



## III CONGRESO NACIONAL DE RIEGO Y DRENAJE COMEII 2017

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

### EL PROYECTO DE RIEGO POR GRAVEDAD TECNIFICADO 2016-2017, EN EL MÓDULO 3 DEL DISTRITO DE RIEGO 076 VALLE DEL CARRIZO, SINALOA

**Pedro Pacheco Hernández<sup>1\*</sup>; Noel Villanueva Gaxiola<sup>2</sup>, José Antonio Reyes Mares<sup>2</sup>, Justo Antelo Villareal<sup>3</sup>; Juan Carlos Herrera Ponce<sup>1</sup>; Helene Unland Weiss<sup>1</sup>; Juan Manuel Ángeles Hernández<sup>1</sup>; Jorge Andrés Castillo González<sup>1</sup>; María Dolores Olvera Salgado<sup>1</sup>.**

<sup>1</sup>Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Paseo Cuauhnáhuac 8532, Progreso, Jiutepec, Morelos, 62550 México.  
7773293600 Ext. 813 - ppacheco@tlaloc.imta.mx (\*Autor de correspondencia)

<sup>2</sup>Proyecto RIGRAT Distrito de Riego 076, Valle del Carrizo, Sin. C.P. 81320, Villa Gustavo Díaz Ordaz, Sin.

<sup>3</sup>Jefatura de Distrito de Riego 076, Valle del Carrizo, Sin. Comisión Nacional del Agua. C.P. 81320, Villa Gustavo Díaz Ordaz, Sin.

#### Resumen

A partir del ciclo Otoño-Invierno (OI) 2014-2015, el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua ha sido contratado por la Comisión Nacional del Agua, para implementar el proyecto de Riego por Gravedad Tecnificado en el Distrito de Riego 076 Valle del Carrizo, Sinaloa, con el objetivo de hacer un uso más eficiente del agua de riego parcelario, mediante la capacitación y asistencia técnica a los usuarios; topografía y la nivelación de tierras; el diseño y trazo del riego parcelario y su aplicación controlada en la parcela; el pronóstico del riego en tiempo real, para ajustar los programas de riego inicialmente elaborados con datos estadísticos de clima; la evaluación y seguimiento del riego parcelario, para garantizar que se aplique lo más cercano a del cultivo en el intervalo de riego; y por último la entrega y cobro volumétrico del agua de riego servida en la parcela. En los ciclos OI 2014-2015, 2015-2016 y 2016-2017, se ha mantenido el impacto de los indicadores del proyecto, en particular, para el Módulo 3, para una superficie de 2,060 ha. Láminas netas de 609 mm, comparadas con la estadística hidrométrica de 679 mm, resulta en ahorro de 70 mm, implicando un ahorro 923,860 m<sup>3</sup> en toma granja o de 1,606,490 m<sup>3</sup> a nivel presa, considerando una eficiencia de conducción global de 64%. Se han mantenido los rendimientos obtenidos en campo.

**Palabras clave adicionales:** RIGRAT, riego superficial, asesoría en riego



## **Introducción**

El IMTA, desde el ciclo Otoño-Invierno (OI) 2014-2015, coordina para la CONAGUA la implementación, seguimiento y evaluación del proyecto Riego por Gravedad Tecnificado RIGRAT en una superficie de 50,000 ha, donde, para el estado de Sinaloa, considera una superficie de 40,000 ha distribuidas en los ocho distritos de riego del Estado. En el caso particular del DR 076 Valle del Carrizo, Sinaloa, para cinco módulos de riego de este Distrito se realiza el seguimiento y evaluación de una superficie de 6,000 hectáreas, distribuida en seis superficies compactas (de 1,000 ha cada una, donde cada superficie es atendida por un Responsable Técnico (RT) y un Supervisor Técnico (ST) en el Distrito de Riego) y a partir de 2017, solo 2000 ha del Módulo 3, donde los objetivos principales son un uso eficiente del agua de riego parcelario e incrementar el rendimiento de los cultivos.

El proyecto considera la capacitación y asistencia técnica a los usuarios; la topografía y la nivelación de tierras; el diseño y trazo del riego parcelario y su aplicación controlada en la parcela; el pronóstico del riego en tiempo real; la evaluación y seguimiento del riego parcelario; y la entrega y cobro volumétrico del agua de riego servida en la parcela, donde el impacto de estas acciones se midió con indicadores referentes al volumen ahorrado, el incremento de la eficiencia de aplicación y el incremento del rendimiento de los cultivos .

Este documento resume las acciones del seguimiento y evaluación del RIGRAT en 6,000 ha del DR 076 Valle del Carrizo, Sinaloa, para el año agrícola 2016-2017, en comparación con los estadísticos y resultados de los ciclos OI 2014-2015 y 2015-2016 (Pacheco et al. 2015 y Pacheco et al. 2016).

## **Materiales y métodos**

En el periodo del 2014 al 2017, el IMTA coordinó el seguimiento y evaluación del proyecto RIGRAT.

### **El seguimiento del proyecto RIGRAT**

El seguimiento técnico del proyecto RIGRAT se realizó en coordinación con los RT y el ST, los gerentes de los Módulos de riego, su SRL y CONAGUA.

2.1 Diseño y trazo del riego parcelario. El diseño del riego por gravedad se realizó empleando el modelo RIGRAV en sus diferentes versiones o el Método Simplificado, y con base en las dimensiones del surco, su pendiente y las características hidrodinámicas del suelo, se selecciona el gasto y el tiempo de riego óptimo. El trazo del riego parcelario, determina el sentido, la longitud y el ancho de la tirada de riego, así como el número de puestas de riego, evitando gastos erosivos.

2.2 Medición del agua en la parcela. Se midió el tiempo y gasto en las tomas granja o las parcelas de la superficie beneficiada, utilizando el método de aforo, el equipo



o la estructura de medición disponibles y que se adaptaron mejor a las condiciones parcelarias de cada módulo.

2.3 Entrega y cobro del agua por volumen. El volumen entregado en las tomas granja y las parcelas de la superficie beneficiada, obtenido a partir del tiempo y gasto promedios aplicado, se registró para disponer de información que permita verificar la correspondencia de la entrega con cobro del riego parcelario por volumen.

2.4 Pronóstico del riego en tiempo real. La medición de contenido de humedad con TDR en la parcela, los parámetros físicos del suelo, la información climática disponible y los parámetros fisiológicos de los cultivos, permitió la realización del pronóstico del riego en tiempo real, para determinar el cuándo y cuánto regar, con base en uso de software, hojas de cálculo o cálculos manuales.

2.5 Evaluación del riego parcelario. Se obtuvo la eficiencia de aplicación y la de uniformidad de distribución a partir de mediciones de campo del requerimiento de riego y de la lámina de riego aplicada e infiltrada.

2.6 Nivelación de tierras. Se definieron las parcelas factibles de nivelación dentro de la superficie beneficiada, a partir del cual se llevó a cabo el levantamiento topográfico, el proyecto de nivelación y la supervisión de los trabajos de nivelación.

### **La evaluación del proyecto RIGRAT**

La evaluación del proyecto RIGRAT para la superficie beneficiada en el Distrito de riego 076 Valle del Carrizo se realizó a partir de: 1) la superficie atendida, 2) el volumen de agua entregado y las láminas aplicadas, 3) la valoración del impacto del proyecto considerando para ello indicadores de eficiencia de aplicación (incremento y ahorro de agua) e indicadores de rendimiento (incremento en parcelas con acciones de tecnificación)

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

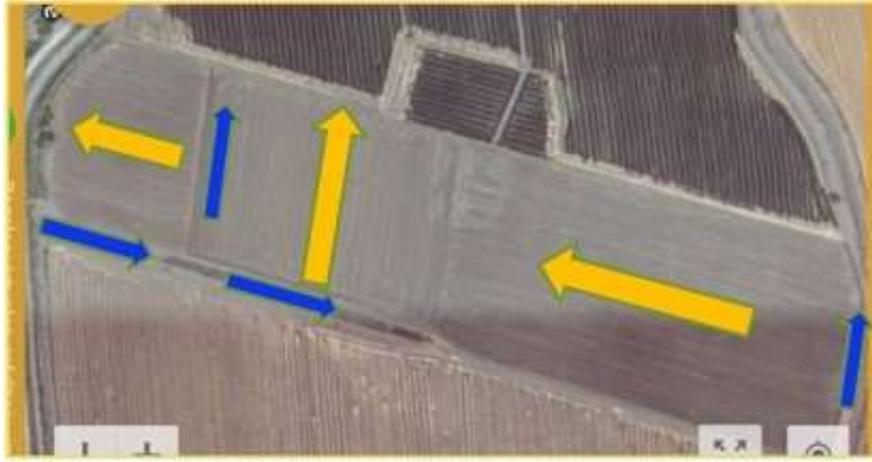
Los resultados del proyecto, permiten hacer el siguiente análisis.

### **El seguimiento del proyecto RIGRAT**

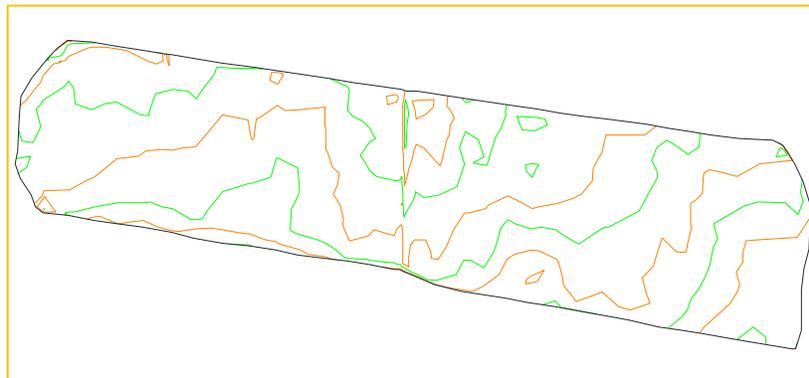
El seguimiento del proyecto permitió obtener información para evaluar sus impactos.

2.1 Diseño y trazo del riego parcelario. A partir de la información recopilada y generada, se realizó el trazo de riego en gabinete y en campo (Figuras 1,2,3 y 4) y se diseñó del riego por gravedad se realizó empleando el modelo RIGRAV, o el método simplificado (Figura 5), y durante su manejo en campo, los tiempos y

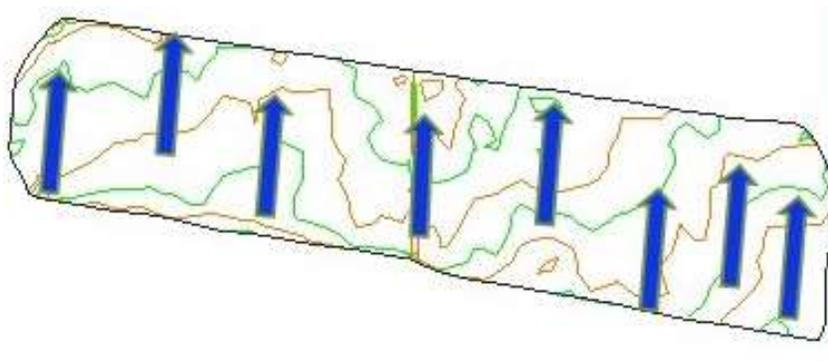
láminas de riego fueron similares a los diseñados, considerándose buenos resultados, en el manejo del riego parcelario.



**Figura 1.** Trazo de riego anterior de las parcelas



**Figura 2.** Curvas de nivel en terreno natural



**Figura 3.** Trazo de riego propuesto



**Figura 4.** Trazo de riego en campo



**Figura 5.** Diseño con Software RIGRAV

2.2 Medición del agua en la parcela. La utilización de equipo ultrasónico, propela digital, flotador o sifones (**Figura 6.**), en todos los módulos de riego, durante el desarrollo del proyecto, permitió obtener información medida con precisión de los gastos y tiempo de riego.



**Figura 6.** Medición de gastos con propela digital y sifones en el Módulo No. 3

2.3 Entrega y cobro del agua por volumen. El registro y puesta a disposición del Módulo de riego, de información estadística de aforos, tiempos y áreas de riego, permitirán la implementación (en el corto plazo) de la entrega y cobro del riego parcelario por volumen, como lo muestran el Cuadros 1, para el Módulo 3, por ejemplo, donde se aprecia que es posible al término del ciclo discernir entre los usuarios que utilizan el volumen que pagan ( $6,000 \text{ m}^3/\text{ha} = 60 \text{ cm}$  de lámina en trigo), los que se exceden y deberían pagar más, y los aplican menos y se les debería recompensar con dinero, volúmenes o riegos adicionales, en el ciclo corriente o posterior, de acuerdo con sus normatividades internas.

**Cuadro 1.** Seguimiento a volumen y lámina del riego de presiembra en el Módulo 3

USUARIO	SUPERFICIE	FECHA SIEMBRA	Cultivo	Riego	
				Inicio	Fin
ROSA OLGA FLORES ROBLES	6.91	28/11/2016	TRIGO	12/01/2017	14/01/2017
AMALIA LEON M.	6.51	14/12/2016	TRIGO	13/01/2017	14/01/2017
ANTONIO RUIZ ARMENTA	6.54	08/12/2016	TRIGO	22/01/2017	23/01/2017

ARTURO ROBLES VELAZQUEZ	ALBERTO	6.56	23/11/2016	TRIGO	22/01/2017	23/01/2017
----------------------------	---------	------	------------	-------	------------	------------

**Cuadro 1.** Seguimiento a volumen y lámina del riego de presiembra en el Módulo 3 Cont...

dia1		dia2		Gasto	Tiempo riego	Volumen	Lámina A.
AM	PM	AM	PM	lps	hrs	M3	cm
75	74	72		73.7	43	11403.6	16.50
80	78	80		79.3	36	10281.6	15.79
	85	80	80	81.7	36	10584	16.18
	85	79	79	81.0	40	11664	17.78

2.4 Pronóstico del riego en tiempo real. El pronóstico del riego en tiempo real, para determinar el cuándo y cuánto regar en las parcelas de la superficie beneficiada, se realizó con software desarrollado por INIFAP (Irrimodel), las AC y su SRL (SIPRES), asociado a hojas de cálculo, permitiendo ajustar los momentos de riego, en consenso con los productores beneficiados, la etapa del cultivo (Figura 7 Izquierda) y las mediciones de humedad del suelo con TDR, reforzada con mediciones de la precipitación pluvial (Figura 7 Derecha), generando así los cuadros de pronóstico como se muestra en el (Cuadro 2).

**Cuadro 7.** Ejemplo de parcelas de trigo monitoreadas en el Módulo 2

Usuario	Clase Textural	Fecha Muestreo	Altura Planta (cm)	Kc	Eto	Días a Riego	Fecha de Riego
Bernardo Flores Velazquez	Arcilla	16/12/2016	13	0.4	3.5	27	martes, 12 de enero de 2017
Candelaria Velazquez	Arcilla	16/12/2016	12	0.4	3.5	38	sábado, 23 de enero de 2017
Sergio Orduño Escalante	Arcilla	16/12/2016	13	0.4	3.5	27	martes, 12 de enero de 2017



**Figura 7.** Etapa fenológica desarrollo en maíz y pluviómetro en campo de trigo

2.5 Evaluación del riego parcelario. Se determinó la eficiencia de aplicación, la uniformidad de distribución o ambas, a partir de las mediciones de campo (Figura 8), del requerimiento de riego de los cultivos, de la lámina de riego aplicada y de la lámina infiltrada, lo que solo fue posible en las parcelas que presentaron las condiciones de campo requeridas, y disposición del regador. La problemática social permite solo estar de día en campo, por lo que se infiere la información de noche, lo que dificulta la precisión de las evaluaciones.



**Figura 8.** Colocación de estacas con estación total para prueba de riego y calibración

2.6 Nivelación de tierras. En todos los módulos de riego a partir de las parcelas factibles de nivelación dentro de la superficie beneficiada, de acuerdo con la disposición y problemática de cada módulo, se proporcionó el apoyo y la asesoría al personal técnico del módulo de riego para llevar a cabo el levantamiento topográfico, el proyecto de nivelación y la supervisión de los trabajos de nivelación en algunas parcelas, como se ilustra en el Cuadro 3 y las figuras 9 y 10, de modo que al cierre del ciclo OI 2016-2017, de 921.81 ha con topografía, se tenían 723.18 ha con proyecto de nivelación y 55.20 ha ya niveladas.

**Cuadro 3.** Superficie RIGRAT con hectáreas de topografía, proyecto de nivelación y niveladas

Módulo	Topografía	Proyecto de Nivelación	Nivelación de Tierras
Módulo 1	123.30	93.77	0.00
Módulo 2	330.00	300.00	0.00
Módulo 3a	112.00	50.00	5.20
Módulo 3b	71.51	44.41	0.00
Módulo 4	250.00	200.00	50.00
Módulo 5	35.00	35.00	0.00
Total	921.81	723.18	55.2



Figura 9. Topografía para nivelación con GPS diferencial.

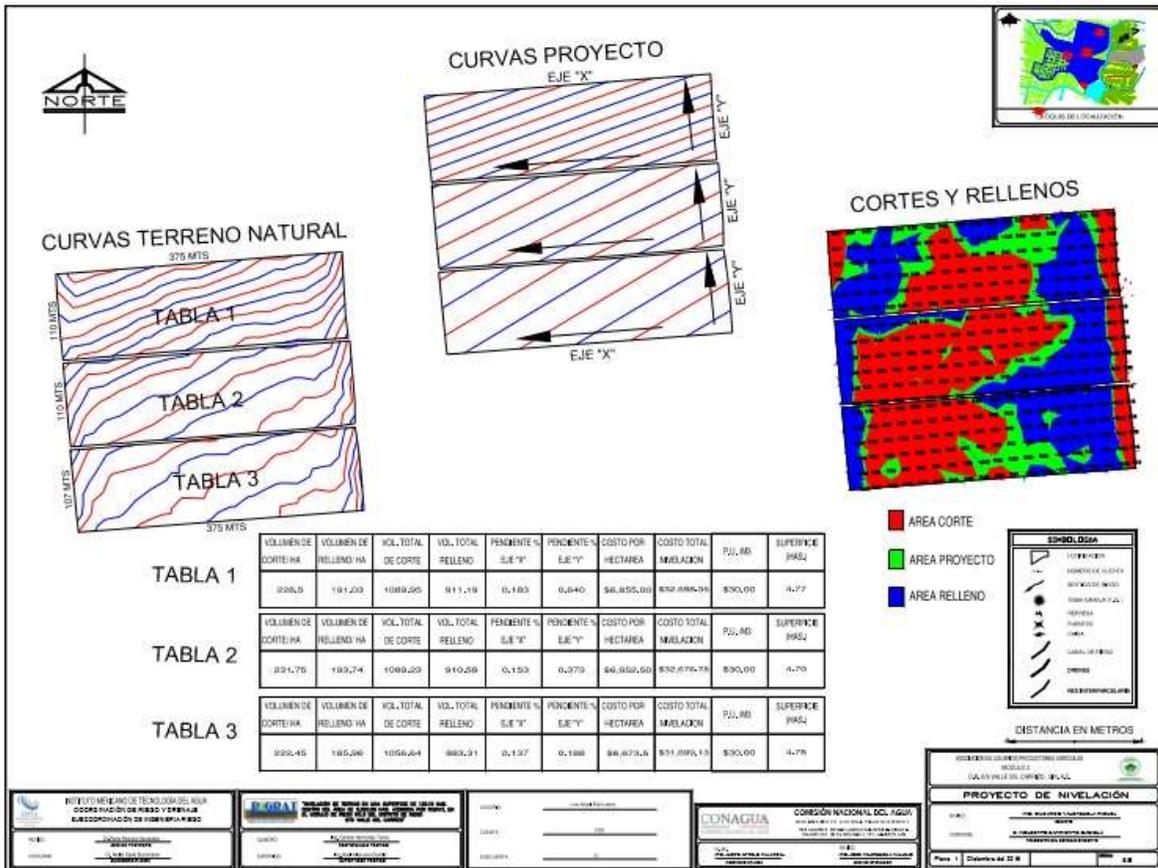


Figura 10. Proyecto de nivelación de terrenos en Módulo 3.

### 3 Evaluación del Proyecto RIGRAT

El proyecto ha sido dinámico en el tiempo y se atendió, con diferente intensidad, al total de la superficie comprometida en el RIGRAT, para el DR076 Valle del Carrizo, Sinaloa, de acuerdo con los recursos disponibles en el tiempo y el interés de los usuarios y sus directivas, por lo que a partir de minería de datos faltantes y extrapolación al total del área RIGRAT por RT, es posible analizar sus impactos en



los diferentes indicadores, tomando como base el Módulo No. 3 que ha permanecido con sus Responsables Técnicos RIGRAT y sus superficies.

El Cuadro 4 muestra los indicadores del proyecto RIGRAT 2014-2015 a partir de la extrapolación a la superficie RIGRAT de los parámetros medidos a nivel parcelario en el cultivo de trigo, resultando en láminas netas de 654.70 mm y eficiencia de aplicación de 58.34% (Pacheco *et al.* 2015).

El Cuadro 5 y 6 muestran los indicadores del proyecto RIGRAT 2015-2016 y 2016-2017, también extrapolando a la superficie RIGRAT de los parámetros medidos a nivel parcelario en el cultivo de trigo por corresponder de nuevo al 90% de la superficie sembrada, resultando respectivamente en láminas netas de 653.84 mm y 609.00 mm y eficiencias de aplicación de 58.48% de 62.66%.

Para 2014-2015, a nivel toma granja las láminas netas de 654.70 mm, comparadas con la estadística hidrométrica de 679.50 mm, resultaron en un ahorro de 25.9 mm, implicando, a su vez un ahorro 1,779,500 m<sup>3</sup> y considerando una eficiencia en la conducción por estadística hidrométrica de la Toma Granja a la Presa de 64%, resulta en un ahorro de 50.58 mm, implicando un ahorro 2,780,461 m<sup>3</sup> a nivel presa (Cuadro 7). Para 2015-2016, a nivel toma granja las láminas netas de 653.84 mm, comparadas también con la estadística hidrométrica de 679.50 mm, resulta en un ahorro de 24.8 mm, implicando, un ahorro 1,865,540 m<sup>3</sup> y un ahorro promedio de 79.26 mm y de 2,808,090 m<sup>3</sup> a nivel presa (Cuadro 8). Para 2016-2017, con las láminas netas de 609.00 mm, resulta en un ahorro de 70.5 mm, implicando, un ahorro 923,860 m<sup>3</sup> en toma granja y de 1,660,490 m<sup>3</sup> a nivel presa (Cuadro 9.).

**Cuadro 4** Indicadores ciclo agrícola Otoño-Invierno (2014-2015) en el DR 076 Valle del Carrizo, Sinaloa (Pacheco *et al.* 2015)

Distrito	Superficie Establecida (ha)	Req. Riego (mm)	Lámina neta (mm)	Eficiencia Conduc. (%)	Eficiencia aplicación (%)	Efic. Global (%)	Lámina bruta (mm)	Rendim (Ton/Ha)
Mod. 1	1008.08	381.60	651.00	64.00	58.62	37.52	1017.19	4.70
Mod. 2	1000.00	381.60	670.00	64.00	56.96	36.45	1046.88	4.30
Mod. 3	2020.44	381.60	633.00	64.00	60.28	38.58	989.06	4.00
Mod. 4	1017.31	381.60	634.51	64.00	60.14	38.49	991.42	4.62
Mod. 5	1000.00	381.60	685.00	64.00	55.71	35.65	1070.31	4.20
Tot/Med	6045.83	381.60	654.70	64.00	58.34	37.34	1022.97	4.36

**Cuadro 5** Indicadores ciclo agrícola Otoño-Invierno (2015-2016) en el DR 076 Valle del Carrizo, Sinaloa. (Pacheco *et al.* 2016)

Distrito	Superficie Establecida (ha)	Req. Riego (mm)	Lámina neta (mm)	Eficiencia Conduc. (%)	Eficiencia aplicación (%)	Efic. Global (%)	Lámina bruta (mm)	Rendim (Ton/Ha)
Mod. 1	1,015.67	381.6	684.7	0.64	55.73	0.36	1069.73	6.41
Mod. 2	1,000.40	381.6	655.5	0.64	58.22	0.37	1025.86	6.3



Mod. 3	2,020.40	381.6	633	0.62	60.28	0.37	1019.79	5.8
Mod. 4	1,001.40	381.6	611	0.68	62.45	0.42	901.72	5.62
Mod. 5	1,000.00	381.6	685	0.60	55.71	0.33	1142.78	5.32
Tot/Med	6,037.87	381.6	653.84	0.64	58.48	0.37	1031.98	5.89

**Cuadro 6** Indicadores ciclo agrícola Otoño-Invierno (2016-2017) en el DR 076 Valle del Carrizo, Sinaloa.

Distrito	Superficie Establecida (ha)	Req. Riego (mm)	Lámina neta (mm)	Eficiencia Conduc. (%)	Eficiencia aplicación (%)	Efic. Global (%)	Lámina bruta (mm)	Rendim (Ton/Ha)
Módulo 1	1015.86							
Módulo 2	1015.45							
Módulo 3	2060.34	381.6	609	0.62	62.66	0.39	981.13	5.8
Módulo 4	1001.44							
Módulo 5	1013.21							
Tot/Prom	6,106.30	381.6	609	0.62	62.66	0.39	981.13	5.8

Para este análisis, con fines comparativos de los indicadores de producción para un rendimiento de 5.12 ton/ha en 2006-2014, de 5.51 ton/ha en 2013-2014 y de 4.36 ton/ha en 2014-2015 en el área RIGRAT, con una variación de 4.0 a 4.7 ton/ha (Pacheco *et al.* 2015), se tienen un incremento en el rendimiento a 5.89 ton/ha en 2015-2016 en el área RIGRAT, con una variación de 5.32 a 6.41 ton/ha (Cuadro 4 y 5). En el ciclo 2016-2017, en el área RIGRAT del Módulo 3, se mantiene el rendimiento del trigo 5.8 ton/ha, con una variación de 5.51 a 6.07 ton/ha, es decir, considerando todos los valores anteriores, para 2016-2017 se tiene mantiene el incremento de la producción (Cuadro 6).

De manera global en el periodo 2006-2014 y los ciclos 2014-2015, 2015-2016 y 2016-2017, la eficiencia de aplicación fue de 56.16%, 58.34%, 58.48% y 62.66%, indicando un pequeño y sostenido incremento en sus valores y a nivel presa la eficiencia global fue de 37.4%, 37.0% y 39%. Asimismo, de manera global en los ciclos 2014-2015, 2015-2016 y 2016-2017, se da un ahorro 2,780,461 m<sup>3</sup>, de 2,808,090 m<sup>3</sup> y 1,660,490 m<sup>3</sup>, a nivel presa (Cuadros 7, 8 y 9), valores muy cercanos a la meta establecida por el programa, a nivel Distrito de Riego 076, Valle del Carrizo, Sinaloa.

**Cuadro 7** Indicadores ciclo agrícola Otoño-Invierno (2014-2015) en el DR 076 Valle del Carrizo, Sinaloa por Módulo de Riego (M.R.) a nivel presa.

M.R.	Superficie Establecida (Ha)	Lamina Bruta 2006-2014 (mm)	Lámina bruta RIGRAT (mm)	Lámina ahorro RIGRAT (mm)	Volúmen 2006-2014 (Miles m3)	Volúmen RIGRAT (Miles m3)	Volúmen Ahorro RIGRAT (Miles m3)



Mod. 1	1,008.08	1,061.72	1,017.19	44.53	10,701.98	11,150.89	448.91
Mod. 2	1,000.00	1,061.72	1,046.88	14.84	10,616.20	10,764.64	148.44
Mod. 3	2,020.44	1,061.72	989.06	72.66	21,449.40	22,917.37	1,467.98
Mod. 4	1,017.31	1,061.72	991.42	70.30	10,799.97	11,515.10	715.14
Mod. 5	1,000.00	1,061.72	1,070.31	0	10,616.20	10,616.20	0.00
Tot/Med	6,045.83	1,061.72	1,022.97	50.58	64,183.74	66,964.20	2,780.46

**Cuadro 8** Indicadores ciclo agrícola Otoño-Invierno (2015-2016) en el DR 076 Valle del Carrizo, Sinaloa por Módulo de Riego (M.R.) a nivel presa.

M.R	Superficie Establecida (Ha)	Lamina Bruta 2006-2014 (mm)	Lámina bruta RIGRAT (mm)	Lámina ahorro RIGRAT (mm)	Volúmen 2006-2014 (Miles m3)	Volúmen RIGRAT (Miles m3)	Volúmen Ahorro RIGRAT (Miles m3)
Mod. 1	1,015.67	1,061.72	1,069.73	0	10,782.56	10,782.56	0
Mod. 2	1,000.40	1,061.72	1,025.86	35.86	10,620.45	10,979.14	358.70
Mod. 3	2,020.40	1,061.72	1,019.79	41.93	21,448.97	22,296.08	847.11
Mod. 4	1,001.40	1,061.72	901.72	160.00	10,631.06	12,233.35	1,602.28
Mod. 5	1,000.00	1,061.72	1,142.78	0	10,616.20	10,616.20	0
Tot/Med	6,037.87	1,061.72	1,031.98	79.26	64,099.24	66,907.33	2,808.09

**Cuadro 9** Indicadores ciclo agrícola Otoño-Invierno (2016-2017) en el DR 076 Valle del Carrizo, Sinaloa por Módulo de Riego (M.R.) a nivel presa.

M.R	Superficie Establecida (Ha)	Lamina Bruta 2006-2014 (mm)	Lámina bruta RIGRAT (mm)	Lámina ahorro RIGRAT (mm)	Volúmen 2006-2014 (Miles m3)	Volúmen RIGRAT (Miles m3)	Volúmen Ahorro RIGRAT (Miles m3)
Mod. 1	1015.86						
Mod. 2	1015.45						
Mod. 3	2060.34	1,061.72	981.13	80.59	21,448.97	23,533.47	1,660.49
Mod. 4	1001.44						
Mod. 5	1013.21						
Tot/Med	6,106.30	1,061.72	981.13	80.59	21,448.97	23,533.47	1,660.49

## Conclusiones

Considerando el rendimiento en 2006-2014, 2013-2014 y 2014-2015, el rendimiento a 5.8 ton/ha en 2016-2017 en el área RIGRAT, implica un incremento del rendimiento en trigo.

Las láminas netas de 609.00 mm, comparadas con la estadística hidrométrica de 679.50 mm, resulta en un ahorro de 67.95 mm, implicando, con las limitantes del



análisis y el desarrollo del proyecto, a su vez un ahorro 1,660,490 m<sup>3</sup> a nivel presa en el Módulo 3.

### Referencias Bibliográficas

Pacheco Hernández P., Herrera Ponce J.C., Unland Weiss H. y Flores Velázquez J. 2015. El Proyecto de Riego por Gravedad Tecnificado 2014-2015, en el Distrito de Riego 076 Valle del Carrizo, Sinaloa. Memorias I Congreso Nacional COMEII 2015. Jiutepec, Morelos, 23 a 24 noviembre de 2015

Pacheco Hernández P., Antelo Villareal J., Herrera Ponce J.C., Unland Weiss H., Ángeles Hernández J.M., Castillo González J.A. y Olvera Salgado M.D.. 2016. El Proyecto de Riego por Gravedad Tecnificado 2015-2016, en el Distrito de Riego 076 Valle del Carrizo, Sinaloa. Memorias II Congreso Nacional COMEII 2016. Chapingo, Estado de México, 08 a 10 septiembre de 2016

**Agradecimiento.** Se reconoce y agradece a la Comisión Nacional del Agua la aportación del 75% de los costos del proyecto RIGRAT y el 25% restante a los usuarios de riego a través de sus Módulos de Riego, en particular a técnicos y directivos del Distrito de Riego 076 Valle del Carrizo y los Módulos de Riego No. 1, No. 2, No. 3, No. 4 y No. 5