



## III CONGRESO NACIONAL DE RIEGO Y DRENAJE COMEII 2017

Puebla, Pue., del 28 al 30 de noviembre de 2017

### ANÁLISIS Y ESTRUCTURA DEL COSTO DE PRODUCCIÓN DE MAÍZ EN 4 DISTRITOS DE RIEGO EN EL ESTADO DE SINALOA

**Mario Alberto Montiel Gutiérrez<sup>1\*</sup>; María Dolores Olvera Salgado<sup>1</sup>; Jorge Castillo  
Gonzalez<sup>1</sup>; Ernesto Bravo Alvarado<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Coordinación de Riego y Drenaje. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Paseo  
Cuauhnáhuac 8532, Progreso, Jiutepec, Morelos, C.P. 62550. México.

Correo electrónico: [mmontiel@tlaloc.imta.mx](mailto:mmontiel@tlaloc.imta.mx) – Teléfono: 01(777)3293658  
(\*Autor de correspondencia)

<sup>2</sup>Consultor en Irrigación. Revolución Prolectaria #3 Col. Centro Tepic, Nayarit  
[ebasuelos@yahoo.com.mx](mailto:ebasuelos@yahoo.com.mx)

#### Resumen

En el presente trabajo se analizaron costos de producción de maíz durante el ciclo agrícola 2016-2017 mediante 26 encuestas aplicadas a productores de alto, bajo y medio rendimiento en las áreas del proyecto Riego por Gravedad Tecnificado (RIGRAT) de los Distritos de Riego 010 Culiacán Humaya, 074 Mocorito, 108 Elota Piaxtla y 109 San Lorenzo, Sinaloa. Son productores de alto rendimiento aquellos que están por arriba del 15% del promedio en las áreas RIGRAT de Sinaloa, es decir 11.44 ton/ha de maíz blanco; los productores de medio rendimiento están entre  $\pm 15\%$  con respecto a la media (9.72 y 13.15 ton/ha) y bajo rendimiento están por debajo de 15% de la media ( $< 9.72$  ton/ha). Los resultados indican que el costo de producción promedio (sin considerar la renta de la tierra) es de \$23,901.10 pesos por hectárea, lo que representa una relación beneficio-costo de 1.74. Cuando se considera la renta de la tierra a un precio promedio de \$9,000/ha, el costo de producción promedio es de \$32,901.10 pesos por hectárea y el beneficio-costo es 1.26. La producción media estimada es 11.52 ton/ha. Con un precio de venta promedio de \$3,609 por tonelada, el ingreso por venta es \$41,594.76 pesos por hectárea, lo que representa una utilidad promedio de \$17,693.66 pesos por hectárea. Para el agricultor, producir un kilogramo de maíz le cuesta \$2.07 pesos. Cuando se considera la renta de la tierra en el costo de producción, la utilidad disminuye a \$8,693.66 pesos por hectárea, y el costo de producción aumenta a \$2.86 pesos por kilogramo.

**Palabras clave adicionales:** maíz blanco, RIGRAT, costo de producción, RBC



## Introducción

De acuerdo con las estadísticas agrícolas del cultivo de maíz de riego en el último año agrícola 2014-2015, a nivel nacional se tiene un total de superficie cosechada de 804,902.7 ha, con un rendimiento promedio de 9.82 ton/ha y un valor de la producción nacional de \$27.884 mmdp. El Estado de Sinaloa es el líder nacional en superficie sembrada de maíz con riego por gravedad, regando del orden de las 480,099 ha (59.62%) con relación a la superficie de riego nacional en el último año 2014-2015 y una producción mayor a las 5.36 Millones de toneladas. El rendimiento promedio a nivel estado es de 11.18 ton/ha, el segundo más alto, a excepción de Querétaro, pero que apenas riega el 1% de la superficie regada en Sinaloa).

En los últimos 14 años la producción de maíz grano de riego en Sinaloa se ha mantenido entre las 300,000 ha hasta 522,000 ha, con un incremento constante y sostenido del rendimiento de 8.63 ton/ha en el año 2001 a un 11.18 en el año 2015, lo ha permitido disponer en promedio del orden de 2 millones de toneladas de maíz para grano en el mercado nacional al aumentar de 3 a 5.3 millones de toneladas. En el presente trabajo se analizaron los costos de producción del cultivo de maíz durante el ciclo agrícola 2016-2017 mediante 26 encuestas aplicadas con productores de alto, bajo y medio rendimiento en las áreas del proyecto Riego por Gravedad Tecnificado (RIGRAT) de los Distritos de Riego 010 Culiacán Humaya, 074 Mocorito, 108 Elota Piaxtla y 109 San Lorenzo, Estado de Sinaloa. Esta encuesta sirvió para recopilar datos de producción y analizar de una manera simple, las utilidades y beneficios económicos-productivos dentro de un sistema de riego por gravedad tecnificado

## Materiales y métodos

El trabajo se realizó mediante 54 encuestas aplicadas (Figura 1) con costos de producción de los principales cultivos con productores de alto, bajo y medio rendimiento en las áreas RIGRAT de los Distritos de Riego 010 Culiacán Humaya, 074 Mocorito, 108 Elota Piaxtla y 109 San Lorenzo, Estado de Sinaloa (IMTA, 2017). Esta encuesta sirvió para recopilar datos de producción y analizar de una manera simple, las utilidades y beneficios económicos-productivos dentro de un sistema de riego por gravedad tecnificado. La encuesta aplicada tiene la siguiente estructura de costos de producción por hectárea, para los cultivos de maíz, frijol, sorgo, garbanzo y trigo:

- a).- Preparación de suelos
- b).- Siembra y plantación
- c).- Fertilización
- d).- Labores culturales
- e).- Riego y Drenaje
- f).- Plagas y enfermedades
- g).- Cosecha
- i).- Diversos



La distribución de encuestas realizadas por Distrito de Riego y por cultivo se presenta a continuación en la tabla 1.

**Tabla 1.** Número de encuestas por cultivo y nivel de aplicación

Distrito de Riego	Encuestas realizadas por cultivo				Total
	Maíz	Frijol	Sorgo	Garbanzo	
010 Culiacán-Humaya	16	10	6	5	37
074 Mocolito	4	1	1	1	7
108 Elota-Piactla	3	1	1	0	5
109 San Lorenzo	3	1	1	0	5
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>54</b>

El número de encuestas por cultivo se definió en función del porcentaje de siembra histórico en el ciclo agrícola otoño invierno, tal como se define en la tabla 2.

**Tabla 2.** Número de encuestas por cultivo y nivel de aplicación

Cultivo	Encuestas	Tipo de productor
Maíz	26	Alto, medio y bajo rendimiento
Garbanzo	6	Representativo de la media local en rendimiento
Frijol	13	
Sorgo	9	
Total	54	

Por otra parte, en cuanto al cultivo de maíz, se definió como productores de **alto rendimiento** a aquellos que están por arriba del 15% del rendimiento promedio en las áreas RIGRAT del Estado de Sinaloa, que para el caso de Maíz es de un total de 11.44 ton/ha en el caso del ciclo pasado 2015-2016. Los de **medio rendimiento** en maíz, están entre  $\pm 15\%$  con respecto a la media, es decir un intervalo entre 9.72 y 13.15 ton/ha. Los de **bajo rendimiento** están por debajo de 15% de la media definida ( $< 9.72$  ton/ha). El número de encuestas realizadas por productor en cultivo de maíz, se presentan en la tabla 3.

**Tabla 3.** Encuestas por productor de alto, medio y bajo rendimiento en cultivo de maíz para grano.

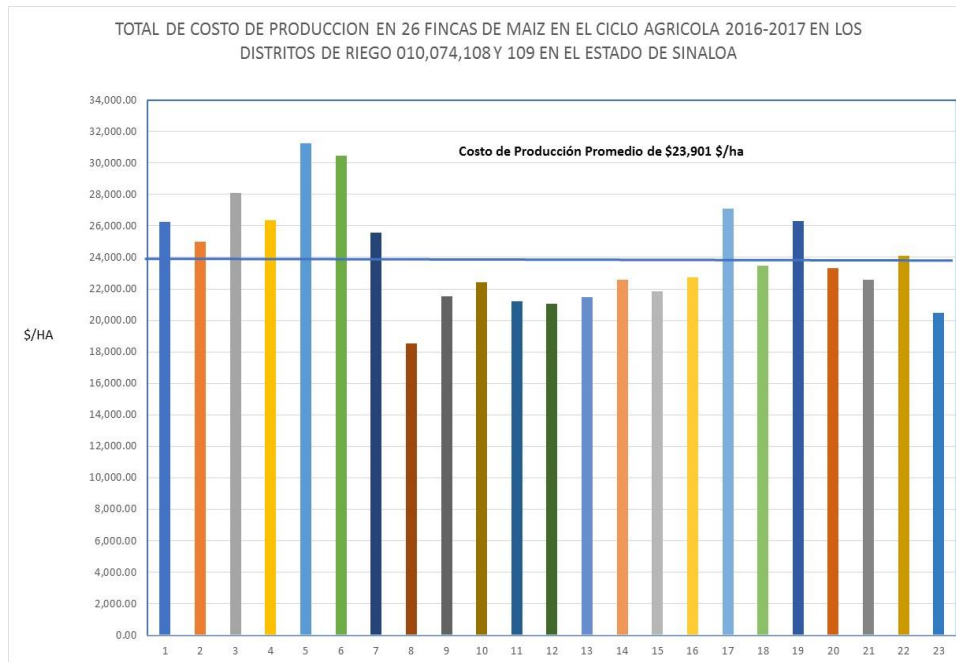
Tipo de productor	Rango menor	Rango Mayor	Número de Fincas
	ton/ha	ton/ha	No
Bajo Rendimiento	9.72	11.4	11
Medio Rendimiento	11.4	13.15	11
Alto Rendimiento	13.15	> 13.15	4
Total			26



**Figura 1.** Encuesta realizada en el Distrito de Riego 010 Culiacán-Humaya Estado de Sinaloa.

### **Análisis y discusión de resultados**

Los resultados obtenidos para el cultivo de maíz en 26 fincas estudiadas para cada uno de los rangos estudiados se presentan a continuación en el gráfico 2 y en la tabla 4.



**Figura 2.** Costos de producción de los productores en 26 fincas de maíz en los DR 010, 074 108 y 109.

**Tabla 4.** Análisis de las fincas con costos de producción con renta y sin renta de la tierra de los productores en 26 fincas de maíz en los DR 010, 074 108 y 109.

INDICADOR/CONCEPTO DE PRODUCCIÓN	PROMEDIOS SIN RENTA		PROMEDIOS CON RENTA	
	ANÁLISIS DE FINCAS SIN RENTA		ANÁLISIS DE FINCAS CON RENTA	
	\$	%	\$	%
PREPARACION DEL TERRENO	2,861.58	11.97	2,861.58	8.70
SIEMBRA Y/O PLANTACIÓN	6,072.77	25.41	6,072.77	18.46
FERTILIZACIÓN	5,459.23	22.84	5,459.23	16.59
ABONO ORGÁNICO	33.65	0.14	33.65	0.10
LABORES CULTURALES (desyerbes y podas)	656.81	2.75	656.81	2.00
RIEGO Y DRENAJE:	<b>2,890.85</b>	<b>12.10</b>	<b>2,890.85</b>	<b>8.79</b>
CONTROL BIOLÓGICO	0.00	0.00	0.00	0.00
CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES	729.78	3.05	729.78	2.22
COSECHA	3,515.71	14.71	3,515.71	10.69
ASISTENCIA TÉCNICA	0.00	0.00	0.00	0.00
SEGURO AGRICOLA	1,680.73	7.03	1,680.73	5.11
TOTAL DE COSTO DE PRODUCCION	23,901.10	100.00	32,901.10	100.00
RENDIMIENTO (TON/HA)	11.52		11.52	
PRECIO DE VENTA \$POR TON	3,609.69		3,609.69	
INGRESOS POR VENTA (\$/HA)	\$ 41,594.76	SIN RENTA DE LA TIERRA	\$ 41,594.76	CON RENTA DE LA TIERRA
RELACION BENEFICIO/COSTO	1.74		1.26	
UTILIDAD DEL PRODUCTOR (\$/HA)	\$ 17,693.66		\$ 8,693.66	
COSTO POR KG DE MAIZ PRODUCIDO (\$/KG)	\$ 2.07		\$ 3.61	

El costo de producción promedio (sin considerar la renta de la tierra) es del orden de los \$23,901.10 pesos por hectárea, lo que representa una relación beneficio-costo de **1.74**, es decir que por cada peso que se invierte en el maíz, se obtienen 74 centavos de ganancia. La producción media es del orden de las 11.52 ton/ha, la

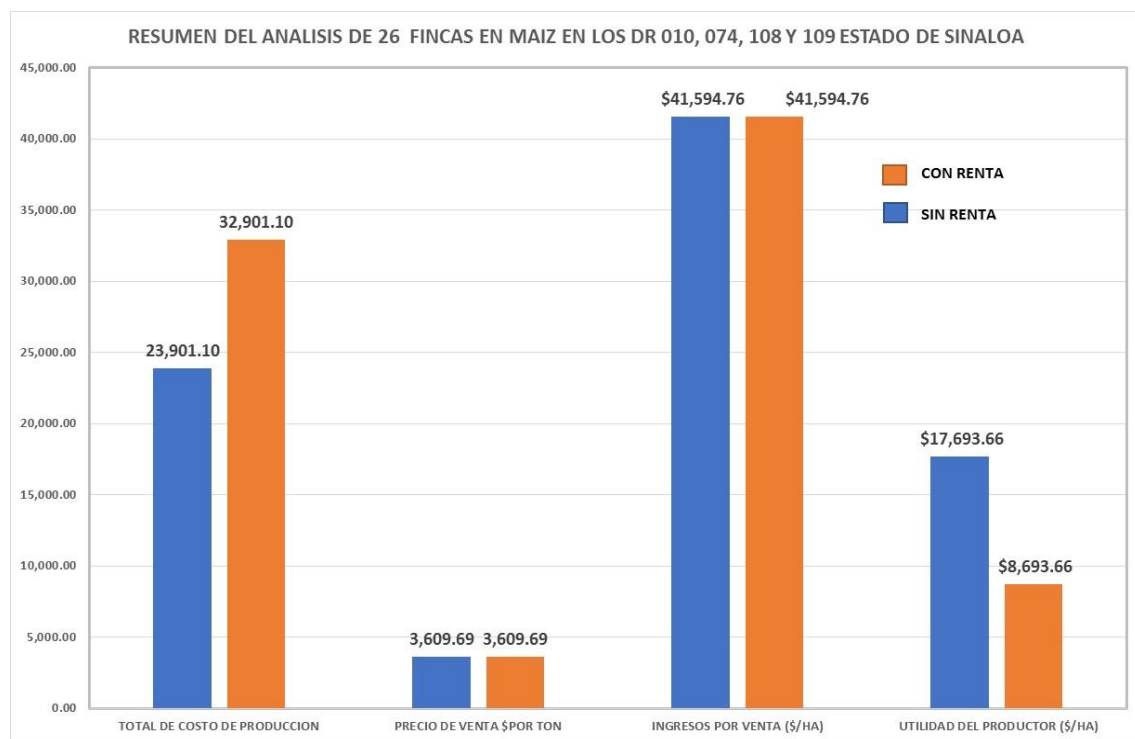


cual es representativa del Distrito de Riego 010 Culiacán-Humaya, de acuerdo con las estadísticas de CONAGUA.

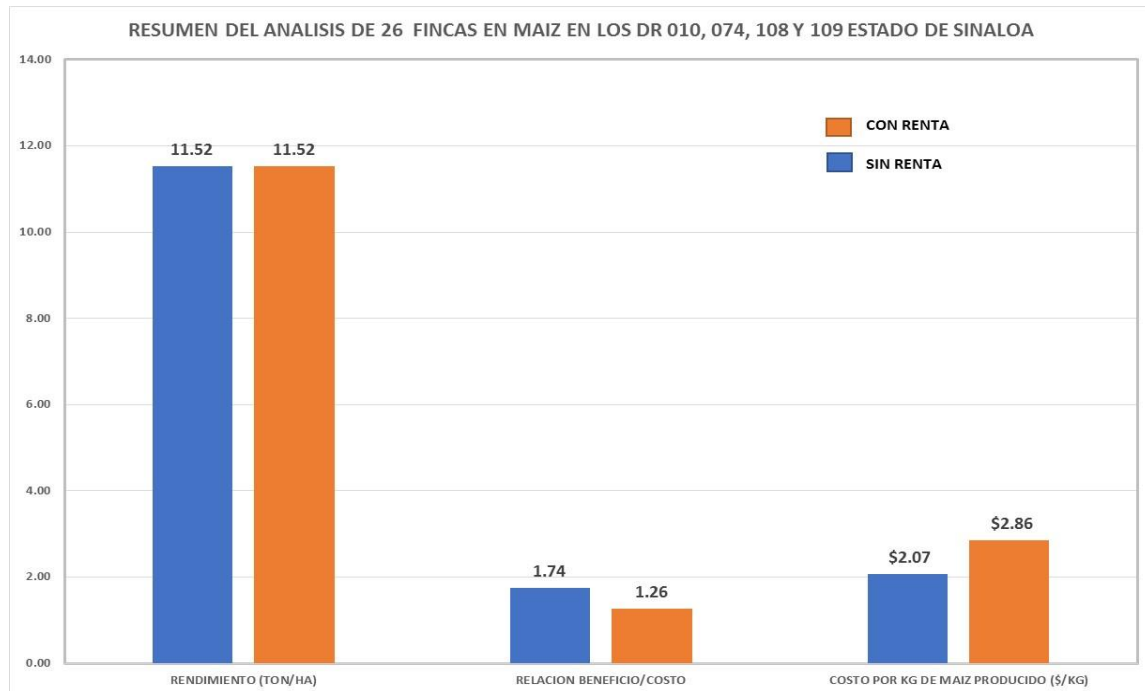
Cuando se considera la renta de la tierra a un precio promedio de \$9,000/ha, el costo de producción promedio es del orden de los \$32,901.10 pesos por hectárea, lo que implica una reducción del beneficio - costo a **1.26**, es decir que por cada peso que se invierte en el maíz, se obtienen 26 centavos de ganancia, 48 centavos menos que sin considerar la renta.

Con un precio de venta promedio de \$3,609 por tonelada, el ingreso por venta es del orden de \$41,594.76 pesos por hectárea, lo que representa una utilidad promedio por hectárea de \$17,693.66 pesos por hectárea. El costo de producir un kilogramo de maíz para el productor es de \$2.07 pesos. Cuando se considera renta de la tierra en el costo de producción, la utilidad disminuye a \$8,693.66 pesos por hectárea, y el costo de producción aumenta a \$2.86 pesos por kilogramo.

A continuación, en las figuras 3 y 4 se presenta un mayor análisis de la información recopilada mediante las encuestas realizadas.

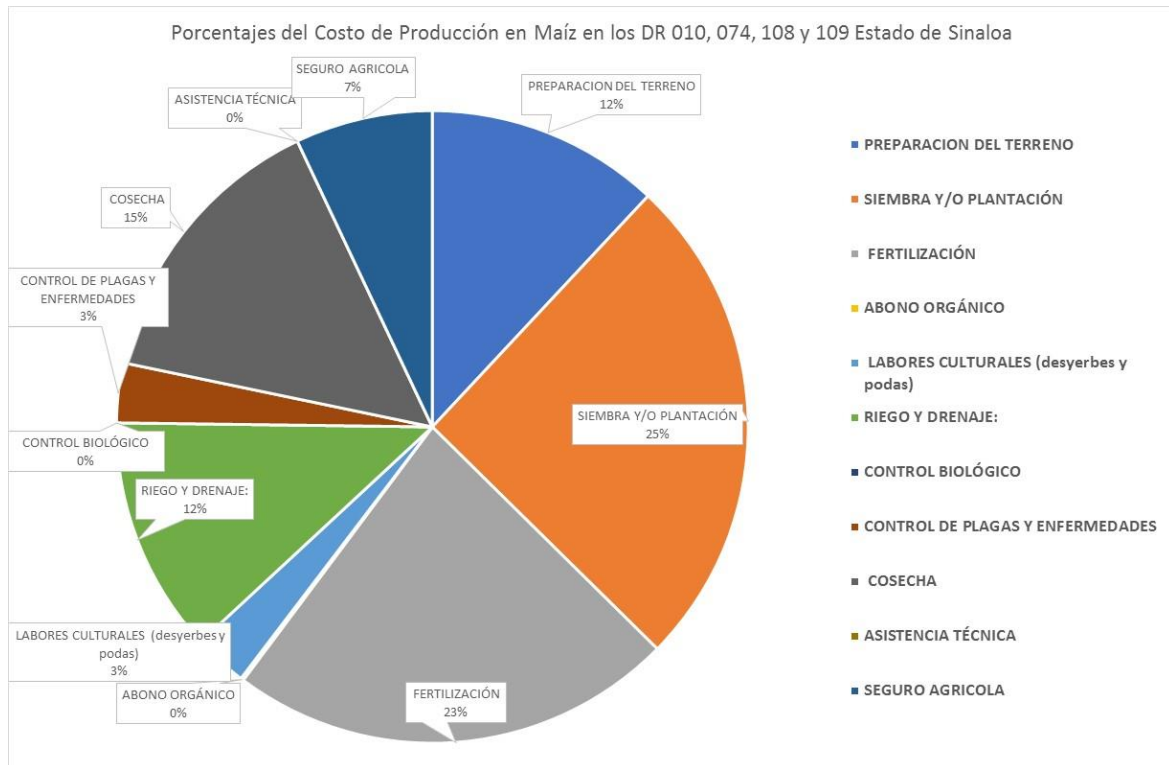


**Figura 3.** Costos de producción, ingresos por venta y utilidad de los productores en 26 fincas de maíz en los DR 010, 074 108 y 109.



**Figura 4.** Rendimiento, relación beneficio-costo y costo de producción por kilo de maíz de los productores en 26 fincas de maíz en los DR 010, 074 108 y 109.

En cuanto a la estructura de los costos de producción, en la figura 5 a continuación se presentan los porcentajes y montos estimados para cada de una de las actividades siguientes.



**Figura 5.** Porcentaje del costo de cada concepto de producción con relación al costo total durante el ciclo agrícola 2016-2017 en 26 fincas de maíz en 4 Distritos de Riego del Estado de Sinaloa.

La preparación del terreno es del orden del 12% del costo total, la siembra es del 25% y la fertilización del 23%. En estos tres conceptos es del 60%. La cosecha es del 15%, lo que implica es que en estos 4 conceptos se tienen  $\frac{3}{4}$  partes del costo de producción del maíz. En esta información se puede apreciar el costo del agua de riego representa sólo el 12% del costo total de producción para el productor. Por otra parte, los resultados para cada uno de los tres tipos de productores se presentan de forma comparativa en la tabla 4 y figura 6.

Los resultados por tipo de productor indican que en el caso de los productores de alto rendimiento con un rendimiento promedio de 9.48 ton/ha, el costo de producción promedio (\$24,011.50 pesos por hectárea) no es significativamente cambiante, con relación a los productores de medio y bajo rendimiento con variaciones del orden del  $\pm 4\%$ , lo que les permite obtener una relación beneficio costo más alta del orden de 2.08 y una utilidad promedio de \$9,014.44 pesos por hectárea.

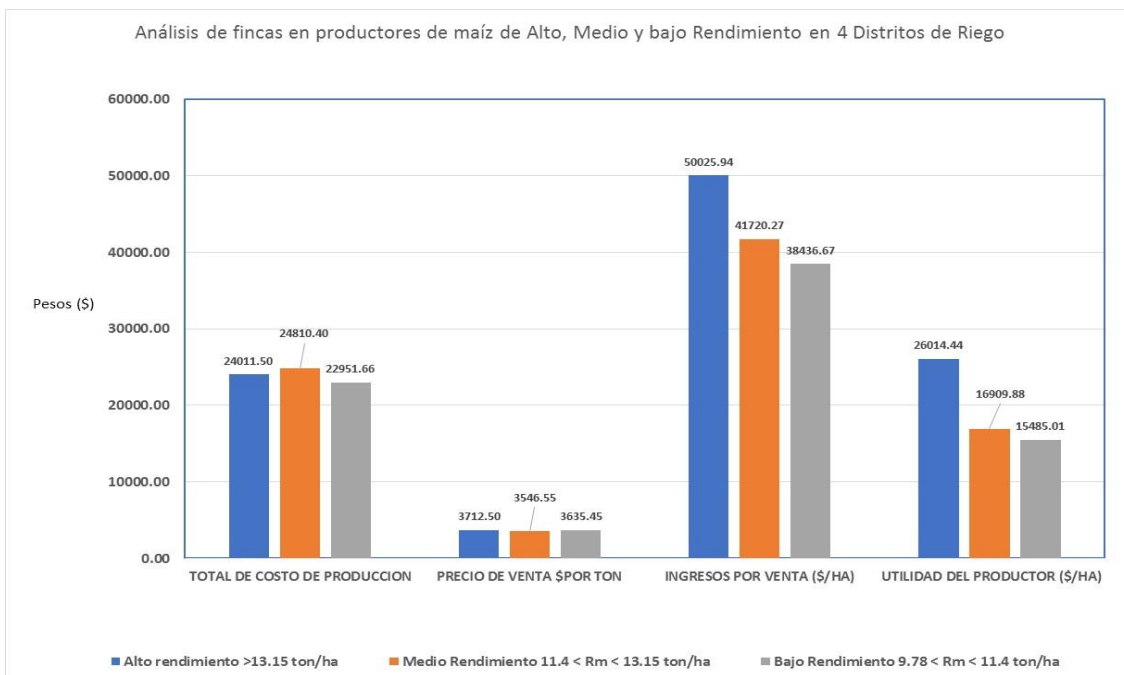
Los conceptos de preparación del terreno, siembra y fertilización, en los tres casos representan una inversión por hectárea similar, del orden de \$9,825, \$14,922.38, y \$14,071.34 respectivamente, por lo que no se pueden considerar como preponderantes en el concepto de baja de rendimiento, ya que prácticamente los productores hacen e invierten lo mismo en sus labores productivas.





**Tabla 5.** Resultados de la comparación de 26 Fincas realizadas para el cultivo de maíz en productores de bajo medio y alto rendimiento en los Distritos de Riego 010 Culiacán-Humaya, 074 Mocorito, 108 Elota Piaxtla y 109 San Lorenzo, Estado de Sinaloa.

INDICADOR/CONCEPTO DE PRODUCCIÓN	ANÁLISIS DE FINCAS EN DIFERENTES RANGOS					
	ANÁLISIS DE FINCAS RANGO MAYOR		ANÁLISIS DE FINCAS RANGO MEDIO		ANÁLISIS DE FINCAS RANGO MENOR	
	\$	%	\$	%	\$	%
PREPARACION DEL TERRENO	2,940.00	12.30	2,740.09	8.33	2,954.55	8.98
SIEMBRA Y/O PLANTACIÓN	6,195.00	25.92	6,349.02	19.30	5,752.07	17.48
FERTILIZACIÓN	4,690.00	19.62	5,833.27	17.73	5,364.91	16.31
ABONO ORGÁNICO	0.00	0.00	79.55	0.24	0.00	0.00
LABORES CULTURALES (desyerbes y podas)	1,022.50	4.28	607.91	1.85	572.73	1.74
RIEGO Y DRENAJE:	3,056.00	12.79	2,978.64	9.05	2,743.00	8.34
CONTROL BIOLÓGICO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES	542.50	2.27	847.51	2.58	680.15	2.07
COSECHA	3,363.00	14.07	3,702.18	11.25	3,384.76	10.29
ASISTENCIA TÉCNICA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SEGURO AGRICOLA	2,202.50	9.22	1,672.22	5.08	1,499.49	4.56
TOTAL DE COSTO DE PRODUCCION	24,011.50	100.46	24,810.40	75.41	22,951.66	69.76
RENDIMIENTO (TON/HA)	13.48		11.76		10.57	
PRECIO DE VENTA \$POR TON	3,712.50		3,546.55		3,635.45	
INGRESOS POR VENTA (\$/HA)	\$ 50,025.94	SIN RENTA DE LA TIERRA	\$ 41,720.27	SIN RENTA DE LA TIERRA	\$ 38,436.67	SIN RENTA DE LA TIERRA
RELACION BENEFICIO/COSTO	2.08		1.68		1.67	
UTILIDAD DEL PRODUCTOR (\$/HA)	\$ 26,014.44		\$ 16,909.88		\$ 15,485.01	
COSTO POR KG DE MAIZ PRODUCIDO (\$/KG)	\$ 1.78	\$ 3.71	\$ 2.11	\$ 3.55	\$ 2.17	\$ 3.64

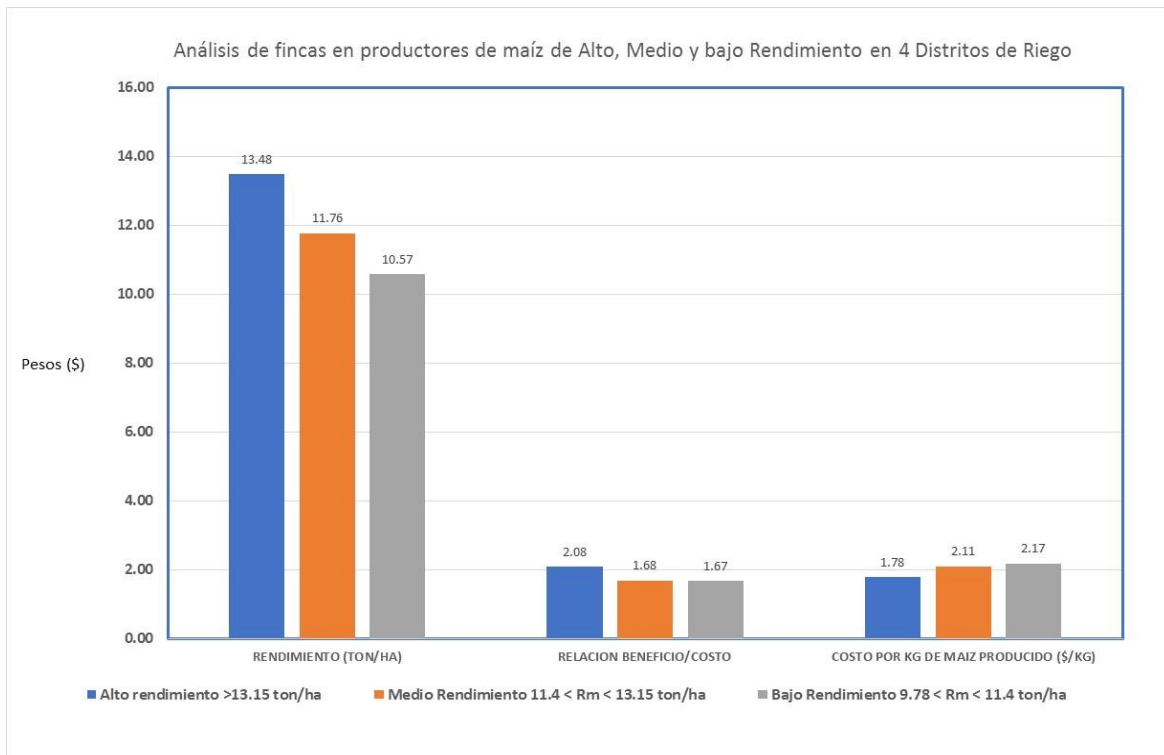


**Figura 6.** Costo de producción, ingresos por venta y utilidad del productor de bajo, alto y medio rendimiento en cultivo de maíz.

En el caso de las fincas de los productores de medio rendimiento con un rendimiento promedio de 11.76 ton/ha, el costo de producción promedio (\$24,810.40 pesos por hectárea) es similar a los de alto rendimiento esto implica que la relación beneficio costo es menor (1.68) así como la utilidad promedio de \$16,909.88 pesos por hectárea.



Por último, las fincas de bajo rendimiento, al tener prácticamente el mismo costo de producción, (\$22,951.66 por hectárea), la relación beneficio costo es todavía menor (1.67) así como la utilidad promedio de \$15,485.01 pesos por hectárea (figura 7).



**Figura 7.** Rendimiento, relación beneficio-costo y costo por kg producido de maíz del productor de bajo, alto y medio rendimiento en cultivo de maíz.

## Conclusiones

El porcentaje del costo del riego y drenaje dentro de la estructura del costo de producción del maíz, es del 12% del total (mismo que incluye el regador y la cuota de riego). Esto implica que el insumo agua en la agricultura no es preponderante como lo son costos de preparación de terreno, siembra, fertilización y cosecha que en su conjunto consideran un 75% del costo total.

El costo de producción promedio (\$24,011.50 pesos por hectárea) no es significativamente cambiante, con relación a los productores de medio y bajo rendimiento con variaciones del orden del  $\pm 4\%$ . No se encontró una relación entre el incremento del costo de producción con el incremento del rendimiento. Esto implica que el incremento de rendimiento pueda estar ligado a condiciones agroclimáticas ligadas con la fecha de siembra, variedades, edafología y pendientes de suelo y aspectos nutrimentales.



## **Referencias bibliográficas**

IMTA (2017). Desarrollar los trabajos de coordinación, seguimiento y evaluación de la componente riego por gravedad tecnificado en una superficie de 18000 ha en los Distritos de Riego 010 Culiacán Humaya, 074 Mocolito, 108 Elota Piaxtla y 109 San Lorenzo, Estado de Sinaloa Informe Final Proyecto RD 1625.3. Jiutepec, Morelos 325 pp.