	2754.00	3026.00	2737.00
CONTROL BIOLÓGICO Crisopas (\$/ha)					16.00				6.00	
SERVICIOS CONTRATADOS (\$/ha) Liberación de crysopa					20.00				7.50	
B) FACTORES INTERNOS										
LABORES MANUALES (\$/ha)										
Regador (turno de 24 h)	400.00	900.00	320.00	320.00	320.00	360.00	320.00	360.00	420.00	340.00
Deshierbes	33.90	62.50	96.00	50.00	40.00	80.00	60.00	40.00	50.00	25.00
Ayudante para la siembra	15.00	10.00	25.00	14.00	13.33	16.67	11.67	12.00	6.67	6.00
Ayudante para la aplicación de agroquímicos	8.50	0.00	26.50	24.00	20.00	10.00	19.00	8.00	5.00	0.00
LABORES MECANIZADAS (\$/ha)										
Subsoleo	42.19		41.56		35.63			28.00	26.67	24.00
Barbecho		45.00	41.56	24.85		30.00	31.25			
Rastro	84.38	37.50	83.13	24.85	50.00	60.00	45.42	28.00	53.33	12.00
Surcado	31.25	30.00	62.50	43.75	75.00	25.00	22.71	49.00	33.33	24.00
Cultivado	21.25	20.00	25.00	35.00	33.33	40.00	29.38	35.00	23.33	27.00
Aplicación de herbicidas			16.56	14.00	12.50				10.00	
Aplicación de insecticidas	10.63		16.56	28.00	12.50	15.00	23.75	14.00		
Aplicación de abono orgánico	15.63	12.50								
Siembra	18.75	12.50		24.50	16.67	25.00		21.00	13.33	9.00

ANEXO 3.6 CONTINUACIÓN.

TAMAÑO	MEDIANOS PRODUCTORES DE RIEGO									
	5	6	12	13	14	16	19	26	27	34
NÚMERO DE PRODUCTOR	5	6	12	13	14	16	19	26	27	34
CICLO	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
TECNOLOGÍA	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF
SUPERFICIE	59	80	63	40	80	30	60	50	90	60
Fertilización				21.00	15.63	50.00		24.50	13.33	
Siembra y fertilización			31.25				14.58			
Melgueo	93.75	75.00	83.13	49.00	71.25	60.00	62.50	56.00	90.00	24.00
Desvare		25.00								
CREDITO DE AVÍO (\$/ha)	802.76	806.95	1509.17	809.12	886.28	801.06	1134.86	800.46	808.70	961.04
SEGURO AGRÍCOLA (\$/ha)	307.39	307.39	349.74	349.74	349.74	349.74	349.74	349.74	307.39	349.74
USO DE AGUA (\$/ha)	700.00	700.00	688.00	688.00	688.00	688.00	688.00	688.00	688.00	688.00
TIERRA (\$/ha)	4000.00	4000.00	4000.00	4000.00	4000.00	4000.00	4000.00	4000.00	4000.00	4000.00
C) INSUMOS INDIRECTAMENTE COMERCIALIZABLES										
TRACTOR E IMPLEMENTOS (\$/ha)										
Subsoleo	437.58		431.10		554.27			259.31	259.31	259.31
Barbecho		695.78	514.10	274.45		463.85	579.81			
Rastreo	914.94	508.30	901.39	240.60	813.28	813.28	738.73	271.09	542.19	135.55
Surcado	295.68	354.81	591.36	369.60	1064.44	295.68	322.29	413.95	295.68	236.54
Cultivado	202.34	238.05	238.05	297.56	476.10	476.10	419.56	297.56	208.29	267.81
Aplicación de herbicidas			159.45	120.34	180.51				90.25	
Aplicación de insecticidas	102.29		159.45	240.67	180.51	180.51	342.96	120.34		
Aplicación de abono orgánico	161.69	161.69								
Siembra	237.87	198.23		277.52	317.17	396.46		237.87	158.58	118.94
Fertilización				237.87	297.34	792.91		277.52	158.58	
Siembra y fertilización			396.46				277.52			

CUADRO 3.6 CONCLUSIÓN.

TAMAÑO	MEDIANOS PRODUCTORES DE RIEGO									
NÚMERO DE PRODUCTOR	5	6	12	13	14	16	19	26	27	34
CICLO	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
TECNOLOGÍA	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF
SUPERFICIE	59	80	63	40	80	30	60	50	90	60
Melgueo	880.12	880.12	780.37	410.72	1003.33	704.09	880.12	469.40	792.11	234.70
Desvare		311.70								
Trilla										
TRILLA Y FLETE (\$/ha)	1650.00	1680.00	1456.00	1595.00	1680.00	1800.00	1485.00	1540.00	1650.00	1680.00
ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS										
Cobertura del precio sorgo (\$/ha)	282.16	307.81	266.77	282.16	307.81	307.81	282.16	282.16	282.16	307.81
Cuota patronato (\$/ha)	43.58	47.55	41.21	43.58	47.55	47.55	43.58	43.58	43.58	47.55
Administración y supervisión (\$/ha)	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00
INGRESOS (\$/ha)										
Grano (\$/ha)	15730.00	16800.00	14820.00	16335.00	17820.00	17820.00	16335.00	16335.00	16335.00	18000.00
Proagro (\$/ha)	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00
Incentivo complementario al ingreso objetivo (\$/ha)	746.90	814.80	706.16	746.90	814.80	814.80	746.90	746.90	746.90	814.80
INGRESO TOTAL (\$/ha)	16656.90	17794.80	15706.16	17261.90	18814.80	18814.80	17261.90	17261.90	17261.90	18994.80
COSTO TOTAL (excluyendo tierra) (\$/ha)	13784.23	14567.48	15366.36	13286.38	16148.02	16171.21	14325.90	12754.24	11944.33	13697.47
COSTO TOTAL (incluyendo tierra) (\$/ha)	17784.23	18567.48	19366.11	17286.38	20148.02	20171.21	18325.90	16754.24	15944.33	17697.47
GANANCIA NETA (excluyendo tierra) (\$/ha)	2872.67	3227.32	339.80	3975.52	2666.78	2643.59	2936.00	4507.66	5317.57	5297.33
GANANCIA NETA (incluyendo tierra) (\$/ha)	-1127.33	-772.68	-3660.20	-24.48	-1333.22	-1356.41	-1064.00	507.66	1317.57	1297.33

ANEXO 3.7. USO POR CICLO AGRÍCOLA DE INSUMOS POR HECTÁREA PARA LA PRODUCCIÓN DE SORGO GRANO EN EL NORTE DE TAMAULIPAS, 2016-2017.

TAMAÑO	GRANDES PRODUCTORES DE RIEGO										
NÚMERO DE PRODUCTOR	1	4	7	8	15	20	22	24	30	31	36
CICLO	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
TECNOLOGÍA	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF
SUPERFICIE	100	650	400	200	200	180	160	100	100	500	900
A) INSUMOS COMERCIALES											
FERTILIZANTES (kg ha ⁻¹)											
Urea (46N-00P-00K)	100			200	100	100		100	100	200	
Fosfato diamónico (18N-46P-00K)		160			100	100					200
Amoníaco anhidro (82N-00-00)								200	200		
Sulfato de amonio (21N-00-24S)	500								100	100	
Fosfato monoamónico (11N-52P-00K)	100	150		100							
Gallinaza			1000				4000				
Estiércol de vaca											3000
Microessentials (12N-40P-0-10)						80					
Triple 17											
HERBICIDAS (kg o l ha ⁻¹)											
Peak 40 grs (Prosulfuron)	1.0	1.0			1.0		0.500				
Faena (Glifosato)		2.5	2.0								2.0
INSECTICIDAS (kg o l ha ⁻¹)											
Imidacloprid	0.250	0.333	0.300	0.200	0.200			0.300	0.250	0.300	0.333
Cipermetrina		0.500			0.300						
Provoque						0.500					
SEMILLA (kg ha ⁻¹)	9.0	9.0	9.5	9.5	9.5	9.0	9.0	9.5	9.0	9.0	9.0

ANEXO 3.7 CONTINUACIÓN.

TAMAÑO	GRANDES PRODUCTORES DE RIEGO										
NÚMERO DE PRODUCTOR	1	4	7	8	15	20	22	24	30	31	36
CICLO	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
TECNOLOGÍA	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF
SUPERFICIE	100	650	400	200	200	180	160	100	100	500	900
DIÉSEL (1 ha ⁻¹)	176.0	175.0	155.0	183.0	148.0	114.0	145.0	188.0	156.0	186.0	151.0
SERVICIOS CONTRATADOS (personal/ha)											
Liberación de crisopa											
B) FACTORES INTERNOS											
LABORES MANUALES (trabajares/ha)											
Regador (turno de 24 h)	0.50	0.40	0.32	0.40	0.40	0.33	0.40	0.40	0.55	0.60	0.57
Deshierbes	0.12	0.20	0.20	0.19	0.17	0.20	0.30	0.27	0.24	0.20	
Ayudante para la siembra	0.07	0.06	0.04	0.05	0.08	0.07	0.07	0.10	0.05	0.07	0.06
Ayudante para aplicación de agroquímicos	0.05	0.15	0.03	0.04	0.16	0.05	0.03	0.07	0.03	0.04	0.04
LABORES MECANIZADAS (h-jor/ha)											
Subsoleo	0.80	0.90	0.50	1.00	1.50		0.80		0.60	0.66	0.48
Barbecho		0.80				1.25		1.00			0.96
Rastreo	1.20	0.80	1.50	1.44	2.80	1.81	1.60	1.60	1.20	1.32	
Surcado	1.20	1.40	0.50	2.16	2.40	0.90	1.40	1.60	0.54	1.32	1.09
Cultivado	0.60	0.80	0.30	0.45	1.20	0.62	0.50	1.33	0.00	1.50	
Aplicación de herbicidas	0.25	0.60	0.20		0.80		0.40				0.26
Aplicación de insecticidas	0.25	0.90	0.20	0.48	0.80	0.45		0.53	0.40	0.40	0.26
Aplicación de abono orgánico											0.66
Siembra		0.60	0.50		0.80	0.66	0.80	0.80	0.55		0.66
Fertilización		0.50			0.80	0.62		0.80	0.55		
Siembra y fertilización	0.70			0.60						0.66	

ANEXO 3.7 CONTINUACIÓN.

TAMAÑO	GRANDES PRODUCTORES DE RIEGO										
NÚMERO DE PRODUCTOR	1	4	7	8	15	20	22	24	30	31	36
CICLO	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
TECNOLOGÍA	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF
SUPERFICIE	100	650	400	200	200	180	160	100	100	500	900
Melgueo	1.60	1.60	1.80	1.80	3.00	2.50	1.60	2.00	1.80	1.80	0.96
Desvare								0.66	0.40	0.60	
Campera											
CRÉDITO DE AVÍO (\$/ha)	9054.0	8156.2	8000.0	8043.6	10014.8	9534.0			10441.3		9138.6
COBERTURA DE SEGURO (\$/ha)	10395.0	10395.0	11195.4	10395.0	10395.0	10395.0			11195.4		10395
USO DE AGUA PARA RIEGO (m ³ ha ⁻¹)	2250	2250	3375	2250	2250	2250	2250	2250	3375	3375	2250
TIERRA (ha)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
C) INSUMOS INDIRECTAMENTE COMERCIALIZABLES											
TRACTOR E IMPLEMENTOS (h-maq/ha)											
Subsoleo	0.80	0.90	0.50	1.00	1.50		0.80		0.60	0.66	0.48
Barbecho		0.80				1.25		1.00			0.96
Rastreo	1.20	0.80	1.50	1.44	2.80	1.81	1.60	1.60	1.20	1.32	
Surcado	1.20	1.40	0.50	2.16	2.40	0.90	1.40	1.60	0.54	1.32	1.09
Cultivado	0.60	0.80	0.30	0.45	1.20	0.62	0.50	1.33	0.00	1.50	
Aplicación de herbicidas	0.25	0.60	0.20		0.80		0.40				0.26
Aplicación de insecticidas	0.25	0.90	0.20	0.48	0.80	0.45		0.53	0.40	0.40	0.26
Aplicación de abono orgánico											0.66
Siembra		0.60	0.50		0.80	0.66	0.80	0.80	0.55		0.66
Fertilización		0.50			0.80	0.62		0.80	0.55		
Siembra y fertilización	0.70			0.60						0.66	

ANEXO 3.7. CONCLUSIÓN.

TAMAÑO	GRANDES PRODUCTORES DE RIEGO										
NÚMERO DE PRODUCTOR	1	4	7	8	15	20	22	24	30	31	36
CICLO	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
TECNOLOGÍA	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF
SUPERFICIE	100	650	400	200	200	180	160	100	100	500	900
Melgueo	1.60	1.60	1.80	1.80	3.00	2.50	1.60	2.00	1.80	1.80	0.96
Desvare											
Campera								0.66	0.40	0.60	
Trilla	0.70	0.46	0.48	0.78	0.60	0.67	0.90	0.70	0.80	0.48	0.53
TRILLA Y FLETE (t ha ⁻¹)	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	5.2	5.7	5.5	6.0	6.0
ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS											
Cobertura del precio sorgo (t ha ⁻¹)	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	5.20	5.70	5.50	6.00	6.00
Cuota patronato (t ha ⁻¹)	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	5.20	5.70	5.50	6.00	6.00
Administración y supervisión (ha)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
RENDIMIENTOS											
Grano (t ha ⁻¹)	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	5.20	5.70	5.50	6.00	6.00
Proagro (ha)	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00
Incentivo complementario al ingreso objetivo (t ha ⁻¹)	6.00	6.00	6.00		6.00	6.00		5.70	5.50	6.00	6.00

ANEXO 3.8. PRECIOS DE LOS INSUMOS UTILIZADOS POR HECTÁREA EN LA PRODUCCIÓN DE SORGO GRANO EN EL NORTE DE TAMAULIPAS, 2016-2017.

TAMAÑO	GRANDES PRODUCTORES DE RIEGO										
NÚMERO DE PRODUCTOR	1	4	7	8	15	20	22	24	30	31	36
CICLO	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
TECNOLOGÍA	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF
SUPERFICIE	100	650	400	200	200	180	160	100	100	500	900
A) INSUMOS COMERCIALES											
FERTILIZANTES (\$/kg)											
Urea (46N-00P-00K)	7.5			7.3	6.7	7.5		7.5	7.2	7.2	
Fosfato diamónico (18N-46P-00K)		11.0			10.0	10.8					11.3
Amoniaco anhidro (82N-00-00)								4.5	4.2		
Sulfato de amonio (21N-00-24S)	3.5										
Fosfato monoamónico (11N-52P-00K)	9.5	9.8		9.7					9.5	9.5	
Gallinaza			1.6				0.75				
Estiércol de vaca											0.35
Microessentials (12N-40P-0-10)						10.7					
Triple 17											
HERBICIDAS (\$/kg o \$/l)											
Peak 40 grs (Prosulfuron)	200.0	240.0			250.0			169.0			
Faena (Glifosato)		120.0	120.0								60.0
INSECTICIDAS (\$/kg o \$/l)											
Imidacloprid	800.0	800.0	800.0	800.0				800.0	800.0	850.0	900.0
Cipermetrina		130.0			130.0						
Provoque						1000.0					
SEMILLA (\$/kg)	95.0	95.0	85.0	93.75	95.0	92.5	92.5	90.0	90.0	90.0	95.0

ANEXO 3.8. CONTINUACIÓN.

TAMAÑO	GRANDES PRODUCTORES DE RIEGO										
NÚMERO DE PRODUCTOR	1	4	7	8	15	20	22	24	30	31	36
CICLO	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
TECNOLOGIA	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF
SUPERFICIE	100	650	400	200	200	180	160	100	100	500	900
DIÉSEL (\$/l)	17.0	17.0	17.0	16.9	17.2	17.3	17.1	17.0	17.3	17.5	17.0
SERVICIOS CONTRATADOS (\$/personal)											
Liberación de crysopa											
B) FACTORES INTERNOS											
LABORES MANUALES (\$/trabajador)											
Regador (turno de 24 h)	500.0	800.0	800.0	700.0	800.0	800.0	800.0	1000.0	800.0	800.0	800.0
Deshierbes	250.0	250.0	200.0	302.6	200.0	200.0	250.0	250.0	200.0	200.0	
Ayudante para la siembra	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0
Ayudante para aplicación de agroquímicos	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0
LABORES MECANIZADAS (\$/h-jor)											
Subsoleo	40.0	35.0	29.2	29.2	30.0	35.0	33.3	31.2	29.2	30.0	41.8
Barbecho	40.0	35.0	29.2	29.2	30.0	35.0	33.3	31.2	29.2	30.0	41.8
Rastro	40.0	35.0	29.2	29.2	30.0	35.0	33.3	31.2	29.2	30.0	41.8
Surcado	40.0	35.0	29.2	29.2	30.0	35.0	33.3	31.2	29.2	30.0	41.8
Cultivado	40.0	35.0	29.2	29.2	30.0	35.0	33.3	31.2	29.2	30.0	41.8
Aplicación de herbicidas	40.0	35.0	29.2	29.2	30.0	35.0	33.3	31.2	29.2	30.0	41.8
Aplicación de insecticidas	40.0	35.0	29.2	29.2	30.0	35.0	33.3	31.2	29.2	30.0	41.8
Aplicación de abono orgánico	40.0	35.0	29.2	29.2	30.0	35.0	33.3	31.2	29.2	30.0	41.8
Siembra	40.0	35.0	29.2	29.2	30.0	35.0	33.3	31.2	29.2	30.0	41.8
Fertilización	40.0	35.0	29.2	29.2	30.0	35.0	33.3	31.2	29.2	30.0	41.8
Siembra y fertilización	40.0	35.0	29.2	29.2	30.0	35.0	33.3	31.2	29.2	30.0	41.8

ANEXO 3.8. CONTINUACIÓN.

TAMAÑO	GRANDES PRODUCTORES DE RIEGO
--------	------------------------------

NÚMERO DE PRODUCTOR	1	4	7	8	15	20	22	24	30	31	36
CICLO	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
TECNOLOGIA	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF
SUPERFICIE	100	650	400	200	200	180	160	100	100	500	900
Melgueo	40.0	35.0	29.2	29.2	30.0	35.0	33.3	31.2	29.2	30.0	41.8
Desvare	40.0	35.0	29.2	29.2	30.0	35.0	33.3	31.2	29.2	30.0	41.8
Campera	40.0	35.0	29.2	29.2	30.0	35.0	33.3	31.2	29.2	30.0	41.8
TASA DE INTERÉS	0.1200	0.0993	0.0993	0.1250	0.1100	0.1100			0.1400		0.1300
PRIMA DE SEGURO	0.0336	0.0336	0.0275	0.0336	0.0336	0.0336			0.0275		0.0336
USO DE AGUA PARA RIEGO (\$/m3)	0.306	0.306	0.207	0.307	0.307	0.306	0.306	0.306	0.204	0.204	0.307
TIERRA (\$/ha)	4000.0	4000.0	4000.0	4000.0	4000.0	4000.0	4000.0	4000.0	4000.0	4000.0	4000.0
C) INSUMOS INDIRECTAMENTE COMERCIALIZABLES											
TRACTOR E IMPLEMENTOS (\$/h-maq)											
Subsoleo	324.1	324.1	324.1	324.1	324.1	324.1	324.1	324.1	324.1	324.1	324.1
Barbecho	386.5	386.5	386.5	386.5	386.5	386.5	386.5	386.5	386.5	386.5	386.5
Rastreo	338.8	338.8	338.8	338.8	338.8	338.8	338.8	338.8	338.8	338.8	338.8
Surcado	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7
Cultivado	297.6	297.6	297.6	297.6	297.6	297.6	297.6	297.6	297.6	297.6	297.6
Aplicación de herbicidas	300.8	300.8	300.8	300.8	300.8	300.8	300.8	300.8	300.8	300.8	300.8
Aplicación de insecticidas	300.8	300.8	300.8	300.8	300.8	300.8	300.8	300.8	300.8	300.8	300.8
Aplicación de abono orgánico	323.4	323.4	323.4	323.4	323.4	323.4	323.4	323.4	323.4	323.4	323.4
Siembra	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5
Fertilización	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5
Siembra y fertilización	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5

CUADRO 3.8 CONCLUSIÓN.											
TAMAÑO	GRANDES PRODUCTORES DE RIEGO										
NÚMERO DE PRODUCTOR	1	4	7	8	15	20	22	24	30	31	36
CICLO	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I

TECNOLOGIA	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF
SUPERFICIE	100	650	400	200	200	180	160	100	100	500	900
Melgueo	293.4	293.4	293.4	293.4	293.4	293.4	293.4	293.4	293.4	293.4	293.4
Desvare	311.7	311.7	311.7	311.7	311.7	311.7	311.7	311.7	311.7	311.7	311.7
Campera	297.6	297.6	297.6	297.6	297.6	297.6	297.6	297.6	297.6	297.6	297.6
TRILLA Y FLETE (\$/t)	280.0	300.0	300.0	250.0	350.0	280.0	300.0	250.0	270.0	280.0	300.0
ADMINISTRACION Y SERVICIOS											
Cobertura del precio sorgo (\$/t)	51.3	51.3	51.3	51.3	51.3	51.3	51.3	51.3	51.3	51.3	51.3
Cuota patronato (\$/t)	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9
Administración y supervisión (\$/ha)	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0
PRODUCTO (\$/t)											
Grano (\$/t)	2900.0	2970.0	2970.0	2890.0	2890.0	2750.0	2970.0	2970.0	3000.0	2720.0	2780.0
Proagro (\$/ha)	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0
Incentivo complementario al ingreso objetivo (\$/t)	135.8	135.8	135.8	135.8	135.8	135.8	135.8	135.8	135.8	135.8	135.8

ANEXO 3.9. PRESUPUESTO PRIVADO POR HECTÁREA DE LA PRODUCCIÓN DE SORGO GRANO EN EL NORTE DE TAMAULIPAS, 2016-2017.

TAMAÑO	GRANDES PRODUCTORES DE RIEGO										
NÚMERO DE PRODUCTOR	1	4	7	8	15	20	22	24	30	31	36

CICLO	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
TECNOLOGIA	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF
SUPERFICIE	100	650	400	200	200	180	160	100	100	500	900
A) INSUMOS COMERCIALES											
FERTILIZANTES (\$/ha)											
Urea (46N-00P-00K)	750			1460	670	750		750	720	1440	
Fosfato diamónico (18N-46P-00K)											
Amoniaco anhidro (82N-00-00)		1760			1000	1080					2260
Sulfato de amonio (21N-00-24S)	1750							900	840		
Fosfato monoamónico (11N-52P-00K)	950	1470		970					950	950	
Gallinaza			1600				3000				
Estiércol de vaca											1050
Microessentials (12N-40P-0-10)						856					
Triple 17											
HERBICIDAS (\$/ha)											
Peak 40 grs (Prosulfuron)	200	240			250		85				
Faena (Glifosato)		300	240								120
INSECTICIDAS (\$/ha)											
Imidacloprid	200	267	240	160				240	200	255	300
Cipermetrina		65			39						
Provoque						500					
SEMILLA (\$/ha)	855	855	808	891	903	833	833	855	810	810	855

ANEXO 3.9. CONTINUACIÓN.

TAMAÑO	GRANDES PRODUCTORES DE RIEGO										
NÚMERO DE PRODUCTOR	1	4	7	8	15	20	22	24	30	31	36

CICLO	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
TECNOLOGIA	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF
SUPERFICIE	100	650	400	200	200	180	160	100	100	500	900
DIESEL (\$/ha)	2992	2975	2635	3093	2546	1972	2480	3196	2699	3255	2567
SERVICIOS CONTRATADOS (\$/ha)											
Liberación de crysopa											
B) FACTORES INTERNOS											
LABORES MANUALES (\$/ha)											
Regador (turno de 24 h)	250	320	253	280	320	267	320	400	436	480	457
Deshierbes	30	50	40	57	33	40	75	67	48	40	
Ayudante para la siembra	14	12	8	10	16	13	13	20	9	13	11
Ayudante para aplicación de agroquímicos	10	30	7	8	32	9	7	13	7	8	9
LABORES MECANIZADAS (\$/ha)											
Subsileo	32	32	15	29	45		27		18	20	20
Barbecho		28				44		31			40
Rastro	48	28	44	42	84	63	53	50	35	40	
Surcado	48	49	15	63	72	32	47	50	16	40	45
Cultivado	24	28	9	13	36	22	17	42	0	45	
Aplicación de herbicidas	10	21	6		24		13				11
Aplicación de insecticidas	10	32	6	14	24	16		17	12	12	11
Aplicación de abono orgánico											28
Siembra		21	15		24	23	27	25	16		28
Fertilización		18			24	22		25	16		
Siembra y fertilización	28			18						20	

ANEXO 3.9. CONTINUACIÓN.

TAMAÑO	GRANDES PRODUCTORES DE RIEGO										
NÚMERO DE PRODUCTOR	1	4	7	8	15	20	22	24	30	31	36

CICLO	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
TECNOLOGIA	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF
SUPERFICIE	100	650	400	200	200	180	160	100	100	500	900
Melgueo	64	56	53	53	90	88	53	63	53	54	40
Desvare											
Campera								21	12	18	
CREDITO DE AVÍO (\$/ha)	1086	810	794	1005	1102	1049			1462		1188
SEGURO AGRÍCOLA (\$/ha)	350	350	307	350	350	350			307		350
USO DE AGUA PARA RIEGO (\$/ha)	688	688	700	690	688	688	688	688	690	688	690
TIERRA (\$/ha)	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
C) INSUMOS INDIRECTAMENTE COMERCIALIZABLES											
TRACTOR E IMPLEMENTOS (\$/ha)											
Subsuelo	259	292	162	324	486		259		194	214	156
Barbecho		309				483		387			371
Rastro	407	271	508	488	949	613	542	542	407	447	
Surcado	355	414	148	639	710	266	414	473	160	390	322
Cultivado	179	238	89	134	357	184	149	396	0	446	
Aplicación de herbicidas	75	181	60		241		120				78
Aplicación de insecticidas	75	271	60	144	241	135		159	120	120	78
Aplicación de abono orgánico											213
Siembra		238	198		317	262	317	317	218		262
Fertilización		198			317	246		317	218		
Siembra y fertilización	278			238						262	

CUADRO 3.9 CONCLUSIÓN.

TAMAÑO	GRANDES PRODUCTORES DE RIEGO										
NÚMERO DE PRODUCTOR	1	4	7	8	15	20	22	24	30	31	36
CICLO	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I

TECNOLOGÍA	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF	GMF
SUPERFICIE	100	650	400	200	200	180	160	100	100	500	900
Melgueo	469	469	528	528	880	733	469	587	528	528	282
Desvare											
Campera								196	119	179	
TRILLA Y FLETA (\$/ha)	1680	1800	1800	1500	2100	1680	1560	1425	1485	1680	1800
ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS											
Cobertura del precio sorgo (\$/ha)	308	308	308	308	308	308	267	292	282	308	308
Cuota patronato (\$/ha)	48	48	48	48	48	48	41	45	44	48	48
Administración y supervisión (\$/ha)	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
INGRESO (\$/ha)											
Grano (\$/ha)	17400	17820	17820	17340	17340	16500	17820	16929	18000	16320	16680
Proagro (\$/ha)	180	180	180	0	180	180	0	180	180	180	180
Incentivo complementario al ingreso objetivo (\$/ha)	815	815	815		815	815		774	747	815	815
INGRESO TOTAL (\$/ha)	18395	18815	18815	17340	18335	17495	17820	17883	18995	17315	17675
COSTO TOTAL (excluyendo tierra) (\$/ha)	14721	15739	11902	13756	15524	13873	12123	12788	13359	13009	14196
COSTO TOTAL (incluyendo tierra) (\$/ha)	18721	19739	15902	17756	19524	17873	16123	16788	17359	17009	18196
GANANCIA NETA (excluyendo tierra) (\$/ha)	3674	3076	6913	3584	2811	3622	5697	5095	5636	4306	3479
GANANCIA NETA (incluyendo tierra) (\$/ha)	-326	-924	2913	-416	-1189	-378	1697	1095	1636	306	-521

Análisis de ingreso a precios privados por hectárea

Regiones de estudio en temporal

Número de productor	Región
Pequeños productores	
21	Ejido Presidente Cárdenas, Matamoros
25	Ejido Santa Apolonia, Río Bravo
34	Santa Apolonia, Río Bravo
37	Ejido Pequeña propiedad, Reynosa
39	Alfredo V. Bonfil, Reynosa
40	Alfredo V. Bonfil, Reynosa
38	Alfredo V. Bonfil, Reynosa
Medianos productores	
12	Pequeña Propiedad, Valle Hermoso
17	El Empalme, Valle Hermoso
33	Ejido Centenario, Río Bravo
11	Ejido progreso Campesino, Río Bravo
15	Ejido Laguna, Valle Hermoso
28	Pequeña Propiedad, Reynosa
29	Ejido Santa Apolonia, Río Bravo
Grandes productores	
18	El Empalme, Valle Hermoso
32	Pequeña Propiedad, Reynosa
27	Brecha 109, Río Bravo

ANEXO 3.10 USO POR CICLO AGRÍCOLA DE INSUMOS POR HECTÁREA PARA LA PRODUCCIÓN DE SORGO GRANO EN EL NORTE DE TAMAULIPAS, 2016-2017.

TAMAÑO	PEQUEÑOS PRODUCTORES DE TEMPORAL						
	21	25	34	37	39	40	38
NÚMERO DE PRODUCTOR	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
CICLO	TMF	TMF	TMF	TMF	TMS	TMS	TMS
TECNOLOGÍA	10	10	10	20	10	8.3	13.5
SUPERFICIE							
A) INSUMOS COMERCIALES							
FERTILIZANTES (kg ha ⁻¹)							
Urea (46N-00P-00K)		100	100	100			
Fosfato diamónico (18N-46P-00K)	100						
Amoníaco anhidro (82N-00-00)		300					
Sulfato de amonio (21N-00-24S)			100	100			
Fosfato monoamónico (11N-52P-00K)							
Gallinaza							
Estiércol de vaca							
Microessentials (12N-40P-0-10)							
Triple 17							
Sulfato de calcio				500			
HERBICIDAS (kg o l ha ⁻¹)							
Peak 40 grs (Prosulfuron)	0.500						
Faena (Glifosato)							
2, 4-D amina		0.750					
INSECTICIDAS (kg o l ha ⁻¹)							
Imidacloprid		0.250		0.300			
SEMILLA (kg ha ⁻¹)	8.0	8.0	8.0	7.0	7.0	7.5	8.5

ANEXO 3.10 CONTINUACIÓN.

TAMAÑO	PEQUEÑOS PRODUCTORES DE TEMPORAL						
NÚMERO DE PRODUCTOR	21	25	34	37	39	40	38
CICLO	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
TECNOLOGÍA	TMF	TMF	TMF	TMF	TMS	TMS	TMS
SUPERFICIE	10	10	10	20	10	8.3	13.5
DIÉSEL (l ha ⁻¹)	94.0	128.0	102.0	79.0	86.0	102.0	140.0
CONTROL BIOLÓGICO Crysopa (dosis/ha)						0.4	0.2
SERVICIOS CONTRATADOS (personal/ha) Liberación de crisopa						0.24	0.15
B) FACTORES INTERNOS							
LABORES MANUALES (trabajadores/ha)							
Regador (turno de 24 h)							
Deshierbes	0.20	0.40	0.10	0.40	0.10	0.48	0.37
Ayudante para la siembra	0.04	0.07	0.03	0.08	0.08	0.05	0.07
Ayudante para aplicación de agroquímicos	0.04	0.10					
LABORES MECANIZADAS (h-jor/ha)							
Subsuelo	1.2		0.4	1.2	0.8	1.0	1.8
Barbecho		1.0				1.0	
Rastreo	1.2	1.0	0.4	1.2	0.6	1.9	4.0
Surcado	2.0	1.6	0.8	1.0	1.2	0.9	2.6
Cultivado		1.2	0.6	1.2	0.8	0.8	1.8
Aplicación de herbicidas	0.4	0.5					
Aplicación de insecticidas		0.5					
Aplicación de abono orgánico							
Siembra	0.5	0.7	0.3	1.0	0.6	0.5	0.9
Fertilización	0.5	0.7		1.0			
Siembra y fertilización							

ANEXO 3.10 CONTINUACIÓN.

TAMAÑO	PEQUEÑOS PRODUCTORES DE TEMPORAL						
NÚMERO DE PRODUCTOR	21	25	34	37	39	40	38
CICLO	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
TECNOLOGÍA	TMF	TMF	TMF	TMF	TMS	TMS	TMS
SUPERFICIE	10	10	10	20	10	8.3	13.5
Melgueo							
CREDITO DE AVÍO (\$/ha)	5533.40	5087.10	5029.23				3547.34
COBERTURA DE SEGURO (\$/ha)	6761.42	6761.42	6761.42				6761.42
USO DE AGUA PARA RIEGO (m ³ ha ⁻¹)							
TIERRA (ha)	1	1	1	1	1	1	1
C) INSUMOS INDIRECTAMENTE COMERCIALIZABLES							
TRACTOR E IMPLEMENTOS (h-maq/ha)							
Subsoleo	1.16		0.40	1.20	0.80	0.96	1.77
Barbecho		1.00				0.96	
Rastreo	1.16	1.00	0.40	1.20	0.60	1.92	4.00
Surcado	2.00	1.60	0.80	1.00	1.20	0.90	2.60
Cultivado		1.20	0.60	1.20	0.80	0.80	1.77
Aplicación de herbicidas	0.42	0.50					
Aplicación de insecticidas		0.50					
Aplicación de abono orgánico							
Siembra	0.50	0.70	0.30	1.00	0.60	0.50	0.88
Fertilización	0.50	0.70		1.00			
Siembra y fertilización							
Melgueo							
Trilla	1.20	1.00	1.00	1.20	0.80	1.20	0.89

ANEXO 3.10 CONCLUSIÓN.

TAMAÑO	PEQUEÑOS PRODUCTORES DE TEMPORAL						
NÚMERO DE PRODUCTOR	21	25	34	37	39	40	38
CICLO	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
TECNOLOGÍA	TMF	TMF	TMF	TMF	TMS	TMS	TMS
SUPERFICIE	10	10	10	20	10	8.3	13.5
TRILLA Y FLETE (t ha ⁻¹)	3.0	3.5	3.0	3.5	1.5	2.5	3.5
ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS							
Cobertura del precio sorgo (t ha ⁻¹)	3.0	3.5	3.0	3.5	1.5	2.5	3.5
Cuota patronato (t ha ⁻¹)	3.0	3.5	3.0	3.5	1.5	2.5	3.5
Administración y supervisión (ha)	1	1	1	1	1	1	1
RENDIMIENTOS							
Grano (t ha ⁻¹)	3.0	3.5	3.0	3.5	1.5	2.5	3.5
Proagro (ha)	1	1	1	1	1	1	1
Incentivo complementario al ingreso objetivo (t ha ⁻¹)	3.0	3.5	3.0	3.5	1.5	2.5	3.5

ANEXO 3.11 PRECIOS DE LOS INSUMOS UTILIZADOS POR HECTÁREA EN LA PRODUCCIÓN DE SORGO GRANO EN EL NORTE DE TAMAULIPAS, 2016-2017.

TAMAÑO	PEQUEÑOS PRODUCTORES DE TEMPORAL						
NÚMERO DE PRODUCTOR	21	25	34	37	39	40	38
CICLO	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
TECNOLOGÍA	TMF	TMF	TMF	TMF	TMS	TMS	TMS
SUPERFICIE	10	10	10	20	10	8.3	13.5
A) INSUMOS COMERCIALES							
FERTILIZANTES (\$/kg)							
Urea (46N-00P-00K)		7.0	7.2	8.0			
Fosfato diamónico (18N-46P-00K)	11.0						
Amoniaco anhidro (82N-00-00)		4.0					
Sulfato de amonio (21N-00-24S)			11.4	11.0			
Fosfato monoamónico (11N-52P-00K)							
Gallinaza							
Estiércol de vaca							
Microessentials (12N-40P-0-10)							
Triple 17							
Sulfato de calcio				2.0			
HERBICIDAS (\$/kg o \$/l)							
Peak 40 grs (Prosulfuron)	180.0						
Faena (Glifosato)							
2, 4-D amina		150.0					
INSECTICIDAS (\$/kg o \$/l)							
Imidacloprid		900.0		900.0			
SEMILLA (\$/kg)	96.0	90.0	95.0	92.5	90.0	90.0	97.5

ANEXO 3.11 CONTINUACIÓN.

TAMAÑO	PEQUEÑOS PRODUCTORES DE TEMPORAL						
	21	25	34	37	39	40	38
NÚMERO DE PRODUCTOR	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
CICLO	TMF	TMF	TMF	TMF	TMS	TMS	TMS
TECNOLOGIA	10	10	10	20	10	8.3	13.5
SUPERFICIE							
DIÉSEL (\$/l)	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0
CONTROL BIOLÓGICO							
Crisopas (\$/dosis)						40.0	25.0
SERVICIOS CONTRATADOS (\$/personal)							
Liberación de crisopa						100.0	300.0
B) FACTORES INTERNOS							
LABORES MANUALES (\$/trabajador)							
Regador (turno de 24 h)							
Deshierbes	200.0	200.0	300.0	200.0	200.0	200.0	200.0
Ayudante para la siembra	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0
Ayudante para aplicación de agroquímicos	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0
LABORES MECANIZADAS (\$/h-jor)							
Subsoleo	25.0	30.0	30.0	25.0	25.0	30.0	25.0
Barbecho	25.0	30.0	30.0	25.0	25.0	30.0	25.0
Rastreo	25.0	30.0	30.0	25.0	25.0	30.0	25.0
Surcado	25.0	30.0	30.0	25.0	25.0	30.0	25.0
Cultivado	25.0	30.0	30.0	25.0	25.0	30.0	25.0
Aplicación de herbicidas	25.0	30.0	30.0	25.0	25.0	30.0	25.0
Aplicación de insecticidas	25.0	30.0	30.0	25.0	25.0	30.0	25.0
Aplicación de abono orgánico	25.0	30.0	30.0	25.0	25.0	30.0	25.0
Siembra	25.0	30.0	30.0	25.0	25.0	30.0	25.0
Fertilización	25.0	30.0	30.0	25.0	25.0	30.0	25.0
Siembra y fertilización	25.0	30.0	30.0	25.0	25.0	30.0	25.0

ANEXO 3.11 CONTINUACIÓN.

TAMAÑO	PEQUEÑOS PRODUCTORES DE TEMPORAL						
NÚMERO DE PRODUCTOR	21	25	34	37	39	40	38
CICLO	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
TECNOLOGÍA	TMF	TMF	TMF	TMF	TMS	TMS	TMS
SUPERFICIE	10	10	10	20	10	8.3	13.5
Melgueo	25.0	30.0	30.0	25.0	25.0	30.0	25.0
TASA DE INTERÉS	0.1200	0.1400	0.1000				0.1100
PRIMA DE SEGURO	0.0467	0.0467	0.0467				0.0467
USO DE AGUA PARA RIEGO (\$/m ³)							
TIERRA (\$/ha)	2000.0	2000.0	2000.0	2000.0	2000.0	2000.0	2000.0
C) INSUMOS INDIRECTAMENTE COMERCIALIZABLES							
TRACTOR E IMPLEMENTOS (\$/h-maq)							
Subsoleo	324.1	324.1	324.1	324.1	324.1	324.1	324.1
Barbecho	386.5	386.5	386.5	386.6	386.6	386.6	386.6
Rastreo	338.8	338.8	338.8	338.8	338.8	338.8	338.8
Surcado	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7
Cultivado	297.6	297.6	297.6	297.6	297.6	297.6	297.6
Aplicación de herbicidas	300.8	300.8	300.8	300.8	300.8	300.8	300.8
Aplicación de insecticidas	300.8	300.8	300.8	300.8	300.8	300.8	300.8
Aplicación de abono orgánico	323.4	323.4	323.4	323.4	323.4	323.4	323.4
Siembra	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5
Fertilización	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5
Siembra y fertilización	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5
Melgueo	293.4	293.4	293.4	293.4	293.4	293.4	293.4
Trilla							

ANEXO 3.11 CONCLUSIÓN.

TAMAÑO	PEQUEÑOS PRODUCTORES DE TEMPORAL						
NÚMERO DE PRODUCTOR	21	25	34	37	39	40	38
CICLO	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
TECNOLOGÍA	TMF	TMF	TMF	TMF	TMS	TMS	TMS
SUPERFICIE	10	10	10	20	10	8.3	13.5
TRILLA Y FLETE (\$/t)	300.0	280.0	280.0	270.0	166.67	280.0	250.0
ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS							
cobertura del precio sorgo (\$/t)	51.3	51.3	51.3	51.3	51.3	51.3	51.3
Cuota patronato (\$/t)	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
Administración y supervisión (\$/ha)	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0
PRODUCTO (\$/t)							
Grano (\$/t)	2800.0	2900.0	3000.00	2970.00	2300.0	2970.0	2970.0
Proagro (\$/ha)	180.0	180.0	180.00	180.00	180.0	180.0	180.0
Incentivo complementario al ingreso objetivo (\$/t)	135.8	135.8	135.80	135.80	135.8	135.8	135.8

ANEXO 3.12 PRESUPUESTO PRIVADO POR HECTÁREA DE LA PRODUCCIÓN DE SORGO GRANO EN EL NORTE DE TAMAULIPAS, 2016-2017.

TAMAÑO	PEQUEÑOS PRODUCTORES DE TEMPORAL						
	21	25	34	37	39	40	38
NÚMERO DE PRODUCTOR	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
CICLO	TMF	TMF	TMF	TMF	TMS	TMS	TMS
TECNOLOGÍA	10	10	10	20	10	8.3	13.5
SUPERFICIE							
A) INSUMOS COMERCIALES							
FERTILIZANTES (\$/ha)							
Urea (46N-00P-00K)		700.00	720.00	800.00			
Fosfato diamónico (18N-46P-00K)	1100.00						
Amoniaco anhidro (82N-00-00)		1200.00					
Sulfato de amonio (21N-00-24S)			1140.00	1100.00			
Fosfato monoamónico (11N-52P-00K)							
Gallinaza							
Estiércol de vaca							
Microessentials (12N-40P-0-10)							
Triple 17							
Sulfato de calcio				1000.00			
HERBICIDAS (\$/ha)							
Peak 40 grs (Prosulfuron)	90.00						
Faena (Glifosato)							
2, 4-D amina		112.50					
INSECTICIDAS (\$/ha)							
Imidacloprid		225.00		270.00			
SEMILLA (\$/ha)	768.00	720.00	760.00	647.50	630.00	675.00	828.75

ANEXO 3.12. CONTINUACIÓN.

TAMAÑO	PEQUEÑOS PRODUCTORES DE TEMPORAL						
	21	25	34	37	39	40	38
NÚMERO DE PRODUCTOR	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
CICLO	TMF	TMF	TMF	TMF	TMS	TMS	TMS
TECNOLOGÍA	10	10	10	20	10	8.3	13.5
DIÉSEL (\$/ha)	1598.00	2176.00	1734.00	1343.00	1462.00	1734.00	2380.00
CONTROL BIOLÓGICO crisopas (\$/ha)						16.00	5.00
SERVICIOS CONTRATADOS (\$/ha) Liberación de crisopa						24.10	44.44
B) FACTORES INTERNOS							
LABORES MANUALES (\$/ha)							
Regador (turno de 24 h)							
Deshierbes	40.00	80.00	30.00	80.00	20.00	96.39	74.07
Ayudante para la siembra	8.33	14.00	6.00	16.67	15.00	10.00	14.67
Ayudante para aplicación de agroquímicos	7.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LABORES MECANIZADAS (\$/ha)							
Subsoleo	29.00		12.00	30.00	20.00	28.80	44.25
Barbecho		30.00				28.80	
Rastreo	29.00	30.00	12.00	30.00	15.00	57.60	99.98
Surcado	50.00	48.00	24.00	25.00	30.00	27.00	65.00
Cultivado		36.00	18.00	30.00	20.00	24.00	44.25
Aplicación de herbicidas	10.50	15.00					
Aplicación de insecticidas		15.00					
Aplicación de abono orgánico							
Siembra	12.50	21.00	9.00	25.00	15.00	15.00	22.00
Fertilización	12.50	21.00		25.00			
Siembra y fertilización							

ANEXO 3.12 CONTINUACIÓN.

TAMAÑO	PEQUEÑOS PRODUCTORES DE TEMPORAL						
NÚMERO DE PRODUCTOR	21	25	34	37	39	40	38
CICLO	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
TECNOLOGÍA	TMF	TMF	TMF	TMF	TMS	TMS	TMS
SUPERFICIE	10	10	10	20	10	8.3	13.5
Melgueo							
CRÉDITO DE AVÍO (\$/ha)	664.01	712.19	502.92				390.21
SEGURO AGRÍCOLA (\$/ha)	316.06	316.06	316.06				316.06
USO DE AGUA PARA RIEGO (\$/ha)							
TIERRA (\$/ha)	2000.00	2000.00	2000.00	2000.00	2000.00	2000.00	2000.00
C) INSUMOS INDIRECTAMENTE COMERCIALIZABLES							
TRACTOR E IMPLEMENTOS (\$/ha)							
Subsoleo	376.00		129.65	388.96	259.31	311.17	573.72
Barbecho		386.54				371.08	
Rastreo	393.09	338.87	135.55	406.64	203.32	650.63	1355.13
Surcado	591.36	473.08	236.54	295.68	354.81	266.11	768.76
Cultivado		357.08	178.54	357.08	238.05	238.05	526.69
Aplicación de herbicidas	126.35	150.42					
Aplicación de insecticidas		150.42					
Aplicación de abono orgánico							
Siembra	198.23	277.52	118.94	396.46	237.87	198.23	348.88
Fertilización	198.23	277.52		396.46			
Siembra y fertilización							
Melgueo							
Trilla							

ANEXO 3.12 CONCLUSIÓN.

TAMAÑO	PEQUEÑOS PRODUCTORES DE TEMPORAL						
	21	25	34	37	39	40	38
NÚMERO DE PRODUCTOR	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
CICLO	TMF	TMF	TMF	TMF	TMS	TMS	TMS
TECNOLOGÍA	10	10	10	20	10	8.3	13.5
SUPERFICIE							
TRILLA Y FLETE (\$/ha)	900.00	980.00	840.00	945.00	250.00	700.00	875.00
ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS							
Cobertura del precio sorgo (\$/ha)	153.90	179.56	153.90	179.56	76.95	128.25	179.56
Cuota patronato (\$/ha)	24.00	28.00	24.00	28.00	12.00	20.00	28.00
Administración y supervisión (\$/ha)	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00
INGRESO (\$/ha)							
Grano (\$/t)	8400.00	10150.00	9000.00	10395.00	3450.00	7425.00	10395.00
Proagro (\$/ha)	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00
Incentivo complementario al ingreso objetivo (\$/ha)	407.40	475.30	407.40	475.30	203.70	339.50	475.30
INGRESO TOTAL (\$/ha)	8987.40	10805.30	9587.40	11050.30	3833.70	7944.50	11050.30
COSTO TOTAL (excluyendo tierra) (\$/ha)	7896.06	10290.76	7301.11	9016.00	4059.32	5820.20	9184.4
COSTO TOTAL (incluyendo tierra) (\$/ha)	9896.06	12290.76	9301.11	11016.00	6059.32	7820.20	11184.4
GANANCIA NETA (excluyendo tierra) (\$/ha)	1091.43	514.54	2286.29	2034.30	-225.62	2124.30	1865.9
GANANCIA NETA (incluyendo tierra) (\$/ha)	-908.66	-1485.46	286.29	34.30	-2225.62	124.30	-134.1

ANEXO 3.13 USO POR CICLO AGRÍCOLA DE INSUMOS POR HECTÁREA PARA LA PRODUCCIÓN DE SORGO GRANO EN EL NORTE DE TAMAULIPAS, 2016-2017.

TAMAÑO	MEDIANOS PRODUCTORES DE TEMPORAL							GRANDES PRODUCTORES DE TEMPORAL		
NÚMERO DE PRODUCTOR	12	17	33	11	15	28	29	18	32	27
CICLO	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
TECNOLOGÍA	TMF	TMF	TMF	TMS	TMS	TMS	TMS	TMF	TMF	TMS
SUPERFICIE	63	40	39	28	60	30	30	100	400	400
A) INSUMOS COMERCIALES										
FERTILIZANTES (kg ha ⁻¹)										
Urea (46N-00P-00K)		150	100							
Fosfato diamónico (18N-46P-00K)										
Amoníaco anhidro (82N-00-00)			150						150	
Sulfato de amonio (21N-00-24S)										
Fosfato monoamónico (11N-52P-00K)	100	100								
Gallinaza										
Estiércol de vaca										
Microessentials (12N-40P-0-10)										
Triple 17										
Sulfato de calcio								500		
HERBICIDAS (kg o l ha ⁻¹)										
Peak 40 grs (Prosulfuron)					1.000					1.000
Faena (Glifosato)									2.000	
2, 4 D amina						1.000			1.000	
INSECTICIDAS (kg o l ha ⁻¹)										
Imidacloprid	0.250	0.250								0.250
Cipermetrina					0.3					
SEMILLA (kg ha ⁻¹)	8.0	8.5	8.0	8.0	8.0	7.3	7.5	8.0	8.5	8.0
DIÉSEL (l ha ⁻¹)	74.0	89.0	116.0	121.0	101.0	81.0	97.0	105.0	141.0	122.0

ANEXO 3.13 CONTINUACIÓN.

TAMAÑO	MEDIANOS PRODUCTORES DE TEMPORAL							GRANDES PRODUCTORES DE TEMPORAL		
NÚMERO DE PRODUCTOR	12	17	33	11	15	28	29	18	32	27
CICLO	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
TECNOLOGÍA	TMF	TMF	TMF	TMS	TMS	TMS	TMS	TMF	TMF	TMS
SUPERFICIE	63	40	39	28	60	30	30	100	400	400
CONTROL BIOLÓGICO Crysopa (dosis/ha)			0.20				0.20		0.60	0.20
SERVICIOS CONTRATADOS (personal/ha) Liberación de crisopa			0.05				0.07		0.06	0.05
B) FACTORES INTERNOS										
LABORES MANUALES (trabajadores/ha) Regador (turno de 24 h)										
Deshierbes	0.48	0.20	0.15	0.36	0.17	0.17		0.20	0.15	0.25
Ayudante para la siembra	0.13	0.10	0.04	0.07	0.08	0.08	0.10	0.06	0.02	0.03
Ayudante para aplicación de agroquímicos	0.07	0.06	0.00	0.00	0.16	0.05	0.07	0.00	0.03	0.03
LABORES MECANIZADAS (h-jor/ha)										
Subsoleo		1.50	0.80	1.28	1.50	1.20		0.80	0.40	0.80
Barbecho	1.33		0.90				1.30			
Rastreo	2.66	2.40	0.66	2.56	2.80	2.00	2.60	1.50	0.40	1.60
Surcado	2.00	1.20	1.20	2.88	2.40	2.00	1.30	1.40	0.60	1.00
Cultivado	0.80	1.50	0.96	0.64			0.93	0.80		0.35
Aplicación de herbicidas					0.80	0.60			0.40	0.30
Aplicación de insecticidas	0.53	0.70			0.80		0.66			
Aplicación de abono orgánico										
Siembra			0.50	0.64	0.80	1.00	1.00		0.24	0.40

ANEXO 3.13 CONTINUACIÓN.

TAMAÑO	MEDIANOS PRODUCTORES DE TEMPORAL							GRANDES PRODUCTORES DE TEMPORAL		
	12	17	33	11	15	28	29	18	32	27
NÚMERO DE PRODUCTOR	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
CICLO	TMF	TMF	TMF	TMS	TMS	TMS	TMS	TMF	TMF	TMS
TECNOLOGÍA	63	40	39	28	60	30	30	100	400	400
Fertilización			0.50						0.30	
Siembra y fertilización	1.00	1.20						0.60		
Desvare									0.30	
Campera									0.60	
CRÉDITO DE AVÍO (\$/ha)	5260.67	8083.32	6068.44		5012.33	5951.66	5065.35	7091.14	4562.73	6020.10
SEGURO AGRÍCOLA (\$/ha)	6761.42	6761.42	6761.42		6761.42	6761.42	6761.42	6761.42	6761.42	6761.42
USO DE AGUA PARA RIEGO (m ³ ha ⁻¹)										
TIERRA (ha)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C) INSUMOS INDIRECTAMENTE COMERCIALIZABLES										
TRACTOR E IMPLEMENTOS (h-maq/ha)										
Subsoleo		1.50	0.80	1.28	1.50	1.20		0.80	0.40	0.80
Barbecho	1.33		0.90				1.30			
Rastreo	2.66	2.40	0.66	2.56	2.80	2.00	2.60	1.50	0.40	1.60
Surcado	2.00	1.20	1.20	2.88	2.40	2.00	1.30	1.40	0.60	1.00
Cultivado	0.80	1.50	0.96	0.64		0.00	0.93	0.80		0.35
Aplicación de herbicidas					0.80	0.60			0.40	0.30
Aplicación de insecticidas	0.53	0.70			0.80		0.66			
Aplicación de abono orgánico										
Siembra			0.50	0.64	0.80	1.00	1.00		0.24	0.40

ANEXO 3.13. CONCLUSIÓN.

TAMAÑO	MEDIANOS PRODUCTORES DE TEMPORAL							GRANDES PRODUCTORES DE TEMPORAL		
NÚMERO DE PRODUCTOR	12	17	33	11	15	28	29	18	32	27
CICLO	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
TECNOLOGÍA	TMF	TMF	TMF	TMS	TMS	TMS	TMS	TMF	TMF	TMS
SUPERFICIE	63	40	39	28	60	30	30	100	400	400
Fertilización			0.50						0.30	
Siembra y fertilización	1.00	1.20						0.60		
Desvare									0.30	
Campera									0.60	
Trilla	0.63	0.90	0.92	0.64	0.60	1.00	1.00	0.75	0.90	0.63
TRILLA Y FLETE (t ha ⁻¹)	3.5	4.0	3.5	3.0	3.2	2.5	3.0	3.0	3.8	3.0
ADMINISTRACION Y SERVICIOS										
Cobertura del precio sorgo (t ha ⁻¹)	3.5	4.0	3.5	3.0	3.2	2.5	3.0	3.0	3.8	3.0
Cuota patronato (t ha ⁻¹)	3.5	4.0	3.5	3.0	3.2	2.5	3.0	3.0	3.8	3.0
Administración y supervisión (ha)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
RENDIMIENTOS										
Grano (t ha ⁻¹)	3.50	4.00	3.5	3.0	3.2	2.5	3.0	3.0	3.8	3.0
Proagro (ha)	1.00	1.00	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Incentivo complementario al ingreso objetivo (t ha ⁻¹)	3.5	4.0	3.5	3.0	3.2	2.5	3.0	3.0	3.8	3.0

ANEXO 3.14 PRECIOS DE LOS INSUMOS UTILIZADOS POR HECTÁREA EN LA PRODUCCIÓN DE SORGO GRANO EN EL NORTE DE TAMAULIPAS, 2016-2017.

TAMAÑO	MEDIANOS PRODUCTORES DE TEMPORAL							GRANDES PRODUCTORES DE TEMPORAL		
NÚMERO DE PRODUCTOR	12	17	33	11	15	28	29	18	32	27
CICLO	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
TECNOLOGÍA	TMF	TMF	TMF	TMS	TMS	TMS	TMS	TMF	TMF	TMS
SUPERFICIE	63	40	39	28	60	30	30	100	400	400
A) INSUMOS COMERCIALES										
FERTILIZANTES (\$/kg)										
Urea (46N-00P-00K)		8.3	7.6							
Fosfato diamónico (18N-46P-00K)										
Amoníaco anhidro (82N-00-00)										
Sulfato de amonio (21N-00-24S)			4.6						5.2	
Fosfato monoamónico (11N-52P-00K)	9.7	10.0								
Gallinaza										
Estiércol de vaca										
Microessentials (12N-40P-0-10)										
Triple 17										
Sulfato de calcio								2.8		
HERBICIDAS (\$/kg o \$/l)										
Peak 40 grs (Prosulfuron)						260.0				190.0
Faena (Glifosato)									120.0	
2, 4 D amina							300.0		185.0	
INSECTICIDAS (\$/kg o \$/l)										
Imidacloprid	920.00	850.00						850.00		
Cipermetrina					300.00					
SEMILLA (\$/kg)	90.0	90.0	90.0	92.5	98.5	95.0	90.0	90.0	95.0	90.0
DIÉSEL (\$/l)	17.0	17.2	17.0	17.0	17.2	17.0	17.2	17.0	17.0	17.0

ANEXO 3.14 CONTINUACIÓN.

TAMAÑO	MEDIANOS PRODUCTORES DE TEMPORAL							GRANDES PRODUCTORES DE TEMPORAL		
NÚMERO DE PRODUCTOR	12	17	33	11	15	28	29	18	32	27
CICLO	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
TECNOLOGÍA	TMF	TMF	TMF	TMS	TMS	TMS	TMS	TMF	TMF	TMS
SUPERFICIE	63	40	39	28	60	30	30	100	400	400
CONTROL BIOLÓGICO Crisopas (\$/dosis)			30.0				30.0		30.0	30.0
SERVICIOS CONTRATADOS (\$/personal) Liberación de crisopa			200.0				120.0		120.0	150.0
B) FACTORES INTERNOS										
LABORES MANUALES (\$/trabajador) Regador (turno de 24 h)										
Deshierbes	200.0	200.0	250.0	200.0	200.0	200.0		200.0	250.0	200.0
Ayudante para la siembra	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0
Ayudante para aplicación de agroquímicos	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0
LABORES MECANIZADAS (\$/h-jor)										
Subsoleo	31.3	25.0	25.0	27.8	30.0	25.0	35.0	35.0	25.0	33.3
Barbecho	31.3	25.0	25.0	27.8	30.0	25.0	35.0	35.0	25.0	33.3
Rastreo	31.3	25.0	25.0	27.8	30.0	25.0	35.0	35.0	25.0	33.3
Surcado	31.3	25.0	25.0	27.8	30.0	25.0	35.0	35.0	25.0	33.3
Cultivado	31.3	25.0	25.0	27.8	30.0	25.0	35.0	35.0	25.0	33.3
Aplicación de herbicidas	31.3	25.0	25.0	27.8	30.0	25.0	35.0	35.0	25.0	33.3
Aplicación de insecticidas	31.3	25.0	25.0	27.8	30.0	25.0	35.0	35.0	25.0	33.3
Aplicación de abono orgánico	31.3	25.0	25.0	27.8	30.0	25.0	35.0	35.0	25.0	33.3
Siembra	31.3	25.0	25.0	27.8	30.0	25.0	35.0	35.0	25.0	33.3

ANEXO 3.14 CONTINUACIÓN.

TAMAÑO	MEDIANOS PRODUCTORES DE TEMPORAL							GRANDES PRODUCTORES DE TEMPORAL		
NÚMERO DE PRODUCTOR	12	17	33	11	15	28	29	18	32	27
CICLO	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
TECNOLOGÍA	TMF	TMF	TMF	TMS	TMS	TMS	TMS	TMF	TMF	TMS
SUPERFICIE	63	40	39	28	60	30	30	100	400	400
Fertilización	31.3	25.0	25.0	27.8	30.0	25.0	35.0	35.0	25.0	33.3
Siembra y fertilización	31.3	25.0	25.0	27.8	30.0	25.0	35.0	35.0	25.0	33.3
Desvare	31.3	25.0	25.0	27.8	30.0	25.0	35.0	35.0	25.0	33.3
Campera	31.3	25.0	25.0	27.8	30.0	25.0	35.0	35.0	25.0	33.3
TASA DE INTERÉS	0.15	0.10	0.10		0.10	0.10	0.10	0.10	0.13	0.10
PRIMA DE SEGURO	0.05	0.05	0.05		0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
USO DE AGUA PARA RIEGO (\$/m ³)										
TIERRA (\$/ha)	2000.0	2000.0	2000.0	2000.0	2000.0	2000.0	2000.0	2000.0	2000.0	2000.0
C) INSUMOS INDIRECTAMENTE COMERCIALIZABLES										
TRACTOR E IMPLEMENTOS (\$/h-maq)										
Subsoleo	324.1	324.1	324.1	324.1	324.1	324.1	324.1	324.1	324.1	324.1
Barbecho	386.5	386.5	386.5	386.5	386.5	386.5	386.5	386.5	386.5	386.5
Rastreo	338.8	338.8	338.8	338.8	338.8	338.8	338.8	338.8	338.8	338.8
Surcado	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7
Cultivado	297.6	297.6	297.6	297.6	297.6	297.6	297.6	297.6	297.6	297.6
Aplicación de herbicidas	300.8	300.8	300.8	300.8	300.8	300.8	300.8	300.8	300.8	300.8
Aplicación de insecticidas	300.8	300.8	300.8	300.8	300.8	300.8	300.8	300.8	300.8	300.8
Aplicación de abono orgánico	323.4	323.4	323.4	323.4	323.4	323.4	323.4	323.4	323.4	323.4
Siembra	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5

ANEXO 3.14 CONCLUSIÓN.

TAMAÑO	MEDIANOS PRODUCTORES DE TEMPORAL							GRANDES PRODUCTORES DE TEMPORAL		
NÚMERO DE PRODUCTOR	12	17	33	11	15	28	29	18	32	27
CICLO	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
TECNOLOGÍA	TMF	TMF	TMF	TMS	TMS	TMS	TMS	TMF	TMF	TMS
SUPERFICIE	63	40	39	28	60	30	30	100	400	400
Fertilización	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5
Siembra y fertilización	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5	396.5
Desvare	311.7	311.7	311.7	311.7	311.7	311.7	311.7	311.7	311.7	311.7
Campera	297.6	297.6	297.6	297.6	297.6	297.6	297.6	297.6	297.6	297.6
Trilla										
TRILLA Y FLETE (\$/t)	270.0	260.0	280.0	250.0	280.0	250.0	280.0	250.0	290.0	280.0
ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS										
Cobertura del precio sorgo (\$/t)	51.3	51.3	51.3	51.3	51.3	51.3	51.3	51.3	51.3	51.3
Cuota patronato (\$/t)	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
Administración y supervisión (\$/ha)	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0
PRODUCTO (\$/t)										
Grano (\$/t)	2700.0	2900.0	2900.0	2780.0	2890.0	2800.0	2900.0	2970.0	2860.0	2970.0
Proagro (\$/ha)	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0
Incentivo complementario al ingreso objetivo (\$/t)	135.8	135.8	135.8	135.8	135.8	135.8	135.8	135.8	135.8	135.8

ANEXO 3.15 PRESUPUESTO PRIVADO POR HECTÁREA DE LA PRODUCCIÓN DE SORGO GRANO EN EL NORTE DE TAMAULIPAS, 2016-2017.

TAMAÑO	MEDIANOS PRODUCTORES DE TEMPORAL							GRANDES PRODUCTORES DE TEMPORAL		
NÚMERO DE PRODUCTOR	12	17	33	11	15	28	29	18	32	27
CICLO	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
TECNOLOGÍA	TMF	TMF	TMF	TMS	TMS	TMS	TMS	TMF	TMF	TMS
SUPERFICIE	63	40	39	28	60	30	30	100	400	400
A) INSUMOS COMERCIALES										
FERTILIZANTES (\$/ha)										
Urea (46N-00P-00K)		1245.00	760.00							
Fosfato diamónico (18N-46P-00K)										
Amoniaco anhidro (82N-00-00)										
Sulfato de amonio (21N-00-24S)			690.00						780.00	
Fosfato monoamónico (11N-52P-00K)	970.00	1000.00								
Gallinaza										
Estiércol de vaca										
Microessentials (12N-40P-0-10)										
Triple 17										
Sulfato de calcio								1400.00		
HERBICIDAS (\$/ha)										
Peak 40 grs (Prosulfuron)						260.00				190.00
Faena (Glifosato)									240.00	
2, 4 D amina							300.00		185.00	
INSECTICIDAS (\$/ha)										
Imidacloprid	230.00	212.50						212.50		
Cipermetrina					90.00					
SEMILLA (\$/ha)	720.00	765.00	720.00	740.00	788.00	693.50	675.00	720.00	807.50	720.00
DIÉSEL (\$/ha)	1258.00	1530.80	1972.00	2057.00	1737.20	1377.00	1668.40	1785.00	2397.00	2074.00

ANEXO 3.15 CONTINUACIÓN.

TAMAÑO	MEDIANOS PRODUCTORES DE TEMPORAL							GRANDES PRODUCTORES DE TEMPORAL		
NÚMERO DE PRODUCTOR	12	17	33	11	15	28	29	18	32	27
CICLO	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
TECNOLOGÍA	TMF	TMF	TMF	TMS	TMS	TMS	TMS	TMF	TMF	TMS
SUPERFICIE	63	40	39	28	60	30	30	100	400	400
CONTROL BIOLÓGICO (\$/ha)										
Crysopa			6.00				6.00		18.00	6.00
SERVICIOS CONTRATADOS (\$/ha)										
Liberación de crisopa			10.00				8.00		7.20	7.50
B) FACTORES INTERNOS										
LABORES MANUALES (\$/ha)										
Regador (turno de 24 h)										
Deshierbes	96.00	40.00	38.46	71.43	33.33	33.33		40.00	37.50	50.00
Ayudante para la siembra	25.00	20.00	8.33	14.22	16.00	16.67	20.00	12.00	4.00	6.67
Ayudante para aplicación de agroquímicos	13.25	11.67	0.00	0.00	32.00	10.00	13.20	0.00	6.67	5.00
LABORES MECANIZADAS (\$/ha)										
Subsoleo		37.50	20.00	35.56	45.00	30.00		28.00	10.00	26.67
Barbecho	41.56		22.50				45.50			
Rastro	83.13	60.00	16.50	71.11	84.00	50.00	91.00	52.50	10.00	53.33
Surcado	62.50	30.00	30.00	80.00	72.00	50.00	45.50	49.00	15.00	33.33
Cultivado	25.00	37.50	24.00	17.78			32.55	28.00		11.67
Aplicación de herbicidas					24.00	15.00			10.00	10.00
Aplicación de insecticidas	16.56	17.50			24.00		23.10			
Aplicación de abono orgánico										
Siembra			12.50	17.78	24.00	25.00	35.00		6.00	13.33

ANEXO 3.15 CONTINUACIÓN.

TAMAÑO	MEDIANOS PRODUCTORES DE TEMPORAL							GRANDES PRODUCTORES DE TEMPORAL		
NÚMERO DE PRODUCTOR	12	17	33	11	15	28	29	18	32	27
CICLO	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
TECNOLOGÍA	TMF	TMF	TMF	TMS	TMS	TMS	TMS	TMF	TMF	TMS
SUPERFICIE	63	40	39	28	60	30	30	100	400	400
Fertilización			12.50						7.50	
Siembra y fertilización	31.25	30.00						21.00		
Desvare									7.50	
Campera									15.00	
CRÉDITO DE AVÍO (\$/ha)	789.10	802.49	602.46		497.61	590.86	502.87	703.99	593.16	597.66
SEGURO AGRÍCOLA (\$/ha)	316.06	316.06	316.06		316.06	316.06	316.06	316.06	316.06	316.06
USO DE AGUA PARA RIEGO (\$/ha)										
TIERRA (\$/ha)	2000.00	2000.00	2000.00	2000.00	2000.00	2000.00	2000.00	2000.00	2000.00	2000.00
C) INSUMOS INDIRECTAMENTE COMERCIALIZABLES										
TRACTOR E IMPLEMENTOS (\$/ha)										
Subsoleo		486.20	259.31	414.89	486.20	388.96		259.31	129.65	259.31
Barbecho	514.10		347.89				502.51			
Rastreo	901.39	813.28	223.65	867.50	948.83	677.74	881.06	508.30	135.55	542.19
Surcado	591.36	354.81	354.81	851.55	709.63	591.36	384.38	413.95	177.41	295.68
Cultivado	238.05	446.35	285.66	190.44			276.73	238.05		104.15
Aplicación de herbicidas					240.67	180.51			120.34	90.25
Aplicación de insecticidas	159.45	210.59			240.67		198.56			
Aplicación de abono orgánico										
Siembra			198.23	253.73	317.17	396.46	396.46		95.15	158.58

ANEXO 3.15 CONCLUSIÓN.

TAMAÑO	MEDIANOS PRODUCTORES DE TEMPORAL							GRANDES PRODUCTORES DE TEMPORAL		
NÚMERO DE PRODUCTOR	12	17	33	11	15	28	29	18	32	27
CICLO	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I	O-I
TECNOLOGÍA	TMF	TMF	TMF	TMS	TMS	TMS	TMS	TMF	TMF	TMS
SUPERFICIE	63	40	39	28	60	30	30	100	400	400
Fertilización			198.23						118.94	
Siembra y fertilización	396.46	475.75						237.87		
Desvare									93.51	
Campera									178.54	
Trilla										
TRILLA Y FLETE (\$/ha)	945.00	1040.00	980.00	750.00	896.00	625.00	840.00	750.00	1102.00	840.00
ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS										
Cobertura del precio sorgo (\$/ha)	153.90	205.21	179.56	153.90	164.16	128.25	153.90	153.90	194.95	153.90
Cuota patronato (\$/ha)	24.00	32.00	28.00	24.00	25.60	20.00	24.00	24.00	30.40	24.00
Administración y supervisión (\$/ha)	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00
INGRESO (\$/ha)										
Grano (\$/ha)	8100.00	11600.00	10150.00	8340.00	9248.00	7000.00	8700.00	8910.00	10868.00	8910.00
Proagro (\$/ha)	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00
Incentivo complementario al ingreso objetivo (\$/ha)	407.4	543.20	475.30	407.40	434.56	339.50	407.40	407.40	516.04	407.40
INGRESO TOTAL (\$/ha)	8687.4	12323.20	10805.30	8927.40	9862.56	7519.50	9287.40	9497.40	11564.04	9497.40
COSTO TOTAL (excluyendo tierra) (\$/ha)	8801.1	10420.20	8516.65	6810.90	8272.14	6715.69	7552.28	7940.94	8049.51	6789.28
COSTO TOTAL (incluyendo tierra) (\$/ha)	10801.1	12420.20	10516.65	8810.90	10272.14	8715.69	9552.28	9940.94	10049.51	8789.28
GANANCIA NETA (excluyendo tierra) (\$/ha)	-113.7	1903.00	2288.65	2116.50	1590.42	803.81	1735.12	1556.46	3514.53	2708.12
GANANCIA NETA (incluyendo tierra) (\$/ha)	-2113.7	-97.00	288.65	116.50	-409.58	-1196.19	-264.88	-443.54	1514.53	708.12

Anexo 4. Cuestionario

ANALISIS DE LA PRODUCCIÓN DE SORGO EN EL NORTE DE TAMAULIPAS

Los datos recabados en esta encuesta son estrictamente confidenciales y para uso académico en el COLPOS

Municipio: _____ Fecha: _____

Comunidad: _____

Cuestionario número ()

SECCION I. COSTOS DE PRIDUCCIÓN

Ciclo:

PV ()	OI ()
--------	--------

 Modalidad:

Temporal (_____ ha)	Riego (_____ ha)
----------------------	-------------------

No. de riegos/ciclo	Fuente de agua	Tipo de riego	Hrs/Riego	\$Cuota/riego	No. jornales
Mano de obra (\$/jornal):					

Fecha de siembra: _____ Fecha de cosecha: _____ Días de cosecha: _____

Superficie sembrada (ha)	Rendimiento (t/ha)	Producción (t)	Precio de venta (\$/t)

Preparación de terreno:	Maq. propia ()	Maq. rentada ()
-------------------------	-----------------	------------------

Labores mecanizadas	No. de veces	Hrs-jornal/ha	\$/jornal	Hrs. Maq/ha	\$/hora	Diésel L/ha	Costo total por actividad \$/ha
Limpia							
Subsoleo							
Barbecho							
Rastro							
Surcado							
Cultivado							
Aplicación de herbicidas							
Aplicación de insecticidas							
Aplicación de abono orgánico							
Siembra							
Fertilización							
Melgueo							

Labores manuales (jor/ha)	No. de veces	Costo unitario	Costo total
Deshierbes			
Liberación de crisopas			

Servicios contratados	No. de veces	Costo unitario	Costo total
Aplicación aérea de insecticidas			
Trilla (cosecha)			

Insumos

¿Recibe algún apoyo gubernamental para la producción?

Si ()	No ()
--------	--------

Nombre del programa: _____

Efectivo \$: _____

insumos	Unidad	Cantidad

Fertilizantes	Unidad	Tipo	Cantidad	Precio
Insecticidas				
Herbicidas				
Control biológico				

Solicita crédito (avío)	No ()	Si ()		
\$/ha:	Institución:	FIRA ()	FND ()	PRIVADA ()
	Tasa de interés (%):			

Cobertura de seguro: Si ()	\$/ha:	Prima de seguro (%):
No ()		

SECCIÓN II. COMERCIALIZACIÓN

Procedencia del comprador	Destino del producto (lugar)	Cantidad que le vende (t)	Forma de venta (granel)	Precio de venta (\$/t)	Forma de pago

¿Existe en la localidad almacén apropiado para el grano de sorgo?

Si ()	No ()
--------	--------

Si almacena el producto ¿Cuánto paga por t/día? \$ _____

¿Existe en la localidad medios de transporte para el grano de sorgo?

Si ()	No ()
--------	--------

¿Cuánto paga por flete al lugar de venta? \$ _____

¿Qué distancia aproximada en km hay entre su parcela y el punto de venta? Km _____

Florencia Alejandro Allende
Estudiante del Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo
Km. 36.5 México – Texcoco, Montecillo 56230 Mex.