



MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



CONVENIO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS No. C.P.S.02.02.3.0.2018.-147

**ASOCIACIÓN DE USUARIOS PRODUCTORES AGRÍCOLAS "RUÍZ
CORTINES" MÓDULO II-2 A.C. DEL DISTRITO DE RIEGO 075 RÍO
FUERTE**

**INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
COORDINACIÓN DE RIEGO Y DRENAJE
SUBCOORDINACIÓN DE INGENIERÍA DE RIEGO**

INFORME PARCIAL

**PROYECTO
"COORDINAR LOS TRABAJOS DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE LA
COMPONENTE RIEGO POR GRAVEDAD TECNIFICADO, EN UNA
SUPERFICIE DE 7,000 HECTÁREAS, EN LOS DISTRITOS DE RIEGO 075
RÍO FUERTE Y 076 VALLE DEL CARRIZO, SINALOA".**

Jiutepec, Morelos; Julio de 2019





MODULO DE RIEGO No. 3
DISTRITO DE RIEGO 076 V. DEL CARRIZO, SN., A.C.

DIRECTORIO

Comisión Nacional del Agua

Subdirector General de Infraestructura Hidroagrícola

M. C. Homero Encarnación Landa Vera

Gerente de Distritos de Riego

Dr. Nahún H. García Villanueva

Organismo de Cuenca

Organismo de Cuenca Pacífico Norte

Director del Organismo de Cuenca Pacífico Norte

Ing. Manuel Bojórquez Lugo

Director de Infraestructura Hidroagrícola Organismo de Cuenca Pacífico Norte

Ing. José Abraham González Gastelúm

Distrito de Riego 075 RÍO FUERTE

Jefe del Distrito de Riego 075, Río Fuerte, Sinaloa

Ing. Ricardo Ramón Rodríguez Camarena

Sub Jefe de Distrito

Ing. José Guadalupe Cristerna Juárez

Distrito de Riego 076 VALLE DEL CARRIZO

Jefe del Distrito de Riego 076 Valle del Carrizo, Sinaloa

Ing. Justo Antelo Villareal



COORDINAR LOS TRABAJOS DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE LA COMPONENTE RIEGO POR GRAVEDAD TECNIFICADO, EN UNA SUPERFICIE DE 7,000 HECTÁREAS, EN LOS DISTRITOS DE RIEGO 075 RÍO FUERTE Y 076 VALLE DEL CARRIZO, SINALOA.



Módulos de Riego

Asociación de Usuarios Productores Agrícolas del Distrito de Riego 075, Río Fuerte, Sinaloa

- A.U.P.A. "Río Fuerte" Módulo I-2 A.C.
- A.U.P.A. "Ruíz Cortines" Módulo II-2 A.C.
- A.U.P.A. "Batequis" Módulo IV-3 A.C.
- A.U.P.A. "Pascola" Módulo IV-2 A.C.
- A.U.P.A. "Mavari" Módulo V-1 A.C.

Asociación de Usuarios Productores Agrícolas del Distrito de Riego 076, Valle del Carrizo, Sinaloa

- A.U.P.A. Módulo 3
-

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

Director del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

Dr. Adrián Pedrozo Acuña

Coordinación de Riego y Drenaje

Dr. Carlos Fuentes Ruíz

Jefe de proyecto

Dr. Jorge Flores Velázquez

Participantes

- M.C. Juan Manuel Ángeles Hernández
- Dr. Mauro Iñiguez Covarrubias
- M. I. Leticia Becerra Soriano
- Dr. Víctor Manuel Gordillo Salinas
- Dr. Rodrigo Roblero Hidalgo

Apoyo externo

- Ing. Alfredo M. Gutiérrez.- Supervisor Técnico
 - Ing. Rafael Valentín Lerma Flores -Módulo Mavari
 - M. C. Vladimir Ruiz Pérez -Módulo Batequis
 - Ing. Jorge Mariscal Gutiérrez -Módulo Ruíz Cortines
 - Ing. Santiago Naybeth Laynes Pérez -Módulo Río Fuerte
 - Ing. Alberto Ley Valenzuela -Módulo Pascola
-



COORDINAR LOS TRABAJOS DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE LA COMPONENTE RIEGO POR GRAVEDAD TECNIFICADO, EN UNA SUPERFICIE DE 7,000 HECTÁREAS, EN LOS DISTRITOS DE RIEGO 075 RÍO FUERTE Y 076 VALLE DEL CARRIZO, SINALOA.



Ing. Noel Villanueva -Módulo III-1
Ing. José Antonio Reyes Mares -Módulo III-2

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	xiii
ÍNDICE DE TABLAS	xvii
INTRODUCCIÓN	1
Área de aplicación del programa RIGRAT	5
COORDINACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO RIGRAT	13
1 Difusión y promoción del proyecto	15
1.1 Metodología	15
1.2 Resultados	15
1.2.1 Uniforme para técnicos RIGRAT	16
1.2.2 Entrega de volantes a usuarios, productores agrícolas y regadores	16
1.2.3 Rotulación de vehículos.....	22
1.2.4 Conclusiones.....	23
1.3 Cursos impartidos	23
1.4 Parcela demostrativa	23
2 Asesoría para la elaboración de proyectos de nivelación de tierras	27
2.1 Introducción	27
2.2 Importancia de la nivelación de tierras	27
2.3 Levantamiento topográfico	29
2.4 Tipos de levantamientos	29
2.4.1 Levantamiento planimétrico.....	29
2.4.2 Levantamiento altimétrico.....	32
2.5 Equipos necesarios para realizar un levantamiento topográfico	33
2.5.1 Nivel fijo.....	33
2.5.2 Estación total.....	34
2.5.3 GPS	35
2.6 Levantamiento topográfico ejecutado en el Módulo 3 DR076	37
2.7 Elaboración del proyecto de nivelación	40
2.8 Problemas especiales en el proyecto de la nivelación	41
2.8.1 Lotes de forma irregular	41
2.8.2 Pendientes obligadas	42

2.8.3	Restricciones diversas	42
2.9	Proyectos de nivelación elaborados en el DR076.....	43
2.10	Planos de los proyectos de nivelación.....	47
2.11	Ejecución del proyecto de nivelación.....	51
2.11.1	Pasos para llevar a cabo una nivelación.....	52
2.12	Ejecución de proyectos de nivelación del DR075	53
2.12.1	Módulo Mavari.....	53
2.12.2	Módulo Pascola	59
2.12.3	Módulo Río Fuerte	70
2.12.4	Módulo Ruíz Cortines	74
2.13	Ejecución de proyectos de nivelación del DR076.....	82
3	Asesoría para la evaluación, diseño y trazo del riego	85
3.1	Diseño del riego por gravedad utilizando RIGRAV 3.0	85
3.2	Determinación del gasto unitario	86
3.3	Obtención de longitud máxima de surco	87
3.4	Evaluación del riego parcelario.....	88
3.4.1	Evaluación del riego a nivel parcela	88
3.4.2	Evaluación de la lámina proyectado, aplicada y la eficiencia de aplicación.....	89
3.4.3	Longitud máxima del surco.....	89
3.4.4	Trazo del riego.....	89
3.4.5	Eficiencia de aplicación del Distrito de Riego 075 Río Fuerte.....	93
3.4.6	Eficiencia de aplicación del Distrito de Riego 076 Valle del Carrizo.....	105
4	Asesoría para el seguimiento del riego en tiempo real.....	111
4.1	Láminas, volúmenes y eficiencias totales.....	111
4.2	Pronóstico del riego en tiempo real (IrriModel)	115
4.2.1	Calculo de lámina de riego	117
4.3	Resultados Distrito de Riego 075 Río Fuerte.....	119
4.4	Resultados Distrito de Riego 076 Valle del Carrizo	137
5	Asesoría técnica para la medición y la instrumentación del cobro volumétrico del agua de riego a nivel parcelario.....	147
5.1	Ejecución de la medición.....	148
5.2	Importancia del seguimiento y la evaluación del riego.....	149
5.3	Evaluación del riego	150
5.4	Medición del riego a nivel parcela	150

5.5	Resultados DR075 Río Fuerte.....	152
5.6	Resultados DR 076 Valle del Carrizo.....	173
6	Asesoría en la calibración de equipos y dispositivos para la implementación de la componente	182
6.1	Resultados DR075 Río Fuerte.....	182
6.2	Resultados DR076 Valle del Carrizo.....	183
7	Apoyos en la integración de expedientes de las acciones inherentes a la componente.....	186
8	Seguimiento, evaluación y generación de recomendaciones de las acciones	190
8.1	Recetas de riego	190
8.2	Seguimiento de los eventos extremos	193
9	Generación de informes parciales y final.....	194
10	EVALUACIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO RIGRAT “DR075 OTOÑO-INVIERNO” (18/19)	198
10.1	Cobertura del proyecto (superficie atendida).....	198
10.2	Volúmenes de agua entregada a las parcelas, láminas de riego aplicadas y rendimiento de cultivos.....	198
10.2.1	Volúmenes de agua utilizados y ahorrados.....	198
10.2.2	Láminas de riego aplicadas.....	199
10.2.3	Seguimiento y volúmenes ahorrados por cultivo	200
10.3	Valoración de impacto en indicadores de eficiencia	201
10.4	Valoración de impacto de indicadores de rendimiento.....	202
10.4.1	Productividad el agua	203
10.5	Valoración de impacto en indicadores de cumplimiento	205
11	EVALUACIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO RIGRAT “DR076 PRIMAVERA-VERANO” (17-18)”	207
11.1	Cobertura del proyecto (superficie atendida).....	207
11.2	Volúmenes de agua entregada a las parcelas, láminas de riego aplicadas y rendimiento de cultivos.....	207
11.2.1	Volúmenes de agua utilizados y ahorrados.....	207
11.2.2	Láminas de riego aplicadas.....	208
11.2.3	Productividad del agua y volúmenes ahorrados por cultivo.....	209
11.3	Valoración de impacto en indicadores de eficiencia	210

11.4	Valoración de impacto de indicadores de rendimiento.....	211
11.4.1	Productividad el agua.....	213
11.5	Valoración de impacto en indicadores de cumplimiento	215
12	EVALUACIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO RIGRAT “DR076 AÑO AGRÍCOLA 2017-2018”.....	217
12.1	Cobertura del proyecto (superficie atendida).....	217
12.2	Volúmenes de agua entregada a las parcelas, láminas de riego aplicadas y rendimiento de cultivos.....	217
12.2.1	Volúmenes de agua utilizados y ahorrados.....	217
12.2.2	Láminas de riego aplicadas.....	218
12.3	Valoración de impacto en indicadores de eficiencia	219
12.4	Valoración de impacto de indicadores de rendimiento.....	220
12.4.1	Productividad el agua.....	221
12.5	Valoración de impacto en indicadores de cumplimiento	222
13	EVALUACIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO RIGRAT “DR076 OTOÑO-INVIERNO (18-19)”.....	223
13.1	Cobertura del proyecto (superficie atendida).....	223
13.2	Volúmenes de agua entregada a las parcelas, láminas de riego aplicadas y rendimiento de los cultivos.....	223
13.2.1	Volúmenes de agua utilizados y ahorrados.....	223
13.2.2	Láminas de riego aplicadas.....	224
13.2.3	Seguimiento y volúmenes ahorrados por cultivo.....	225
13.3	Valoración de impacto en indicadores de eficiencia	225
13.4	Valoración de impacto de indicadores de rendimiento.....	226
13.4.1	Productividad el agua.....	227
13.5	Valoración de impacto en indicadores de cumplimiento	229
14	EVALUACIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO RIGRAT “DR´s 075 Y 076 OTOÑO-INVIERNO 2018/19”.....	232
14.1	Cobertura del proyecto.....	232
14.2	Volúmenes de agua entregada a las parcelas, láminas de riego aplicadas y rendimiento de cultivos.....	232
14.2.1	Volúmenes de agua utilizados y ahorrados.....	232
14.2.2	Láminas de riego aplicadas.....	233
14.3	Valoración de impacto en indicadores de eficiencia	233
14.4	Valoración de impacto de indicadores de rendimiento.....	234

14.4.1	Productividad el agua.....	236
14.5	Valoración de impacto en indicadores de cumplimiento	237
15	CONCLUSIONES.....	241
16	BIBLIOGRAFÍA	243

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Módulo Ruiz Cortines.....	7
Figura 2	Módulo Batequis.....	8
Figura 3	Módulo Mavari.....	9
Figura 4	Módulo Río Fuerte.....	10
Figura 5	Módulo 3, DR076.....	11
Figura 1.1	Uniformes técnicos RIGRAT.....	16
Figura 1.2	Volante correspondiente al programa dependencias participantes.....	17
Figura 1.3	Delimitación de zonas recorridas.....	18
Figura 1.4	Volantes puestos a disposición de los usuarios del módulo, y colocados en áreas visibles en entrada a la zona “RIGRAT”.....	19
Figura 1.5	Usuarios que recibieron visita de campo e información en el Módulo Mavari.....	20
Figura 1.6	Usuarios que recibieron visita de campo e información del programa RIGRAT en el Módulo Pascola.....	21
Figura 1.7	Vehículo rotulado del Módulo Río Fuerte, Mavari y Pascola.....	22
Figura 1.8	Memoria fotográfica de la parcela demostrativa.....	25
Figura 2.1	Beneficios principales de la nivelación de terrenos agrícolas.....	28
Figura 2.2	Métodos planimétricos.....	30
Figura 2.3	Método planimétrico-radiación.....	30
Figura 2.4	Método planimétrico-poligonal o itinerario.....	31
Figura 2.5	Método planimétrico-triangulación.....	31
Figura 2.6	Método planimétrico-redes.....	31
Figura 2.7	Métodos altimétricos.....	32
Figura 2.8	Método altimétrico-nivelación trigonométrica.....	33
Figura 2.9	Método altimétrico-nivelación geométrica.....	33
Figura 2.10	Nivel fijo.....	34
Figura 2.11	Estación total.....	35
Figura 2.12	Sistema de Posicionamiento Global.....	36
Figura 2.13	Parcela levantada.....	37
Figura 2.14	Croquis de la parcela.....	37
Figura 2.15	Croquis con puntos obtenidos, revisión en AutoCAD.....	38
Figura 2.16	Parcela levantada y equipo de levantamiento.....	38
Figura 2.17	Croquis de la parcela (Marina).....	39
Figura 2.18	Croquis con puntos obtenidos, revisión en AutoCAD (Marina).....	39
Figura 2.19	Métodos para determinar pendientes.....	41
Figura 2.20	Curvas de nivel del terreno.....	44
Figura 2.21	Malla de puntos.....	45
Figura 2.22	Tabla de la cuadrícula de la malla de puntos.....	45
Figura 2.23	Resultado del SINIVET.....	46
Figura 2.24	Plano proyecto nivelación de tierras.....	47
Figura 2.25	Proyecto de Marín Barreras Valdez.....	48
Figura 2.26	Proyecto de Marina Torres Osorio.....	48
Figura 2.27	Proyecto de Martha López Valenzuela.....	49

Figura 2.28	Proyecto de Martha López Valenzuela (2).....	49
Figura 2.29	Proyecto de Rubén Vega Quintero.....	50
Figura 2.30	Proyecto de Guillermina González Godínez.....	50
Figura 2.31	Lotes donde se realizó la supervisión de la nivelación de tierras.....	53
Figura 2.32	Plano del terreno natural antes de nivelación.....	54
Figura 2.33	Plano del terreno ya nivelado.....	54
Figura 2.34	Supervisión de nivelación en parcela del usuario Gonzales Celso Aragón con número de Lote. 23220-1, dicho lote cuenta con una superficie de 11.15 ha.....	56
Figura 2.35	Supervisión de los trabajos de supervisión de la Nivelación de tierras en el lote 23220-1, perteneciente al usuario Celso Gonzales Aragón.....	56
Figura 2.36	Supervisión de los trabajos de Nivelación de tierras con supervisor de campo en el lote 23221-1, perteneciente al usuario Cortez Cota Nora Luz.....	56
Figura 2.37	Supervisión de los trabajos de Nivelación de tierras en el lote 23074-3, perteneciente al usuario Gonzales Apodaca Hugo.....	57
Figura 2.38	El equipo encontrado al momento de la supervisión de la nivelación de tierras del programa “RIGRAT” es un tractor John Deere de 270 caballos de fuerza.....	57
Figura 2.39	Transmisor marca Trimble con el cual se llevaron a cabo los trabajos de nivelación de tierras.....	57
Figura 2.40	Scraper capacidad 12 yardas la cual cubrió los trabajos de nivelación de tierras.....	58
Figura 2.41	Ubicación de las parcelas niveladas del módulo Pascola.....	59
Figura 2.42	Tractor de >213 CV, equipado con la estación móvil de nivelación GPS, utilizado en la nivelación.....	61
Figura 2.43	Maquinaria utilizada en la nivelación de tierras.....	61
Figura 2.44	Esquematización del funcionamiento de la nivelación con GPS.....	62
Figura 2.45	Croquis de localización de las parcelas.....	70
Figura 2.46	Emisor y receptor laser de la máquina de la nivelación de tierras.....	71
Figura 2.47	Trabajos de corte y movilidad de tierras.....	71
Figura 2.48	Trabajos de afinación en el proceso de nivelación de tierras.....	72
Figura 2.49	Lectura de desnivel con el estadal en dos puntos adelante y atrás.....	72
Figura 2.50	Planos con lecturas de desnivel para (obtener la pendiente del terreno).....	73
Figura 2.51	Proceso de nivelación y plano del proyecto nivelado (8004-0).....	75
Figura 2.52	Proceso de nivelación y plano del proyecto nivelado (6767-0).....	76
Figura 2.53	Proceso de nivelación y plano del proyecto nivelado (6773-0).....	76
Figura 2.54	Proceso de nivelación y plano del proyecto nivelado (6669-0).....	77
Figura 2.55	Proceso de nivelación y plano del proyecto nivelado (6983-0).....	77
Figura 2.56	Proceso de nivelación y plano del proyecto nivelado (7134-0).....	78
Figura 2.57	Proceso de nivelación y plano del proyecto nivelado (7541-0).....	78
Figura 2.58	Proceso de nivelación y plano del proyecto nivelado (7848-0).....	79
Figura 2.59	Proceso de nivelación y plano del proyecto nivelado (6847-0).....	79
Figura 2.60	Proceso de nivelación y plano del proyecto nivelado (7105-0).....	80
Figura 2.61	Proceso de nivelación y plano del proyecto nivelado (6857-0).....	80
Figura 2.62	Proceso de nivelación y plano del proyecto nivelado (6759-0).....	81
Figura 2.63	Proceso de nivelación y plano del proyecto nivelado (8194-0).....	81

Figura 2.64	Equipo utilizado en la nivelacion y equipo de revisión del desarrollo de la nivelación.....	82
Figura 2.65	Equipo nivelando el terreno.....	83
Figura 2.66	Equipo haciendo las correcciones de nivelación.....	83
Figura 2.67	Resultados de la nivelación.....	83
Figura 3.1	Programa RiGrav 3.0.....	85
Figura 3.2	Diseño de riego por gravedad con el programa RiGrav 3.0.....	86
Figura 3.3	Funcionamiento de sifones tipo manguera en una parcela con cultivo de maíz..	87
Figura 3.4	Longitud de surcos en el Módulo Río Fuerte.....	90
Figura 3.5	Longitud de surcos en el Módulo Mavari.....	90
Figura 3.6	Longitud de surcos en el Módulo 3 Zona II.....	91
Figura 3.7	Longitud de surcos en el Módulo 3 Zona I.....	91
Figura 3.8	Longitud de surcos en el Módulo Pascola.....	92
Figura 3.9	Longitud de surcos en el Módulo Ruíz Cortines.....	92
Figura 4.1	Medición de la humedad con TDR.....	113
Figura 4.2	Constantes de humedad para cada textura.....	113
Figura 4.3	Formato de entrega de receta con pronóstico de riego.....	114
Figura 4.4	Muestreo de humedad para pronóstico de segundo riego de auxilio.....	114
Figura 4.5	Componentes del IrriModel.....	116
Figura 5.1	Técnico realizando el aforo.....	148
Figura 6.1	Medidor de hélice digital dañado y bueno en el Módulo 3.....	183
Figura 6.2	Hélice desensamblada de medidor digital dañado en el Módulo 3.....	183
Figura 6.3	Manipulación de medidor de hélice digital dañado y bueno en el Módulo 3.....	183
Figura 6.4	Último detalle de medidor de hélice digital dañado en el Módulo 3.....	183
Figura 6.5	Verificación de medidor de hélice digital reparado y bueno en el Módulo 3.....	184
Figura 7.1	Guía de integración del expediente técnico RIGRAT.....	187
Figura 10.1	Indicadores de eficiencia por Módulo de Riego del DR075, ciclo agrícola Otoño-Invierno.....	202
Figura 10.2	Indicadores de rendimiento por Módulo de Riego del DR075, ciclo agrícola Otoño-Invierno.....	203
Figura 10.3	Productividad del agua y la parcela por Módulo de Riego del DR075, ciclo agrícola Otoño-Invierno.....	204
Figura 10.4	Productividad del agua y superficie establecida por Módulo de Riego del DR075, ciclo agrícola Otoño-Invierno.....	204
Figura 10.5	Lámina y Productividad del Agua por Módulo de Riego del DR 075, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.....	205
Figura 10.6	Rendimiento y Productividad del Agua por Módulo de Riego del DR 075, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.....	206
Figura 11.1	Indicadores de eficiencia por Módulo de Riego del DR076, ciclo agrícola Primavera-Verano.....	211
Figura 11.2	Indicadores de rendimiento por Módulo de Riego del DR076, ciclo agrícola Primavera-Verano.....	212
Figura 11.3	Productividad del agua y la parcela por Módulo de Riego del DR076, ciclo agrícola Primavera-Verano.....	214

Figura 11.4	Productividad del agua y superficie establecida por Módulo de Riego del DR076, ciclo agrícola Primavera-Verano.....	214
Figura 12.1	Indicadores de eficiencia por Módulo de Riego del DR076, año agrícola 2017-2018.	219
Figura 12.2	Indicadores de rendimiento por Módulo de Riego del DR076, año agrícola 2017-2018.....	220
Figura 12.3	Productividad del agua y la parcela por Módulo de Riego del DR076, año agrícola 2017-2018.....	221
Figura 12.4	Productividad del agua y superficie establecida por Módulo de Riego del DR076, año agrícola 2017-2018.....	222
Figura 13.1	Indicadores de eficiencia por Módulo de Riego del DR076, ciclo agrícola Otoño-Invierno.....	226
Figura 13.2	Indicadores de rendimiento por Módulo de Riego del DR076, ciclo agrícola Otoño-Invierno.....	227
Figura 13.3	Productividad del agua y la parcela por Módulo de Riego del DR076, ciclo agrícola Otoño-Invierno.....	228
Figura 13.4	Productividad del agua y superficie establecida por Módulo de Riego del DR076, ciclo agrícola Otoño-Invierno.....	229
Figura 13.5	Lámina y Productividad del Agua por Módulo de Riego del DR 076, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.....	230
Figura 13.6	Rendimiento y Productividad del Agua por Módulo de Riego del DR 076, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.....	230
Figura 14.1	Indicadores de eficiencia por Distrito de Riego de 2 DR´s, ciclo agrícola Otoño-Invierno.....	234
Figura 14.2	Indicadores de rendimiento por Distrito de Riego de 2 DR´s, ciclo agrícola Otoño-Invierno.....	235
Figura 14.3	Productividad del agua y la parcela por Distrito de Riego de 2 DR´s, ciclo agrícola Otoño-Invierno.....	236
Figura 14.4	Productividad del agua y superficie establecida por Distrito de Riego de 2 DR´s, ciclo agrícola Otoño-Invierno.....	237
Figura 14.5	Lámina y Productividad del Agua por Distrito de Riego de 2 DR´s, ciclo agrícola Otoño-Invierno.....	238
Figura 14.6	Rendimiento y Productividad del Agua por Distrito de Riego de 2 DR´s, ciclo agrícola Otoño-Invierno.....	238

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Superficie programada por módulo de riego.....	5
Tabla 2.1	Resultados nivelación tierras, Módulo 3.....	50
Tabla 2.2	Pendientes del Usuario Celso Gonzales Aragón con número de cuenta 23220-1 con una superficie nivelada de 11.15 ha.....	55
Tabla 2.3	Pendientes del Usuario Hugo Gonzales Apocada con número de cuenta 23074-3 con una superficie nivelada de 7.075 ha.....	55
Tabla 2.4	Usuarios con seguimiento de la nivelación de tierras.....	58
Tabla 2.5	Datos de nivelación ejecutadas por usuario.....	60
Tabla 2.6	Lista de usuarios beneficiarios para los trabajos de nivelación de tierras.....	70
Tabla 2.7	Pendientes obtenidas de desnivel por usuario.....	73
Tabla 2.8	Parcelas niveladas del módulo de riego Ruiz Cortines II-2.....	74
Tabla 3.1	Trazo del riego en el Módulo Río Fuerte.....	89
Tabla 3.2	Trazo del riego en el Módulo Mavari.....	90
Tabla 3.3	Trazo del riego en el Módulo 3 Zona II.....	90
Tabla 3.4	Trazo del riego en el Módulo 3 Zona I.....	91
Tabla 3.5	Trazo del riego en el Módulo Pascola.....	91
Tabla 3.6	Trazo del riego en el Módulo Ruíz Cortines.....	92
Tabla 3.7	Resumen de la evaluación del riego del Módulo Río fuerte.....	93
Tabla 3.8	Resumen de la evaluación del riego en las parcelas del Módulo Batequis.....	95
Tabla 3.9	Resumen de parcelas con evaluación de riego de Ruíz Cortines.....	97
Tabla 3.10	Resumen de parcelas con evaluación de riego del Módulo Pascola.....	99
Tabla 3.11	Resumen de parcelas con evaluación de riego del Módulo Mavari.....	101
Tabla 3.12	Eficiencia de aplicación del riego de pre siembra del Módulo 3 Zona 1.....	105
Tabla 3.13	Eficiencia de aplicación del riego de pre siembra del Módulo 3 Zona II.....	107
Tabla 4.1	Medición de la humedad del suelo con TDR –riego de asiento, Módulo Río Fuerte...	119
Tabla 4.2	Medición de la humedad del suelo con TDR –riego de asiento, Módulo Ruíz Cortines.....	121
Tabla 4.3	Medición de la humedad del suelo con TDR –riego de asiento, Módulo Batequis.....	125
Tabla 4.4	Medición de la humedad del suelo con TDR –riego de asiento, Módulo Pascola.....	128
Tabla 4.5	Medición de la humedad del suelo con TDR –riego de asiento, Módulo Mavari.....	132
Tabla 4.6	Medición de la humedad del suelo con TDR –riego de asiento, Módulo 3 Zona I.....	138
Tabla 4.7	Medición de la humedad el suelo con TDR –riego de asiento, Módulo 3 Zona II.....	142
Tabla 5.1	Medición del gasto diario en las parcelas del Módulo Río Fuerte.....	152
Tabla 5.2	Medición del gasto diario en las parcelas del Módulo Ruíz Cortines.....	154
Tabla 5.3	Medición del gasto diario en las parcelas del Módulo Batequis.....	159
Tabla 5.4	Medición del gasto diario en las parcelas del Módulo Pascola.....	162
Tabla 5.5	Medición del gasto diario en las parcelas del módulo Mavari.....	166

Tabla 5.6	Medición del gasto diario en las parcelas del Módulo 3 Zona I.....	173
Tabla 5.7	Medición del gasto diario en las parcelas del Módulo 3 Zona II.....	177
Tabla 6.1	Equipos adquiridos en el período 2016-2017.....	182
Tabla 9.1	Situación de los informes de asistencia técnica en los módulos de riego.	195
Tabla 10.1	Indicadores de cobertura del RIGRAT del DR075, ciclo agrícola Otoño-Invierno.	198
Tabla 10.2	Volúmenes ahorrados por Módulo de Riego del DR075, ciclo agrícola Otoño- Invierno.....	199
Tabla 10.3	Láminas de riego por Módulo de Riego del DR075, ciclo agrícola Otoño- Invierno.....	199
Tabla 10.4	Láminas de riego y eficiencias por cultivo del ciclo agrícola Otoño-Invierno.	200
Tabla 10.5	Indicadores de eficiencia por Módulo de Riego del DR075, ciclo agrícola Otoño- Invierno.....	201
Tabla 10.6	Indicadores de rendimiento por Módulo de Riego del DR075, ciclo agrícola Otoño-Invierno.....	202
Tabla 10.7	Productividad del agua por Módulo de Riego del DR075, ciclo agrícola Otoño- Invierno.....	203
Tabla 10.8	Impacto de los indicadores por Módulo de Riego del DR075, ciclo agrícola Otoño-Invierno.....	205
Tabla 11.1	Indicadores de cobertura del RIGRAT del DR076, ciclo agrícola Primavera- Verano.....	207
Tabla 11.2	Volúmenes ahorrados por Módulo de Riego del DR076, ciclo agrícola Primavera-Verano.....	208
Tabla 11.3	Láminas de riego por Módulo de Riego del DR076, ciclo agrícola Primavera- Verano.....	208
Tabla 11.4	Láminas de riego y eficiencia por cultivo del ciclo agrícola Primavera-Verano.	209
Tabla 11.5	Indicadores de eficiencia por Módulo de Riego del DR076, ciclo agrícola Primavera-Verano.....	210
Tabla 11.6	Indicadores de rendimiento por Módulo de Riego del DR076, ciclo agrícola Primavera-Verano.....	211
Tabla 11.7	Productividad del agua por Módulo de Riego del DR076, ciclo agrícola Primavera-Verano.....	213
Tabla 11.8	Impacto de los indicadores por Módulo de Riego del DR076, ciclo agrícola Primavera-Verano.....	215
Tabla 12.1	Indicadores de cobertura del RIGRAT del DR076, año agrícola 2017-2018.	217
Tabla 12.2	Volúmenes ahorrados por Módulo de Riego del DR076, año agrícola 2017- 2018.	218
Tabla 12.3	Láminas de riego por Módulo de Riego del DR076, año agrícola 2017-2018.....	218
Tabla 12.4	Indicadores de eficiencia por Módulo de Riego del DR076, año agrícola 2017- 2018.	219
Tabla 12.5	Indicadores de rendimiento por Módulo de Riego del DR076, año agrícola 2017-2018.....	220

Tabla 12.6	Productividad del agua por Módulo de Riego del DR076, año agrícola 2017-2018.	221
Tabla 12.7	Impacto de los indicadores por Módulo de Riego del DR076, año agrícola 2017-2018.	222
Tabla 13.1	Indicadores de cobertura del RIGRAT del DR076, ciclo agrícola Otoño-Invierno.	223
Tabla 13.2	Volúmenes ahorrados por Módulo de Riego del DR076, ciclo agrícola Otoño-Invierno.	224
Tabla 13.3	Láminas de riego por Módulo de Riego del DR076, ciclo agrícola Otoño-Invierno.	224
Tabla 13.4	Láminas de riego y eficiencias por cultivo del ciclo agrícola Otoño-Invierno.	225
Tabla 13.5	Indicadores de eficiencia por Módulo de Riego del DR076, ciclo agrícola Otoño-Invierno.	225
Tabla 13.6	Indicadores de rendimiento por Módulo de Riego del DR076, ciclo agrícola Otoño-Invierno.	226
Tabla 13.7	Productividad del agua por Módulo de Riego del DR076, ciclo agrícola Otoño-Invierno.	228
Tabla 13.8	Impacto de los indicadores por Módulo de Riego del DR076, ciclo agrícola Otoño-Invierno.	229
Tabla 14.1	Indicadores de cobertura del RIGRAT de 2 DR's, ciclo agrícola Otoño-Invierno...	232
Tabla 14.2	Volúmenes ahorrados de 2 DR's, ciclo agrícola Otoño-Invierno.	232
Tabla 14.3	Láminas de riego por Distrito de Riego de 2 DR's, ciclo agrícola Otoño-Invierno.	233
Tabla 14.4	Indicadores de eficiencia por Distrito de Riego de 2 DR's, ciclo agrícola Otoño-Invierno.	234
Tabla 14.5	Indicadores de rendimiento por Distrito de Riego de 2 DR's, ciclo agrícola Otoño-Invierno.	235
Tabla 14.6	Productividad del agua por Distrito de Riego de 2 DR's, ciclo agrícola Otoño-Invierno.	236
Tabla 14.7	Impacto de los indicadores por Distrito de Riego de 2 DR's, ciclo agrícola Otoño-Invierno.	237



COORDINAR LOS TRABAJOS DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE LA COMPONENTE RIEGO POR GRAVEDAD TECNIFICADO, EN UNA SUPERFICIE DE 7,000 HECTÁREAS, EN LOS DISTRITOS DE RIEGO 075 RÍO FUERTE Y 076 VALLE DEL CARRIZO, SINALOA.



INTRODUCCIÓN

La agricultura es el pilar de la economía en cualquier país. Históricamente, ha existido un ininterrumpido desarrollo tecnológico, todos enfocados al incremento en la producción de cultivos. Hoy en día, se cree que el problema del hambre está resuelto, no siendo así el consumo de los recursos de este sector. Agua, suelo, ambiente y energía son los recursos que mayor consume la agricultura. El reto actual está en mantener los rendimientos en la producción, pero con el menor uso de recurso. Ante este reto, la tecnificación del Riego por Gravedad en México, pretende consolidarse como el eje en cual transite el uso eficiente del agua, sin desatender el resto de los recursos, poniendo en el centro de atención al productor.

El diseño del riego, es una actividad que tiene como objetivo específico satisfacer las necesidades hídricas de los cultivos con el menor desperdicio del mismo, o lo que es lo mismo, con la mayor eficiencia. Idealmente la agricultura de precisión pretende establecer los mecanismos para que la planta pueda recibir sus alimentos de manera puntual en espacio y tiempo, con lo cual se puedan lograr eficiencias cercanas al 100 %. No obstante, en el riego por gravedad las eficiencias pueden oscilar en promedio en 40%, siendo probable que, en la mitad de la superficie de riego, dichas eficiencias apenas superen el 20%. Dado que en México el 80 o más por ciento de la superficie establecida en los más de 400 módulos de riego, persiste el riego por gravedad, de ese 80% que se utiliza para producir cultivos, más del 50 % está siendo subutilizado.

El instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) por quinto año consecutivo coordina y da seguimiento a las actividades de campo y gabinete encaminadas a contribuir para el uso eficiente del agua. Este seguimiento ha puesto de relieve que la técnica pro si misma no es suficiente para lograr este cometido, pero también ha sido suficiente para garantizar que mediante la tecnificación del riego por gravedad, el aprovechamiento del agua, o la eficiencia de riego puede incrementarse. El programa “Riego por Gravedad Tecnificado” ha contribuido en conocer y mantener un nivel de eficiencias a nivel parcela, que permita el uso eficiente del agua de riego. La implantación de esta idea será apropiada cuando la eficiencia en el uso del agua con fines agrícolas, encuentre el equilibrio entre el volumen usado y el aprovechado.

El uso eficiente del agua es un tema que compete a todos, así autoridades de los diferentes niveles, a través de sus secretarías, organismos de cuenca, distritos y de riego, sociedad civil, módulos de riego, instituciones de investigación y educativas, técnicos y empresas, están contribuyendo con la implementación del programa de Riego por Gravedad Tecnificado (RIGRAT). La participación de todos ha venido reduciendo los inconvenientes técnicos que originan el riego deficiente. Las actividades que se implementaron, así como la adquisición de equipo está permitiendo el uso racional del agua de riego en las parcelas e incrementar la eficiencia a nivel parcelario, generando una cultura de ahorro del agua.

Los resultados que se reportan corresponden al año agrícola 2018-2019. En este ciclo se llevaron a cabo actividades de capacitación por parte de los especialistas del IMTA, asistencia técnica a los técnicos y usuarios de riego en los temas que el convenio enmarca, tales como diseño, trazo y aplicación del riego; se llevó a cabo la nivelación de tierras con fines de uniformizar el riego y reducir el volumen de agua aplicado; hidráulica del riego, su trazo y aplicación controlada a la parcela; el pronóstico del riego en tiempo real, para ajustar los riegos de acuerdo a la precipitación, la evaporación, la temperatura y al desarrollo del cultivo; el seguimiento y evaluación del riego, para garantizar que el riego se aplique de acuerdo a lo programado, valorando sus eficiencias e impactos. Con la implementación del RIGRAT, se pretende que los módulos estén en condiciones de llevar a cabo la entrega y cobro volumétrico del agua de riego servida en la parcela, con el fin de que el volumen de agua cobrada sea el mismo que el volumen utilizado.

En el presente informe se reportan las actividades implementadas en el distrito de riego 075 Río Fuerte, el cual está participando con cinco módulos de riego y el DR 076 Valle del Carrizo con dos, en los cuales se implementaron las actividades, logrando con ello un uso racional del agua de riego parcelario, eficacia y rendimiento. Durante el año agrícola 2018, que incluye el ciclo Otoño-Invierno y avances Primavera Verano del Año Agrícola 2018-2019 hasta la fecha del informe.

En el Distrito de Riego 075, Río Fuerte, el IMTA es el responsable de la implementación, seguimiento y evaluación del RIGRAT en cinco módulos de riego (de 1,000 ha cada una), Ruíz Cortines, Pascola, Batequis, Mavari y Río Fuerte, todos pertenecientes al Distrito de Riego 075 Río Fuerte. Las características propias de este distrito de riego, tomando en cuenta que comprende una gran

extensión de valle, permite manejar de forma aceptable el agua de riego de gravedad ya que no se registran pendientes muy pronunciadas.

Otro factor que influye en la utilización a gran escala de esta técnica es el mosaico de cultivos manejados: Granos básicos (frijol, maíz, sorgo) que de alguna manera toleran los excesos y déficit de humedad. Un porcentaje bajo de cultivos establecidos corresponden a las hortalizas (tomate, papa, tomatillo, chile) los cuales son más susceptibles a excesos y déficit de humedad por lo que se establecen en zonas con pendientes constantes, pero no pronunciadas.

En la conclusión del año agrícola, que resume los ciclos Otoño Invierno y Primavera Verano, se atendieron 592 parcelas con 561 usuarios en el DR075 Río Fuerte y 287 parcelas con 270 usuarios en el DR076 Valle del Carrizo. En suma, se atendieron 7,114.27 ha que se atiende en los seis módulos de riego, de los distritos de riego 075 Río Fuerte y 076 Valle del Carrizo, se logró un ahorro en Volumen de 844.14 miles de m³, lo que aporta un ahorro de 120 m³ por cada hectárea que se cultivó. En estas parcelas se han logrado eficiencias parcelarias que oscilan entre 40-60 cm, promedio para todos los cultivos. Se nivelaron cerca de 700 ha en ambos distritos.

Un hecho inédito que se incluye en este avance es un evento extremo a finales del ciclo agrícola 2017-2018 donde existió un siniestro debido a inundaciones prolongadas. Este fenómeno además de afectar las zonas niveladas, ocasiono que no se pudieran cuantificar ahorros en el ciclo primavera verano y por consecuencia, los riegos de inicio del ciclo 2018-2019 fueran retardados.

El documento está organizado en general en siete capítulos; de ellos tienen una mayor relevancia el capítulo dos y tres. El capítulo dos describe las actividades realizadas, ejemplificando en cada caso la actividad, para luego presentar un concentrado de estas con los resultados del seguimiento, coordinación y análisis de la información que se ha generado en campo, organizada por módulo.

El capítulo tres, se resumen los indicadores objeto del presente proyecto, con el cual se da cumplimiento a los objetivos del convenio y del proyecto en sí. Se presenta información veraz y expedita sobre los volúmenes utilizados en la parcela, medidos y aportados, que junto con los rendimientos permite estimar la productividad del agua. Con los volúmenes medidos y estimados en cada punto de control se estiman las eficiencias y en consecuencia los volúmenes de agua

ahorrados por el hecho de adoptar un diseño de riego, un trazo de riego y una técnica en la aplicación del mismo. Los resultados de este análisis deben aportar lineamientos para la toma de decisiones en este sector.

También, desde luego que nuevos retos se han revelado, tales como el uso de agua ahorrado, dentro y fuera del sector agrícola, y en todo caso una revalorización del precio del agua, en los diferentes sectores.

Área de aplicación del programa RIGRAT

A partir de los recorridos de campo de los Responsables Técnicos RIGRAT determinaron las características de las parcelas y su toma granjas, encontrándose una longitud total de la red interparcelaria de 138.34 km, un número total de tomas granja de 114, una superficie mínima promedio de toma granja de 22.22 ha, una superficie máxima promedio de toma granja de 124.37 ha y una superficie media granja de 78.4 ha.

La topografía predominante del Valle del Fuerte es regular, la parte cercana a la costa presenta un poco más de irregularidad ya que concentra mayor número de drenes que convergen al mar.

La parte central del DR 075 cuenta con topografía muy regular característica de un valle y las pendientes son las adecuadas para un buen trazo de riego. Esto, permite establecer una gran variedad de cultivos (maíz, frijol, sorgo, cártamo, hortalizas, etc.) que requieren una buena aplicación del riego.

En general toda la zona del DR cuenta con pendientes adecuadas para la implantación de la mayoría de los cultivos característicos de la región. Las zonas que rodean al DR o los extremos, se caracterizan por tener suelos más limo-arenosos mismos que son comunes de encontrar en zonas con pendientes mayores a los de la parte central del DR.

La superficie programada del proyecto RIGRAT en el DR075 se presenta detallada en la Tabla 1.

Tabla 1 Superficie programada por módulo de riego.

Módulo	Responsable técnico	Superficie (ha)
A.U.P.A. "Río Fuerte" Módulo I-2 A.C.	1	1,000
A.U.P.A. "Ruíz Cortines" Módulo II-2 A.C.	1	1,000
A.U.P.A. "Batequis" Módulo IV-1 A.C.	1	1,000
A.U.P.A. "Pascola" Módulo IV-2 A.C.	1	1,000
A.U.P.A. "Mavari" Módulo V-1 A.C.	1	1,000
A.U.P.A. "Módulo 3 Zona I"	1	1,000
A.U.P.A. "Módulo 3 Zona I"	1	1,000

Nota: Asociación de Usuarios Productores Agrícolas (A. U. P. A.)

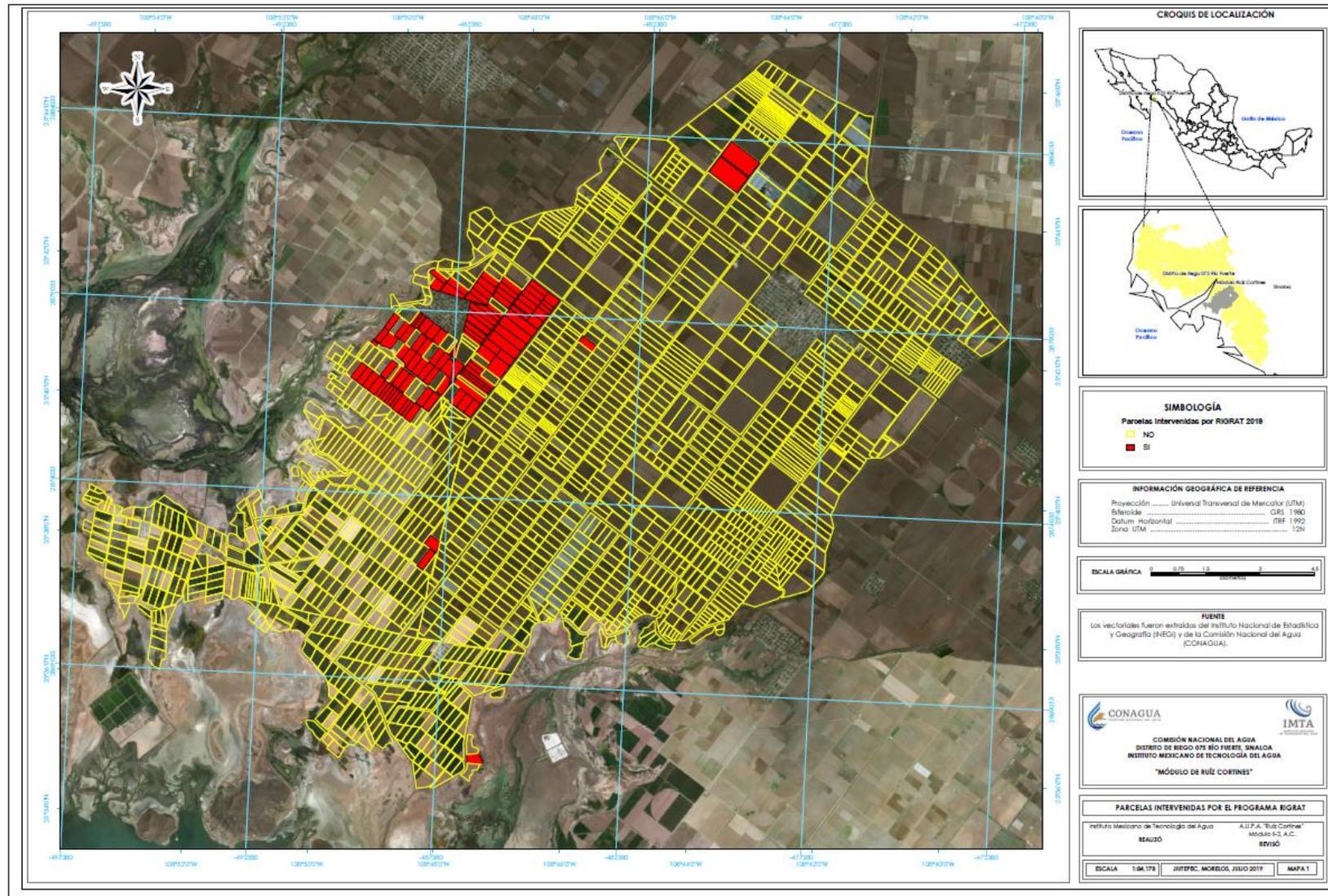


Figura 1 Módulo Ruiz Cortines

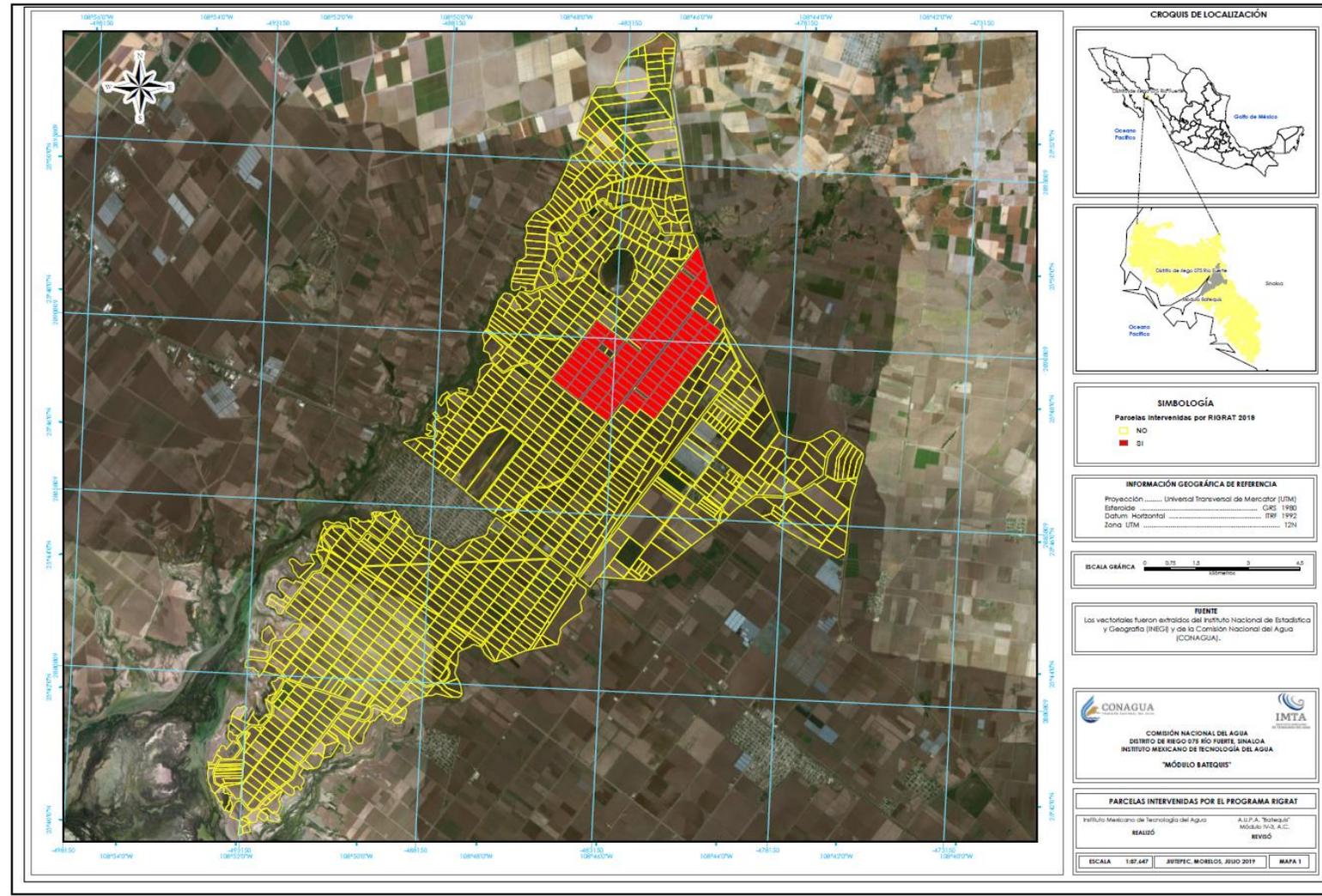


Figura 2 Módulo Batequis

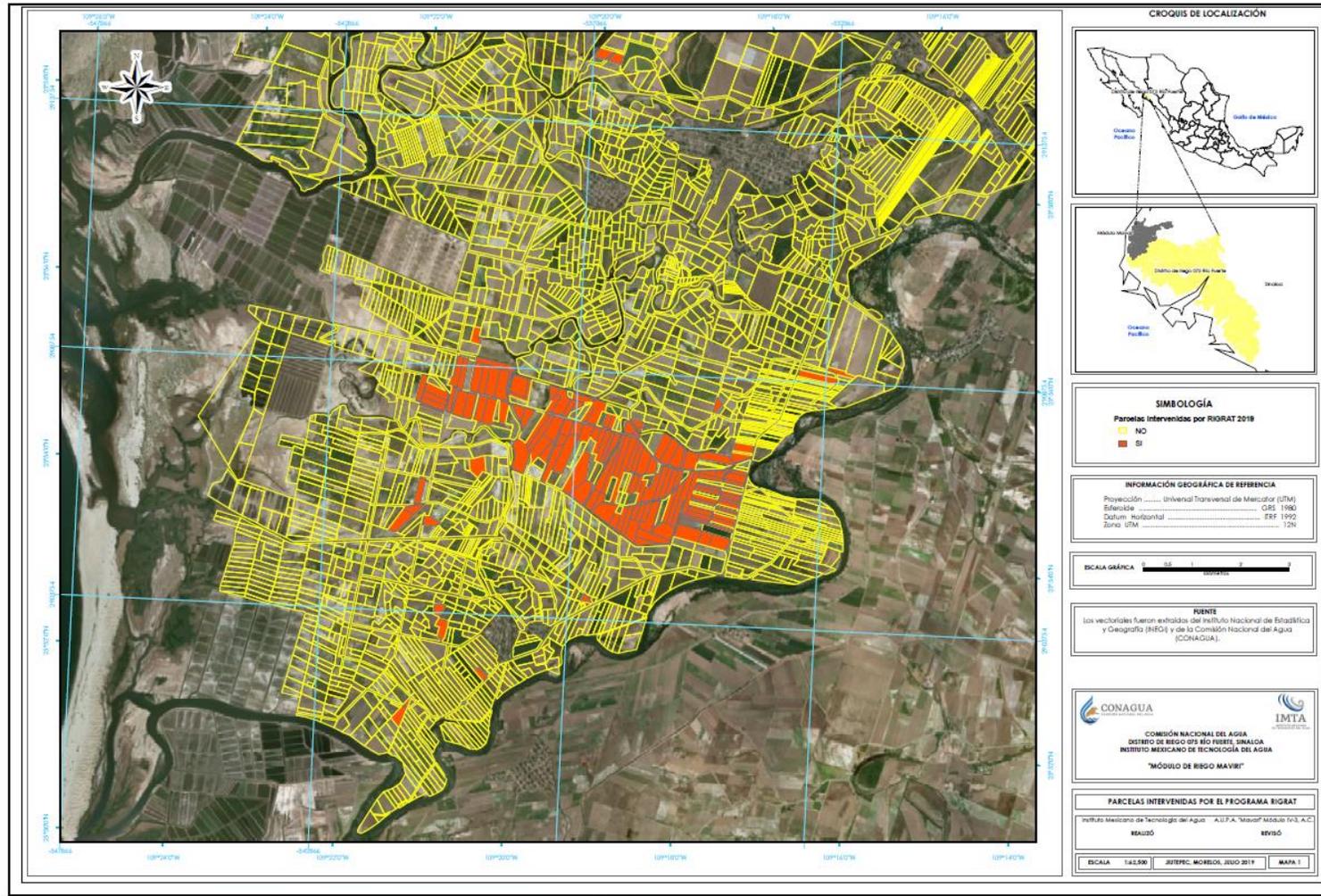


Figura 3 Módulo Mavari

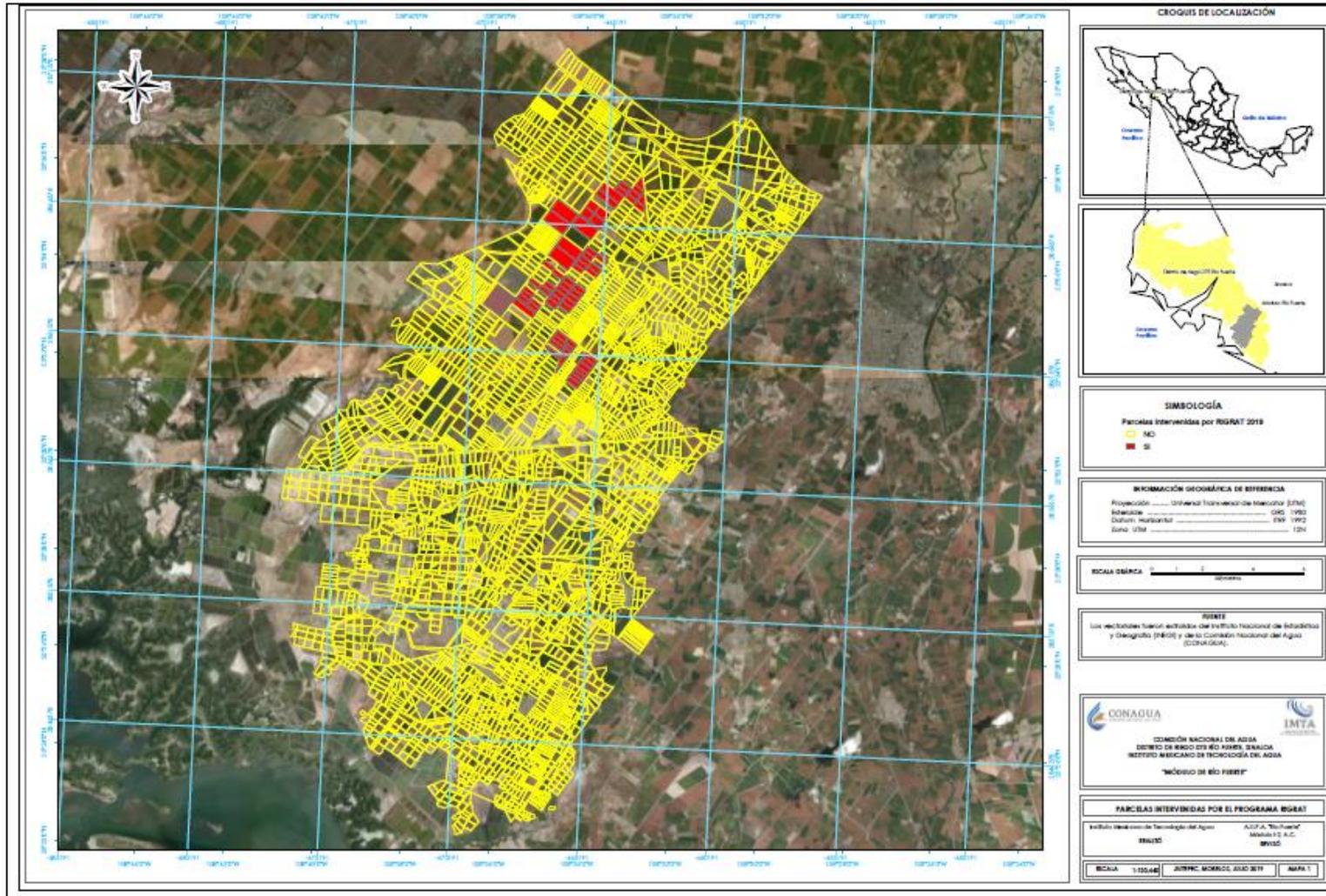


Figura 4 Módulo Río Fuerte

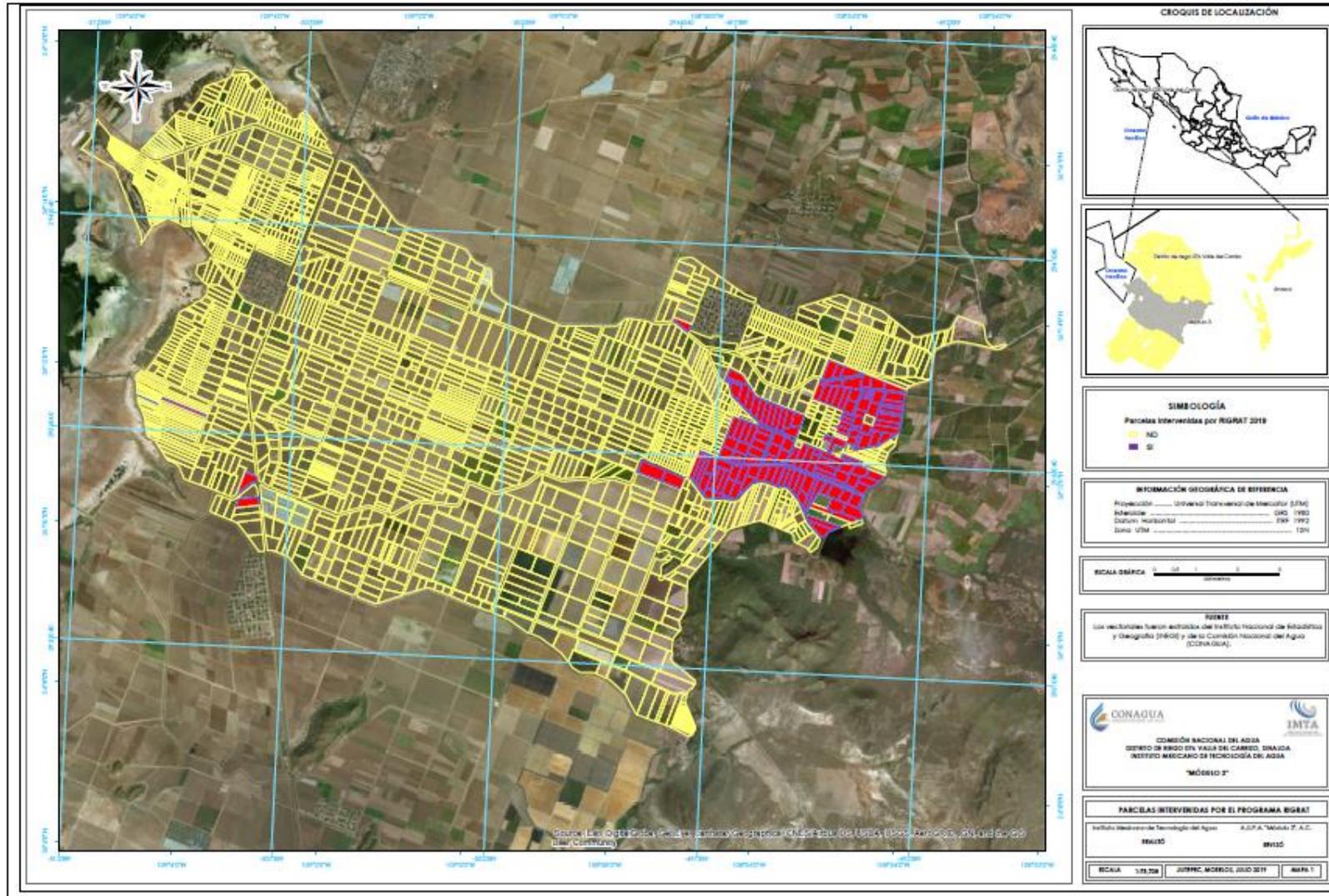


Figura 5 Módulo 3, DR076

COORDINACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO RIGRAT

El método más común de riego, es el sistema de riego por inundación o mejor conocido como riego por gravedad el cual dependen de la gravedad para conducir el agua a la tierra y en el suelo. Este sistema de riego no se ve afectada por los cambios climáticos y es el tipo más barato de usar, incluso para la expansión de tierras de cultivo. Se requiere un buen drenaje para evitar el anegamiento y aumentar la salinidad del suelo. Puede llegar a ser mucha mano de obra en algunas ocasiones.

Esta es una de las razones de los bajos rendimientos y la pobre calidad de los productos agrícolas que se obtienen de la agricultura del país, ya que son tecnologías tradicionales y poco eficientes, lo que hace necesaria que la modernización sea un proceso continuo de capacitación, de evaluación del desempeño de los sistemas productivos e innovación, adecuación y actualización de la tecnología de riego.

Podemos definir la tecnificación del riego como el incremento de la productividad del agua a través de la modernización y tecnificación de la agricultura bajo riego. El “salto tecnológico” es necesario para lograr impactos significativos a corto y mediano plazo para un mejor uso y distribución del agua en el mundo, pensando en la importancia que debe de tomar el tema del cuidado de nuestros recursos naturales.

La tecnificación del riego es la salida a los problemas que se presentan por la falta del líquido, así como tener mejores rendimientos agrícolas por unidad de agua consumida. Esto tendrá como resultados mejores condiciones agroecológicas. Aplicar al cultivo el agua que requiere en cantidad, calidad y oportunidad para optimizar la producción, es la opción para obtener mejores resultados.

Al tecnificar los sistemas de riego, se pueden obtener los siguientes beneficios:

- Disminución del consumo de agua en las parcelas y por consiguiente, disminución de gastos por tarifa.
- Mayor eficiencia en el uso del agua y fertilizantes, por consiguiente, obtención de mayor producción y mejor calidad de los productos; consecuentemente mayores ganancias.
- Mayor disponibilidad de tiempo para dedicarse a otras actividades.
- Mayores ingresos económicos para los agricultores.



Figura 6 Riego por gravedad tecnificado.

Un buen riego dependerá de una aplicación uniforme y de solo aplicar el volumen necesario para cumplir las necesidades hídricas de cada cultivo, es decir aplicar solo el agua necesaria para que el cultivo no sufra estrés ni por falta ni exceso de humedad. En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se presenta una parcela con un riego uniforme en una parcela nivelada.

Se describen los avances de las actividades que se ejecutaron en el proyecto RIGRAT en cada módulo del riego de los dos distritos de riego como son: difusión y promoción del proyecto, el diseño y trazo del riego parcelario, la medición del agua en la parcela, la entrega y cobro del agua por volumen, el pronóstico del riego en tiempo real, la evaluación del riego parcelario y nivelación de tierras.

1 Difusión y promoción del proyecto

La promoción del proyecto RIGRAT, es una forma de comunicación para los usuarios de riego para informar e influir con técnicas simples para la aplicación de los riegos. Esta desempeña un papel de gran importancia en cualquier parte ya que sirve como medio para comunicar a muchos productores el mensaje y está diseñada para convencer a los productores con respaldo de trabajos ya realizados a que se acepte dicho programa, es por ello que la publicidad es la herramienta más importante para el crecimiento en superficie incorporada al programa RIGRAT.

De lo anterior cada día un mayor número de productores toma conciencia sobre la relevancia que tiene, en sus cultivos, el uso racional del agua de riego. Han comprobado que la forma de regar puede generarles mejores cosechas y mayores ingresos, sabiendo que el agua es un recurso cada vez más escaso, del cual hay que hacer el mejor uso posible. Por lo que es necesario realizar la difusión y promoción del proyecto RIGRAT para que estos productores conozcan el programa y puedan recibir la asesoría necesaria para tecnificar su riego por gravedad. Se presenta la actividad realizada en todos los módulos beneficiados.

El programa RIGRAT (Riego por Gravedad Tecnificado) en conjunto con el IMTA (Instituto Mexicano de la Tecnología del Agua) y los módulos de riego, se dieron a la tarea de promocionar por medio de visitas a productores, volantes, rótulos para vehículos y uniforme para técnicos responsables.

1.1 Metodología

Dentro del programa existe un registro de datos confiables en base a los trabajos realizados con anterioridad y con esto se pretende:

- Hacer una campaña publicitaria a gran escala abarcando mayor superficie e involucrando a un mayor número de productores dentro del programa, resaltando al productor los beneficios que se obtienen al implementar ciertas actividades consideradas dentro del RIGRAT.
- Control en la entrega de volumen de agua a nivel parcelario.
- Proponer la certificación a los regadores a través de capacitaciones y evaluaciones logrando con esto un control eficiente del uso del agua de riego

1.2 Resultados

La difusión del programa se llevó a cabo a través de plática directa con agricultores, entrega de volantes y rotulo de vehículo.

La entrega de volantes, elaboración de rótulos y camisas se hicieron con la finalidad de brindar información acerca de los trabajos que se realizan dentro del programa y convencer a usuarios integrarse para un objetivo común que es mejorar el aprovechamiento del agua.

1.2.1 Uniforme para técnicos RIGRAT

Una de las formas de difusión del programa fue a través de camisas prediseñadas para dar una mayor visibilidad y presentación ante los productores, canaleros, regadores, así como al público en general, y con esto resaltar el nombre del programa, además de reforzar nuestra imagen como técnicos RIGRAT (Figura 1.1).



Figura 1.1 Uniformes técnicos RIGRAT.

1.2.2 Entrega de volantes a usuarios, productores agrícolas y regadores

Se hizo entrega de volantes publicitarios en los módulos de riego con el propósito de brindar más información y promocionar el programa RIGRAT.

i. Río Fuerte

En el módulo río Fuerte la superficie cubierta fue de 880 ha. Se hizo una lista de nombres a usuarios, agricultores y regadores de la zona antes mencionada, proporcionando información como, lugar, fecha, canal, lateral donde se realizó la entrega de dicho volante Figura 1.2.



Visita al agricultor C. Manuel Félix Camacho, en su parcela ubicada en el ejido San Fernando por la calle 300. (13-Ago-2018).



Visita al agricultor C. Juan Alberto Caraveo, calle 100 y calle 300, lateral 0138, sublateral 013807, ejido La Entrada. (14-Ago-2018).



Se hizo entrega del agricultor, C. Manuel González, en el punto de control ubicado en la calle 100 y calle 17, lateral 0138, en el sublateral 013805 y 013806, Ej. La Entrada. (18-Ago-2018).



Se hizo la visita del agricultor C. Salomón Castro Lugo, en su parcela ubicada en el dren margen derecha, aguas arriba, entre la calle 100, 17 y 19. Ejido La Entrada. (23-Ago-2018).



Entrega de volante al C. Juan Valdez en la calle 100 y calle 17, punto de control, lateral 0138, en el sublateral 013805 y 013806, Ej. La Entrada. (15-Ago-2018).



Se hizo la visita del regador C. Natadael Cervantes, ubicado en la calle 17 y 300, lateral 0138, Ej. Graciano Sánchez. (20-Ago-2018).



Se hizo la visita del regador C. Esteban Cervantes, en la calle 17, lateral 0138, Ej. Graciano Sánchez. (22-Ago-2018).



Se entregó a regador C. Jesús Liera, ubicada en la calle 500 y calle 17, lateral 0138, ejido San Fernando. (25-Ago-2018).

Figura 1.2 Volante correspondiente al programa dependencias participantes.

La zona recorrida para difusión del programa dentro de las secciones 11, 12 y 13 en el área de influencia de la A.U.P.A. Río Fuerte, Modulo I-2, A.C se presenta en la Figura 1.3.

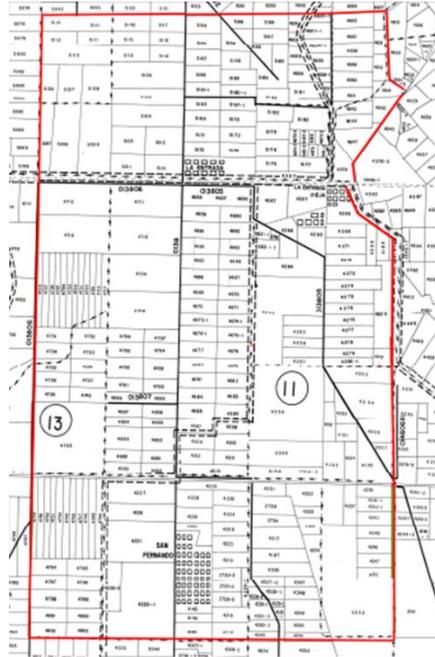


Figura 1.3 Delimitación de zonas recorridas.

Se comentó a los usuarios acerca de los trabajos que se realizan dentro del programa RIGRAT. Se mencionó que mediante un manejo razonado del riego, además de lograr el incremento de los rendimientos, es posible también lograr una reducción en el volumen de riego.

Los usuarios visitados mostraron interés en el programa haciendo hincapié sobre el diseño y trazo de riego, así como el pronóstico de riego con su respectiva receta de riego, se platicó también de los trabajos, estudios y resultados obtenidos en ciclos anteriores.

ii. Mavari

Se entregaron volantes publicitarios en las instalaciones de la A.U.P.A. "MAVARI" y a usuarios en campo, con el propósito de brindar también la información a usuarios externos a la sección de riego No. 69 donde se encuentran las 1,000 has pertenecientes a la zona RIGRAT, con el fin de incorporar a más usuarios a que lleven el seguimiento y apliquen las técnicas de riego simples recomendadas y dadas en los volantes publicitarios para la aplicación del riego (Figuras 1.4 y 1.5).



Figura 1.4 Volantes puestos a disposición de los usuarios del módulo, y colocados en áreas visibles en entrada a la zona "RIGRAT"





Figura 1.5 Usuarios que recibieron visita de campo e información en el Módulo Mavari

Usuarios que se visitaron e informaron: Valenzuela Echeverría Manuel, Fernando Gonzales, Pacheco Elizalde Anselmo, Ruiz Apodaca Juan de Dios, Acosta Leyva Gregorio, Villegas Nolasco y Ruiz Apodaca.

iii. Pascola

Se entregaron volantes publicitarios en A.U.P.A Pascola IV-2 A.C en la mayoría de la superficie del módulo, en la Figura 1.4 se muestran los volantes dejados en las zonas más concurridas y en la Figura 1.6 los usuarios que se les entregaron volantes y se les hizo la visita de campo.



Figura 1.6 Usuarios que recibieron visita de campo e información del programa RIGRAT en el Módulo Pascola

Usuarios que se visitaron e informaron: personal del módulo Pascola, regadores ejido la florida, regador Agrícola Bachval, Víctor Dimas Valenzuela Canalero, Regador José Lopez Canal 12+ 500.

1.2.3 Rotulación de vehículos

La rotulación de vehículos son un excelente medio publicitario motivo por el cual se rotularon las camionetas designadas para realizar las actividades correspondientes al programa RIGRAT. Algunos beneficios de la rotulación son las siguientes: es visible a cierta distancia para la pronta identificación, además de que por este medio es posible colocar todas las formas para contactarnos y lograr una fácil localización de los técnicos (Figura 1.7).



Figura 1.7 Vehículo rotulado del Módulo Río Fuerte, Mavari y Pascola.

1.2.4 Conclusiones

Las estrategias de publicidad han conseguido que los usuarios de riego realicen más preguntas acerca del proyecto mostrando interés en ser partícipes, actualmente los usuarios buscan al técnico para salir de dudas sobre cómo aplicar las técnicas mencionadas en los volantes entregados, contribuyendo a incrementar la efectividad de visibilidad de los trabajos en el RIGRAT, por lo que se concluye sobre su gran utilidad en los procesos de asistencia técnica, particularmente en la aplicación de técnicas simples para la aplicación de los riegos.

Con la difusión del programa se logró la optimización del flujo de información entre productores, regadores, técnicos e instituciones participantes, también con esto se obtiene una base documental y material de referencia para la realización de futuros trabajos o estudios.

Se realizó una comunicación eficaz, transparente y entendible a productores, regadores y técnicos sobre las actividades y temas que se manejan en el programa.

En resumen los uniformes para técnicos, y rótulos publicitarios mejorándose con el teléfono del técnico y volantes se tuvo un resultado satisfactorio ya que algunas personas no sabían del programa.

1.3 Cursos impartidos

Se dio un curso sobre vertedores, por el Dr. Mauro Íñiguez Covarrubias, en las instalaciones del Módulo Batequis, dirigido a los usuarios de riego y técnicos del programa RIGRAT. El curso tuvo una duración de 8 horas.

En este curso también aportó para la calibración de los equipos con los que actualmente los técnicos aforan los canales.

1.4 Parcela demostrativa

Se sembró una parcela demostrativa, para dar a conocer los beneficios del programa RIGRAT, en donde se dio seguimiento del trazo del riego, manejos culturales, y sobre todo la aplicación del riego.





Figura 1.8 Memoria fotográfica de la parcela demostrativa.

2 Asesoría para la elaboración de proyectos de nivelación de tierras

2.1 Introducción

Uno de los principales problemas que enfrentan los productores agrícolas en las áreas de riego por gravedad en nuestro país y en el mundo, es la baja eficiencia con que se aplica el agua, así como la deficiente distribución con la que logra quedar en la zona de raíces de los cultivos.

El primer aspecto repercute en desperdicio de este recurso vital, considerado ya limitante para el desarrollo sustentable de la humanidad, y por supuesto, en la rentabilidad de la empresa agrícola, sobre todo en las regiones donde el agua es extraída del subsuelo mediante equipos de bombeo.

El segundo aspecto, impacta negativamente en el desarrollo adecuado de los cultivos, causando bajos rendimientos y mala calidad de las cosechas, lo cual también repercute en bajos ingresos económicos para el productor agrícola.

La situación anterior, sin embargo, puede mejorarse sustancialmente eliminando uno de los principales obstáculos que la provocan, que es la irregularidad topográfica de los terrenos agrícolas, mediante su nivelación apropiada. Efectivamente, el mejoramiento territorial de los terrenos agrícolas, mediante los trabajos de nivelación es una práctica indispensable y, quizá la más impactante para lograr el uso racional del agua en el riego por gravedad.

Como objetivo general de esta componente es: elaborar los proyectos de nivelación de tierras de varias parcelas en los siete Módulos de Riego. Realizando levantamientos topográficos de las parcelas beneficiadas para la nivelación de tierras y elaborando el proyecto apegándose a los parámetros establecidos para dicha actividad, finalmente se busca mejorar el relieve del terreno y a su vez disminuir los costos lo más posible para esta actividad en beneficio del usuario. Para la elaboración del proyecto se utilizó el principio de mínimos cuadrados.

2.2 Importancia de la nivelación de tierras

La nivelación de tierras es una práctica de acondicionamiento físico del suelo que consiste en la remoción de tierra de las partes altas, su acarreo y depósito en las partes bajas, a fin de dejar una superficie plana que facilite las labores agrícolas, especialmente la aplicación del agua de riego cuando se emplee algún método de riego por gravedad.

Técnicamente, el proyecto de nivelación de tierras es equivalente al diseño de laterales en el riego por aspersión o al diseño líneas regantes y distribuidores en el diseño del riego localizado, donde los diámetros de tubería deben seleccionarse de tal forma que las variaciones de presiones y gastos caigan dentro de límites preestablecidos, para garantizar uniformidad en la distribución del agua.

La nivelación de tierras se justifica en cualquier proyecto de irrigación, ya que generalmente se invierten sumas considerables en obras de captación y distribución y, comparativamente, se hacen inversiones bajas en la parcela, que es donde se refleja la bondad de todo un complejo sistema de irrigación.

De manera puntual, en la nivelación de terrenos agrícolas se identifican los siguientes beneficios principales (Figura 2.1).



Figura 2.1 Beneficios principales de la nivelación de terrenos agrícolas.

A continuación se describe la metodología utilizada desde el levantamiento topográfico hasta los proyectos de nivelación de tierras.

2.3 Levantamiento topográfico

Es el conjunto de operaciones de medidas efectuadas en el terreno para obtener los elementos necesarios y elaborar su representación gráfica.

Los levantamientos topográficos se realizan con el fin de determinar la configuración del terreno y la posición sobre la superficie de la tierra, de elementos naturales o instalaciones construidas por el hombre. En un levantamiento topográfico se toman los datos necesarios para la representación gráfica o elaboración del mapa del área.

La finalidad de todo trabajo topográfico es la observación en campo de una serie de puntos que permita posteriormente en gabinete la obtención de sus coordenadas para:

- Hacer una representación gráfica de una zona.
- Conocer su geometría.
- Conocer su altimetría.
- Calcular una superficie, longitud, desnivel.

2.4 Tipos de levantamientos

2.4.1 Levantamiento planimétrico

Tienen por objeto estudiar las normas y procedimientos para efectuar la planimetría de un terreno; se basan en la medida de ángulos (acimutales) y distancias en horizontal.

En planimetría los métodos son (Figura 2.2):



Figura 2.2 Métodos planimétricos.

1.- **Radiación:** permite relacionar todos los puntos del terreno con un punto de coordenadas conocidas.

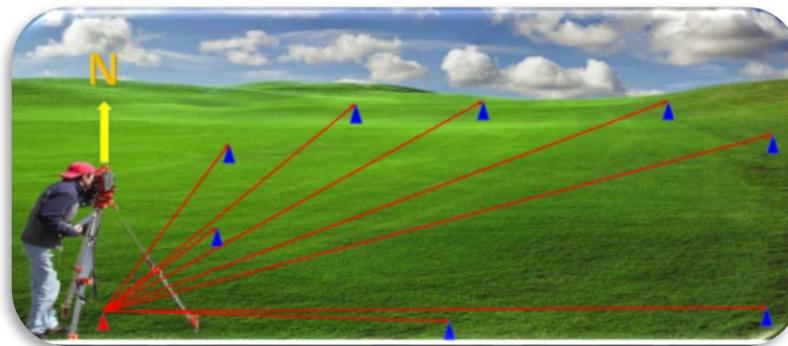


Figura 2.3 Método planimétrico-radiación.

2.- **Poligonal o itinerario:** permite relacionar puntos de estación o itinerario.

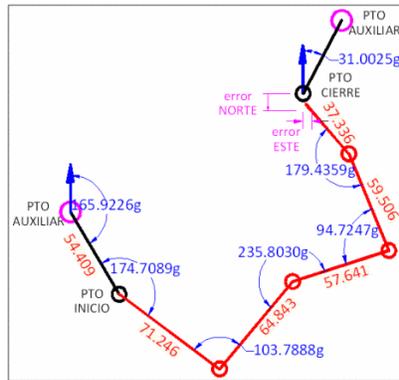


Figura 2.4 Método planimétrico-poligonal o itinerario.

3.- **Triangulación:** permite relacionar puntos a mayores distancias.

Terrenos demasiado grandes.

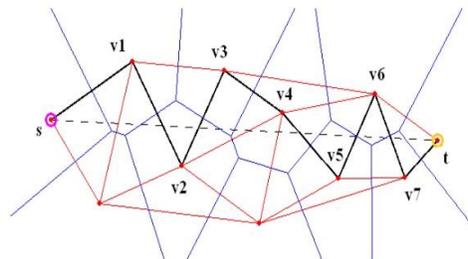


Figura 2.5 Método planimétrico-triangulación.

4.- **Redes:** primero se hace una red de triángulos no muy grandes donde se tienen una serie de vértices (red de triangulación o trigonométrica), después se hace una segunda red que marcaría la poligonal (red topográfica o de poligonación) y finalmente una tercera red que sirve para tomar los datos (red de relleno). Así se consiguen los errores mínimos y se aproximan las coordenadas a la forma de trabajo haciendo una triangulación con menor número de errores y con las menos estaciones posibles.

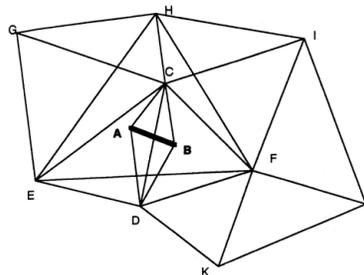


Figura 2.6 Método planimétrico-redes.

2.4.2 Levantamiento altimétrico.

La altimetría tiene por objeto estudiar cotas, altitudes y desniveles. En altimetría los métodos son.

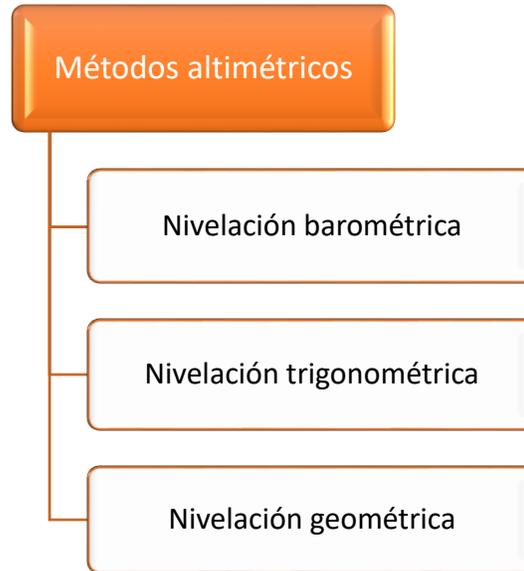


Figura 2.7 Métodos altimétricos.

1.- Nivelación barométrica: son los menos precisos pero los métodos más rápidos.

2.- Nivelación trigonométrica: permite ver la diferencia de altitud en función de medidas angulares.

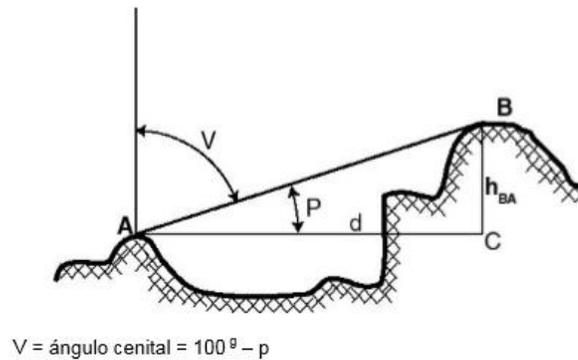


Figura 2.8 Método altimétrico-nivelación trigonométrica.

3.- Nivelación geométrica: permite ver la diferencia de altitud en función de visuales horizontales.

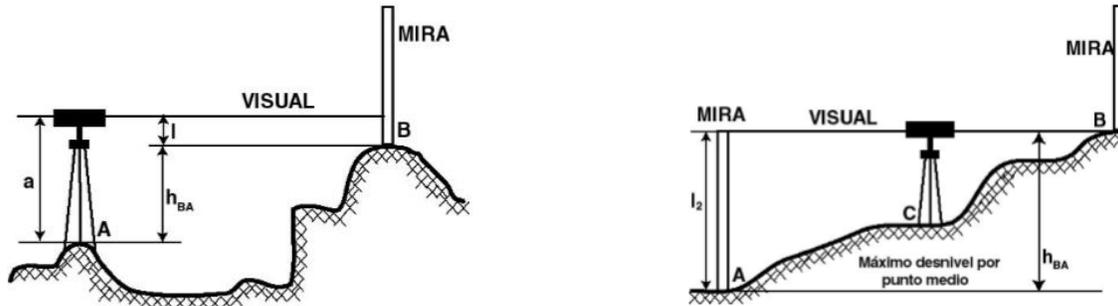


Figura 2.9 Método altimétrico-nivelación geométrica.

2.5 Equipos necesarios para realizar un levantamiento topográfico

2.5.1 Nivel fijo

Es un instrumento que tiene como finalidad la medición de desniveles entre puntos que se hallan a distintas alturas o el traslado de cotas de un punto conocido a otro desconocido.



Figura 2.10 Nivel fijo.

Aplicaciones:

- Transferencia de cotas desde una altura conocida a otra posición.
- Replanteo de niveles para estructuras y suelos.
- Replanteo en carreteras.
- Replanteo en obras de drenaje.
- Control de estructuras, tejados y obras de drenaje
- Nivelaciones de ida y vuelta, control local de redes y establecimiento temporal de puntos de cota conocida.

2.5.2 Estación total

Se denomina estación total a un aparato electro-óptico utilizado en topografía, cuyo funcionamiento se apoya en la tecnología electrónica. Consiste en la incorporación de un distanciómetro y un microprocesador a un teodolito electrónico.

Genéricamente se los denomina estaciones totales porque tienen la capacidad de medir ángulos, distancias y niveles, lo cual requería previamente de diversos instrumentos. Estos teodolitos electro-ópticos hace tiempo que son una realidad técnica accesible desde el punto de vista económico.

Su precisión, facilidad de uso y la posibilidad de almacenar la información para descargarla después en programas de CAD ha hecho que desplacen a los teodolitos, que actualmente están en desuso. Por otra parte, desde hace ya varios años las estaciones totales se están viendo desplazadas por el GPS en trabajos topográficos.



Figura 2.11 Estación total.

Aplicaciones:

- Levantamientos topográficos
- Replanteos de puntos de proyecto
- Trazo y control de obra
- Nivelaciones.

2.5.3 GPS

El significado de las siglas GPS (Global Positioning System) es Sistema de Posicionamiento Global, y no es ni más ni menos que eso: un sistema de referencia universal para las coordenadas espaciales de cualquier punto.

El establecimiento de un sistema de referencia universal se apoya en la existencia de satélites artificiales orbitando alrededor de la Tierra. Actualmente existen 24 satélites dedicados a este trabajo.

Como se conoce perfectamente la posición instantánea de todos estos satélites gracias al exhaustivo control que existe de los mismos por parte de las estaciones de seguimiento pertenecientes a los Organismos Espaciales correspondientes, es muy sencillo poder calcular la posición de cualquier punto a partir de éstos mediante simples cálculos de geometría.



Figura 2.12 Sistema de Posicionamiento Global.

Aplicaciones:

- Levantamientos topográficos de precisión milimétrica
- Replanteo de puntos
- Trazos y control de obra
- Deslindes de terrenos
- Lotificación de terrenos

2.6 Levantamiento topográfico ejecutado en el Módulo 3 DR076

EJEMPLO # 1

Se realizó el levantamiento topográfico de la parcela del productor LUIS ÁNGEL RUIZ LÓPEZ ubicada en el ejido AGUA NUEVA I con una superficie de 14.22 hectáreas. Donde se utilizó una estación total marca LEICA modelo TS-06 dicho estudio se realizó por el método de radiaciones haciendo una malla de puntos de 20 m por 20 m para lograr obtener una representación del terreno con buena precisión.



Figura 2.13 Parcela levantada.

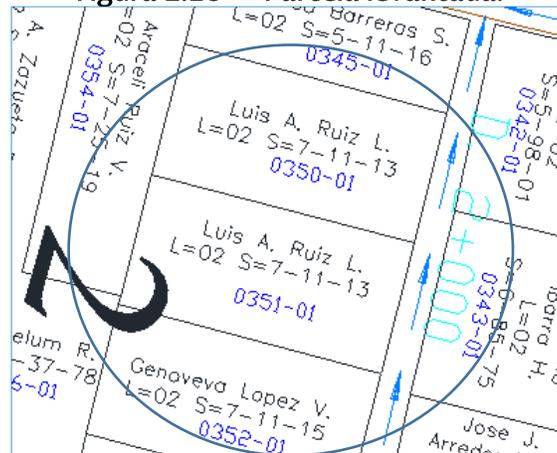


Figura 2.14 Croquis de la parcela.

Croquis con puntos obtenidos en el levantamiento

Se bajó la información de la estación total y se procesa y revisa en AutoCAD buscando que no tenga errores.

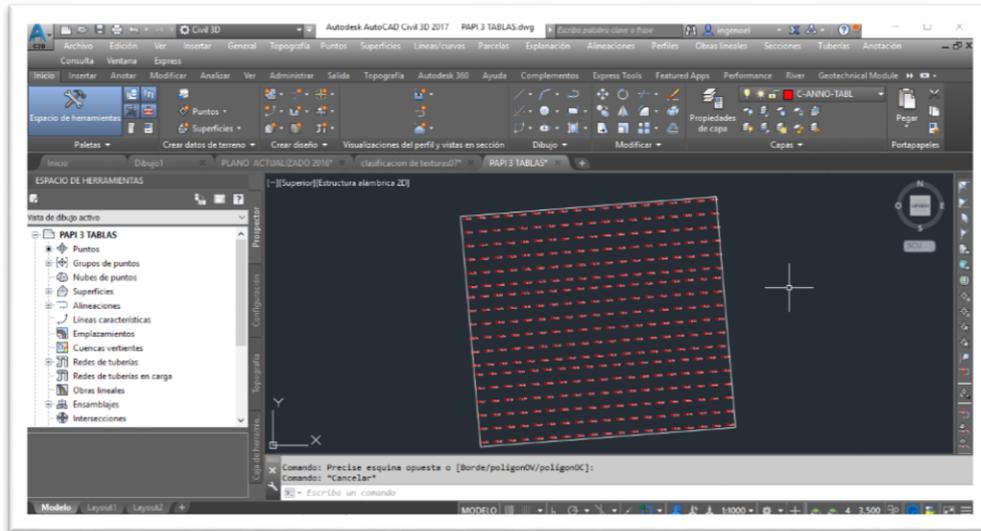


Figura 2.15 Croquis con puntos obtenidos, revisión en AutoCAD.

EJEMPLO # 2

Se realizó el levantamiento topográfico en la parcela del productor MARINA TORRES OSORIO ubicada en el ejido AGUA NUEVA I con una superficie de 7 hectáreas. En esta parcela se utilizó una estación total marca SOKKIA modelo 630 RK utilizando el método de cuadrícula de 20 m por 20 m.



Figura 2.16 Parcela levantada y equipo de levantamiento.



Figura 2.17 Croquis de la parcela (Marina).

Croquis con puntos obtenidos en el levantamiento

Se bajó la información de la estación total y se procesa y revisa en AutoCAD buscando que no tenga errores.

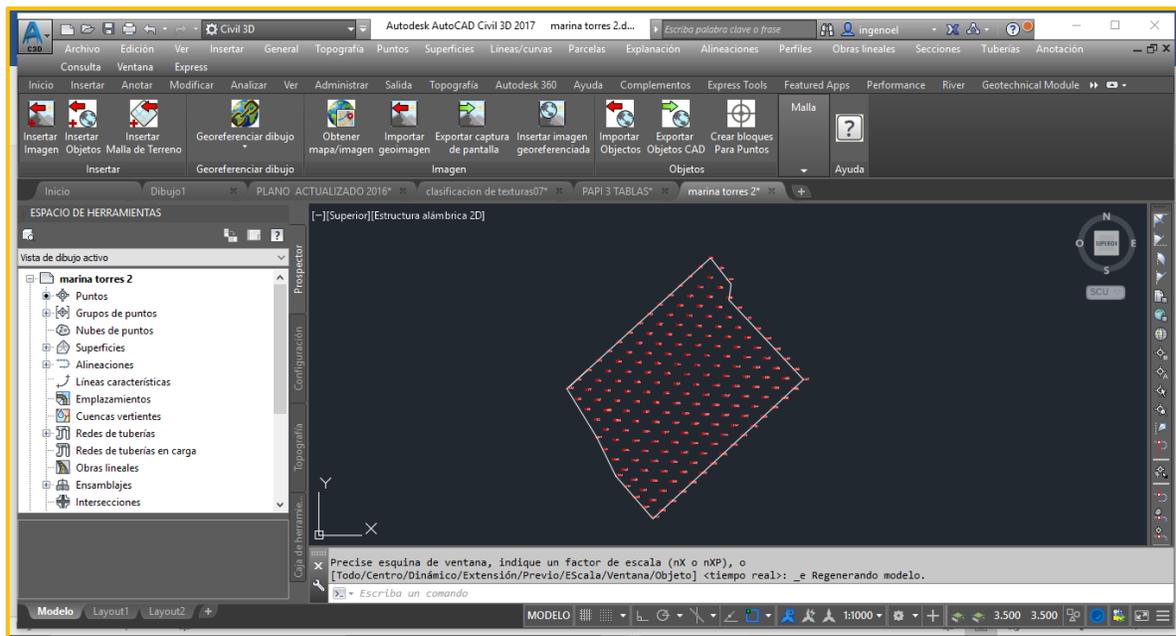


Figura 2.18 Croquis con puntos obtenidos, revisión en AutoCAD (Marina).

2.7 Elaboración del proyecto de nivelación

El elemento clave para obtener proyectos económicos en la nivelación de tierras, es la determinación de las pendientes proyecto, ya que a partir de éstas se calculan las cotas proyecto y los datos de construcción, es decir, los espesores de corte y relleno.

Existen básicamente dos clases de métodos para determinar las pendientes proyecto: los empíricos y los directos.

Los métodos empíricos consisten en ajustar por tanteos o aproximaciones sucesivas, pendientes que sean adecuadas para riego y que proporcionen un equilibrio adecuado entre cortes y rellenos a distancias de acarreo razonablemente cortas. Estos métodos requieren que el proyectista tenga una amplia experiencia y criterio para obtener soluciones rápidas y económicas.

Como ejemplo de estos métodos se puede citar el de *perfil simple*, *doble perfil* y *rectificación de curvas de nivel*; sin embargo, el uso de cualquiera de ellos es injustificado cuando se conoce alguno de los métodos directos y por lo tanto, no se hará referencia a ellos en lo sucesivo.

Los métodos directos utilizan algún principio matemático para obtener las pendientes proyecto que minimicen el volumen de tierra que debe ser movido.

Se conocen tres métodos que utilizan principios diferentes, a saber: *mínimos cuadrados*, *centro de volumen fijo* y *residuos simétricos* (Figura 2.19).



Figura 2.19 Métodos para determinar pendientes.

2.8 Problemas especiales en el proyecto de la nivelación

Los problemas más comunes que se pueden presentar en un proyecto de nivelación de tierras y que se tratan como problemas especiales son:

- a) Lotes de forma irregular;
- b) Necesidad de trabajar con pendientes obligadas (diferentes a las pendientes naturales del terreno) y;
- c) Restricciones en la profundidad del corte, ocasionadas por limitaciones del espesor del suelo o por las elevaciones de canales y drenes. Cada uno de los casos referidos se trata por separado en los apartados siguientes.

2.8.1 Lotes de forma irregular

Se puede demostrar que dada una condición topográfica cualquiera (representada por N puntos del terreno con posición y elevación conocidas), el principio de mínimos cuadrados garantiza que siempre habrá un plano (y sólo uno), que mejor se ajuste a las pendientes naturales del terreno, de tal forma que minimicen los

espesores de corte y relleno, a la vez que los equilibren; sin embargo, el requisito que se debe exigir, es que las cotas del terreno natural sean representativas, es decir, que cada una de ellas debe haberse tomado en el centro de un cuadro de superficie $L \times L$.

Evidentemente, que, en este tipo terrenos, pueden quedar cuadros incompletos, lo cual ocasionaría un sesgo en las pendientes óptimas, a menos que se les defina sus coordenadas centroidales y el punto así definido se tome la cota topográfica; de dicha cota deberá ponderarse en función de la superficie que representa y posteriormente puede usarse el método general de mínimos cuadrados.

Aunque lo anterior constituye la solución exacta del problema, complica demasiado los cálculos y no justifica su uso, toda vez que existen soluciones simplificadas satisfactorias. En terrenos bajo riego, rara vez se encuentran lotes demasiado irregulares, por lo que casi siempre es posible usar sólo las cotas comprendidas en un rectángulo (lo más grande posible), inscrito en el terreno, y aplicar cualquiera de las variantes simplificadas. Una vez obtenido el plano proyecto, éste se extrapola, para obtener los datos de construcción en todo el terreno. En cuanto al cálculo de volúmenes, puede obtenerse una densidad de cortes y rellenos dentro del rectángulo y también extrapolarlo en toda el área del lote; se ha encontrado que esta simplificación da resultados satisfactorios cuando se compara con el método general de mínimos cuadrados.

2.8.2 Pendientes obligadas

Cuando resulta que las pendientes naturales del terreno no se adaptan a los requerimientos del método de riego elegido, se especifican éstas, de manera que el plano proyecto tendrá pendientes obligadas; el plano, así generado se hace pasar por el centroide del terreno, con lo que se logra siempre un equilibrio entre cortes y rellenos. Es claro que para este caso los volúmenes a mover y sus distancias de acarreo se incrementan, pero ésta es la mejor solución si se deben respetar las pendientes especificadas.

2.8.3 Restricciones diversas

En algunos casos pueden agregarse otras restricciones al proyecto, como el especificar una profundidad máxima de corte permisible o no permitir rellenos junto al canal de suministro, que pudieran disminuir la carga hidráulica más allá de lo recomendable.

Como esto plantea un problema de aproximaciones sucesivas, en las que se varíen las pendientes, se hace recomendable el uso del cómputo electrónico para cumplir las restricciones impuestas.

2.9 Proyectos de nivelación elaborados en el DR076

EJEMPLO # 3

Se realizó el proyecto de nivelación en la parcela del productor LUIS ANGEL RUÍZ LÓPEZ donde después de haber realizado el levantamiento topográfico se procedió a bajar la información de la estación total y se procesó en el programa AutoCAD Civil 3D y el software SINIVET PLUS 5.0 el cual tiene como principio el método de los mínimos cuadrados donde hace un balance entre las partes altas y bajas y arroja una pendiente de proyecto apegada a las pendientes naturales del terreno el cual viene a ser el proyecto más económico para dicho terreno.

En este caso al procesar la información del levantamiento topográfico y analizar los desniveles del terreno pudimos observar que tenía tres cambios de pendientes por lo que se decidió dividir la parcela en tres tablas y poder hacer que esta parcela entrara en la nivelación ya que se puso como condición que cada proyecto tuviera como máximo **350 m³ por hectárea**. Y que al procesarla con una sola tabla se sobrepasaba de la condición antes mencionada.

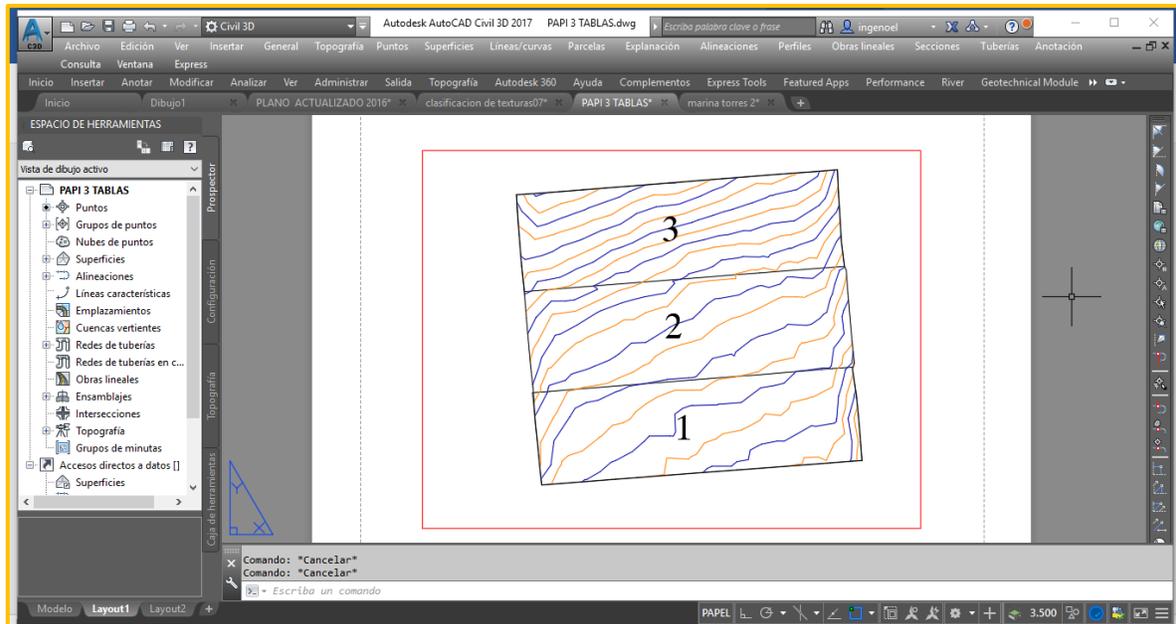


Figura 2.20 Curvas de nivel del terreno.

Al generar las curvas del terreno natural se observan tres cambios de pendientes de menor a mayor como lo muestra la Figura 2.20.

Después con el programa AutoCAD Civil 3D se generó una malla de puntos en forma de cuadrícula de 20 m por 20 m. La cual posteriormente se vacía en el programa SINIVET para el cálculo del proyecto ejecutivo (Figura 2.21).

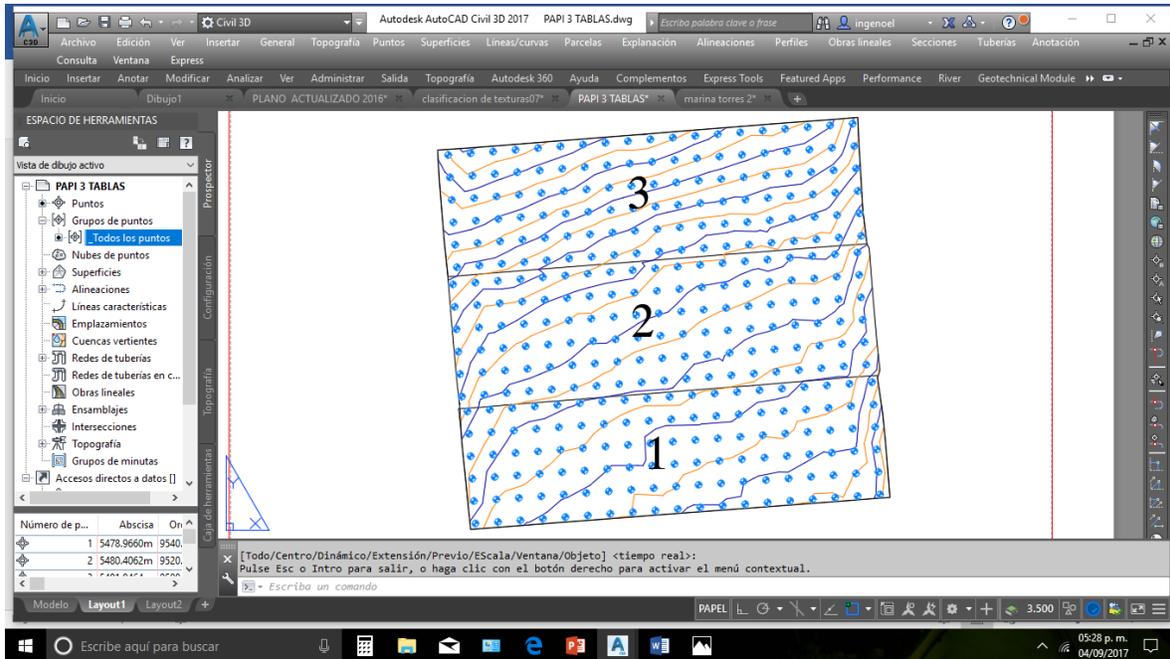


Figura 2.21 Malla de puntos.

La cuadrícula se generó procurando que cubra lo más apegado a los límites del polígono del terreno.

Ya con la cuadrícula definida se procede a ingresarla al programa SINIVET. El cual hará la corrida para generar los datos de proyecto definitivos apegándose al criterio definido por el técnico. Para este caso se hizo una corrida para cada tabla (Figura 2.22 y Figura 2.23).

Ren\Col	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	4.910	4.860	4.830	4.820	4.840	4.850	4.850	4.840	4.850	4.870	4.850	4.8	
2	4.900	4.890	4.880	4.870	4.890	4.880	4.890	4.890	4.890	4.900	4.870	4.8	
3	4.890	4.920	4.910	4.920	4.920	4.910	4.910	4.920	4.930	4.930	4.920	4.900	4.8
4	4.890	4.910	4.930	4.930	4.910	4.910	4.910	4.940	4.940	4.940	4.920	4.880	4.8
5	4.890	4.920	4.940	4.930	4.920	4.920	4.910	4.940	4.950	4.950	4.900	4.870	4.8
6	4.920	4.920	4.930	4.940	4.930	4.930	4.920	4.910	4.920	4.920	4.880	4.860	4.8
7	4.940	4.940	4.950	4.950	4.950	4.950	4.940	4.920	4.900	4.890	4.850	4.850	4.8
8	4.960	4.980	4.980	4.980	4.980	4.970	4.960	4.920	4.880	4.850	4.820	4.840	4.8

Figura 2.22 Tabla de la cuadrícula de la malla de puntos.

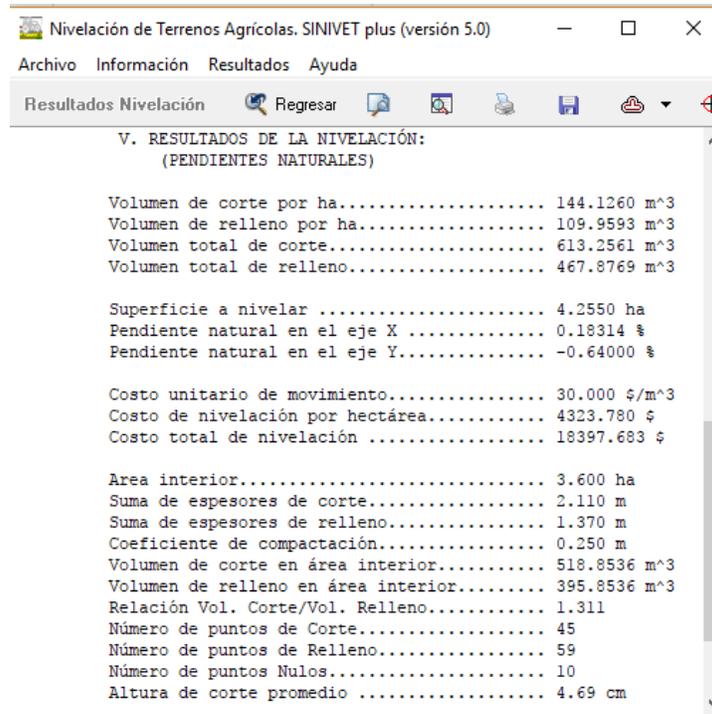


Figura 2.23 Resultado del SINIVET.

Se obtienen los volúmenes de tierra a mover y las pendientes de terreno así como los costos del proyecto. Para posteriormente elaborar los planos finales con el programa AutoCAD Civil 3D. Los cuales se archivan y se supervisan por el coordinador del proyecto.

Finalmente se agrega en un plano, con todos los datos anteriores (Figura 2.24).

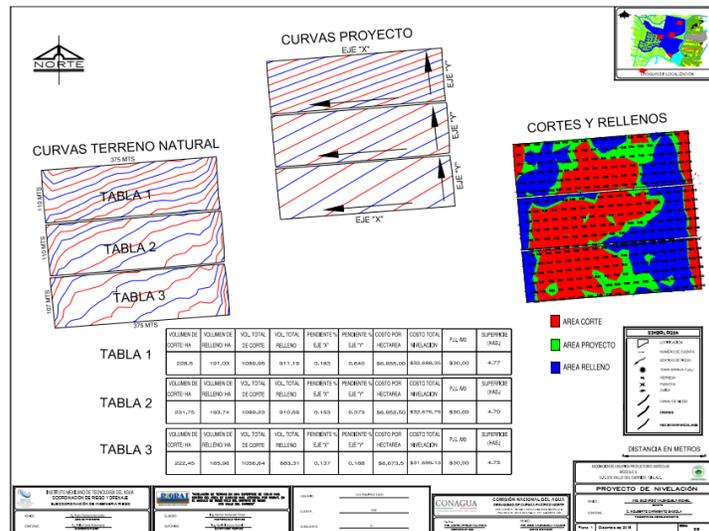


Figura 2.24 Plano proyecto nivelación de tierras.

2.10 Planos de los proyectos de nivelación

A continuación se presentan los proyectos de nivelación ya terminados con sus pendientes de proyecto, sus movimientos de volúmenes de tierra sus costos y sus planos de terreno natural, plano de proyecto y plano de cortes y rellenos. La información es del Módulo 3, DR076 (Figura 2.25-Figura 2.30 y Tabla 2.1).

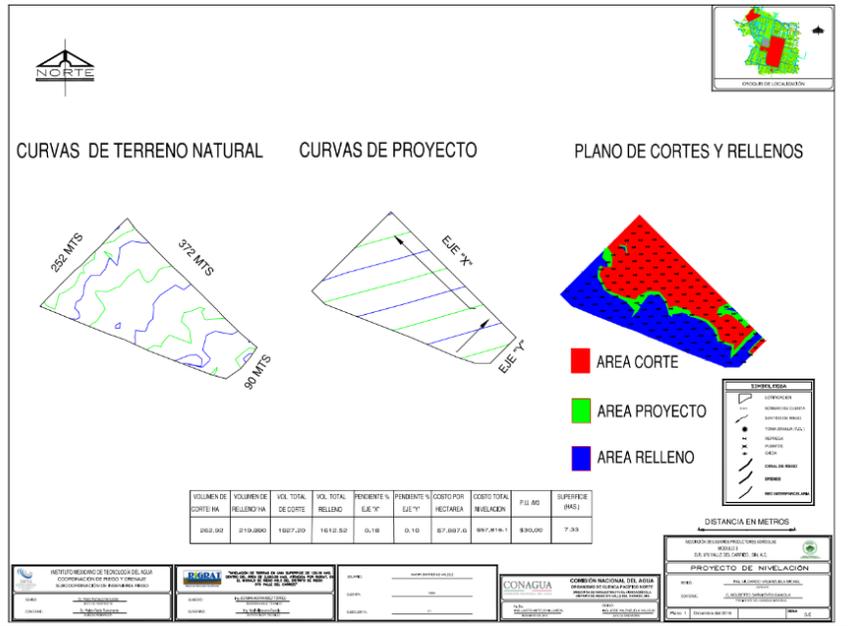


Figura 2.25 Proyecto de Marín Barreras Valdez.

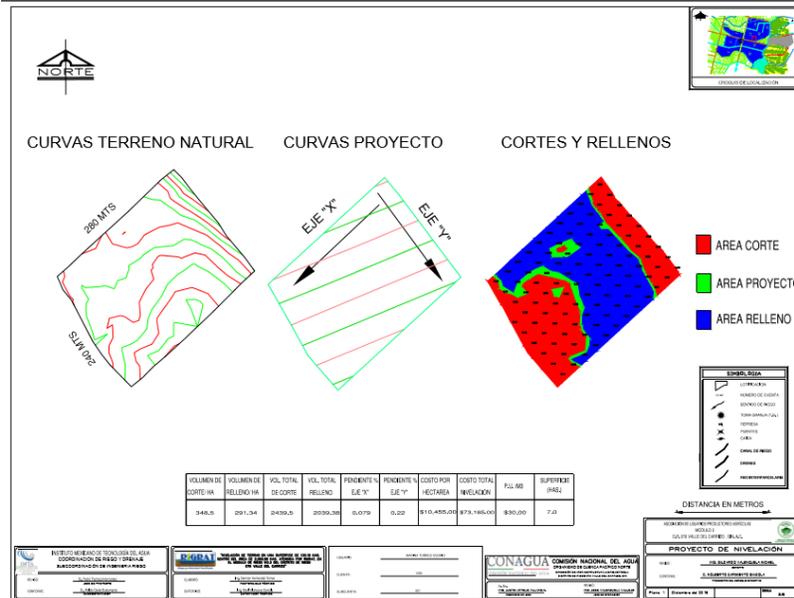


Figura 2.26 Proyecto de Marina Torres Osorio.

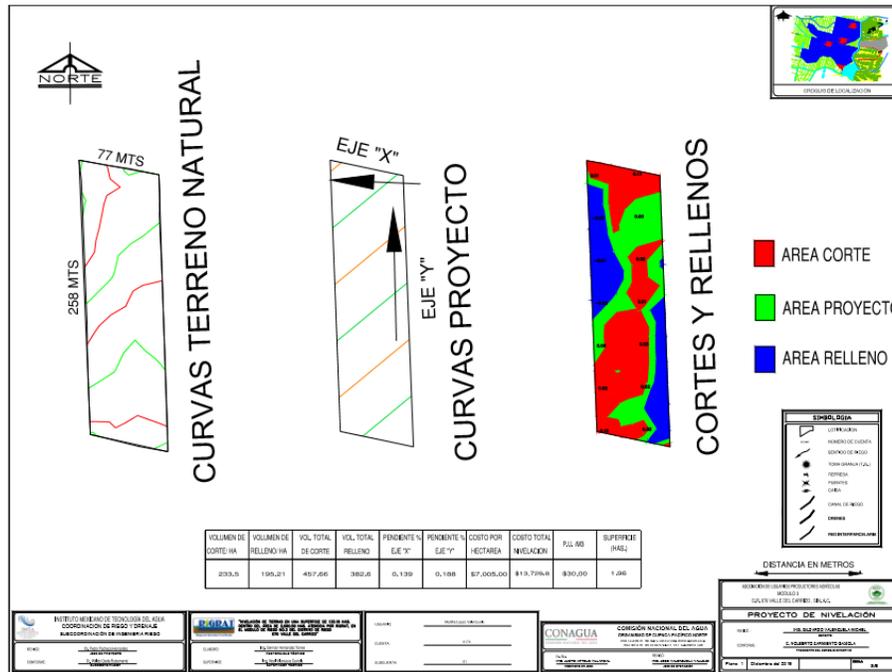


Figura 2.27 Proyecto de Martha López Valenzuela.

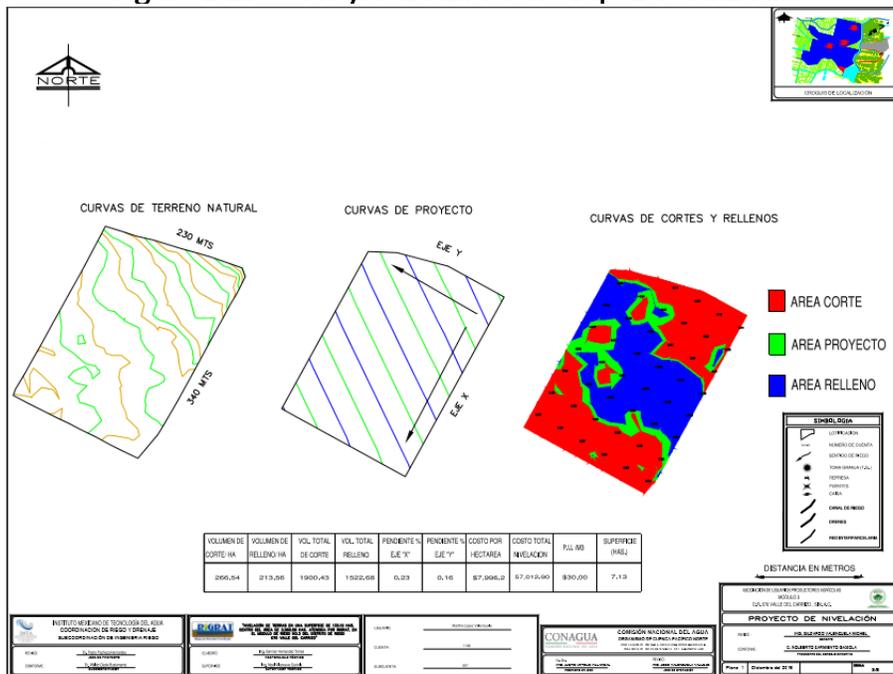


Figura 2.28 Proyecto de Martha López Valenzuela (2).

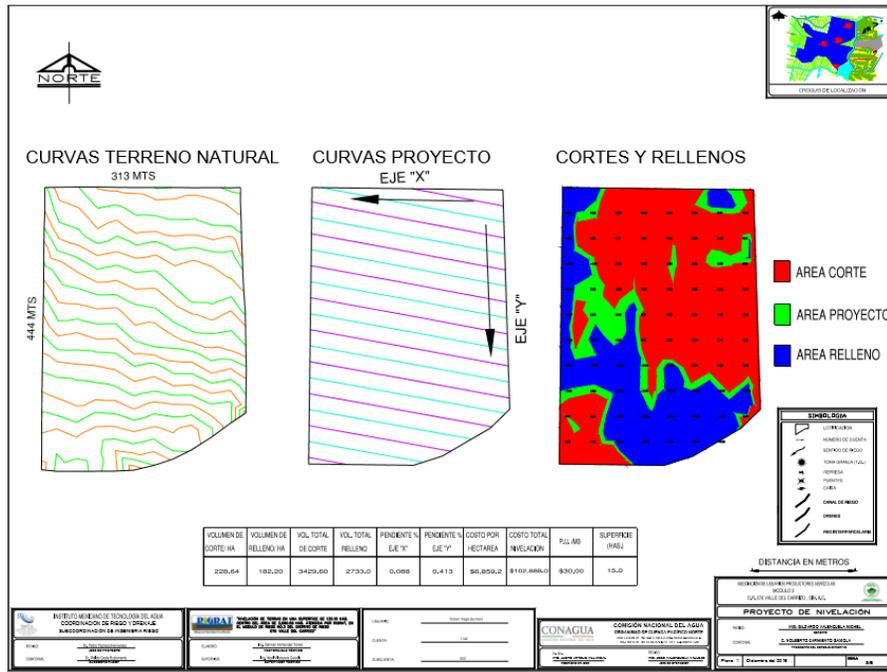


Figura 2.29 Proyecto de Rubén Vega Quintero.

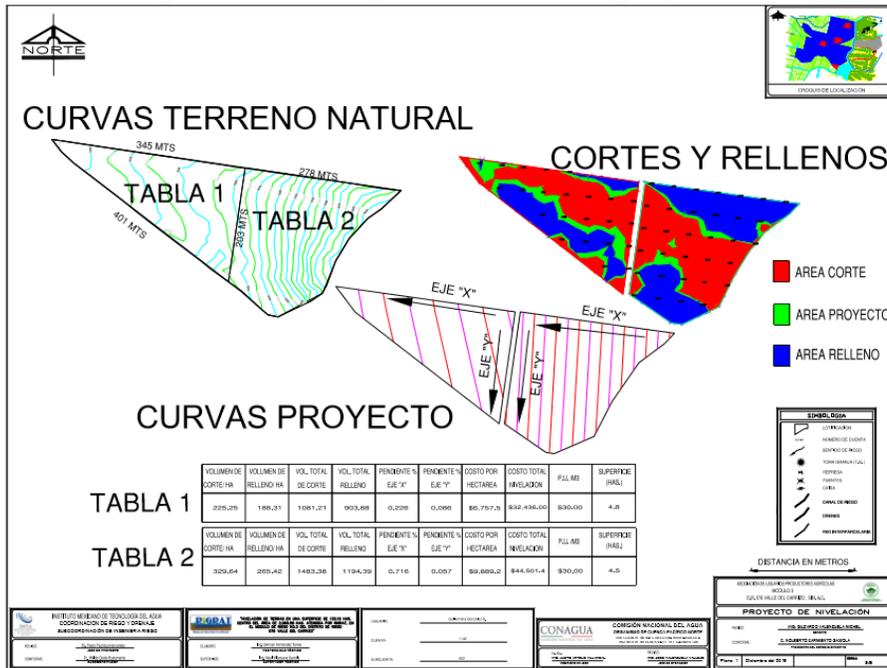


Figura 2.30 Proyecto de Guillermina González Godínez.
Tabla 2.1 Resultados nivelación tierras, Módulo 3.

Usuario	Superficie (ha)	Volumen corte/ha (m³)	Costo Nivelación/ha (\$)	Costo nivelación total (\$)
Martha López	7.13	266.54	7,996.20	57,012.91
Martha López	1.96	233.50	7,005.00	13,729.80

Luis Ángel Ruíz 1	4.77	228.50	6,855.00	32,696.35
Luis Ángel Ruíz 2	4.70	231.75	6,952.50	32,676.75
Luis Ángel Ruíz 3	4.75	222.45	6,673.00	31,699.13
Martín Barreras	7.33	262.92	7,887.60	57,816.11
Marina Torres	7.00	348.50	10,455.00	73,185.00
Rubén Vega	15.00	228.64	6,859.20	102,888
Guillermina González 1	4.80	225.25	6,757.50	32,436.00
Guillermina González 2	4.50	329.64	9,889.20	44,501.00

2.11 Ejecución del proyecto de nivelación

Otra de las decisiones importantes previas a los trabajos de nivelación de tierras es seleccionar la época adecuada para realizarlos. Con el fin de hacer económico el movimiento de tierras y evitar dañar físicamente al suelo, la nivelación debe efectuarse en el periodo libre de lluvias.

Cuando los terrenos estén bajo explotación debe, en principio hacerse la nivelación entre ciclos agrícolas o, en todo caso, durante el ciclo en que se obtengan menos beneficios. Debe tomarse en cuenta que, de acuerdo con el volumen de tierra a mover, a las distancias de acarreo y al tipo de equipo que se utilice, un operador experimentado podrá nivelar de 2 a 5 ha/día. En caso de que haya más terreno del que se puede nivelar en el período seco o entre ciclos agrícolas, entonces deberá pensarse en usar equipos adicionales o dejar parte del área para nivelarse en otra ocasión.

Debe considerarse también en la programación de los trabajos, que toda cubierta vegetal y restos de cosecha tienen que ser cortados e incorporados uniformemente en el área bajo proyecto o bien ser sacados fuera del área que se nivelará. Así mismo, debe tomarse en cuenta que los trabajos de nivelación requieren de la obtención de las condiciones topográficas actuales del terreno y de un proyecto, lo cual disminuirá el tiempo disponible para ejecutar los trabajos.

Además de todo lo antes señalado, el proyectista de la nivelación debe tomar en cuenta otros factores, tales como la profundidad del suelo, la intensidad de la lluvia (causante de la erosión hídrica), y la infraestructura existente (posición y elevación de la fuente de abastecimiento del agua de riego, y de los canales y drenes).

2.11.1 Pasos para llevar a cabo una nivelación

Los pasos para llevar a cabo una nivelación dependen de la tecnología de que se disponga: tecnología tradicional (tractor con implemento de control manual), tecnología láser (tractor con implemento de control automático de rayo láser) o tecnología GPS (tractor con implemento de control automático por Sistema de Posicionamiento Global, GPS, por sus siglas en inglés). Aunque en estos materiales de apoyo no se discutirá la nivelación tradicional, con cierta frecuencia la mencionaremos como referencia.

La **nivelación tradicional** consiste en:

1. Determinar las condiciones topográficas actuales del terreno, estableciendo una cuadrícula en el campo empleando tránsito, cinta y nivel fijo, dejando estacas permanentes en el campo para ayudar a la ejecución de los trabajos.
2. A un lado de cada estaca, se establecerá un trompo a ras del suelo, al cual se le determinará la cota con nivel fijo y servirá como nivel de referencia, durante el control del movimiento de tierras.
3. Efectuar el cálculo del plano proyecto por alguna variante del principio de mínimos cuadrados.
4. Calcular datos de construcción (espesores de cortes y rellenos) y utilizar un sistema de señalamiento de éstos en el campo, auxiliándose de las estacas colocadas en el inciso 1).
5. Realizar el movimiento de tierras con equipos e implementos de tracción mecánica, llevando un control de los datos de construcción (cortes y rellenos), auxiliándose con personal de apoyo, para garantizar que los cortes y rellenos resultantes correspondan a los datos de proyecto (con alguna tolerancia preestablecida).
6. Una vez que el movimiento de tierras grueso ha sido aceptado, quitar las estacas y dar un alisado final con escrepa de arrastre o con niveladora ("land plane").

Los pasos para llevar a cabo una **nivelación con tecnología láser** consisten en:

1. Levantamiento topográfico, el cual puede realizarse con equipo topográfico convencional, equipo de nivelación láser independiente del utilizado para el control del movimiento de tierras, o bien con el propio sistema de nivelación de control láser.

2. Cálculo de las pendientes proyecto, con alguna variante del principio de mínimos cuadrados.
3. Movimiento de tierras grueso y fino, con el sistema automático de control láser.

Los pasos para llevar a cabo una **nivelación con tecnología GPS** consisten en:

1. Levantamiento topográfico, con el propio sistema de nivelación de control GPS.
2. Proyecto de la nivelación computarizado mediante el propio sistema de nivelación de control GPS.
3. Movimiento de tierras grueso y fino, con el sistema automático de control GPS.

2.12 Ejecución de proyectos de nivelación del DR075

2.12.1 Módulo Mavari

En la Figura 2.31 se ubicaron los lotes donde se aplicó la supervisión de la ejecución de la nivelación de parcelas dentro del proyecto RIGRAT, a estas parcelas se les dio seguimiento tanto en la selección de lotes que necesitaban una nivelación como en el proceso de los trabajos efectuados para los cortes y rellenos. Lo anterior con el objetivo de que el ciclo agrícola OI 18/19, los productores mejoraran la eficiencia de aplicación además de mejorar la uniformidad de los riegos. El siguiente procedimiento se aplicó en cada uno de los lotes con nivelación de tierras.



Figura 2.31 Lotes donde se realizó la supervisión de la nivelación de tierras.

i. Ubicación de las parcelas seleccionadas para la ejecución de la nivelación.

La supervisión se realizó en la parcela del usuario Celso Gonzales Aragón con número de Lote. 23220-1, dicho lote cuenta con una superficie de 11.15ha con coordenadas 25°54'5.07" N, 109°18'41.57"O, el cual está situado en la Higuera de Zaragoza, Ahome en la sección de riego No. 69 del módulo de riego Mavari V-1.

ii. Resultados de planos (de la supervisión de la ejecución de la nivelación)

La supervisión de la ejecución de la nivelación, fue realizada en una superficie total de 96 ha, como resultado del levantamiento topográfico de la parcela antes (Figura 2.32) y después de la nivelación (Figura 2.33). Se obtuvieron valores de pendiente que corroboran la nivelación ejecutada mostrando la topografía natural y después de la nivelación, de igual forma el plano que muestra las pendientes longitudinales, transversales y diagonales.

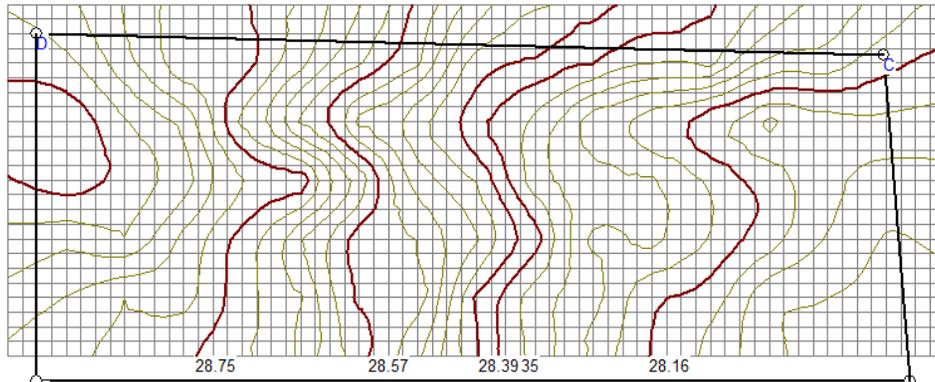


Figura 2.32 Plano del terreno natural antes de nivelación

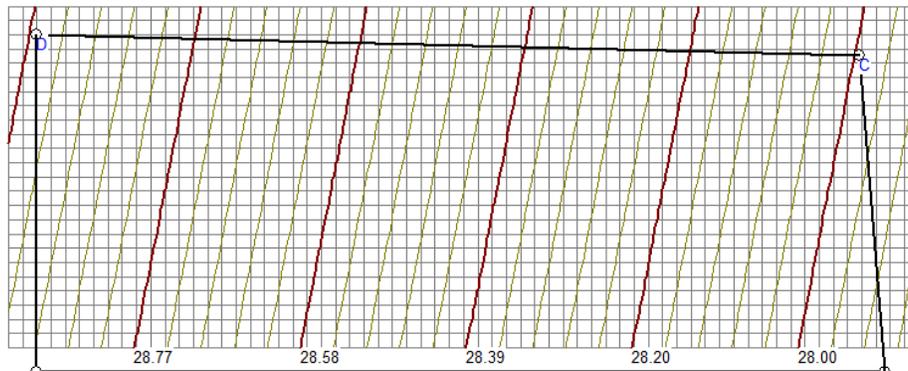


Figura 2.33 Plano del terreno ya nivelado

En la Figura 2.32 muestra el poligonal del terreno antes de efectuar la nivelación, terreno original presentando desniveles en diferentes puntos y en la Figura 2.33 muestra la topografía del terreno de la parcela una vez ya nivelada, trabajo logrado

gracias a la supervisión dada a dicho lote logrando que se aplicaran los cortes y rellenos a como se recomendó basados en los resultados del plano de cortes y rellenos.

iii. Supervisión de pendientes obtenidas con la nivelación.

Después de ejecutada la nivelación en los lotes seleccionados, se procedió a realizar un levantamiento de pendientes con la finalidad de corroborar los datos obtenidos con la nivelación. Esto como parte de la supervisión realizada por parte del técnico RIGRAT.

Tabla 2.2 Pendientes del Usuario Celso Gonzales Aragón con número de cuenta 23220-1 con una superficie nivelada de 11.15 ha.

Pendiente antes de la nivelación		
Longitudinal %	Transversal %	Diagonal %
0.023	0.042	0.022
Pendientes después de la nivelación		
Longitudinal %	Transversal %	Diagonal %
0.019	0.028	0.017

Tabla 2.3 Pendientes del Usuario Hugo Gonzales Apocada con número de cuenta 23074-3 con una superficie nivelada de 7.075 ha.

Pendiente antes de la nivelación		
Longitudinal %	Transversal %	Diagonal %
0.020	0.032	0.018
Pendientes después de la nivelación		
Longitudinal %	Transversal %	Diagonal %
0.014	0.018	0.011

A continuación se presenta la Memoria fotográfica de los trabajos realizados en la supervisión de nivelación de tierras



Figura 2.34 Supervisión de nivelación en parcela del usuario Gonzales Celso Aragón con número de Lote. 23220-1, dicho lote cuenta con una superficie de 11.15 ha.



Figura 2.35 Supervisión de los trabajos de supervisión de la Nivelación de tierras en el lote 23220-1, perteneciente al usuario Celso Gonzales Aragón.



Figura 2.36 Supervisión de los trabajos de Nivelación de tierras con supervisor de campo en el lote 23221-1, perteneciente al usuario Cortez Cota Nora Luz.



Figura 2.37 Supervisión de los trabajos de Nivelación de tierras en el lote 23074-3, perteneciente al usuario Gonzales Apodaca Hugo.



Figura 2.38 El equipo encontrado al momento de la supervisión de la nivelación de tierras del programa "RIGRAT" es un tractor John Deere de 270 caballos de fuerza.



Figura 2.39 Transmisor marca Trimble con el cual se llevaron a cabo los trabajos de nivelación de tierras.



Figura 2.40 Scraper capacidad 12 yardas la cual cubrió los trabajos de nivelación de tierras.

iv. Conclusiones

La supervisión de la ejecución de la nivelación de tierras se realizó en un total de 96 ha, correspondientes a 11 parcelas con diferente superficie desde 3.09 ha hasta 11.89 ha. Con la nivelación ya supervisada de tierras se busca incrementar la efectividad y eficiencia del trabajo realizado en el programa RIGRAT, por lo que son de gran utilidad los procesos de asistencia técnica, particularmente en la generación, aplicación y evaluación de la receta de riego. En la Tabla 2.4 se muestran las parcelas identificadas con los números de lotes, usuario, sección de riego, coordenadas y el total de superficie por lote, representando un total de 11 usuarios, a los cuales se les elaboraron planos del terreno natural antes de iniciar los trabajos de nivelación y planos del terreno ya nivelado para el término de la supervisión de la nivelación.

Tabla 2.4 Usuarios con seguimiento de la nivelación de tierras.

LOTE	USUARIO	SECCION	COORDENADAS	SUP. (HA)
23230-0	LEON LUQUE JOSE SANTOS	69	25°54'16.13" N, 109°18'28.84"O	10.015
23221-1	CORTEZ COTA NORA LUZ	69	25°54'12.69" N, 109°18'34.41"O	6.05
23220-1	GONZALEZ ARAGON CELSO	69	25°54'5.07" N, 109°18'41.57"O	11.15
22949-2	ARMENTA VALDEZ ADOLFO	69	25°54'21.29" N, 109°19'12.44"O	5.65
23174-0	CUADRAS ROCHA EZEQUIEL	69	25°54'34.05" N, 109°19'56.20"O	10.82
23166-0	RUIZ RUIZ MARIA	69	25°53'10.35" N, 109°19'20.42"	11.89
23074-3	GONZALES APODACA HUGO	69	25°54'35.87" N, 109°20'18.84"O	7.075
23186-0	VALDEZ RUIZ RAMONA	69	25°55'7.49" N, 109°19'29.50"O	10.76
23167-3	GONZALES APODACA FERNANDO	69	25°55'5.26" N, 109°20'24."O	3.09
23163-0	ROMERO FIERRO PATRICIA	69	25°55'1.77" N, 109°21'0.28"O	9.35
23161-0	PINEDA OCHOA JOSE RICARDO	69	25°55'4.48" N, 109°21'7.17"O	10.15

2.12.2 Módulo Pascola

Después de realizar una selección de los lotes o parcelas a nivelar se realizó un levantamiento topográfico para conocer la situación topográfica actual de cada lote. Posteriormente se realizó la nivelación de tierras utilizando cada uno de los proyectos de nivelación desarrollados con la finalidad de mejorar la topografía del terreno y se llevó a cabo la supervisión de la nivelación realizada.

En la Figura 2.41 se ubicaron los lotes donde supervisó la nivelación de parcelas dentro del proyecto RIGRAT. A estas parcelas se les dio seguimiento tanto en la selección de lotes que realmente necesitaban una nivelación como también en el proceso de los trabajos efectuados para los cortes y rellenos dándoles el servicio de la supervisión logrando que realmente se ejecutara este proyecto en los lotes seleccionados. Esto, con el objetivo de que el siguiente ciclo agrícola mejorara el productor la aplicación de sus riegos ya que es uno de los principales factores (pendientes en terrenos), que no permiten la uniformidad de los riegos provocando eficiencias bajas. A continuación se muestran los pasos aplicados y el procedimiento que se aplicó en cada uno de los lotes aceptados en la nivelación de tierras.

i. Localización



Figura 2.41 Ubicación de las parcelas niveladas del módulo Pascola

ii. Nivelación de tierras.

Ya obtenida la información de los lotes seleccionados para la nivelación de tierras, se procedió a la ejecución del proyecto arrojando datos de volumen de corte y costos del movimiento para cada proyecto.

En la Tabla 2.6 se muestra un resumen de las nivelaciones ejecutadas con los volúmenes cortados por hectárea y totales así como lo correspondiente a los costos de la nivelación.

Tabla 2.5 Datos de nivelación ejecutadas por usuario

Beneficiarios de Nivelacion de Tierras Módulo IV-2 PASCOLA					
Nombre de Usuario	Superficie	Volumen m3	PRECIO unitario \$/m3	Costo Nivelacion /Ha	Costo Total Nievacion
Candelario Valdez Mendivil	7.00	3045	33.00000	14,355.00	100,485.00
Candelario Valdez Mendivil	3.00	1091	33.00000	12,001.00	36,003.00
Buenaventura Ochoa Armenta	5.41	1612	33.00000	9,832.90	53,196.00
Sergio Lopez Estrella	10.97	3274	33.00000	9,848.86	108,042.00
Gabriel Mendoza Armenta	15.00	7290	33.00000	16,038.00	240,570.00
Gabriel Mendoza Armenta	11.16	3365	33.00000	9,950.27	111,045.00
Gabriel Mendoza Armenta	8.66	1504	33.00000	5,731.18	49,632.00
Zavala Tapia Rosario	9.73	1386	33.06421	4,709.87	45,827.00
	70.93	22567.00			744,800.00

En total se nivelaron 70.93 ha con un costo total de \$744,800 pesos, los movimientos de tierra oscilaron entre 300 y 350 m³/ha, mientras que el costo del m³/ha oscilo entre los \$33.00 pesos.

iii. Supervisión de la nivelación

La nivelación de las parcelas se realizó en el área RIGRAT comprendida dentro del Módulo de Riego "Pascola", la superficie total fue de 96.00 ha predominando suelos franco arcillosos y franco arcillo arenosos. Las parcelas fueron preparadas de forma previa a la nivelación a base de subsueleo y pasos de rastra.

Primero se realizó un levantamiento de referencia después del rastreo de la parcela, y el segundo levantamiento se hizo al finalizar la nivelación con el equipo GPS.



Figura 2.42 Tractor de >213 CV, equipado con la estación móvil de nivelación GPS, utilizado en la nivelación.

En la ejecución se utilizó un tractor de >213 CV, equipado con la estación móvil de nivelación GPS (Figura 2.42). La antena RTK se encuentra en la parte superior de la cabina del tractor, el modulo ordenador va instalado en el interior de la cabina, al alcance del operador, y la antena GNSS va montada en el mástil eléctrico que se encuentra en la escrepa.



Figura 2.43 Maquinaria utilizada en la nivelación de tierras

Para realizar la nivelación en campo con equipo GPS, lo que se debe hacer es instalar la estación base en un área despejada y se procede a dar de alta el punto de referencia, para que se puedan enviar las correcciones de posición a la estación móvil (Figuras 2.43 y 2.44).

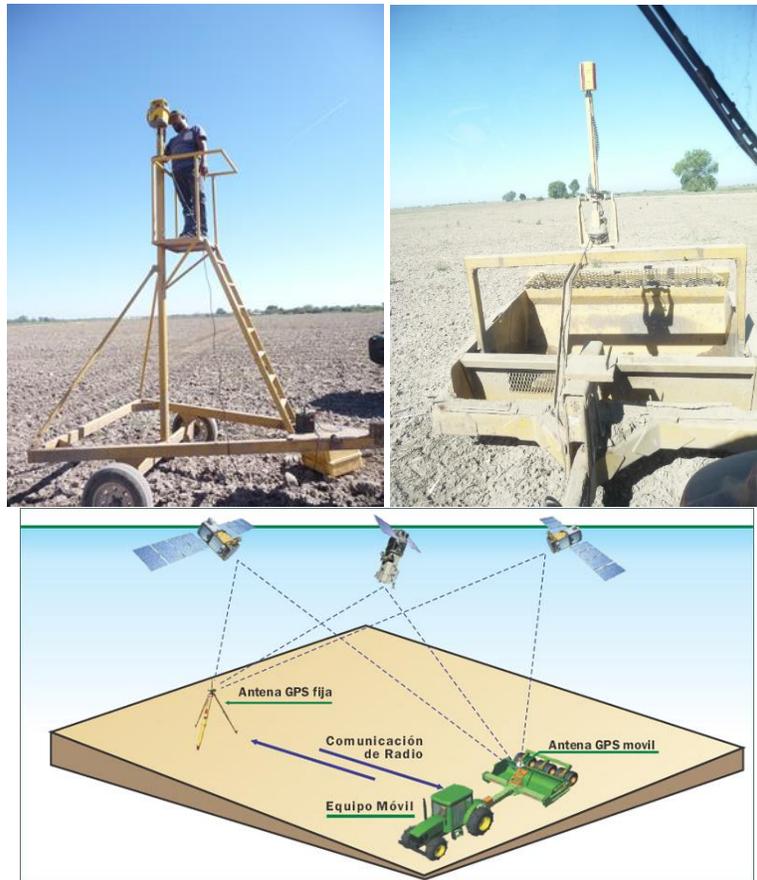


Figura 2.44 Esquematzación del funcionamiento de la nivelación con GPS

El levantamiento topográfico con equipo de nivelación GPS inicia posicionando el tractor con la escropa fuera de la parcela de trabajo, y posteriormente, se procede a ingresar en el software los datos del proyecto de nivelación. Antes de iniciar el levantamiento topográfico se crea un “punto de control” en el software, este punto de control se localiza fuera de la parcela de trabajo. Primero se realiza el recorrido perimetral del terreno con la escropa levantada a su punto máximo por el lindero del terreno; después se hace un recorrido al interior del terreno en cuadrícula (zigzag) para hacer el levantamiento de las cotas al interior.

La nivelación inicia al trasladar el tractor y la escropa hacia la zona marcada al inicio del levantamiento. Para empezar a nivelar se selecciona la opción “Automático”, en el software, para que el sistema AgGPS controle automáticamente la cuchilla de la escropa en base a la posición del tractor.

El movimiento de tierra se inició con recorridos transversales en todo el terreno en el sentido Sur-Norte. También se hizo en el sentido Este- Oeste; ambos tipos de recorridos se intercalaron después de moverse el tractor y la escropa por todo el terreno en cada sentido. La velocidad varió de 7 a 9 km/h, dependiendo del

volumen de tierra que transportara la escrepa. Una vez terminada la nivelación del terreno se cierra el campo de trabajo en el ordenador.

La supervisión, fue realizada en una superficie total de 96.00 ha, como resultado del levantamiento topográfico de la parcela antes y después de la nivelación se obtuvieron valores de pendiente que corroboran la nivelación ejecutada mostrando la topografía natural y después de la nivelación, de igual forma el plano que muestra las pendientes longitudinales, transversales y diagonales

iv. Supervisión de pendientes obtenidas con la nivelación

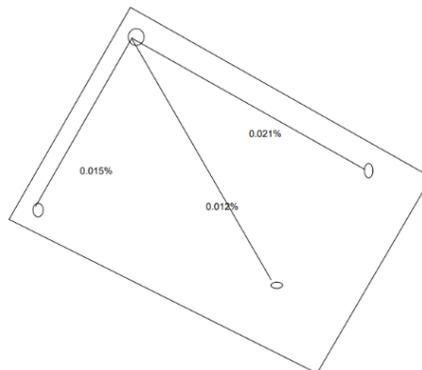
Después de ejecutada la nivelación en los lotes seleccionados, se procedió a realizar un levantamiento de pendientes con la finalidad de corroborar los datos obtenidos con la nivelación. Esto como parte de la supervisión realizada por parte del técnico RIGRAT.

A continuación se detalla la información obtenida para cada lote nivelado mostrando en la nivelación así como la información recabada por el técnico en la supervisión de los trabajos realizados.

Candelario Valdez Mendivil

Usuario con numero de cuenta 22476-0, superficie nivelada de 8.41 hectareas

Pendiente antes de la nivelación		
Longitudinal %	Transversal %	Diagonal %
0.024	0.043	0.023
Pendientes después de la nivelación		
Longitudinal %	Transversal %	Diagonal %
0.0220	0.0290	0.0180

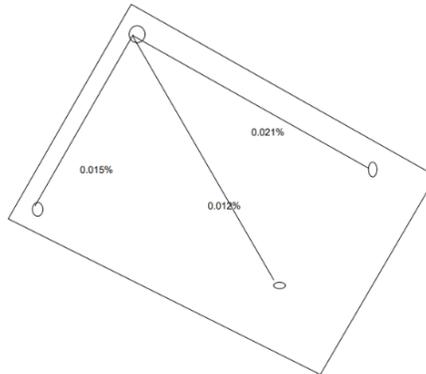


Plano de supervisión en campo de nivelación ejecutada

Jesus Elenes Bustamante

Usuario con numero de cuenta 12320-0, superficie nivelada de 6.40 hectareas.

Pendiente antes de la nivelación		
Longitudinal %	Transversal %	Diagonal %
0.024	0.043	0.023
Pendientes después de la nivelación		
Longitudinal %	Transversal %	Diagonal %
0.0220	0.0290	0.0180

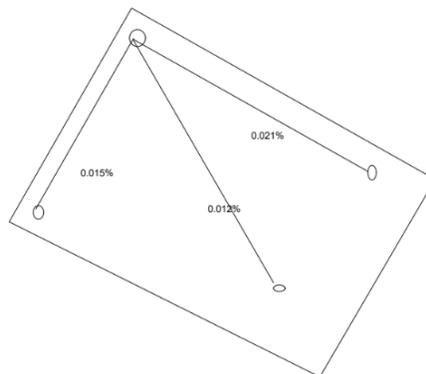


Plano de supervisión en campo de nivelación ejecutada

Ramon Lopez Sandoval

Usuario con numero de cuenta 22474-0, superficie nivelada de 10.50 hectareas.

Pendiente antes de la nivelación		
Longitudinal %	Transversal %	Diagonal %
0.024	0.043	0.023
Pendientes después de la nivelación		
Longitudinal %	Transversal %	Diagonal %
0.0220	0.0290	0.0180

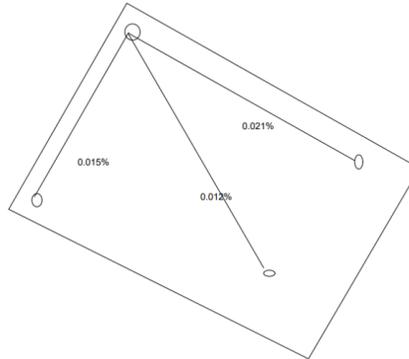


Plano de supervisión en campo de nivelación ejecutada

Eleazar Valdez Galaviz

Usuario con numero de cuenta 21773-0 con una superficie nivelada de 8.66 hectareas.

Pendiente antes de la nivelación		
Longitudinal %	Transversal %	Diagonal %
0.024	0.043	0.023
Pendientes después de la nivelación		
Longitudinal %	Transversal %	Diagonal %
0.0220	0.0290	0.0180

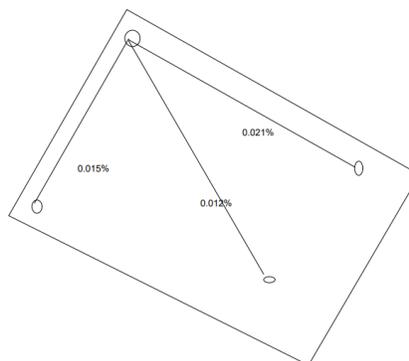


Plano de supervisión en campo de nivelación ejecutada

Gabriel Mendoza Armenta

Usuario con numero de cuenta 20643-0 con una superficie niveda de 15.00 ha.

Pendiente antes de la nivelación		
Longitudinal %	Transversal %	Diagonal %
0.024	0.043	0.023
Pendientes después de la nivelación		
Longitudinal %	Transversal %	Diagonal %
0.0220	0.0290	0.0180

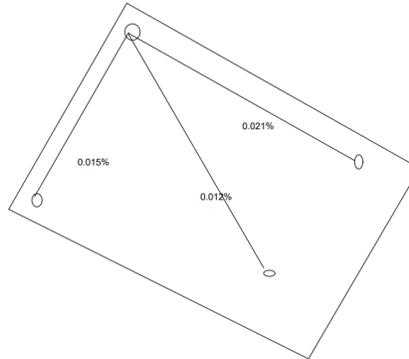


Plano de supervisión en campo de nivelación ejecutada

Carmen Alicia Robles Gamez

Usuario con numero de cuenta 21762-0 con una superficie nivelada de 6.50 hectareas.

Pendiente antes de la nivelación		
Longitudinal %	Transversal %	Diagonal %
0.024	0.043	0.023
Pendientes después de la nivelación		
Longitudinal %	Transversal %	Diagonal %
0.0220	0.0290	0.0180

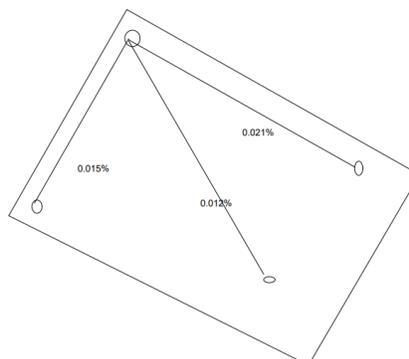


Plano de supervisión en campo de nivelación ejecutada

Luque Leyva Saul de Jesus

Usuario con numero de cuenta 21664-7, superficie niveda de 4.27 hectareas

Pendiente antes de la nivelación		
Longitudinal %	Transversal %	Diagonal %
0.024	0.043	0.023
Pendientes después de la nivelación		
Longitudinal %	Transversal %	Diagonal %
0.0220	0.0290	0.0180

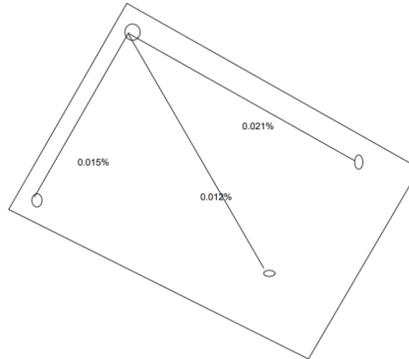


Plano de supervisión en campo de nivelación ejecutada

Luque Leyva Saul de Jesus

Usuario con numero de cuenta 21664-0 con una superficie nivelada de 2.30 hectareas.

Pendiente antes de la nivelación		
Longitudinal %	Transversal %	Diagonal %
0.024	0.043	0.023
Pendientes después de la nivelación		
Longitudinal %	Transversal %	Diagonal %
0.0220	0.0290	0.0180

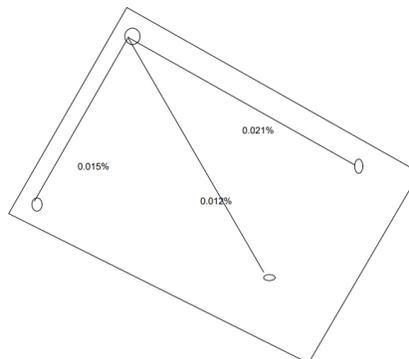


Plano de supervisión en campo de nivelación ejecutada

María de Jesús Cruz

Usuario con numero de cuenta 22142-0 con una superficie nivelada de 10.00 hectareas.

Pendiente antes de la nivelación		
Longitudinal %	Transversal %	Diagonal %
0.024	0.043	0.023
Pendientes después de la nivelación		
Longitudinal %	Transversal %	Diagonal %
0.0220	0.0290	0.0180

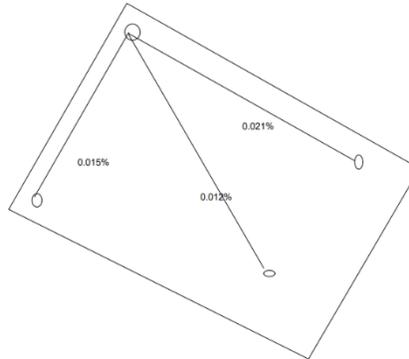


Plano de supervisión en campo de nivelación ejecutada

Pablo Misael Gamez

Usuario con numero de cuenta 22228-2 con una superficie nivelada de 4.23 hectareas.

Pendiente antes de la nivelación		
Longitudinal %	Transversal %	Diagonal %
0.024	0.043	0.023
Pendientes después de la nivelación		
Longitudinal %	Transversal %	Diagonal %
0.0220	0.0290	0.0180

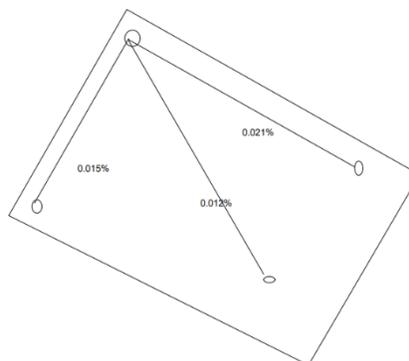


Plano de supervisión en campo de nivelación ejecutada

Carlos Acosta Achondo

Usuario con numero de cuenta 21348-1 con una superficie nivelada de 4.90 hectareas.

Pendiente antes de la nivelación		
Longitudinal %	Transversal %	Diagonal %
0.024	0.043	0.023
Pendientes después de la nivelación		
Longitudinal %	Transversal %	Diagonal %
0.0220	0.0290	0.0180



Plano de supervisión en campo de nivelación ejecutada

v. Conclusión

Los cálculos para la nivelación son realizados automáticamente por el ordenador GPS, por ello la nivelación requiere poco tiempo de trabajo, además de que los costos por hectárea y por hora de trabajo se pueden considerar bajos.

La comparación visual entre los planos de curvas de nivel nos indica un trabajo de nivelación de buena calidad, observándose en el plano final una pendiente bien definida, sin montículos o cauces que interfieran en el movimiento superficial del agua en la parcela. Esto se valida con el error de nivelación de 5 mm calculado para el equipo GPS, el cual se encuentra dentro del rango de precisión con que trabaja este sistema.

2.12.3 Módulo Río Fuerte

A continuación se describen las actividades desarrolladas durante el periodo comprendido a los trabajos de nivelación de tierras, después de haber concluido la nivelación en las parcelas propuestas se estudió la nueva pendiente con el terreno ya nivelado para el Módulo Río Fuerte.

- i. Ubicación de las parcelas donde se realizó la supervisión de los trabajos de nivelación.

En la Tabla 2.6 se presenta una tabla con los datos generales de las parcelas que se nivelaron y de las cuales se supervisó. Estas parcelas están representadas en la Figura 2.45.



Figura 2.45 Croquis de localización de las parcelas

Tabla 2.6 Lista de usuarios beneficiarios para los trabajos de nivelación de tierras

No.	Cuenta	Subcta	Usuario	Sup (ha)	Coordenadas	
					X	Y
1	4308	0	Félix Medina Fierro	10.00	741469.35 m E	2830066.81 m N
2	4309	0	Jesús María Valdez Montoya	10.00	740954.97 m E	2830112.71 m N
3	4311	0	Salomón Castro Lugo	10.00	741369.00 m E	2829871.00 m N
4	4660	0	Aristeo Espinoza González	10.00	742904.08 m E	2832573.14 m N
5	4664	0	Ramón Castillo González	9.96	742261.29 m E	2832447.35 m N
6	4670	0	Jesús Espinoza Reyna	10.00	742357.00 m E	2831688.00 m N
7	4671	0	Jesús Valle Maytoreno	10.00	742349.19 m E	2831436.61 m N
8	4682	0	Jesús Camacho Villegas	10.16	741756.20 m E	2830619.89 m N
9	4687	0	Francisco Meza Leal	10.21	741027.00 m E	2830288.00 m N

No.	Cuenta	Subcta	Usuario	Sup (ha)	Coordenadas	
					X	Y
10	4699	0	Jesús Manuel Félix Camacho	5.68	740865.94 m E	2830923.01 m N

ii. Supervisión durante los trabajos ejecutados por el contratista

Se dio seguimiento la supervisión de los trabajos realizados por la empresa contratista que se ejecutó de acuerdo a los proyectos propuestos. En las Figuras 2.46, 47 y 48, se muestran las actividades realizadas.



Figura 2.46 Emisor y receptor laser de la máquina de la nivelación de tierras.



Figura 2.47 Trabajos de corte y movilidad de tierras.



Figura 2.48 Trabajos de afinación en el proceso de nivelación de tierras

iii. Corroborar la pendiente de la nivelación con equipo topográfico nivel fijo

Esta etapa de los trabajos se lleva a cabo con equipo topográfico con el nivel fijo, se coloca en un lugar visible el nivel fijo en donde se pueda observar las lecturas obtenidas en las parcelas. El trabajo consiste en determinar puntos tomando en forma longitudinal, transversal y diagonal, con una distancia de 150 metros obteniendo valores de elevación en cada una de las parcelas para que posteriormente se calcula la pendiente del terreno.



Figura 2.49 Lectura de desnivel con el estadal en dos puntos adelante y atrás

iv. Resultados

En la Figura 2.50 se observa el procedimiento para determinar la pendiente del terreno, se coloca el nivel fijo en la parte donde pueda observar las lecturas vistas en el estatal, se toman dos lecturas en frente y atrás en forma longitudinal, transversal y diagonal.

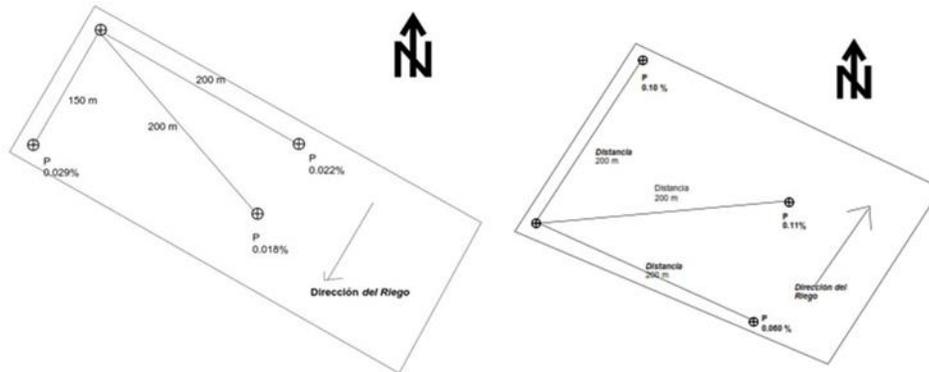


Figura 2.50 Planos con lecturas de desnivel para (obtener la pendiente del terreno)
Tabla 2.7 Pendientes obtenidas de desnivel por usuario

Información Básica			Pendiente Obtenidas		
Cuenta	Sub cuenta	Nombre usuario	Longitudinal	Transversal	Diagonal
4308	0	Félix Medina Fierro	0.055	0.045	0.060
4309	0	Jesús María Valdez Montoya	0.100	0.060	0.115
4311	0	Salomón Castro Lugo	0.030	0.042	0.050
4660	0	Aristeo Espinoza González	0.015	0.035	0.045
4664	0	Ramón Castillo González	0.045	0.055	0.055
4670	0	Jesús Espinoza Reyna	0.025	0.020	0.020
4671	0	Jesús Valle Maytoreno	0.095	0.065	0.100
4682	0	Jesús Camacho Villegas	0.025	0.035	0.055
4687	0	Francisco Meza Leal	0.035	0.050	0.045
4699	0	Jesús Manuel Félix Camacho	0.030	0.040	0.55

2.12.4 Módulo Ruíz Cortines

La nivelación requerida se realizó mecánicamente con tractor agrícola equipado con escropa inyectora-acarreadora operada automáticamente con sistemas hidráulicos manejados con la metodología laser, la cual proporcionó con equipos laser de emisor terrestre o con técnicas remotas de GPS.

El proceso se inició en un terreno previamente rastreado con paso doble de rastra de discos, en el cual con el paso del tractor equipado con láser se realizó el levantamiento topográfico inicial y con la información recabada se alimentó el software especializado para la selección de la nivelación óptima sea está a pendiente natural, a nivel cero o pendiente en dos sentidos; sean estas para una sola pendiente en todo el predio o con separación de cuadros en el lote.

Con los planos generados del proyecto se concilió el trabajo a realizar entre el especialista, el operador del equipo y el usuario propietario del predio para aprobar el trabajo a realizar, informando del volumen de tierra estimada a mover y el tiempo requerido para lograrlo.

i. Especificación general del equipo utilizado

Equipo de Nivelación de Tierras Completo, Instalado en Tractor Agrícola de Tracción doble o sencilla, con Motor Diésel de 150 Hp Mínimo. Disponer de GPS o Transmisor Láser, Mástil de Control, Receptor Láser, Carro Porta Láser y Escropa(s) inyectora acarreadora mínimo de 16 pies de ancho.

ii. Resultado en la supervisión de nivelación de tierras

Por parte de los trabajos realizados en el módulo de riego Ruiz Cortines se supervisó en cada una de las parcelas en los trabajos de nivelación llevada a cabo en el proyecto de Riego por Gravedad Tecnificado (RIGRAT).

En la Tabla 2.8 se presentan las parcelas que se nivelaron de los usuarios beneficiarios, presentando pendientes, corte y relleno de cada una de ellas.

Tabla 2.8 Parcelas niveladas del módulo de riego Ruiz Cortines II-2.

No.	Cuenta	Sub cta	Usuario	Sup Nivelada	Vol. Corte (m ³ /Ha) Supervisado	S (X) Supervisado	S (Y) Supervisado
1	8004	1	Ma. Del Rosario Montes Armenta	9	60.40	0.75	0.63
2	6767	0	Rafael López Palma	4.32	61.40	0.059	0.65
3	6773	0	UAIMC.Ej. El campesino	4.47	59.40	-0.015	-0.10
4	6669	0	Juan Manuel Angulo Evans	9.36	72.77	0.19	0.39

No.	Cuenta	Sub cta	Usuario	Sup Nivelada	Vol. Corte (m ³ /Ha) Supervisado	S (X) Supervisado	S (Y) Supervisado
5	6983	0	Ma. De Jesús Miranda Ruiz	9.19	54.00	0.381	0.05
6	7134	0	Ana Karen Rosas Miranda	10.09	41.00	0.83	0.10
7	7541	0	Ma. De la Paz Ortega Campos	10.21	45.00	0.054	0.06
8	7848	0	Jesús M. Feliz Cortez	5.25	68.00	0.1	0.20
9	6847	0	Sergio Armenta Álvarez	8.75	42.00	0.085	0.18
10	7105	0	Sergio Armenta Álvarez	8.69	44.00	0.03	0.09
11	6857	0	Felipe de J. Álvarez Carrasco	9.94	66.14	0.218	0.15
12	6759	0	Manuel de J. Aguilar Beltran	4.47	74.90	0.100	0.27
13	8194	0	María Luisa Pardiña Beltran	2.26	42.25	0.56	0.40

A continuación se presentan los resultados para cada uno de los usuarios beneficiados.

Ma. Del Rosario Montes Armenta

Parcela nivelada con número de cuenta 8004-0 con una superficie de 9.00 has, ubicación en: latitud 25° 40' 56.31" N, longitud 108° 49' 41.90" O, con un volumen de corte total 2502.99 m³.



Figura 2.51 Proceso de nivelación y plano del proyecto nivelado (8004-0)

Rafael López Palma

Parcela nivelada con número de cuenta 6767-0 con una superficie de 4.32 has, ubicación en: latitud 25° 41' 36.55" N, longitud 108° 40' 53.48" O, con un volumen de corte total 1201.00 m³.



Figura 2.52 Proceso de nivelación y plano del proyecto nivelado (6767-0)

UAIMC.Ej. El campesino

Parcela nivelada con número de cuenta 6773-0 con una superficie de 4.47 has, ubicación en: latitud 25° 41' 47.89" N, longitud 108° 40' 38.05" O, con un volumen de corte total 1,395.98 m³.



Figura 2.53 Proceso de nivelación y plano del proyecto nivelado (6773-0)

Juan Manuel Angulo Evans

Parcela nivelada con número de cuenta 6669-0 con una superficie de 9.36 has, ubicación en: latitud 25° 38' 24.69" N, longitud 108° 43' 39.55" O, con un volumen de corte total 3,953.01 m³.



Figura 2.54 Proceso de nivelación y plano del proyecto nivelado (6669-0)

Ma. De Jesús Miranda Ruiz

Parcela nivelada con número de cuenta 6983-0 con una superficie de 9.19 has, ubicación en: latitud 25° 39' 11.90" N, 108° 44' 39.72" O, con un volumen de corte total 2.583.03 m³.



Figura 2.55 Proceso de nivelación y plano del proyecto nivelado (6983-0)

Ana Karen Rosas Miranda

Parcela nivelada con número de cuenta 7134-0 con una superficie de 10.09 has, ubicación en: latitud 25° 40' 56.31" N, longitud 108° 49' 41.90" O, con un volumen de corte total 1,940.00 m³.

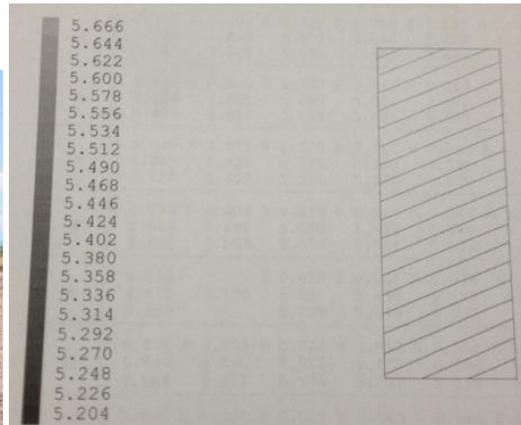


Figura 2.56 Proceso de nivelación y plano del proyecto nivelado (7134-0)

Ma. De la Paz Ortega Campos

Parcela nivelada con número de cuenta 7541-0 con una superficie de 10.21 has, ubicación en: latitud 25° 38' 20.04" N, longitud 108° 48' 51.84" O, con un volumen de corte total 3,153.97 m³.

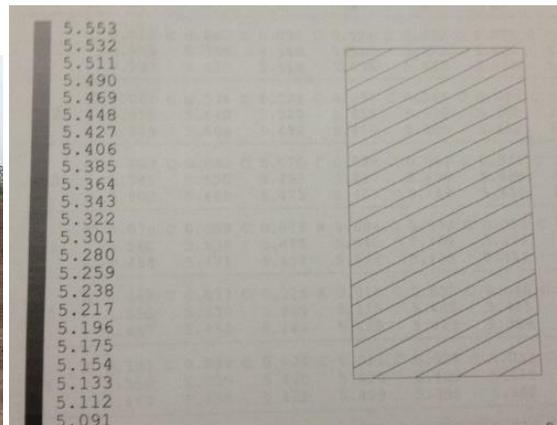


Figura 2.57 Proceso de nivelación y plano del proyecto nivelado (7541-0)

Jesús M. Feliz Cortez

Parcela nivelada con número de cuenta 7848-0 con una superficie de 5.25 has, ubicación en: latitud 25° 43' 32.95" N, longitud 108° 46' 18.59" O, con un volumen de corte total 1,934.99 m³.



Figura 2.58 Proceso de nivelación y plano del proyecto nivelado (7848-0)

Sergio Armenta Álvarez

Parcela nivelada con número de cuenta 6847-0 con una superficie de 8.75 has, ubicación en: latitud 25° 42' 25.85" N, longitud 108° 42' 08.84" O, con un volumen de corte total 2,783.03 m³.



Figura 2.59 Proceso de nivelación y plano del proyecto nivelado (6847-0)

Sergio Armenta Álvarez

Parcela nivelada con número de cuenta 7105-0 con una superficie de 8.69 has, ubicación en: latitud 25° 39' 51.52"N, longitud 108° 44' 51.14"O, con un volumen de corte total 3101.03 m³.



Figura 2.60 Proceso de nivelación y plano del proyecto nivelado (7105-0)

Felipe de J. Álvarez Carrazco

Parcela nivelada con número de cuenta 6857-0 con una superficie de 9.94 has, ubicación en: latitud 25° 42' 00.03"N, longitud 108° 41' 45.88" O, con un volumen de corte total 2560.05 m³.

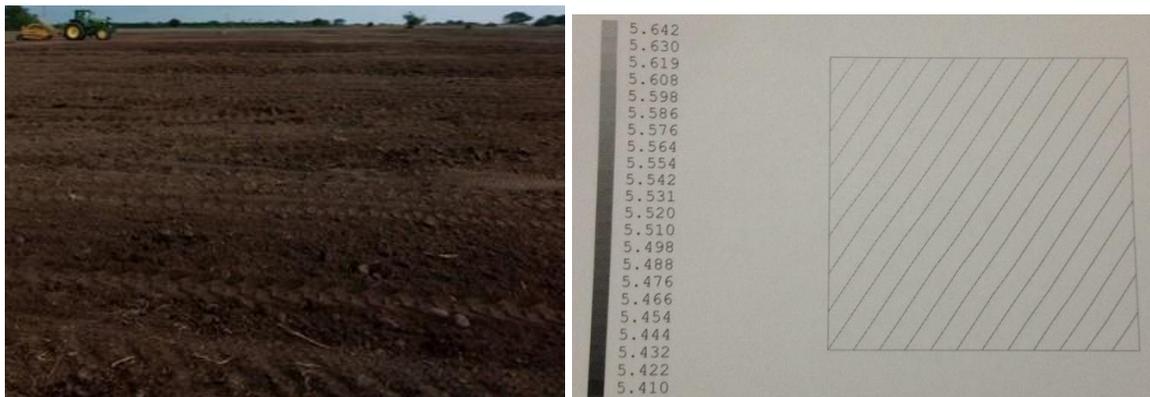


Figura 2.61 Proceso de nivelación y plano del proyecto nivelado (6857-0)

Manuel de J. Aguilar Beltrán

Parcela nivelada con número de cuenta 6759-0 con una superficie de 4.47 has, ubicación en: latitud 25° 42' 06.16"N, longitud 108° 41' 01.50" O, con un volumen de corte total 1,349.98 m³.

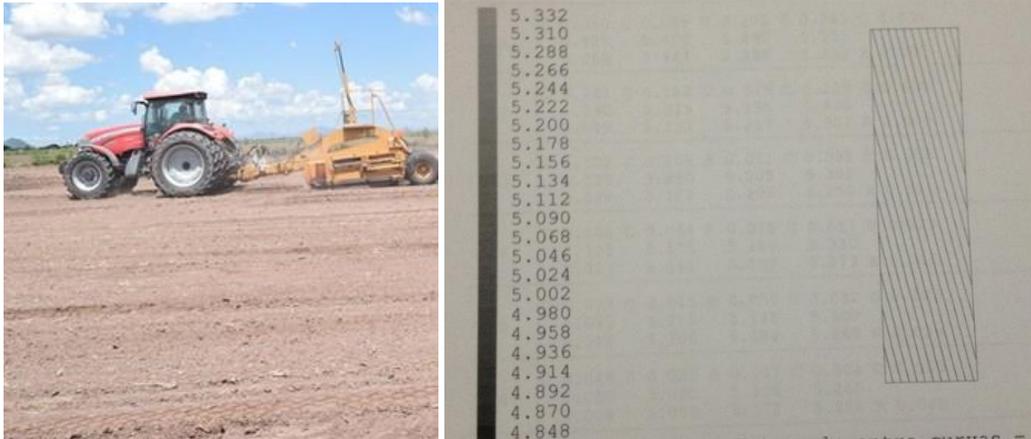


Figura 2.62 Proceso de nivelación y plano del proyecto nivelado (6759-0)

María Luisa Pardiña Beltrán

Parcela nivelada con número de cuenta 8194-0 con una superficie de 2.26 has, ubicación en: latitud 25° 38' 30.39"N, longitud 108° 50' 31.99"O, con un volumen de corte total 340.99 m³.



Figura 2.63 Proceso de nivelación y plano del proyecto nivelado (8194-0)

2.13 Ejecución de proyectos de nivelación del DR076

Se realizó la ejecución de la nivelación de tierras del usuario MARINA TORRES OSORIO. Con una superficie de 7 hectáreas en el ejido AGUA NUEVA I donde se superviso de principio a fin la nivelación de tierras cuidando que se apegara al proyecto ejecutivo realizado en gabinete.



Figura 2.64 Equipo utilizado en la nivelacion y equipo de revisión del desarrollo de la nivelación.

Se le proporcionó una copia del proyecto de nivelación al operador de la máquina y se le ingresaron las pendientes de proyecto al equipo transmisor laser para el inicio de la nivelación, y poder trabajar apegándose al proyecto ejecutivo proyectado en gabinete.

Posteriormente se le indica en el terreno un punto del proyecto que este a piso es decir que tenga cero corte y cero relleno para que el operador de la maquina coloque la escropa en ese punto a nivel del terreno y sea su punto de referencia para iniciar la nivelación del terreno conforme a lo proyectado.

Ya teniendo todo bien configurado y orientado se inicia con la nivelación del terreno y se supervisa durante el tiempo que dure la nivelación revisando que se lleve a cabo como lo indica el proyecto (Figura 2.65). Al terminar la nivelación se realizó un levantamiento topográfico para revisar si el terreno quedo con las pendientes del proyecto (Figura 2.66). Al analizar los planos de proyecto y de terreno nivelado podemos liberar esta parcela ya que el terreno quedo muy similar al proyecto ejecutivo (Figura 2.67).

Como conclusión tenemos que la nivelación de tierras es una labor suma importancia para alcanzar las metas del proyecto ya que se pueden aplicar riegos

más uniformes y eficientes ahorrando agua y por ende tener mejores rendimientos en los cultivos. A la fecha ya estamos preparados con los proyectos de las parcelas que salieron beneficiadas para la nivelación solo basta esperar que salgan los cultivos P-V para poder ejecutarse y esperar los resultados proyectados.



Figura 2.65 Equipo nivelando el terreno.



Figura 2.66 Equipo haciendo las correcciones de nivelación.

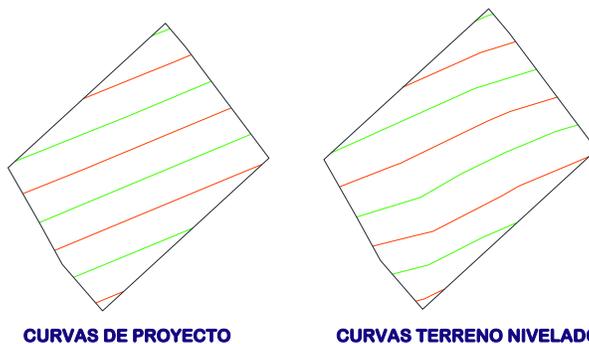


Figura 2.67 Resultados de la nivelación.

3 Asesoría para la evaluación, diseño y trazo del riego

Para el diseño del riego parcelario se proporcionó asesoría a los Responsables Técnicos para recopilar información básica de las parcelas, mediante el muestreo de las variables en parcelas representativas.

3.1 Diseño del riego por gravedad utilizando RIGRAV 3.0

El empleo de herramientas o programas de cómputo para la realización de un diseño de riego permite conocer los parámetros correctos para la aplicación de humedad al suelo. Dentro de los valores requeridos por dichos programas, algunos son valores que se comportan fijos aun cuando se cambia de lotes, mientras que otro tipo de valores se comportan de manera relativa y deben de modificarse para lograr un ajuste adecuado para obtener los resultados requeridos.

La utilización del programa RiGrav (Figura 3.1) permite de manera sencilla realizar un diseño de riego ajustado a las condiciones requeridas para cada lote en cuestión. Este programa requiere datos como contenido de humedad inicial, humedad a saturación, coeficientes K_s y hf y coeficiente de rugosidad como valores dependientes del tipo de suelo. Valores requeridos como humedad inicial, longitud de surcos, pendiente y lámina de diseño, son datos que se obtienen directamente del lote y se manipulan con la finalidad de ajustar los resultados buscando la eficiencia correcta al tipo de riego.



Figura 3.1 Programa RiGrav 3.0.

Como se observa en la Figura 3.2, en el menú parámetros físicos del suelo se ingresaron los datos como: contenido de humedad inicial, contenido de humedad a saturación, parámetro de hf en función de infiltración. En el menú parámetros geométricos, hidráulicos y de manejo se ingresa los datos como: longitud de la melga o surco, pendiente media de la melga o surco, gasto de riego unitario propuesto, lámina de diseño (m), coeficiente de rugosidad de Manning.

PARÁMETROS FÍSICOS DEL SUELO:

- Contenido de humedad inicial: 0.36 cm^3/cm^3
- Contenido de humedad a saturación: 0.49 cm^3/cm^3
- Conductividad hidráulica a saturación: 0.05 cm/h
- Parámetro hf de la función de infiltración: 100 cm

PARÁMETROS GEOMÉTRICOS, HIDRÁULICOS Y DE MANEJO:

- Longitud de la melga o surco: 250 m
- Pendiente media de la melga o surco: 0.15 $\%$
- Gasto de riego unitario propuesto: 9 $\text{L}/\text{s}/\text{m}$
- Lámina de diseño: 0.15 m
- Coficiente de rugosidad de Manning: 0.10 $\text{s}/\text{m}^{1/3}$

RESUMEN DE RESULTADOS:

- Lámina de riego bruta (Lrb): 0.1831 m
- Eficiencia de aplicación: 67.2 $\%$
- Ea del requerimiento: 74.708 $\%$
- CUc: 88.8 $\%$
- Tiempo de riego: 77.2 min

Cve_dat	θ_0 (cm/cm) ³	θ_s (cm/cm) ³	Ks (cm/h)	hf (cm)	L (m)	So (%)	qr (L/s/m)	Lrd (m)	n (s/m ^{1/3})	Tia (min)
0	0.36	0.49	0.05	100	250	0.15	9	0.15	0.1	0.05

Cve_dat	Lrd (m)	LRaplicada (m)	Er (%)	Eaplica (%)	CUc (%)	Vp (m ³)	Vf (m ³)	Triego (min)
0	0.15	0.1831	74.7	67.2	88.8	13.6505	9.4845	77.2

Figura 3.2 Diseño de riego por gravedad con el programa RiGrav 3.0.

Una vez ingresando estos datos el programa realiza procesamiento de datos y genera un resumen de resultados como: lámina de riego bruta, eficiencia de aplicación, eficiencia de aplicación del requerimiento, coeficiente de uniformidad y el tiempo de riego) que son las recomendaciones para aplicar en las parcelas.

3.2 Determinación del gasto unitario

La determinación del gasto se basa principalmente en el tipo de suelo y la longitud de surcos. Un suelo arcilloso tiene la capacidad de absorber agua a velocidades bajas mientras que un suelo arenoso absorbe agua a velocidades más altas.

Se sabe que a longitud de surco está ligada al gasto unitario y que a longitudes mayores de 300 m para suelos de tipo barrial requieren gastos altos unitarios, mientras que suelos de tipo aluvión, requieren longitudes cortas y gastos bajos para lograr humedecer la zona requerida. Por lo tanto la carga en regaderas es fundamental a la hora de buscar un gasto unitario ya que una carga adecuada (10-12 cm) para esta zona proporciona un gasto unitario regularmente bueno.

El tipo de sifón también determina el gasto ya que los sifones moldeados debido a su figura proporcionan mayor flujo mientras que sifones de manguera requieren una carga alta para funcionar de forma adecuada (Figura 3.3).



Figura 3.3 Funcionamiento de sifones tipo manguera en una parcela con cultivo de maíz.

Existe una condicionante a la hora de proporcionar el gasto unitario la consiste en no rebasar la cantidad de gasto permitido ya que se pueden tener consecuencias de erosión por alta velocidad del flujo.

3.3 Obtención de longitud máxima de surco

Este factor podría considerarse el más controversial entre el agricultor y la ciencia. El productor se basa en la primicia de ahorrar terreno al disminuir el número de regaderas ocasionando tiempos de riego excesivos ya que no se proporciona la humedad requerida en cantidad de forma homogénea registrándose puntos del terreno con cantidades de humedad que duplican lo requerido.

El tipo de cultivo determina en gran medida la longitud del surco, ya que la sensibilidad de este a los excesos de humedad obligan al productor a recortar las longitudes en cultivos como frijol, papa y hortalizas y aumentando la longitud en cultivos más resistentes como maíz y sorgo.

3.4 Evaluación del riego parcelario

Para esta actividad correspondiente a la evaluación del riego en la parcela, se procedió a utilizar la información recabada en las actividades anteriores. Con la finalidad de mejorar la eficiencia de aplicación a nivel parcela y el resultado obtener un aumento en el rendimiento.

En cada uno de los lotes se obtiene la información de las entradas y salidas de los riegos, así como las fechas de aplicación y aforos realizados diariamente para obtener el gasto.

El resultado de los informes anteriores como seguimiento de riego con el TDR. Es con la que se mide la humedad antes del riego para calcular la lámina requerida, y la medición del gasto con el medidor de flujo se calcula la lámina aplicada y con esos datos se calcula la eficiencia de aplicación de cada uno de los lotes de los usuarios.

El personal del IMTA asesoró a los Responsables Técnicos para la determinación de las variables involucradas en el cálculo de las láminas requeridas como son: la evapotranspiración de referencia, los coeficientes de cultivo, los periodos de desarrollo de la planta y los intervalos de riego. Con toda esta información, el IMTA asesoro a los responsables técnicos para utilizar la libreta para el cálculo de las láminas requeridas y la eficiencia de aplicación en porcentaje. Como parámetros del sistema podemos considerar a: lámina de riego a aplicar (Lm), velocidad máxima del agua admitida para evitar erosión, pendiente del terreno (S), coeficiente de rugosidad (n), parámetros de la ecuación de infiltración (A, B, fo), geometría de surcos. Las variables del sistema son: caudal de manejo y/o caudal unitario (Qm, qu), tiempo de aplicación o corte (Tap), y en menor medida la longitud de la unidad de riego (L).

3.4.1 Evaluación del riego a nivel parcela

Para llevar a cabo las evaluaciones del riego a nivel parcelario se realizan aforos de los gastos hidráulicos de entrada y de salida de la parcela, láminas necesarias para reponer la humedad a capacidad de campo (obtenidas con el TDR 300) y con la información se obtiene las láminas brutas, las láminas aplicadas, las eficiencias de aplicación y almacenamiento y observaciones sobre el gasto usando en relación a la erosión del suelo.

3.4.2 Evaluación de la lámina proyectado, aplicada y la eficiencia de aplicación

Se evaluó la eficiencia de aplicación del riego de asiento con los aforos realizados durante el riego, comparándolo con la humedad del suelo obtenida con el TDR 300, en los cultivos establecidos en el área de la zona RIGRAT ciclo OI. Los datos se obtienen haciendo un registro de la fecha de inicio y termino de cada riego por parcela, se relaciona la información en ambos casos para calcular la lámina bruta (aplicada).

3.4.3 Longitud máxima del surco

El manejo realizado de forma general en la zona del valle Río Fuerte indica longitudes hasta de 400 m en el cultivo de maíz siendo un máximo de 300 m la recomendada para este cultivo.

La zona donde se registra este proyecto (Módulo Río Fuerte) presenta la peculiaridad de tener hasta un 90% de la superficie establecida el cultivo de maíz y el resto frijol. A pesar de esto, la variedad en trazos de riego que se registra se debe principalmente a la pendiente y tipo de suelo encontrado, ya que una de las técnicas utilizadas es aumentar la longitud para pendientes pronunciadas y reducir la misma para terrenos relativamente planos.

3.4.4 Trazo del riego

De la Tabla 3.1-Tabla 3.6 y de la Figura 3.4-Figura 3.9 se presenta el trazo de riego del DR075 y el DR076, de algunos módulos de riego en los periodos con RIGRAT en cada Módulo.

Tabla 3.1 Trazo del riego en el Módulo Río Fuerte.

Año Agrícola	Superficie (ha)	Trazo (m)
2016-2017	1,003.47	205.13
2017-2018	998.07	189.63
2018-2019	998.07	189.63

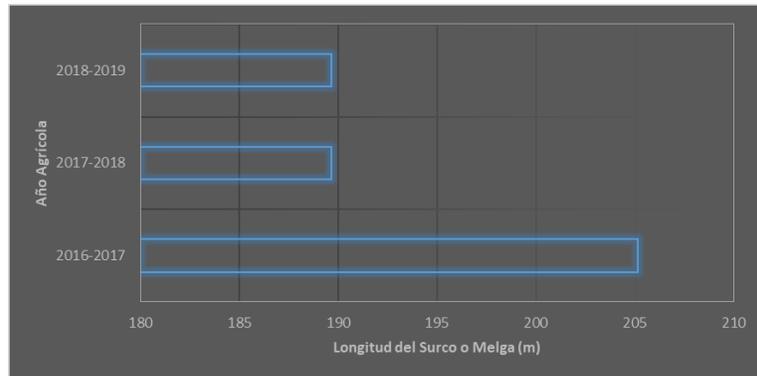


Figura 3.4 Longitud de surcos en el Módulo Río Fuerte.

Tabla 3.2 Trazo del riego en el Módulo Mavari.

Año Agrícola	Superficie (ha)	Trazo (m)
2015-2016	570.55	200.00
2016-2017	718.16	150.00
2017-2018	991.01	100.00
2018-2019	991.01	75.00

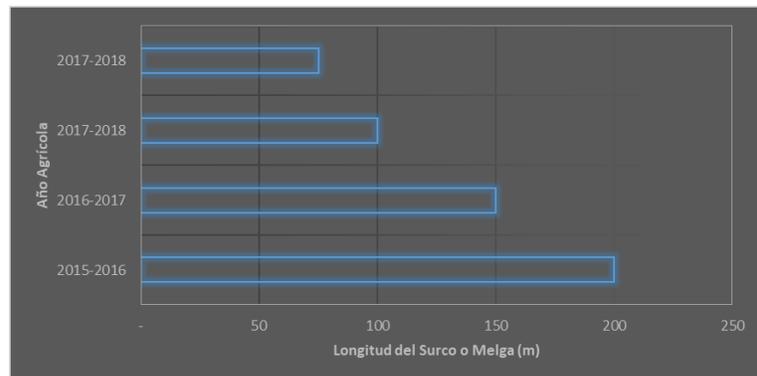


Figura 3.5 Longitud de surcos en el Módulo Mavari.

Tabla 3.3 Trazo del riego en el Módulo 3 Zona II.

Año Agrícola	Superficie (ha)	Trazo (m)
2016-2017	282.87	411.88
2017-2018	1,028.11	407.68
2018-2019	1,034.37	400.00

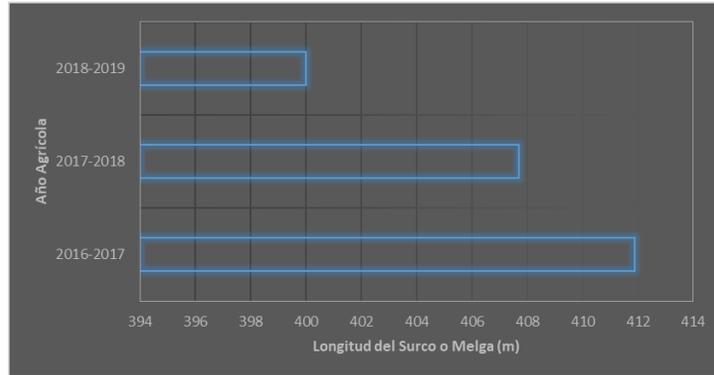


Figura 3.6 Longitud de surcos en el Módulo 3 Zona II.

Tabla 3.4 Trazo del riego en el Módulo 3 Zona I.

Año Agrícola	Superficie (ha)	Trazo (m)
2016-2017	1,020.25	360.68
2017-2018	1,020.25	379.35
2018-2019	1,017.68	398.22

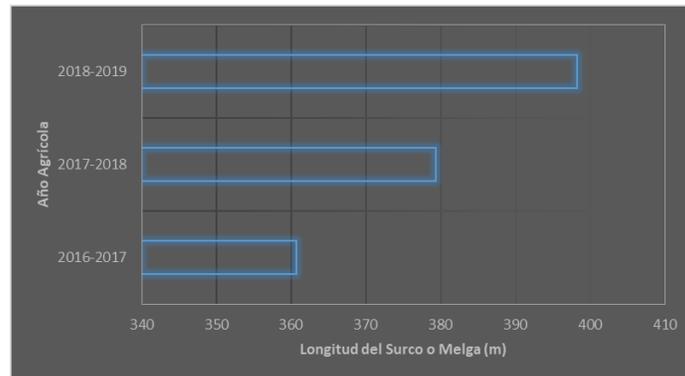


Figura 3.7 Longitud de surcos en el Módulo 3 Zona I.

Tabla 3.5 Trazo del riego en el Módulo Pascola.

Año Agrícola	Superficie (ha)	Trazo (m)
2015-2016	398.23	285.11
2016-2017	750.85	259.59
2017-2018	1,004.87	374.75
2018-2019	1,000.22	396.56

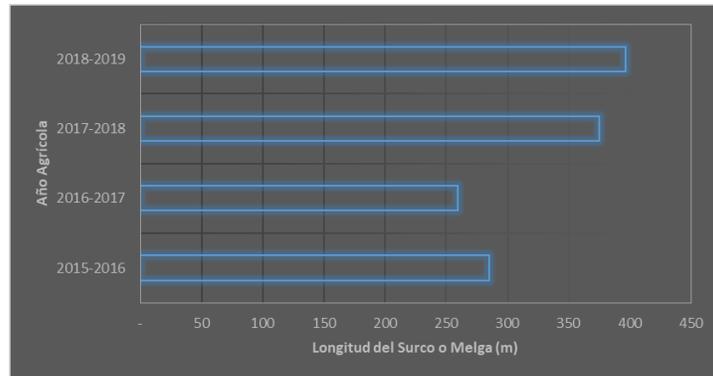


Figura 3.8 Longitud de surcos en el Módulo Pascola.

Los datos de Pascola y Ruíz Cortines varían con respecto al año anterior ya que algunas parcelas con frijol ahora sembraron maíz.

Tabla 3.6 Trazo del riego en el Módulo Ruíz Cortines.

Año Agrícola	Superficie (ha)	Trazo (m)
2015-2016	13.30	400.00
2016-2017	228.19	161.07
2017-2018	1,005.57	128.03
2018-2019	1,060.42	197.33

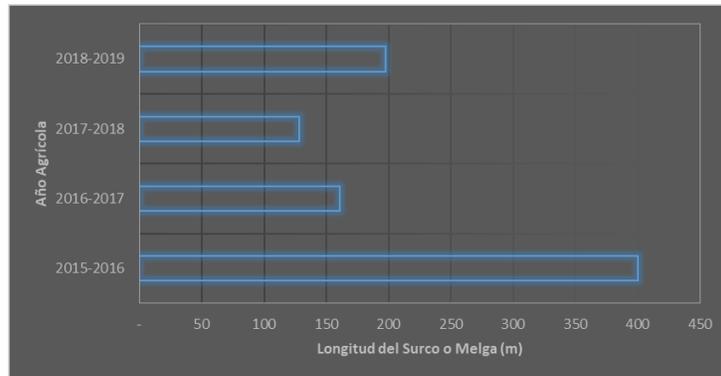


Figura 3.9 Longitud de surcos en el Módulo Ruíz Cortines.

3.4.5 Eficiencia de aplicación del Distrito de Riego 075 Río Fuerte

Se evaluó la eficiencia del riego de asiento, de los cinco módulos, en las Tabla 3.7- Tabla 3.11 se reporta el resumen del riego.

i. Módulo Río Fuerte

En la Tabla 3.7 se muestra el resumen de las parcelas que se evaluaron. Los datos son el resumen de los 6 riegos riego aplicados a las parcelas en el ciclo OI dentro del programa RIGRAT en la A.U.P.A Río Fuerte, modulo I-2 A.C. en la sección 11 y 13 abarcando una superficie de 1043.82 hectáreas correspondientes a un total de 78 usuarios.

Tabla 3.7 Resumen de la evaluación del riego del Módulo Río fuerte.

Información básica			Evaluación del riego					
Cuenta	Subcuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Vol aplic (m ³)	Lám aplic (cm)	Vol req (m ³)	Lám req (cm)	Eficiencia (%)
5153	1	9.50	Maíz	84,801.86	89.27	33,242.40	34.99	39.20
5154	2	9.84	Maíz	94,116.60	95.65	39,497.76	40.14	41.97
5155	3	10.00	Maíz	88,742.28	88.74	34,380.00	34.38	38.74
5156	4	10.00	Maíz	87,019.32	87.02	33,192.00	33.19	38.14
5157	0	10.00	Maíz	91,595.51	91.60	34,380.00	34.38	37.53
5158	1	10.00	Maíz	91,318.68	91.32	39,420.00	39.42	43.17
5116	2	10.00	Maíz	84,729.09	84.73	38,340.00	38.34	45.25
5114	0	10.55	Maíz	91,356.24	86.59	41,524.80	39.36	45.45
5106	0	31.00	Maíz	249,467.71	80.47	102,560.40	33.08	41.11
5100	0	24.00	Maíz	182,670.45	76.11	74,736.00	31.14	40.91
5103	0	17.50	Maíz	159,391.32	91.08	71,190.00	40.68	44.66
5012	1	17.50	Maíz	161,814.87	92.47	70,350.00	40.20	43.48
5011	0	17.50	Maíz	160,389.53	91.65	70,350.00	40.20	43.86
5101	0	17.50	Frijol	108,561.33	62.04	45,360.00	25.92	41.78
4712	0	50.00	Maíz	598,049.63	119.61	221,400.00	44.28	37.02
4716	0	50.00	Maíz	581,287.92	116.26	208,800.00	41.76	35.92
4711	0	47.50	Maíz	582,687.15	122.67	206,055.00	43.38	35.36
4710	0	47.50	Maíz	580,731.21	122.26	191,064.00	40.22	32.90
4709	0	50.00	Maíz	577,683.06	115.54	193,980.00	38.80	33.58
4708	0	50.00	Maíz	566,876.34	113.38	211,410.00	42.28	37.29
4705	1	9.00	Maíz	78,393.96	87.10	34,506.00	38.34	44.02
4704	2	9.38	Frijol	45,506.16	48.51	18,910.08	20.16	41.55
4699	0	9.00	Maíz	84,085.68	93.43	35,413.20	39.35	42.12
4697	0	8.69	Maíz	76,477.56	88.01	32,222.52	37.08	42.13
4696	0	8.71	Frijol	49,474.68	56.80	18,500.04	21.24	37.39
4693	0	9.00	Maíz	82,961.04	92.18	36,450.00	40.50	43.94
4690	0	9.00	Maíz	84,524.96	93.92	33,123.60	36.80	39.19
4691	0	9.00	Frijol	53,149.86	59.06	21,621.60	24.02	40.68
4689	0	8.87	Maíz	79,647.38	89.79	35,284.86	39.78	44.30
4688	0	9.00	Maíz	82,024.78	91.14	35,218.80	39.13	42.94
4664	0	9.95	Maíz	94,587.78	95.06	42,804.90	43.02	45.25
4663	0	9.00	Maíz	83,464.76	92.74	31,719.60	35.24	38.00
4665	0	9.85	Maíz	85,919.64	87.23	37,055.70	37.62	43.13
4668	0	10.00	Maíz	83,598.93	83.60	36,540.00	36.54	43.71
4667	0	10.06	Maíz	90,984.00	90.44	36,650.59	36.43	40.28
4669	0	10.24	Maíz	89,943.28	87.84	37,638.14	36.76	41.85
4670	1	10.00	Maíz	84,481.74	84.48	38,764.80	38.76	45.89
4672	1	10.17	Maíz	85,472.26	84.04	38,113.09	37.48	44.59
4677	1	10.00	Maíz	92,327.56	92.33	38,484.00	38.48	41.68
4678	1	10.05	Maíz	81,059.71	80.66	33,792.12	33.62	41.69
4680	0	10.00	Maíz	82,842.60	82.84	33,292.80	33.29	40.19
4679	0	10.00	Maíz	87,787.74	87.79	40,536.00	40.54	46.18
4681	0	9.92	Maíz	87,518.08	88.22	38,283.26	38.59	43.74
4682	0	10.00	Maíz	91,154.46	91.15	40,392.00	40.39	44.31
4684	0	10.00	Maíz	93,319.68	93.32	40,644.00	40.64	43.55
4683	0	10.00	Maíz	90,102.87	90.10	37,404.00	37.40	41.51

Cuenta	Información básica			Evaluación del riego				
	Subcuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Vol aplic (m ³)	Lám aplic (cm)	Vol req (m ³)	Lám req (cm)	Eficiencia (%)
4685	0	10.00	Maíz	89,949.79	89.95	37,785.00	37.79	42.01
4686	0	9.98	Maíz	91,386.55	91.57	37,248.35	37.32	40.76
4753	0	7.50	Maíz	79,512.55	106.02	30,771.00	41.03	38.70
4752	0	7.50	Maíz	72,680.79	96.91	31,560.75	42.08	43.42
4751	0	7.50	Maíz	68,511.52	91.35	31,063.50	41.42	45.34
4750	0	10.00	Maíz	86,886.50	86.89	37,492.00	37.49	43.15
4749	0	10.00	Maíz	85,521.50	85.52	36,004.80	36.00	42.10
4748	0	10.00	Maíz	91,321.23	91.32	41,418.00	41.42	45.35
4747	0	10.00	Maíz	89,324.91	89.32	38,025.00	38.03	42.57
4746	0	10.00	Maíz	89,744.55	89.74	39,780.00	39.78	44.33
4745	0	10.00	Maíz	86,950.58	86.95	36,326.40	36.33	41.78
4744	0	10.00	Maíz	92,187.90	92.19	38,880.00	38.88	42.17
4687	0	10.21	Maíz	85,497.88	83.74	36,829.51	36.07	43.08
4227	0	27.50	Maíz	184,212.38	66.99	64,812.00	23.57	35.18
4231	0	10.00	Maíz	81,791.31	81.79	37,296.00	37.30	45.60
2738	2	4.90	Maíz	66,946.14	136.62	20,956.32	42.77	31.30
4232	0	9.58	Maíz	77,532.69	80.94	31,126.33	32.49	40.15
4238	0	9.46	Maíz	77,508.66	81.93	33,681.38	35.60	43.45
4233	0	3.50	Maíz	46,009.08	131.45	15,379.56	43.94	33.43
2734	0	10.00	Maíz	91,559.64	91.56	36,041.14	36.04	39.36
4180	0	9.06	Maíz	71,905.10	79.37	32,918.86	36.33	45.78
4241	1	1.42	Maíz	14,073.60	99.11	5,618.09	39.56	39.92
4240	0	9.00	Maíz	75,973.59	84.42	33,228.51	36.92	43.74
4242	1	3.56	Maíz	39,113.24	109.87	14,930.64	41.94	38.17
4245	0	9.19	Maíz	92,303.10	100.40	34,348.80	37.36	37.21
4246	0	9.00	Maíz	76,414.56	84.91	33,501.60	37.22	43.84
4247	0	9.00	Maíz	78,235.59	86.93	34,506.00	38.34	44.11
4152	0	9.17	Maíz	80,582.21	87.85	35,068.68	38.23	43.52
4187	0	9.95	Maíz	83,607.74	84.06	38,097.16	38.30	45.57
4234	0	9.00	Maíz	83,686.16	92.98	32,788.80	36.43	39.18
4217	0	10.00	Maíz	89,850.50	89.85	36,360.00	36.36	40.47
4180	0	9.06	Maíz	83,043.98	91.66	32,028.91	35.35	38.57
TOTAL	78	1043.82	2.00	9,947,926.76	95.30	3,940,471.18	37.75	39.61

ii. Batequis

En el módulo de riego Batequis se aplicaron 4 riegos de auxilio y 1 de asiento. A continuación se presenta el resumen de los últimos dos riegos. Y finalmente presentamos la tabla con el resumen de evaluación de los 5 riegos.

La eficiencia tercer riego auxilio aplicado al cultivo de maíz se obtuvo una media de 45% lo que es un valor bueno si se considera que la eficiencia de un tercer auxilio ronda apenas el 42%. La lámina media aplicada fue de 19.2 cm mientras que la lámina requerida en promedio para este riego fue de 8.62 cm.

El comportamiento en cuanto a requerimiento de humedad para el cultivo de maíz, muestra valores ascendentes conforme se desarrolla el cultivo, independientemente de esto la eficiencia muestra una mejoría atribuyéndose esto a las condiciones del suelo al momento de aplicar el riego. La presencia de humedad residual facilita el avance del agua lo que disminuye el tiempo de riego disminuyendo la variación entre láminas requeridas y aplicadas. La etapa en la que el cultivo se encuentra al momento de la aplicación del tercer auxilio es crítica ya

que se está formando el grano y se requiere de una buena distribución de la humedad.

La evaluación del cuarto riego de auxilio indica una lámina aplicada en promedio de 20.7 cm con un requerimiento de riego de 9.7 cm lo que arroja una eficiencia de aplicación de 46.7%. Al momento de aplicar el cuarto auxilio el cultivo se encuentra en una etapa de madurez del grano, el productor busca asegurar la humedad suficiente para cerrar el ciclo del cultivo por lo que aplica volúmenes de agua muy por encima de lo requerido. Este riego también requiere un grado mayor de exactitud en la aplicación, ya que el cultivo esta por entrar a madurez fisiológica y un retraso en su aplicación propiciara que el cultivo ya no aproveche la totalidad del volumen de agua aplicado.

En la Tabla 3.8 se muestran los datos obtenidos en los 5 riegos aplicados en cada una de las parcelas que se evaluaron, dentro del programa RIGRAT, abarcando una superficie de 993.47 ha, dentro de la zona de estudio del programa RIGRAT.

Tabla 3.8 Resumen de la evaluación del riego en las parcelas del Módulo Batequis.

Información básica		Evaluación del riego						
Cuenta	Subcuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Vol aplic (m ³)	Lám aplic (cm)	Vol req (m ³)	Lám req (cm)	Eficiencia (%)
9035	0	12.84	Frijol	64,495.80	50.23	35,130.24	27.36	54.47
9036	0	9.71	Maíz	92,420.65	95.18	37,869.00	39.00	40.97
9037	1	5.00	Maíz	56,909.17	113.82	23,400.00	46.80	41.12
9037	2	5.00	Maíz	43,934.76	87.87	21,060.00	42.12	47.93
8479	2	10.00	Maíz	97,182.66	97.18	44,760.00	44.76	46.06
9041	0	10.00	Maíz	91,675.70	91.68	41,760.00	41.76	45.55
9043	0	10.11	Maíz	97,050.59	95.99	42,704.64	42.24	44.00
9045	0	10.42	Maíz	97,809.80	93.87	47,640.24	45.72	48.71
9046	0	9.58	Maíz	95,531.80	99.72	42,305.28	44.16	44.28
9049	0	9.64	Garbanzo	12,528.00	13.00	6,940.80	7.20	55.40
9050	0	9.77	Maíz	96,613.92	98.89	44,433.96	45.48	45.99
9053	0	10.21	Frijol	44,249.22	43.34	24,258.96	23.76	54.82
9054	0	9.65	Maíz	93,784.00	97.19	41,456.40	42.96	44.20
9057	0	10.10	Maíz	95,978.34	95.03	44,116.80	43.68	45.97
9058	0	10.00	Maíz	103,116.11	103.12	44,040.00	44.04	42.71
9061	0	9.45	Maíz	89,001.58	94.18	40,143.60	42.48	45.10
9061	2	9.45	Maíz	82,550.09	87.35	36,855.00	39.00	44.65
9065	0	10.10	Maíz	102,674.83	101.66	45,328.80	44.88	44.15
9066	0	9.88	Maíz	93,052.40	94.18	43,037.28	43.56	46.25
9069	0	9.71	Frijol	53,516.96	55.12	25,168.32	25.92	47.03
9070	0	10.00	Frijol	48,640.10	48.64	26,640.00	26.64	54.77
9074	0	10.00	Maíz	96,888.83	96.89	42,840.00	42.84	44.22
9077	0	9.86	Maíz	100,968.64	102.40	41,412.00	42.00	41.01
9081	0	10.00	Maíz	91,028.81	91.03	41,760.00	41.76	45.88
9078	0	10.00	Maíz	94,726.05	94.73	43,440.00	43.44	45.86
9034	0	9.70	Garbanzo	16,482.24	16.99	7,682.40	7.92	46.61
9038	0	9.50	Maíz	92,747.57	97.63	39,786.00	41.88	42.90
9040	0	9.57	Frijol	52,662.64	55.03	26,183.52	27.36	49.72
9042	0	10.15	Garbanzo	17,748.00	17.49	8,769.60	8.64	49.41
9044	0	10.00	Maíz	93,379.87	93.38	43,200.00	43.20	46.26
9048	0	9.84	Maíz	92,811.67	94.32	39,556.80	40.20	42.62
9051	0	9.89	Maíz	92,196.84	93.22	39,995.16	40.44	43.38
9052	0	10.00	Maíz	95,202.07	95.20	40,680.00	40.68	42.73
9055	0	9.50	Maíz	109,338.30	115.09	45,258.00	47.64	41.39
9059	0	10.00	Maíz	101,099.08	101.10	39,960.00	39.96	39.53
9060	0	10.00	Maíz	105,131.53	105.13	45,360.00	45.36	43.15
9064	0	10.00	Maíz	93,255.79	93.26	41,520.00	41.52	44.52
9067	0	10.00	Maíz	100,438.85	100.44	46,560.00	46.56	46.36
9068	0	10.00	Tomate	22,939.19	22.94	8,640.00	8.64	37.66

Cuenta	Información básica			Evaluación del riego				
	Subcuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Vol aplic (m³)	Lám aplic (cm)	Vol req (m³)	Lám req (cm)	Eficiencia (%)
9071	0	9.54	Tomate	23,015.99	24.13	9,616.32	10.08	41.78
9075	0	9.54	Maíz	99,805.89	104.62	40,754.88	42.72	40.83
9076	0	9.60	Maíz	86,505.51	90.11	41,126.40	42.84	47.54
9079	0	10.00	Maíz	96,168.81	96.17	44,160.00	44.16	45.92
9080	0	9.94	Maíz	99,042.75	99.64	42,821.52	43.08	43.24
9062	0	10.22	Maíz	106,486.36	104.19	47,461.68	46.44	44.57
9063	0	9.58	Maíz	89,536.05	93.46	40,580.88	42.36	45.32
9056	0	9.94	Maíz	97,595.51	98.18	45,326.40	45.60	46.44
9072	0	9.72	Maíz	86,087.90	88.57	38,607.84	39.72	44.85
9047	0	9.37	Maíz	85,778.61	91.55	37,892.28	40.44	44.17
9073	0	9.94	Maíz	101,724.18	102.34	40,913.04	41.16	40.22
9027	0	10.00	Maíz	94,139.50	94.14	41,040.00	41.04	43.59
9028	0	10.00	Frijol	55,510.73	55.51	26,640.00	26.64	47.99
9026	0	10.00	Maíz	88,932.63	88.93	42,480.00	42.48	47.77
9025	0	10.00	Frijol	55,420.79	55.42	27,360.00	27.36	49.37
9023	0	10.00	Garbanzo	20,736.00	20.74	12,960.00	12.96	62.50
9019	0	10.00	Maíz	92,041.62	92.04	42,000.00	42.00	45.63
9022	0	9.41	Maíz	91,767.21	97.52	38,844.48	41.28	42.33
9024	0	10.73	Maíz	103,981.24	96.91	46,611.12	43.44	44.83
9021	0	9.56	Maíz	90,280.59	94.44	41,643.36	43.56	46.13
9017	0	10.99	Maíz	110,097.48	100.18	46,158.00	42.00	41.92
9015	0	9.72	Maíz	103,481.82	106.46	46,422.72	47.76	44.86
9016	0	9.22	Garbanzo	16,311.50	17.69	7,302.24	7.92	44.77
6879	2	9.65	Frijol	46,677.74	48.37	25,707.60	26.64	55.07
9013	0	10.00	Maíz	96,053.43	96.05	42,360.00	42.36	44.10
9011	0	10.00	Frijol	52,613.25	52.61	24,480.00	24.48	46.53
9012	0	10.26	Maíz	92,845.27	90.49	41,368.32	40.32	44.56
9010	0	9.34	Maíz	91,918.76	98.41	43,711.20	46.80	47.55
9009	0	10.15	Maíz	96,877.84	95.45	41,046.60	40.44	42.37
9008	0	10.06	Maíz	104,369.10	103.75	46,597.92	46.32	44.65
9007	0	9.98	Tomatillo	27,804.48	27.86	11,496.96	11.52	41.35
9006	0	10.00	Maíz	87,202.03	87.20	38,640.00	38.64	44.31
9005	0	10.05	Garbanzo	22,912.63	22.80	9,406.80	9.36	41.06
9003	0	9.77	Maíz	92,605.33	94.79	42,558.12	43.56	45.96
9004	0	10.00	Maíz	95,675.75	95.68	44,640.00	44.64	46.66
9002	2	5.00	Maíz	48,312.33	96.62	21,840.00	43.68	45.21
9002	1	4.92	Maíz	49,776.79	101.17	20,309.76	41.28	40.80
9001	0	10.41	Maíz	98,979.66	95.08	44,346.60	42.60	44.80
9218	0	9.87	Chile	17,177.18	17.40	7,817.04	7.92	45.51
9000	0	10.21	Chile	23,352.43	22.87	11,026.80	10.80	47.22
9217	0	10.00	Maíz	99,373.00	99.37	47,400.00	47.40	47.70
9020	0	10.81	Maíz	95,841.87	88.66	42,807.60	39.60	44.66
9018	0	10.00	Maíz	92,668.70	92.67	41,520.00	41.52	44.80
9263	0	10.00	Garbanzo	19,008.00	19.01	7,920.00	7.92	41.67
9260	0	9.69	Maíz	90,138.36	93.02	40,116.60	41.40	44.51
9259	0	10.00	Maíz	90,541.07	90.54	42,720.00	42.72	47.18
9256	0	10.00	Maíz	96,417.85	96.42	43,320.00	43.32	44.93
9255	0	9.70	Maíz	93,261.30	96.15	42,835.20	44.16	45.93
9252	0	9.64	Maíz	88,481.63	91.79	40,025.28	41.52	45.24
9251	0	9.00	Maíz	79,409.47	88.23	38,016.00	42.24	47.87
9248	0	9.91	Maíz	92,464.06	93.30	41,622.00	42.00	45.01
9247	0	9.78	Maíz	94,913.42	97.05	42,484.32	43.44	44.76
9244	0	10.06	Garbanzo	20,088.00	19.97	10,140.48	10.08	50.48
6818	2	10.08	Garbanzo	22,851.65	22.67	8,709.12	8.64	38.11
9261	0	10.00	Maíz	95,539.21	95.54	44,880.00	44.88	46.98
9258	1	5.00	Garbanzo	14,932.83	29.87	4,680.00	9.36	31.34
9258	2	5.00	Maíz	54,011.01	108.02	21,960.00	43.92	40.66
9257	0	10.00	Maíz	101,481.64	101.48	45,840.00	45.84	45.17
9254	0	10.00	Garbanzo	23,494.62	23.49	10,080.00	10.08	42.90
9253	0	9.82	Maíz	101,593.43	103.46	44,425.68	45.24	43.73
9250	0	10.00	Maíz	93,559.54	93.56	45,000.00	45.00	48.10
9249	0	9.90	Maíz	92,121.78	93.05	42,768.00	43.20	46.43
9246	0	10.00	Maíz	91,437.71	91.44	40,440.00	40.44	44.23
9245	0	9.76	Maíz	92,309.41	94.58	40,523.52	41.52	43.90
TOTAL	103	993.47	6.00	7,997,304.69	80.50	3,597,963.48	36.22	44.99

iii. Módulo Ruíz Cortines

En la Tabla 3.9 presenta los datos del resumen de los 6 riegos aplicados dentro del programa RIGRAT, se abarcó una superficie de 1,041.46 ha, dentro de la zona de estudio del programa RIGRAT.

Tabla 3.9 Resumen de parcelas con evaluación de riego de Ruíz Cortines.

Información básica				Evaluación del riego				
Cuenta	Subcuenta	Superficie	Cultivo	Vol aplic	Lám aplic	Vol req	Lám req	Eficiencia
		(ha)		(m ³)	(cm)	(m ³)	(cm)	(%)
07889	00	9.00	Maíz	91,836.33	102.04	41,148.00	45.72	44.81
07890	01	1.00	Frijol	2,871.15	28.71	1,320.00	13.20	45.97
07890	02	8.06	Frijol	22,804.20	28.29	10,639.20	13.20	46.65
07891	00	9.00	Frijol	26,638.51	29.60	11,880.00	13.20	44.60
07892	01	8.00	Frijol	23,120.55	28.90	10,560.00	13.20	45.67
07893	00	9.00	Frijol	26,293.74	29.22	11,880.00	13.20	45.18
07894	00	9.00	Frijol	25,502.25	28.34	11,880.00	13.20	46.58
07895	00	9.00	Maíz	95,176.90	105.75	42,120.00	46.80	44.25
07896	00	9.00	Frijol	26,501.40	29.45	11,880.00	13.20	44.83
07897	01	4.11	Maíz	41,296.20	100.48	18,347.04	44.64	44.43
07897	02	5.00	Maíz	50,614.57	101.23	22,320.00	44.64	44.10
07898	00	9.00	Frijol	26,018.70	28.91	11,880.00	13.20	45.66
07924	01	20.00	Maíz	202,722.09	101.36	89,280.00	44.64	44.04
07924	02	25.00	Maíz	257,627.58	103.05	111,600.00	44.64	43.32
07925	01	20.00	Frijol	61,064.00	30.53	27,840.00	13.92	45.59
07925	02	25.00	Frijol	78,676.61	31.47	34,800.00	13.92	44.23
07927	00	11.12	Maíz	110,498.72	99.37	50,840.64	45.72	46.01
07928	01	11.00	Frijol	33,729.14	30.66	14,520.00	13.20	43.05
07928	00	11.00	Maíz	114,155.56	103.78	50,292.00	45.72	44.06
07929	01	7.30	Maíz	78,153.81	107.06	34,164.00	46.80	43.71
07930	02	5.00	Maíz	42,707.94	85.42	18,000.00	36.00	42.15
07930	03	3.00	Maíz	31,071.34	103.57	13,716.00	45.72	44.14
07939	01	7.00	Maíz	69,861.75	99.80	31,248.00	44.64	44.73
07939	02	3.00	Tomatillo	8,827.20	29.42	3,960.00	13.20	44.86
07940	01	10.30	Maíz	105,811.95	102.73	47,091.60	45.72	44.50
07967	01	5.00	Frijol	16,975.80	33.95	7,740.00	15.48	45.59
06300	02	10.00	Frijol	32,224.24	32.22	14,640.00	14.64	45.43
06301	02	9.80	Frijol	28,693.02	29.28	12,936.00	13.20	45.08
07977	01	10.00	Frijol	29,372.16	29.37	13,200.00	13.20	44.94
07979	01	10.00	Frijol	28,783.20	28.78	13,200.00	13.20	45.86
07899	00	10.34	Maíz	107,937.55	104.39	47,274.48	45.72	43.80
07900	00	9.60	Maíz	100,843.49	105.05	43,891.20	45.72	43.52
07901	00	9.60	Frijol	28,035.15	29.20	12,672.00	13.20	45.20
07902	00	10.80	Frijol	31,351.95	29.03	14,256.00	13.20	45.47
07903	00	9.60	Frijol	28,489.50	29.68	12,672.00	13.20	44.48
07904	00	9.60	Maíz	96,731.65	100.76	43,891.20	45.72	45.37
07905	00	9.60	Frijol	28,112.76	29.28	12,672.00	13.20	45.08
07906	00	10.34	Papa	53,008.56	51.27	26,553.12	25.68	50.09
07907	00	10.36	Papa	55,435.74	53.51	28,220.64	27.24	50.91
07908	00	9.60	Maíz	97,791.24	101.87	42,854.40	44.64	43.82
07931	00	5.00	Maíz	50,040.83	100.08	21,420.00	42.84	42.81
07932	00	5.00	Maíz	51,178.33	102.36	21,900.00	43.80	42.79
07933	00	3.33	Maíz	34,403.40	103.31	15,224.76	45.72	44.25
07934	00	3.33	Maíz	33,887.07	101.76	14,865.12	44.64	43.87
07935	00	3.34	Maíz	33,345.15	99.84	14,308.56	42.84	42.91
				-	-	-	-	-
07887	00	10.00	Frijol	28,624.50	28.62	11,760.00	11.76	41.08
07909	00	10.00	Garbanzo	29,244.60	29.24	11,760.00	11.76	40.21
07911	00	10.00	Frijol	28,929.60	28.93	11,760.00	11.76	40.65
07912	00	10.00	Frijol	90,867.24	90.87	27,600.00	27.60	30.37

Información básica				Evaluación del riego				
Cuenta	Subcuenta	Superficie	Cultivo	Vol aplic	Lám aplic	Vol req	Lám req	Eficiencia
		(ha)		(m³)	(cm)	(m³)	(cm)	(%)
07922	00	10.00	Maíz	97,457.18	97.46	40,320.00	40.32	41.37
07923	00	10.00	Maíz	93,558.60	93.56	39,240.00	39.24	41.94
07913	00	14.00	Maíz	133,232.62	95.17	56,448.00	40.32	42.37
07914	00	10.00	Garbanzo	28,554.75	28.55	11,520.00	11.52	40.34
07920	00	10.00	Garbanzo	28,447.74	28.45	11,520.00	11.52	40.50
07921	00	10.00	Maíz	96,323.33	96.32	29,520.00	29.52	30.65
07946	01	1.00	Maíz	9,608.82	96.09	3,888.00	38.88	40.46
07946	02	1.50	Maíz	14,466.90	96.45	5,832.00	38.88	40.31
07949	00	10.00	Maíz	98,991.69	98.99	38,880.00	38.88	39.28
07950	00	10.00	Frijol	25,984.80	25.98	10,800.00	10.80	41.56
07951	00	10.10	Maíz	89,250.24	88.37	35,632.80	35.28	39.92
07954	00	10.00	Frijol	27,844.56	27.84	10,800.00	10.80	38.79
07957	01	1.00	Frijol	2,640.60	26.41	1,080.00	10.80	40.90
07957	02	3.00	Frijol	7,673.40	25.58	3,240.00	10.80	42.22
07957	03	7.15	Frijol	18,789.30	26.28	7,722.00	10.80	41.10
07944	00	11.59	Frijol	31,278.30	26.99	12,517.20	10.80	40.02
07945	00	9.91	Maíz	102,037.05	102.96	45,308.52	45.72	44.40
07948	01	5.88	Maíz	59,734.98	101.59	26,883.36	45.72	45.00
07948	02	4.00	Maíz	41,072.10	102.68	18,288.00	45.72	44.53
07952	01	7.90	Maíz	79,649.70	100.82	35,265.60	44.64	44.28
07953	01	5.05	Maíz	48,771.00	96.58	19,634.40	38.88	40.26
07953	02	6.97	Maíz	67,862.00	97.36	27,099.36	38.88	39.93
07955	00	9.88	Tomatillo	25,720.80	26.03	10,670.40	10.80	41.49
07956	01	10.26	Tomatillo	26,603.10	25.93	11,080.80	10.80	41.65
07959	01	7.65	Frijol	20,638.80	26.98	8,262.00	10.80	40.03
07962	01	6.24	Maíz	60,713.50	97.30	29,652.48	47.52	48.84
07963	00	4.88	Frijol	15,752.25	32.28	7,144.32	14.64	45.35
07964	00	11.75	Maíz	121,047.80	103.02	53,721.00	45.72	44.38
07965	00	7.82	Maíz	81,442.80	104.15	35,753.04	45.72	43.90
07966	00	6.92	Maíz	69,155.64	99.94	30,890.88	44.64	44.67
07974	00	10.43	Papa	56,864.40	54.52	28,286.16	27.12	49.74
07967	02	4.94	Frijol	16,114.00	32.62	7,232.16	14.64	44.88
07975	00	9.98	Papa	51,543.00	51.65	25,628.64	25.68	49.72
07988	00	12.28	Frijol	35,372.16	28.80	16,209.60	13.20	45.83
07989	00	10.27	Garbanzo	33,669.00	32.78	15,035.28	14.64	44.66
07993	00	10.56	Frijol	30,087.00	28.49	13,939.20	13.20	46.33
07996	00	10.77	Maíz	109,044.85	101.25	49,240.44	45.72	45.16
07543	00	10.68	Maíz	107,565.89	100.72	47,675.52	44.64	44.32
08000	01	3.74	Frijol	10,648.80	28.47	4,936.80	13.20	46.36
08000	02	5.03	Frijol	14,413.20	28.65	6,639.60	13.20	46.07
08000	03	2.00	Frijol	6,354.00	31.77	2,928.00	14.64	46.08
08001	00	10.85	Maíz	113,465.25	104.58	50,778.00	46.80	44.75
07668	00	9.57	Maíz	95,503.50	99.79	42,720.48	44.64	44.73
07546	00	11.01	Maíz	112,135.32	101.85	49,148.64	44.64	43.83
07390	00	10.00	Maíz	103,952.98	103.95	45,720.00	45.72	43.98
08008	00	10.79	Frijol	31,104.72	28.83	14,242.80	13.20	45.79
08009	01	10.61	Frijol	30,194.88	28.46	14,005.20	13.20	46.38
07987	01	5.00	Maíz	48,952.63	97.91	22,140.00	44.28	45.23
07987	02	4.84	Maíz	50,007.98	103.32	22,128.48	45.72	44.25
07990	00	9.79	Maíz	101,117.25	103.29	44,759.88	45.72	44.27
07991	01	5.00	Maíz	50,538.70	101.08	22,320.00	44.64	44.16
07991	02	5.00	Maíz	50,688.36	101.38	22,320.00	44.64	44.03
07994	00	10.00	Maíz	83,605.35	83.61	36,000.00	36.00	43.06
07995	01	8.06	Frijol	22,696.80	28.16	10,639.20	13.20	46.88
07995	02	1.83	Frijol	5,146.20	28.12	2,415.60	13.20	46.94
07998	01	5.05	Maíz	52,670.34	104.30	23,088.60	45.72	43.84
07998	02	5.05	Maíz	50,914.92	100.82	22,543.20	44.64	44.28
08093	01	5.02	Maíz	51,099.30	101.79	22,409.28	44.64	43.85
08093	02	5.00	Maíz	50,950.20	101.90	22,320.00	44.64	43.81
08002	01	8.94	Maíz	91,971.03	102.88	40,873.68	45.72	44.44
08002	02	2.00	Maíz	20,530.20	102.65	9,144.00	45.72	44.54

Información básica				Evaluación del riego				
Cuenta	Subcuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Vol aplic (m ³)	Lám aplic (cm)	Vol req (m ³)	Lám req (cm)	Eficiencia (%)
08003	00	10.16	Maíz	103,553.40	101.92	45,354.24	44.64	43.80
08006	00	9.88	Tomatillo	28,555.80	28.90	13,041.60	13.20	45.67
07969	00	6.09	Frijol	17,511.75	28.75	8,038.80	13.20	45.91
07970	00	9.95	Frijol	29,378.17	29.53	13,134.00	13.20	44.71
07971	00	10.00	Maíz	101,223.60	101.22	44,640.00	44.64	44.10
07972	00	9.88	Papa	51,998.40	52.63	25,371.84	25.68	48.79
07973	00	9.98	Maíz	98,098.72	98.30	43,113.60	43.20	43.95
07724	04	9.85	Maíz	99,959.76	101.48	43,970.40	44.64	43.99
07782	00	45.00	Frijol	133,194.50	29.60	59,400.00	13.20	44.60
TOTAL	120	1041.46	6.00	6,774,589.60	65.05	2,962,625.04	28.45	43.73

iv. Módulo Pascola

En la Tabla 3.10 se muestra el resumen de las parcelas que se evaluaron. Los datos son de los 4 riegos aplicados dentro del programa RIGRAT, el Módulo Pascola cuenta con 101 usuarios distribuidos en 1,000.22 hectáreas.

Tabla 3.10 Resumen de parcelas con evaluación de riego del Módulo Pascola.

Información básica				Evaluación del riego				
Cuenta	Subcuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Vol aplic (m ³)	Lám aplic (cm)	Vol req (m ³)	Lám req (cm)	Eficiencia (%)
20862	0	8.46	Maíz	72,751.50	85.99	29,491.56	34.86	40.54
20861	0	8.61	Maíz	71,751.00	83.33	31,822.56	36.96	44.35
20870	0	8.53	Maíz	75,882.00	88.96	30,452.10	35.70	40.13
20856	2	7.90	Maíz	71,587.50	90.62	28,203.00	35.70	39.40
20866	0	8.19	Maíz	73,539.60	89.79	30,270.24	36.96	41.16
20868	0	8.10	Maíz	68,572.95	84.66	29,597.40	36.54	43.16
20869	0	9.20	Maíz	86,001.30	93.48	34,776.00	37.80	40.44
20949	0	8.18	Maíz	78,459.60	95.92	30,920.40	37.80	39.41
20857	0	8.03	Maíz	64,667.40	80.53	27,992.58	34.86	43.29
20871	0	9.26	Maíz	79,626.00	85.99	33,836.04	36.54	42.49
20859	0	8.79	Maíz	79,127.00	90.02	31,011.12	35.28	39.19
20864	1	1.50	Maíz	13,359.00	89.06	5,544.00	36.96	41.50
20856	1	0.50	Maíz	4,515.90	90.32	1,932.00	38.64	42.78
20865	0	7.86	Maíz	71,482.20	90.94	27,730.08	35.28	38.79
20855	0	10.40	Maíz	100,189.20	96.34	36,691.20	35.28	36.62
20854	2	2.43	Maíz	24,571.80	101.12	8,573.04	35.28	34.89
20860	0	7.81	Maíz	68,463.00	87.66	29,193.78	37.38	42.64
20873	2	4.38	Maíz	46,446.00	106.04	15,268.68	34.86	32.87
20873	1	5.62	Maíz	51,012.00	90.77	20,063.40	35.70	39.33
12320	1	6.40	Maíz	49,081.50	76.69	24,729.60	38.64	50.38
20867	0	7.55	Maíz	67,926.00	89.97	25,685.10	34.02	37.81
21757	0	10.00	Maíz	77,547.60	77.55	34,860.00	34.86	44.95
20858	0	7.87	Maíz	55,044.60	69.94	27,765.36	35.28	50.44
20864	2	7.50	Maíz	69,354.60	92.47	25,830.00	34.44	37.24
20960	0	7.56	Maíz	52,683.30	69.69	27,941.76	36.96	53.04
20961	0	9.07	Maíz	78,164.70	86.18	34,284.60	37.80	43.86
20974	0	7.83	Maíz	60,410.70	77.15	32,886.00	42.00	54.44
20953	0	7.90	Maíz	67,868.25	85.91	32,848.20	41.58	48.40
20966	0	9.03	Maíz	88,495.10	98.00	34,891.92	38.64	39.43
20950	0	9.58	Maíz	88,626.00	92.51	37,821.84	39.48	42.68

Información básica				Evaluación del riego				
Cuenta	Subcuenta	Superficie	Cultivo	Vol aplic	Lám aplic	Vol req	Lám req	Eficiencia
		(ha)		(m ³)	(cm)	(m ³)	(cm)	(%)
20956	0	8.69	Maíz	85,212.00	98.06	30,293.34	34.86	35.55
20834	0	10.00	Maíz	89,962.60	89.96	34,440.00	34.44	38.28
20842	0	10.00	Maíz	81,105.00	81.10	36,960.00	36.96	45.57
20818	0	4.70	Maíz	45,216.00	96.20	17,766.00	37.80	39.29
20812	0	10.00	Maíz	77,909.00	77.91	35,280.00	35.28	45.28
20811	0	10.00	Maíz	79,334.00	79.33	39,060.00	39.06	49.23
20815	1	30.00	Maíz	258,044.20	86.01	110,880.00	36.96	42.97
20841	0	11.71	Maíz	101,165.14	86.39	39,837.42	34.02	39.38
20824	0	27.50	Maíz	202,921.20	73.79	101,640.00	36.96	50.09
20835	0	10.00	Maíz	84,855.00	84.86	37,380.00	37.38	44.05
20846	0	11.00	Maíz	107,196.60	97.45	39,732.00	36.12	37.06
20843	0	10.68	Maíz	87,120.00	81.57	41,267.52	38.64	47.37
20844	0	10.62	Maíz	83,536.20	78.66	41,481.72	39.06	49.66
21076	0	4.70	Maíz	42,186.00	89.76	17,963.40	38.22	42.58
20817	0	4.70	Maíz	37,641.00	80.09	18,753.00	39.90	49.82
21980	0	10.00	Maíz	83,455.00	83.46	37,800.00	37.80	45.29
20880	0	10.65	Maíz	91,266.60	85.70	38,915.10	36.54	42.64
20951	0	8.56	Maíz	70,251.20	82.07	31,637.76	36.96	45.04
20927	1	6.00	Maíz	47,687.10	79.48	21,672.00	36.12	45.45
20927	2	4.00	Maíz	34,793.55	86.98	13,944.00	34.86	40.08
20930	2	7.70	Maíz	76,973.00	99.96	27,812.40	36.12	36.13
22228	2	4.23	Maíz	46,347.30	109.57	15,634.08	36.96	33.73
21606	5	7.00	Maíz	55,529.50	79.33	26,460.00	37.80	47.65
22476	0	8.41	Maíz	82,809.40	98.47	29,317.26	34.86	35.40
21348	1	4.90	Maíz	47,293.20	96.52	18,110.40	36.96	38.29
21511	2	5.10	Maíz	50,283.00	98.59	18,635.40	36.54	37.06
21664	1	7.90	Maíz	84,460.00	106.91	27,539.40	34.86	32.61
20947	0	9.01	Maíz	87,339.00	96.94	32,544.12	36.12	37.26
20934	0	10.00	Maíz	98,161.00	98.16	36,120.00	36.12	36.80
22306	1	4.33	Maíz	46,984.50	108.51	16,731.12	38.64	35.61
20936	1	15.00	Maíz	121,679.25	81.12	58,590.00	39.06	48.15
21213	5	5.50	Maíz	55,151.70	100.28	21,252.00	38.64	38.53
21805	1	16.00	Maíz	156,138.00	97.59	59,136.00	36.96	37.87
21805	2	16.00	Maíz	135,307.80	84.57	57,792.00	36.12	42.71
21663	2	11.00	Maíz	99,920.40	90.84	43,428.00	39.48	43.46
21968	1	14.50	Maíz	132,174.00	91.15	50,547.00	34.86	38.24
21967	1	15.00	Maíz	119,809.80	79.87	52,920.00	35.28	44.17
21205	2	10.00	Maíz	106,015.50	106.02	39,480.00	39.48	37.24
21974	1	11.60	Maíz	121,971.30	105.15	46,771.20	40.32	38.35
21975	0	31.60	Maíz	258,931.92	81.94	124,756.80	39.48	48.18
21665	0	17.00	Maíz	150,605.70	88.59	60,690.00	35.70	40.30
21749	0	11.00	Maíz	115,359.75	104.87	45,276.00	41.16	39.25
21761	0	20.00	Maíz	185,580.86	92.79	87,360.00	43.68	47.07
21664	5	9.60	Maíz	71,991.00	74.99	39,513.60	41.16	54.89
21664	6	10.00	Maíz	74,777.55	74.78	38,640.00	38.64	51.67
21664	7	4.27	Maíz	46,685.70	109.33	17,575.32	41.16	37.65
21748	5	33.00	Maíz	255,669.90	77.48	120,582.00	36.54	47.16
21677	0	10.00	Maíz	83,800.80	83.80	37,800.00	37.80	45.11
21678	0	10.00	Maíz	110,283.00	110.28	39,480.00	39.48	35.80
21685	0	10.00	Maíz	90,368.75	90.37	37,800.00	37.80	41.83
21684	0	10.00	Maíz	97,484.55	97.48	36,120.00	36.12	37.05
21788	1	10.00	Maíz	92,093.40	92.09	34,440.00	34.44	37.40
21788	2	13.00	Maíz	129,951.90	99.96	44,772.00	34.44	34.45
21664	0	2.30	Maíz	23,423.40	101.84	8,790.60	38.22	37.53
21809	1	15.00	Maíz	142,581.60	95.05	56,070.00	37.38	39.32
21904	0	18.00	Maíz	142,548.30	79.19	68,796.00	38.22	48.26
22098	0	11.00	Maíz	85,382.60	77.62	40,656.00	36.96	47.62
22474	0	10.50	Maíz	82,719.00	78.78	40,572.00	38.64	49.05
22097	0	11.83	Maíz	106,148.40	89.73	44,717.40	37.80	42.13
22116	0	9.83	Maíz	89,031.00	90.57	37,983.12	38.64	42.66
22142	0	10.00	Maíz	92,639.70	92.64	38,640.00	38.64	41.71

Información básica				Evaluación del riego				
Cuenta	Subcuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Vol aplic (m ³)	Lám aplic (cm)	Vol req (m ³)	Lám req (cm)	Eficiencia (%)
22100	0	9.93	Maíz	112,248.00	113.04	36,701.28	36.96	32.70
20777	0	13.87	Maíz	109,480.20	78.93	48,933.36	35.28	44.70
21528	0	7.00	Maíz	64,956.00	92.79	25,872.00	36.96	39.83
21511	0	3.00	Maíz	29,374.70	97.92	11,088.00	36.96	37.75
20882	2	5.40	Maíz	44,729.60	82.83	21,092.40	39.06	47.16
21763	0	11.00	Maíz	85,086.36	77.35	41,118.00	37.38	48.33
21750	0	11.20	Maíz	100,207.80	89.47	45,628.80	40.74	45.53
20643	0	15.00	Maíz	145,540.80	97.03	59,220.00	39.48	40.69
21762	0	6.50	Maíz	63,417.15	97.56	23,751.00	36.54	37.45
21529	0	8.66	Maíz	89,551.20	103.41	30,552.48	35.28	34.12
TOTAL	101	1000.22	1.00	8,845,062.93	88.43	3,733,425.36	37.33	42.21

v. Módulo Mavari

En la Tabla 3.11 se muestra el resumen de las parcelas que se evaluaron. Los datos son de los 6 riegos aplicados dentro del programa RIGRAT, corresponde a los 191 usuarios que están inscritos en asistencia técnica representando una superficie de 991.01 ha las cuales se encuentran dentro del programa RIGRAT.

Tabla 3.11 Resumen de parcelas con evaluación de riego del Módulo Mavari.

Información básica				Evaluación del riego				
Cuenta	Subcuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Vol aplic (m ³)	Lám aplic (cm)	Vol req (m ³)	Lám req (cm)	Eficiencia (%)
23392	1	6.63	Frijol	16,005.00	24.14	7,757.10	11.70	48.47
23617	4	1.36	Maíz	13,993.50	102.89	5,993.52	44.07	42.83
23202	0	9.00	Maíz	89,607.90	99.56	39,564.00	43.96	44.15
23200	0	4.36	Maíz	42,053.40	96.45	19,715.92	45.22	46.88
23201	4	2.00	Maíz	20,906.25	104.53	8,624.00	43.12	41.25
23201	1	8.50	Maíz	82,182.75	96.69	36,652.00	43.12	44.60
23198	0	9.32	Frijol	22,446.00	24.08	11,743.20	12.60	52.32
23197	1	9.00	Frijol	20,835.00	23.15	11,340.00	12.60	54.43
23025	3	4.08	Maíz	40,801.75	100.00	18,107.04	44.38	44.38
23025	3	4.08	Maíz	45,235.13	110.87	17,927.52	43.94	39.63
23182	4	1.72	Maíz	17,253.00	100.31	7,681.52	44.66	44.52
23181	2	3.00	Maíz	32,236.50	107.45	13,398.00	44.66	41.56
23179	2	3.34	Frijol	8,856.75	26.52	4,342.00	13.00	49.02
23186	0	10.76	Maíz	95,617.50	88.86	48,818.12	45.37	51.06
23215	0	3.00	Frijol	30,315.00	101.05	13,611.00	45.37	44.90
23177	2	5.00	Maíz	53,336.40	106.67	24,384.00	48.77	45.72
23178	3	2.34	Maíz	23,090.40	98.68	11,411.71	48.77	49.42
12669	0	10.00	Maíz	98,694.00	98.69	55,200.00	55.20	55.93
23045	2	2.34	Maíz	26,063.00	111.38	12,467.52	53.28	47.84
23168	1	11.00	Maíz	105,204.25	95.64	45,866.70	41.70	43.60
24330	2	2.50	Maíz	24,745.50	98.98	12,446.00	49.78	50.30
23157	0	11.50	Frijol	26,236.20	22.81	15,180.00	13.20	57.86
23155	0	8.49	Maíz	80,582.85	94.92	46,049.76	54.24	57.15
23156	0	11.77	Frijol	28,348.36	24.09	15,536.40	13.20	54.81
23026	2	8.03	Maíz	89,192.67	111.07	36,118.94	44.98	40.50
23153	1	6.50	Maíz	67,927.93	104.50	29,237.00	44.98	43.04
23153	1	1.50	Maíz	16,332.75	108.89	6,825.00	45.50	41.79
23030	2	8.53	Maíz	84,681.40	99.27	38,811.50	45.50	45.83
23152	1	1.13	Maíz	11,848.00	104.85	4,994.60	44.20	42.16

Cuenta	Información básica			Evaluación del riego				
	Subcuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Vol aplic (m ³)	Lám aplic (cm)	Vol req (m ³)	Lám req (cm)	Eficiencia (%)
23152	1	6.00	Maíz	58,127.68	96.88	27,768.00	46.28	47.77
23163	0	9.35	Maíz	91,619.54	97.99	45,459.70	48.62	49.62
23161	0	10.15	Maíz	95,430.87	94.02	48,557.60	47.84	50.88
24199	0	5.00	Maíz	55,633.50	111.27	24,310.00	48.62	43.70
23205	7	2.40	Maíz	26,490.00	110.37	11,856.00	49.40	44.76
23234	1	2.92	Maíz	30,670.00	105.03	13,286.00	45.50	43.32
23138	3	2.42	Maíz	23,879.00	98.67	11,011.00	45.50	46.11
23137	6	2.00	Maíz	21,079.50	105.40	9,100.00	45.50	43.17
23232	1	4.18	Frijol	9,009.00	21.55	5,266.80	12.60	58.46
23381	0	5.13	Maíz	55,441.50	108.07	22,982.40	44.80	41.45
22872	1	6.95	Maíz	68,908.33	99.15	31,532.15	45.37	45.76
23240	0	6.79	Maíz	72,457.50	106.71	30,806.23	45.37	42.52
23229	0	11.00	Maíz	97,443.80	88.59	49,907.00	45.37	51.22
23228	0	8.93	Frijol	20,412.00	22.86	10,716.00	12.00	52.50
23138	2	2.72	Maíz	28,326.00	104.14	14,024.86	51.56	49.51
23137	4	2.26	Maíz	22,752.00	100.67	10,547.42	46.67	46.36
23131	5	2.20	Maíz	22,400.25	101.82	10,267.40	46.67	45.84
23232	2	4.25	Maíz	54,329.04	127.83	19,834.75	46.67	36.51
23381	0	5.13	Maíz	48,115.20	93.79	20,253.24	39.48	42.09
22872	9	4.00	Maíz	42,283.80	105.71	19,812.00	49.53	46.85
22872	9	10.32	Maíz	105,555.20	102.28	48,700.08	47.19	46.14
22872	8	6.81	Maíz	64,830.86	95.20	30,365.79	44.59	46.84
22872	8	7.00	Maíz	77,186.67	110.27	33,033.00	47.19	42.80
23227	2	8.42	Frijol	19,110.00	22.70	11,762.74	13.97	61.55
23230	0	6.55	Maíz	69,982.93	106.84	32,442.15	49.53	46.36
23221	1	5.91	Frijol	13,802.25	23.35	7,505.70	12.70	54.38
23019	3	3.00	Frijol	8,474.40	28.25	3,810.00	12.70	44.96
23226	0	10.42	Maíz	94,897.95	91.07	48,963.58	46.99	51.60
23225	0	5.00	Maíz	54,838.13	109.68	23,495.00	46.99	42.84
23220	1	11.15	Frijol	25,584.00	22.95	13,045.50	11.70	50.99
23224	0	4.52	Maíz	46,444.00	102.75	20,154.68	44.59	43.40
23196	1	4.05	Maíz	39,520.00	97.58	17,532.45	43.29	44.36
23032	3	3.12	Maíz	29,556.00	94.73	15,096.74	48.39	51.08
23216	0	8.39	Maíz	79,673.19	94.96	36,320.31	43.29	45.59
23212	1	5.29	Frijol	12,780.25	24.16	6,718.30	12.70	52.57
23219	0	4.49	Frijol	9,652.50	21.50	5,837.00	13.00	60.47
23214	1	13.77	Frijol	28,416.00	20.64	17,487.90	12.70	61.54
23222	1	3.45	Maíz	32,979.00	95.59	15,518.10	44.98	47.05
23221	3	5.91	Frijol	15,025.50	25.42	7,683.00	13.00	51.13
23196	2	6.81	Frijol	13,708.80	20.13	7,967.70	11.70	58.12
23019	4	6.44	Frijol	16,038.00	24.90	8,372.00	13.00	52.20
23208	3	5.24	Maíz	50,177.40	95.76	23,569.52	44.98	46.97
23208	1	5.78	Maíz	60,562.20	104.78	25,998.44	44.98	42.93
23223	0	2.00	Maíz	19,820.00	99.10	9,017.00	45.09	45.49
23223	0	2.00	Maíz	18,858.00	94.29	8,788.00	43.94	46.60
23368	3	3.41	Maíz	32,340.80	94.84	15,870.14	46.54	49.07
23274	4	2.39	Maíz	23,415.60	97.97	10,812.36	45.24	46.18
23211	1	2.01	Maíz	18,784.00	93.45	9,354.54	46.54	49.80
23357	3	3.71	Maíz	37,245.60	100.39	17,555.72	47.32	47.14
23200	2	14.00	Maíz	134,365.09	95.98	62,608.00	44.72	46.60
23031	3	9.91	Frijol	20,862.00	21.05	12,883.00	13.00	61.75
23193	1	6.01	Frijol	12,251.25	20.38	7,813.00	13.00	63.77
22952	2	5.17	Maíz	50,335.60	97.36	23,053.03	44.59	45.80
23189	1	9.36	Maíz	89,356.11	95.47	41,736.24	44.59	46.71
23383	2	4.00	Maíz	36,594.00	91.48	17,368.00	43.42	47.46
23383	2	2.50	Maíz	25,884.00	103.54	10,205.00	40.82	39.43
23192	1	12.00	Frijol	26,705.00	22.25	15,600.00	13.00	58.42
22927	3	6.83	Maíz	76,357.46	111.80	32,230.77	47.19	42.21
24331	0	3.60	Maíz	33,448.80	92.91	17,269.20	47.97	51.63
22955	2	4.80	Frijol	8,611.20	17.94	5,616.00	11.70	65.22
23210	0	4.60	Maíz	45,067.89	97.97	19,674.20	42.77	43.65
23190	1	5.00	Maíz	49,357.13	98.71	22,685.00	45.37	45.96
23181	1	7.00	Maíz	71,905.80	102.72	31,759.00	45.37	44.17

Cuenta	Información básica			Evaluación del riego				
	Subcuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Vol aplic (m ³)	Lám aplic (cm)	Vol req (m ³)	Lám req (cm)	Eficiencia (%)
23179	1	3.83	Maíz	40,486.20	105.71	15,496.18	40.46	38.28
23183	2	3.51	Maíz	37,624.00	107.19	17,019.99	48.49	45.24
23074	3	2.00	Maíz	21,969.00	109.85	8,424.00	42.12	38.34
24248	0	4.00	Maíz	38,469.94	96.17	16,328.00	40.82	42.44
24248	0	3.00	Maíz	31,263.60	104.21	13,338.00	44.46	42.66
24248	0	1.78	Maíz	18,709.50	105.11	8,608.08	48.36	46.01
23174	0	9.00	Maíz	96,026.70	106.70	39,060.00	43.40	40.68
23313	3	12.00	Maíz	117,291.67	97.74	51,576.00	42.98	43.97
00409	0	5.12	Maíz	52,324.65	102.20	21,831.68	42.64	41.72
23171	0	11.21	Maíz	115,304.82	102.86	54,668.93	48.77	47.41
23642	0	11.21	Maíz	108,677.55	96.95	53,245.26	47.50	48.99
23642	0	5.35	Maíz	48,784.65	91.19	25,479.38	47.63	52.23
23172	0	13.40	Maíz	128,011.80	95.53	63,817.50	47.63	49.85
24349	2	6.37	Maíz	68,417.14	107.41	29,528.14	46.36	43.16
23166	0	15.87	Frijol	35,991.43	22.68	20,154.90	12.70	56.00
23165	2	8.51	Maíz	77,994.51	91.65	39,448.11	46.36	50.58
23170	1	7.70	Maíz	78,159.75	101.51	35,693.35	46.36	45.67
23167	1	2.00	Frijol	5,130.00	25.65	2,540.00	12.70	49.51
23167	3	2.76	Maíz	26,772.00	97.00	12,969.24	46.99	48.44
24324	0	7.37	Maíz	76,725.75	104.11	34,070.04	46.23	44.40
23158	0	11.20	Maíz	110,229.10	98.42	54,051.20	48.26	49.04
23162	0	6.50	Maíz	69,216.21	106.49	30,873.70	47.50	44.60
00401	0	1.63	Maíz	17,328.00	106.31	7,535.16	46.23	43.49
23858	3	2.38	Maíz	21,265.50	89.35	11,002.26	46.23	51.74
23239	1	5.81	Maíz	59,395.20	102.23	26,858.47	46.23	45.22
23234	1	2.92	Maíz	29,304.00	100.36	13,498.58	46.23	46.06
23237	2	1.41	Frijol	3,807.60	27.00	1,969.77	13.97	51.73
23235	2	1.78	Maíz	18,270.75	102.64	8,002.52	44.96	43.80
23238	2	1.35	Maíz	13,048.00	96.65	6,240.78	46.23	47.83
23138	3	2.42	Frijol	6,156.00	25.44	3,073.40	12.70	49.93
23233	2	1.00	Frijol	2,808.00	28.08	1,270.00	12.70	45.23
23142	2	2.19	Frijol	5,346.00	24.41	2,781.30	12.70	52.03
23136	4	2.00	Frijol	4,717.50	23.59	2,540.00	12.70	53.84
23134	4	4.56	Frijol	11,760.00	25.79	5,791.20	12.70	49.24
23133	4	2.00	Frijol	5,049.00	25.25	2,794.00	13.97	55.34
23137	4	2.26	Frijol	4,995.00	22.10	3,157.22	13.97	63.21
23142	2	2.19	Frijol	5,250.00	23.97	2,781.30	12.70	52.98
23131	4	2.07	Frijol	5,049.00	24.39	2,628.90	12.70	52.07
23143	1	5.89	Frijol	12,416.25	21.08	7,480.30	12.70	60.25
23396	2	2.04	Frijol	4,725.00	23.16	2,590.80	12.70	54.83
23231	1	2.22	Maíz	21,684.75	97.68	9,980.68	44.96	46.03
23123	4	1.74	Maíz	17,622.00	101.28	7,822.69	44.96	44.39
23858	2	0.76	Maíz	7,839.00	103.14	3,416.81	44.96	43.59
23239	2	2.39	Maíz	22,623.00	94.66	10,744.96	44.96	47.50
23240	0	3.25	Maíz	35,399.06	108.92	14,611.35	44.96	41.28
23234	2	4.01	Frijol	9,212.00	22.97	5,092.70	12.70	55.28
23236	2	2.35	Frijol	5,250.00	22.34	2,984.50	12.70	56.85
23235	1	1.78	Maíz	19,077.00	107.17	8,002.52	44.96	41.95
23238	1	1.50	Frijol	3,861.00	25.74	2,095.50	13.97	54.27
23138	2	2.74	Frijol	6,534.00	23.85	3,827.78	13.97	58.58
23233	1	2.77	Frijol	6,237.00	22.52	3,869.69	13.97	62.04
23142	3	2.23	Frijol	4,995.00	22.40	3,115.31	13.97	62.37
23136	5	2.27	Frijol	5,184.00	22.84	3,171.19	13.97	61.17
23134	5	4.00	Frijol	9,918.00	24.80	5,080.00	12.70	51.22
23133	5	2.24	Frijol	4,995.00	22.30	3,129.28	13.97	62.65
23132	5	1.00	Frijol	2,320.00	23.20	1,397.00	13.97	60.22
23142	3	2.23	Frijol	6,105.00	27.38	3,398.52	15.24	55.67
23131	5	1.19	Frijol	3,052.50	25.65	1,813.56	15.24	59.41
23143	2	4.44	Frijol	11,112.00	25.03	5,074.92	11.43	45.67
23232	2	4.25	Maíz	46,152.80	108.59	20,402.55	48.01	44.21
23231	2	2.50	Frijol	5,272.50	21.09	3,175.00	12.70	60.22
23123	5	2.10	Frijol	4,717.50	22.46	2,667.00	12.70	56.53
24314	2	4.00	Frijol	12,265.50	30.66	6,096.00	15.24	49.70

Cuenta	Información básica			Evaluación del riego				
	Subcuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Vol aplic (m ³)	Lám aplic (cm)	Vol req (m ³)	Lám req (cm)	Eficiencia (%)
23195	0	9.28	Maíz	96,449.25	103.93	44,078.14	47.50	45.70
23101	3	3.10	Maíz	33,793.50	109.01	13,936.98	44.96	41.24
23185	2	2.94	Maíz	29,825.00	101.45	13,217.65	44.96	44.32
23177	1	3.87	Maíz	40,235.00	103.97	17,890.24	46.23	44.46
23170	2	4.38	Maíz	42,289.00	96.55	20,804.12	47.50	49.20
23206	0	3.43	Maíz	34,527.50	100.66	15,856.20	46.23	45.92
23035	2	2.72	Maíz	27,006.00	99.29	12,574.02	46.23	46.56
22995	3	5.23	Maíz	52,648.10	100.67	23,977.98	45.85	45.54
23146	1	6.00	Maíz	61,359.90	102.27	28,270.20	47.12	46.07
23147	1	8.38	Maíz	20,358.00	24.29	10,642.60	12.70	52.28
23915	0	5.00	Maíz	50,480.14	100.96	22,288.50	44.58	44.15
23170	1	7.70	Maíz	81,606.11	105.98	34,324.29	44.58	42.06
23074	2	10.00	Maíz	105,394.21	105.39	44,577.00	44.58	42.30
23173	1	5.30	Maíz	51,619.00	97.39	23,491.19	44.32	45.51
23185	1	7.79	Maíz	84,587.80	108.59	34,527.62	44.32	40.82
23101	2	5.60	Maíz	59,026.00	105.40	24,820.88	44.32	42.05
23182	2	4.74	Maíz	55,188.57	116.43	21,611.08	45.59	39.16
23194	4	5.55	Maíz	52,527.63	94.64	26,008.97	46.86	49.51
23218	1	6.11	Maíz	63,039.32	103.17	29,331.67	48.01	46.53
23207	1	4.00	Maíz	45,551.00	113.88	18,694.40	46.74	41.04
22995	4	2.08	Maíz	22,112.30	106.31	9,721.09	46.74	43.96
23148	1	7.27	Maíz	75,454.65	103.79	33,977.07	46.74	45.03
23199	1	5.36	Frijol	12,444.00	23.22	6,126.48	11.43	49.23
23073	3	6.93	Maíz	83,496.00	120.48	34,324.29	49.53	41.11
23072	1	3.24	Maíz	36,464.40	112.54	15,636.24	48.26	42.88
23552	0	4.69	Maíz	48,901.16	104.27	23,229.57	49.53	47.50
22975	0	8.47	Maíz	80,214.00	94.70	43,027.60	50.80	53.64
23225	0	4.95	Maíz	57,857.13	116.88	22,002.75	44.45	38.03
22871	2	1.71	Maíz	17,324.00	101.31	8,469.63	49.53	48.89
22846	0	3.02	Maíz	26,482.00	87.69	14,958.06	49.53	56.48
23425	1	5.49	Maíz	52,444.00	95.53	24,472.77	44.58	46.66
22843	4	6.40	Maíz	61,968.34	96.83	28,529.28	44.58	46.04
23418	0	10.59	Maíz	103,166.95	97.42	49,089.95	46.36	47.58
24124	0	5.36	Maíz	65,525.97	122.25	24,778.21	46.23	37.81
22907	1	2.16	Maíz	21,393.00	99.04	9,985.25	46.23	46.68
23235	2	7.92	Maíz	82,599.30	104.29	36,612.58	46.23	44.33
TOTAL	191	991.01	2.00	7,900,855.80	79.73	3,667,432.18	37.01	46.42

3.4.6 Eficiencia de aplicación del Distrito de Riego 076 Valle del Carrizo

Se evaluó la eficiencia del riego de asiento en dos zonas de riego del distrito, en las Tabla 3.12 y Tabla 3.13 se reporta el resumen de los tres riegos.

Tabla 3.12 Eficiencia de aplicación del riego de pre siembra del Módulo 3 Zona 1.

Cuenta	Información básica			Evaluación del riego				
	Subcuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Vol aplic (m ³)	Lám aplic (cm)	Vol req (m ³)	Lám req (cm)	Eficiencia (%)
1009	02	7.26	Trigo	46,692.00	64.31	30,057.23	41.40	64.37
130	09	7.31	Maíz	71,028.00	97.20	47,900.01	65.55	67.44
1337	01	7.27	Maíz	67,662.00	93.05	49,335.77	67.85	72.92
1295	01	9.22	Maíz	78,354.00	84.96	61,514.08	66.70	78.51
1080	01	5.31	Trigo	32,256.00	60.74	21,375.31	40.25	66.27
1486	01	3.35	Maíz	25,452.00	75.91	19,278.60	57.50	75.74
1586	01	9.23	Trigo	56,880.00	61.62	36,518.23	39.56	64.20
1557	01	9.24	Maíz	85,302.00	92.31	63,786.48	69.03	74.78
1330	01	7.28	Maíz	62,136.00	85.40	45,183.34	62.10	72.72
1145	02	5.79	Trigo	33,228.00	57.35	22,921.46	39.56	68.98
1152	01	3.44	Maíz	26,244.00	76.19	18,617.52	54.05	70.94
954	01	6.95	Maíz	43,884.00	63.14	34,366.76	49.45	78.31
1003	01	5.69	Maíz	35,276.40	62.03	29,276.16	51.48	82.99
850	03	2.04	Trigo	10,077.00	49.42	6,003.11	29.44	59.57
1288	02	7.27	Trigo	43,668.00	60.11	30,077.51	41.40	68.88
876	01	3.00	Maíz	25,542.00	85.14	18,285.00	60.95	71.59
889	02	7.27	Trigo	48,384.00	66.59	29,922.24	41.18	61.84
1274	01	7.53	Trigo	47,916.00	63.63	29,791.05	39.56	62.17
1082	02	7.53	Trigo	46,512.00	61.79	31,704.57	42.12	68.16
1296	01	7.33	Trigo	35,388.00	48.27	23,333.36	31.82	65.94
1167	02	7.35	Sorgo	35,316.00	48.06	28,729.90	39.10	81.35
1414	02	7.33	Trigo	43,416.00	59.22	29,674.67	40.48	68.35
1000	01	5.01	Trigo	35,820.00	71.48	21,667.56	43.24	60.49
1189	01	7.33	Trigo	33,408.00	45.55	22,267.85	30.36	66.65
1326	01	7.52	Trigo	47,700.00	63.46	29,736.07	39.56	62.34
1326	02	2.37	Trigo	15,516.00	65.43	9,817.60	41.40	63.27
1309	01	7.37	Sorgo	34,200.00	46.39	27,603.39	37.44	80.71
1422	01	9.29	Maíz	77,148.00	83.04	55,554.80	59.80	72.01
1040	01	5.00	Maíz	45,828.00	91.65	36,803.68	73.60	80.31
903	01	9.94	Maíz	63,612.00	64.01	48,833.86	49.14	76.77
1441	02	9.91	Trigo	58,248.00	58.78	38,957.41	39.31	66.88
1151	01	11.00	Trigo	75,816.00	68.92	45,540.00	41.40	60.07
1617	1	7.53	Trigo	40,986.00	54.41	29,801.73	39.56	72.71
959	01	7.84	Trigo	46,548.00	59.34	31,754.94	40.48	68.22
1585	01	9.07	Trigo	60,408.00	66.64	38,364.77	42.32	63.51
		7.00	No sembró	-	-	-	-	-
1014	02	7.37	Maíz	62,388.00	84.67	45,757.14	62.10	73.34
1597	1	9.47	Trigo	53,262.00	56.27	36,574.69	38.64	68.67
130	10	8.63	Maíz	89,658.00	103.91	61,520.49	71.30	68.62
1138	02	5.43	Trigo	17,460.00	32.18	11,480.57	21.16	65.75
924	01	7.97	Trigo	50,436.00	63.29	32,256.49	40.48	63.96
1574	2	7.41	Maíz	58,878.00	79.48	46,852.44	63.25	79.58
1052	01	5.94	Maíz	40,320.00	67.89	29,370.33	49.45	72.84
1326	03	5.98	Trigo	38,016.00	63.54	24,218.37	40.48	63.71
1072	02	7.17	Trigo	47,340.00	65.99	27,057.69	37.72	57.16
1059	02	7.12	Maíz	48,096.00	67.55	35,210.87	49.45	73.21
1097	02	7.44	Trigo	38,736.00	52.04	29,449.26	39.56	76.03
1169	02	9.83	Maíz	73,206.00	74.51	56,493.75	57.50	77.17
1028	02	7.41	Maíz	50,832.00	68.57	37,510.79	50.60	73.79
968	01	2.95	Maíz	28,224.00	95.76	20,676.01	70.15	73.26
855	02	2.95	Trigo	19,296.00	65.47	11,931.08	40.48	61.83
1587	01	1.94	Tomatillo	16,398.00	84.36	11,623.92	59.80	70.89
1124	02	16.36	Trigo	85,248.00	52.12	63,195.72	38.64	74.13
1453	02	3.92	Frijol	35,352.00	90.25	27,930.35	71.30	79.01

Cuenta	Información básica			Evaluación del riego				
	Subcuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Vol aplic (m ³)	Lám aplic (cm)	Vol req (m ³)	Lám req (cm)	Eficiencia (%)
1142	02	9.89	Trigo	44,820.00	45.32	30,936.55	31.28	69.02
1074	01	7.38	Maíz	58,734.00	79.63	46,652.57	63.25	79.43
1474	01	7.37	Maíz	60,624.00	82.24	45,775.15	62.10	75.51
1091	01	7.38	Maíz	61,164.00	82.92	44,959.77	60.95	73.51
1113	01	7.40	Trigo	49,068.00	66.29	30,645.11	41.40	62.45
1460	03	2.05	Maíz	13,590.00	66.23	10,146.65	49.45	74.66
1134	01	7.37	Trigo	49,032.00	66.53	29,833.76	40.48	60.85
1034	01	7.31	Trigo	43,668.00	59.71	29,435.37	40.25	67.41
1482	2	7.37	Maíz	59,454.00	80.63	45,723.69	62.01	76.91
1107	01	9.69	Maíz	62,496.00	64.50	47,910.13	49.45	76.66
1502	01	7.38	Trigo	42,660.00	57.78	29,885.57	40.48	70.06
861	01	9.36	Maíz	77,706.00	83.03	58,031.44	62.01	74.68
1312	01	7.39	Trigo	43,884.00	59.42	29,896.50	40.48	68.13
1456	01	7.39	Maíz	54,774.00	74.13	41,634.76	56.35	76.01
1156	01	7.42	Maíz	45,987.00	61.96	35,846.81	48.30	77.95
873	01	9.33	Maíz	74,970.00	80.32	55,816.12	59.80	74.45
1486	02	3.93	Maíz	29,880.00	75.98	21,708.50	55.20	72.65
1486	03	1.96	Maíz	15,732.00	80.13	11,715.01	59.67	74.47
926	01	7.93	Maíz	72,036.00	90.89	53,785.16	67.86	74.66
999	02	2.00	Trigo	12,636.00	63.09	8,249.16	41.18	65.28
1009	01	1.96	Trigo	11,052.00	56.26	7,952.70	40.48	71.96
1326	05	3.88	Trigo	22,248.00	57.29	15,719.60	40.48	70.66
1080	2	3.94	Trigo	23,796.00	60.33	16,328.99	41.40	68.62
1472	01	5.23	Maíz	45,702.00	87.39	30,069.05	57.50	65.79
1140	01	9.29	Maíz	56,988.00	61.37	36,309.82	39.10	63.71
1509	01	9.10	Maíz	79,200.00	87.03	52,326.15	57.50	66.07
1158	01	3.34	Trigo	22,536.00	67.40	10,766.71	32.20	47.78
1158	02	5.90	Trigo	35,820.00	60.71	18,998.00	32.20	53.04
1169	1	1.96	Maíz	14,904.00	76.11	9,458.59	48.30	63.46
912	01	9.74	Maíz	70,686.00	72.61	54,858.42	56.35	77.61
995	01	3.28	Trigo	16,884.00	51.51	11,157.97	34.04	66.09
1126	01	9.16	Maíz	71,460.00	78.05	52,645.28	57.50	73.67
1162	01	9.15	Maíz	68,022.00	74.38	49,431.43	54.05	72.67
1168	01	7.63	Trigo	41,112.00	53.90	30,877.33	40.48	75.11
1418	01	9.22	Maíz	54,738.00	59.40	44,510.38	48.30	81.32
850	02	5.60	Trigo	35,604.00	63.57	21,639.95	38.64	60.78
891	01	8.05	Maíz	50,490.00	62.74	38,868.46	48.30	76.98
854	01	5.98	Maíz	47,466.00	79.37	35,073.29	58.65	73.89
922	01	6.86	Maíz	59,274.00	86.44	48,893.98	71.30	82.49
1017	01	5.33	Maíz	45,144.00	84.68	36,170.16	67.85	80.12
1532	01	7.91	Maíz	56,106.00	70.91	44,583.56	56.35	79.46
1294	01	6.96	Trigo	39,780.00	57.19	28,798.25	41.40	72.39
1558	01	7.37	Trigo	41,904.00	56.89	29,815.95	40.48	71.15
1117	01	7.37	Trigo	41,004.00	55.65	29,828.09	40.48	72.74
1117	2	7.37	Trigo	43,164.00	58.61	29,814.33	40.48	69.07
1303	02	7.25	Maíz	56,268.00	77.59	45,817.50	63.18	81.43
921	01	7.38	Maíz	59,508.00	80.63	44,981.10	60.95	75.59
931	01	1.99	Trigo	10,224.00	51.38	6,224.72	31.28	60.88
952	01	7.38	Trigo	36,252.00	49.14	23,077.76	31.28	63.66
966	01	7.11	Chile	45,036.00	63.33	37,442.05	52.65	83.14
996	02	7.11	Trigo	39,096.00	54.98	29,439.95	41.40	75.30
1035	01	7.38	Maíz	53,694.00	72.76	44,131.20	59.80	82.19
1531	01	7.38	Maíz	55,792.80	75.60	44,979.88	60.95	80.62
1299	01	7.11	Tomatillo	48,474.00	68.16	35,983.18	50.60	74.23
130	21	7.33	Chile	47,376.00	64.63	37,933.79	51.75	80.07
1460	01	5.11	Trigo	24,156.00	47.26	15,310.26	29.95	63.38
1159	01	5.50	Trigo	33,516.00	60.94	22,264.00	40.48	66.43
970	01	7.37	Trigo	40,032.00	54.35	29,138.71	39.56	72.79
1195	01	7.37	Trigo	42,516.00	57.73	28,458.75	38.64	66.94
888	01	7.37	Trigo	42,048.00	57.09	29,137.13	39.56	69.29
1097	01	2.95	Maíz	20,515.80	69.65	16,597.89	56.35	80.90
958	01	7.38	Trigo	41,184.00	55.81	30,552.79	41.40	74.19
974	01	7.38	Maíz	62,586.00	84.81	45,762.76	62.01	73.12

Cuenta	Información básica			Evaluación del riego				
	Subcuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Vol aplic (m ³)	Lám aplic (cm)	Vol req (m ³)	Lám req (cm)	Eficiencia (%)
1576	01	7.36	Trigo	43,596.00	59.20	30,490.27	41.40	69.94
941	01	7.33	Maíz	55,062.00	75.10	44,688.54	60.95	81.16
1503	01	7.37	Maíz	57,042.00	77.37	45,782.60	62.10	80.26
982	01	7.37	Trigo	41,184.00	55.92	28,458.75	38.64	69.10
1020	01	7.33	Maíz	54,180.00	73.88	45,476.27	62.01	83.94
1051	01	7.33	Maíz	55,242.00	75.34	45,536.69	62.10	82.43
1133	01	7.37	Trigo	39,870.00	54.13	30,491.10	41.40	76.48
1086	01	7.36	Maíz	56,898.00	77.26	44,885.41	60.95	78.89
857	01	7.37	Trigo	42,714.00	57.99	30,493.17	41.40	71.39
1256	02	7.37	Trigo	43,074.00	58.48	30,495.65	41.40	70.80
890	01	7.37	Trigo	41,616.00	56.50	29,647.08	40.25	71.24
1447	02	7.37	Trigo	39,564.00	53.72	29,813.52	40.48	75.36
1580	01	7.36	Trigo	41,508.00	56.36	29,810.28	40.48	71.82
911	01	7.55	Trigo	40,680.00	53.89	29,860.68	39.56	73.40
938	01	7.48	Trigo	41,670.00	55.73	29,577.43	39.56	70.98
995	02	5.50	Trigo	35,856.00	65.15	23,697.59	43.06	66.09
1341	01	6.03	Maíz	38,394.00	63.67	30,338.44	50.31	79.02
849	02	7.55	Trigo	42,516.00	56.32	29,865.82	39.56	70.25
130	5	9.48	Trigo	41,256.00	43.50	31,411.01	33.12	76.14
1103	1	6.01	Trigo	35,856.00	59.66	24,881.40	41.40	69.39
444	2	8.17	Trigo	51,948.00	63.58	34,412.04	42.12	66.24
1582	1	7.86	Trigo	47,844.00	60.87	31,817.28	40.48	66.50
599	1	19.15	Trigo	115,830.00	60.49	79,281.00	41.40	68.45
91	1	10.10	Trigo	46,116.00	45.66	31,196.88	30.89	67.65
38	2	15.00	Trigo	88,344.00	58.90	62,100.00	41.40	70.29
38	1	20.00	Trigo	115,812.00	57.91	82,800.00	41.40	71.50
TOTAL	143	1017.68	7.00	6,668,943.00	65.53	4,801,492.50	47.18	72.00

Tabla 3.13 Eficiencia de aplicación del riego de pre siembra del Módulo 3 Zona II.

Cuenta	Información básica			Evaluación del riego				
	Subcuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Vol aplic (m ³)	Lám aplic (cm)	Vol req (m ³)	Lám req (cm)	Eficiencia (%)
1236	1	6.91	Maíz	54,072.00	78.25	42,040.44	60.84	77.75
633	1	6.51	Maíz	42,948.00	65.97	33,270.01	51.11	77.47
1316	1	6.54	Trigo	41,106.00	62.85	26,322.19	40.25	64.03
1436	2	6.56	Trigo	37,872.00	57.73	30,700.80	46.80	81.06
643	1	6.51	Trigo	37,764.00	58.01	27,078.89	41.60	71.71
645	1	6.69	Trigo	38,088.00	56.93	31,309.20	46.80	82.20
659	1	6.47	Trigo	37,332.00	57.70	29,940.47	46.28	80.20
67	1	6.57	Trigo	41,004.00	62.41	30,222.00	46.00	73.71
75	1	12.20	Trigo	91,740.00	75.20	77,165.00	63.25	84.11
76	1	6.52	Maíz	52,740.00	80.89	40,819.11	62.61	77.40
687	1	6.50	Trigo	37,386.00	57.52	27,508.00	42.32	73.58
698	1	6.49	Maíz	56,916.00	87.70	45,559.80	70.20	80.05
1519	1	6.55	Trigo	52,596.00	80.30	43,688.50	66.70	83.06
1442	1	6.41	Trigo	29,952.00	46.73	21,229.92	33.12	70.88
701	1	6.90	Trigo	56,421.00	81.77	44,436.00	64.40	78.76
715	1	6.45	Trigo	36,000.00	55.81	28,150.90	43.64	78.20
738	2	6.72	Trigo	39,357.00	58.57	29,562.62	43.99	75.11
745	1	6.91	Trigo	61,128.00	88.46	50,412.60	72.96	82.47
1615	1	6.46	Trigo	37,962.00	58.76	28,684.88	44.40	75.56
1232	2	6.63	Trigo	29,052.00	43.82	21,348.60	32.20	73.48
760	1	6.53	Trigo	41,976.00	64.28	28,235.72	43.24	67.27
751	1	6.47	Maíz	43,878.00	67.82	32,738.20	50.60	74.61
1377	1	6.61	Trigo	42,588.00	64.43	31,014.12	46.92	72.82
550	2	6.67	Trigo	42,372.00	63.53	22,704.68	34.04	53.58
1553	1	6.49	Trigo	41,328.00	63.68	22,689.04	34.96	54.90
1519	1	6.55	Trigo	49,410.00	75.44	36,156.00	55.20	73.18
550	4	6.79	Trigo	46,008.00	67.76	30,796.72	45.36	66.94
1406	2	1.36	Trigo	40,824.00	300.18	3,808.65	28.00	9.33
1436	2	6.56	Trigo	15,660.00	23.87	32,439.20	49.45	207.15
1436	2	6.53	Trigo	36,648.00	56.12	19,224.32	29.44	52.46

Cuenta	Información básica			Evaluación del riego				
	Subcuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Vol aplic (m ³)	Lám aplic (cm)	Vol req (m ³)	Lám req (cm)	Eficiencia (%)
1234	1	6.00	Trigo	23,940.00	39.90	16,008.00	26.68	66.87
				-	-	-	-	-
1555	1	10.16	Trigo	69,993.00	68.89	50,241.20	49.45	71.78
793	2	6.66	Trigo	36,612.00	54.97	26,806.50	40.25	73.22
331	2	6.55	Trigo	38,376.00	58.59	20,150.94	30.76	52.51
388	1	6.48	Trigo	41,364.00	63.83	18,480.96	28.52	44.68
473	1	6.46	Maíz	51,156.00	79.19	33,014.48	51.11	64.54
273	1	6.53	Maíz	51,300.00	78.56	31,324.41	47.97	61.06
504	1	6.56	Maíz	44,064.00	67.17	31,468.32	47.97	71.42
550	1	6.45	Trigo	42,912.00	66.53	19,582.20	30.36	45.63
604	1	2.89	Maíz	24,732.00	85.58	15,620.45	54.05	63.16
618	6	6.41	Maíz	54,792.00	85.48	25,800.25	40.25	47.09
1555	1	6.46	Trigo	37,800.00	58.51	23,178.48	35.88	61.32
793	2	6.53	Trigo	44,136.00	67.59	23,152.56	35.46	52.46
331	2	6.44	Maíz	48,384.00	75.13	35,413.56	54.99	73.19
388	1	6.45	Trigo	34,452.00	53.41	23,997.10	37.20	69.65
473	1	6.49	Trigo	40,230.00	61.99	20,897.80	32.20	51.95
273	1	6.45	Maíz	62,010.00	96.14	37,087.50	57.50	59.81
1538	1	7.65	Maíz	45,792.00	59.86	23,929.20	31.28	52.26
1237	2	6.79	Maíz	53,280.00	78.47	33,366.06	49.14	62.62
245	1	6.58	Maíz	65,043.00	98.85	38,493.00	58.50	59.18
272	1	6.61	Trigo	48,168.00	72.87	28,885.70	43.70	59.97
284	1	6.52	Trigo	42,669.00	65.44	22,122.10	33.93	51.85
371	1	6.52	Trigo	46,152.00	70.79	33,741.00	51.75	73.11
399	1	6.49	Maíz	48,240.00	74.33	28,689.69	44.21	59.47
425	1	6.50	Maíz	51,120.00	78.65	33,462.00	51.48	65.46
468	1	6.64	Trigo	37,098.00	55.87	19,266.62	29.02	51.93
468	1	6.42	Trigo	56,808.00	88.49	30,045.60	46.80	52.89
505	1	6.37	Trigo	44,280.00	69.51	19,925.36	31.28	45.00
1287	1	6.40	Trigo	40,104.00	62.66	18,841.60	29.44	46.98
523	1	6.57	Trigo	36,288.00	55.23	19,608.03	29.84	54.03
527	1	1.48	Trigo	28,620.00	193.38	5,370.15	36.28	18.76
527	1	5.01	Trigo	11,232.00	22.42	18,288.50	36.50	162.83
1406	1	5.14	Trigo	45,144.00	87.83	29,732.23	57.84	65.86
622	14	6.58	Maíz	53,052.00	80.63	31,781.40	48.30	59.91
1357	1	6.41	Trigo	43,596.00	68.01	17,691.60	27.60	40.58
1343	2	10.13	Trigo	53,208.00	52.53	31,686.64	31.28	59.55
408	2	8.84	Trigo	50,202.00	56.79	25,211.68	28.52	50.22
1397	1	5.00	Trigo	29,880.00	59.76	16,100.00	32.20	53.88
445	1	5.36	Trigo	34,848.00	65.01	16,489.93	30.76	47.32
1367	1	10.00	Trigo	78,642.00	78.64	49,956.00	49.96	63.52
292	1	10.06	Trigo	55,944.00	55.61	29,616.64	29.44	52.94
1198	1	9.59	Trigo	56,556.00	58.97	29,118.92	30.36	51.49
1302	2	10.00	Trigo	67,140.00	67.14	43,056.00	43.06	64.13
386	1	10.06	Trigo	77,184.00	76.72	61,315.70	60.95	79.44
392	1	5.08	Trigo	29,484.00	58.04	15,890.24	31.28	53.89
1391	1	10.00	Trigo	59,058.00	59.06	32,200.00	32.20	54.52
396	2	4.83	Maíz	46,080.00	95.40	26,906.00	55.71	58.39
396	2	9.95	Maíz	86,976.00	87.41	52,635.50	52.90	60.52
398	1	0.46	Trigo	4,392.00	95.48	2,985.68	64.91	67.98
398	1	9.55	Trigo	55,728.00	58.35	28,115.20	29.44	50.45
398	1	10.00	Trigo	81,000.00	81.00	58,006.00	58.01	71.61
422	3	7.47	Maíz	11,160.00	14.94	4,894.34	6.55	43.86
426	1	2.79	Trigo	21,816.00	78.19	8,095.46	29.02	37.11
1505	1	10.08	Maíz	74,448.00	73.86	49,845.60	49.45	66.95
434	2	1.62	Trigo	15,426.00	95.22	5,067.36	31.28	32.85
434	2	9.95	Trigo	49,392.00	49.64	29,695.58	29.84	60.12
503	1	9.98	Trigo	88,992.00	89.17	59,680.40	59.80	67.06
153	3	2.56	Trigo	14,634.00	57.16	7,404.75	28.92	50.60
160	2	4.83	Trigo	28,206.00	58.40	18,218.76	37.72	64.59
160	2	4.30	Trigo	25,038.00	58.23	13,228.86	30.76	52.84
545	1	6.00	Trigo	72,223.20	120.37	28,980.00	48.30	40.13
186	2	7.79	Trigo	45,612.00	58.55	21,145.18	27.14	46.36
563	1	10.11	Trigo	78,456.00	77.60	53,229.15	52.65	67.85
580	2	2.56	Trigo	25,902.00	101.18	9,288.91	36.28	35.86
581	1	6.82	Trigo	56,412.00	82.72	37,646.40	55.20	66.73
1473	1	10.06	Trigo	54,216.00	53.89	34,244.24	34.04	63.16
618	1	10.33	Maíz	80,262.00	77.70	38,432.56	37.20	47.88
618	1	10.00	Maíz	77,346.00	77.35	46,000.00	46.00	59.47

Cuenta	Información básica			Evaluación del riego				
	Subcuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Vol aplic (m ³)	Lám aplic (cm)	Vol req (m ³)	Lám req (cm)	Eficiencia (%)
249	1	10.23	Trigo	106,308.00	103.92	56,987.24	55.71	53.61
1302	1	10.00	Trigo	81,720.00	81.72	57,500.00	57.50	70.36
770	2	2.53	Trigo	21,096.00	83.38	10,939.72	43.24	51.86
545	2	7.00	Trigo	28,944.00	41.35	20,966.40	29.95	72.44
618	2	10.43	Maíz	80,100.00	76.80	48,129.03	46.14	60.09
1181	1	8.22	Trigo	61,638.00	74.99	41,593.20	50.60	67.48
244	3	11.02	Trigo	103,905.00	94.29	50,124.25	45.48	48.24
544	1	10.43	Maíz	87,156.00	83.56	59,972.50	57.50	68.81
566	3	5.54	Trigo	41,022.00	74.05	24,464.64	44.16	59.64
244	2	4.99	Trigo	36,684.00	73.52	20,860.60	41.80	56.87
247	1	10.38	Trigo	88,812.00	85.56	62,072.40	59.80	69.89
1214	1	10.66	Maíz	87,504.00	82.09	52,713.70	49.45	60.24
1409	1	10.75	Trigo	63,972.00	59.51	30,659.00	28.52	47.93
1298	2	11.10	Trigo	70,308.00	63.34	59,012.93	53.16	83.93
426	2	9.89	Maíz	93,024.00	94.06	59,522.77	60.18	63.99
1301	1	11.65	Maíz	86,220.00	74.01	60,288.75	51.75	69.92
635	1	8.13	Trigo	65,376.00	80.41	40,202.85	49.45	61.49
1612	3	6.05	Trigo	37,260.00	61.59	18,924.40	31.28	50.79
1526	1	7.48	Trigo	50,472.00	67.48	35,646.69	47.66	70.63
651	1	4.36	Trigo	42,552.00	97.60	23,064.40	52.90	54.20
664	1	6.38	Trigo	36,360.00	56.99	22,393.80	35.10	61.59
674	1	6.18	Trigo	25,128.00	40.66	17,931.89	29.02	71.36
674	1	3.17	Trigo	16,956.00	53.49	7,291.00	23.00	43.00
681	1	12.14	Trigo	63,864.00	52.61	37,348.47	30.76	58.48
1484	1	9.24	Trigo	84,987.00	91.98	48,879.60	52.90	57.51
396	6	5.76	Trigo	43,164.00	74.94	25,171.20	43.70	58.32
720	1	5.47	Trigo	35,976.00	65.77	22,645.80	41.40	62.95
1360	1	5.38	Trigo	26,496.00	49.25	11,819.64	21.97	44.61
731	1	5.96	Trigo	21,924.00	36.79	14,256.32	23.92	65.03
1465	1	8.31	Trigo	71,316.00	85.82	61,582.09	74.11	86.35
768	1	5.96	Trigo	30,528.00	51.22	22,314.24	37.44	73.09
537	7	6.69	Trigo	53,604.00	80.13	42,267.42	63.18	78.85
813	1	7.14	Trigo	43,200.00	60.50	28,902.72	40.48	66.90
678	1	6.06	Trigo	39,780.00	65.64	34,148.10	56.35	85.84
1473	1	10.00	Trigo	63,468.00	63.47	46,000.00	46.00	72.48
820	1	6.16	Trigo	65,772.00	106.77	47,462.80	77.05	72.16
824	1	7.61	Trigo	59,133.60	77.71	50,268.62	66.06	85.01
834	1	8.41	Trigo	31,896.00	37.93	15,474.40	18.40	48.52
296	1	9.18	Trigo	74,988.00	81.69	40,065.93	43.64	53.43
416	1	8.82	Trigo	57,042.00	64.67	29,568.87	33.52	51.84
1308	1	9.08	Trigo	58,248.00	64.15	40,097.28	44.16	68.84
517	1	9.06	Trigo	37,188.00	41.05	33,340.80	36.80	89.65
338	2	3.48	Trigo	28,008.00	80.48	20,810.40	59.80	74.30
400	1	9.00	Trigo	57,132.00	63.48	42,228.00	46.92	73.91
370	1	8.80	Trigo	37,764.00	42.91	24,288.00	27.60	64.32
529	1	8.73	Trigo	74,160.00	84.95	52,205.40	59.80	70.40
TOTAL	145	1027.88	3.00	7,113,085.80	69.20	4,531,517.05	44.09	63.71

4 Asesoría para el seguimiento del riego en tiempo real

El objetivo general de dar seguimiento de los riegos de auxilio es conocer el requerimiento hídrico del cultivo para poder suministrar volumen adecuado al cultivo y con ello mejorar la eficiencia de aplicación a nivel parcelario logrando hacer un uso más eficiente del agua.

Siendo la función principal de la medición del agua de riego el proveer de manera correcta la cantidad de agua o humedad así como que esa aplicación sea en el momento correcto. Los datos oportunos y veraces proporcionan información adecuada para lograr una mayor eficiencia en la programación, ejecución y evaluación del manejo del agua en un sistema de riego.

La aplicación del último riego de auxilio representa una decisión clave en cuanto a la cantidad y momento de aplicación. Su función es principalmente proporcionar humedad suficiente al cultivo para cerrar su ciclo de vida ya que no tendrá ningún otro suministro de humedad. El adelantar la fecha de aplicación provocaría que el cultivo sufriera un estrés por falta de humedad y tomando en cuenta que se encuentra en una etapa cercana a la madurez fisiológica podría representar un problema causando deshidratación al grano. Por otra parte, la aplicación tardía de este último riego causaría que en la etapa de sazónamiento del grano se sufriera estrés por déficit causando un incorrecto llenado del grano.

Con base en lo anterior resulta la necesidad establecer la importancia que tiene cada uno de los riegos de auxilio para así proporcionar estrategias para ejercer un mayor control en la administración del agua. Una de estas estrategias es la tecnificación del riego, la cual implica la incorporación de técnicas y métodos más racionales y cuantitativos que permitan ejercer un mayor control en la ejecución de esta importante práctica agrícola.

4.1 Láminas, volúmenes y eficiencias totales

La función principal de la medición del agua de riego es proveer de datos oportunos y veraces que una vez procesados proporcionen información adecuada para lograr una mayor eficiencia en la programación, ejecución y evaluación del manejo del agua en un sistema de riego.

La medición del riego tiene como objeto central determinar la cantidad de agua aplicada en cada riego con la intención de minimizar deficiencias o excesos de humedad en el suelo que pudieran causar efectos adversos sobre el crecimiento, rendimiento y calidad de los cultivos. Con una adecuada programación del riego se puede lograr un importante ahorro en el agua, se disminuyen costos por ahorro de

energía y mano de obra, se minimiza estrés hídrico y maximizan rendimientos, así como la calidad, rentabilidad e ingresos.

Con base en lo anterior resulta la necesidad de establecer estrategias para ejercer un mayor control en la administración del agua. Entre estas estrategias destaca la tecnificación del riego, la cual implica la incorporación de técnicas y métodos más racionales y cuantitativos que permitan ejercer un mayor control en la ejecución de esta importante práctica agrícola.

El pronóstico del riego se ha definido como el procedimiento para determinar la cantidad y tiempo de aplicación del agua de riego a un cultivo a lo largo de su desarrollo fenológico, para suministrar no sólo los requerimientos hídricos de los cultivos, sino también para mantener a la planta en un ambiente de desarrollo favorable. Por tanto, se pueden necesitar cantidades adicionales de agua para controlar sales, heladas, plagas y enfermedades.

Con la utilización de sensores más potentes y rápidos producto de los avances tecnológicos, se ha agregado a la calendarización del riego la parte de la evaluación del riego, esto es, muestrear la planta o suelo para revisar si los objetivos del riego fueron cumplidos.

La calendarización del riego es esencialmente una metodología para definir cuándo y cuánto regar para mantener el cultivo con mínimo estrés. Para lograr tal fin, el contenido de humedad del suelo se debe mantener dentro de un rango óptimo. Cuando el contenido de humedad alcanza un valor crítico inferior, el riego es aplicado para reponer la humedad perdida hasta un límite superior, dado usualmente por la capacidad máxima de almacenamiento del agua del suelo, después de aplicar riego y cuando el drenaje ha cesado.

Teniendo lo anterior se le hace la recomendación al usuario en tiempo y forma sobre cuál será el momento más ideal para dar el siguiente riego, teniendo en cuenta que este dependerá de las condiciones climatológicas, es decir, que no se presenten lluvias durante los próximos días.

Como antes mencionado la aplicación de pronóstico en tiempo real es en base a cuando determinar el momento de riego, pero esto aplica a un cultivo establecido de los cuales será diferente todos los parámetros de cultivo.

Obtención de Datos en campo para pronosticar el segundo riego en cultivo de trigo.



Figura 4.1 Medición de la humedad con TDR.

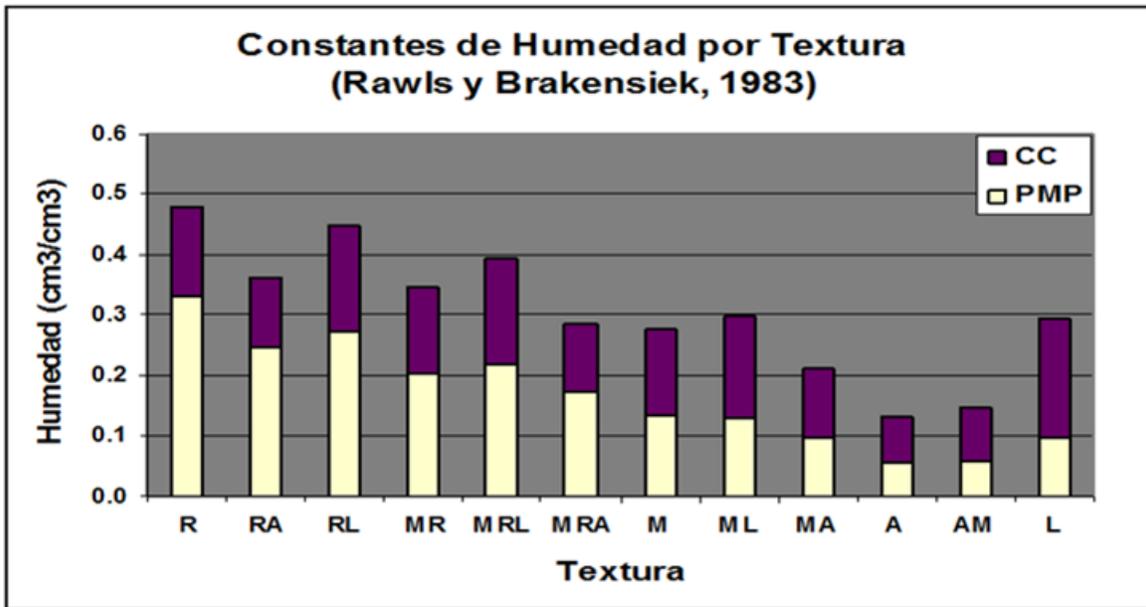


Figura 4.2 Constantes de humedad para cada textura.

CONAGUA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA		IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA		RIGRAI Riego por Gravedad Tecnificado
Cuenta:		Cultivo:		
Productor:		Fecha de siembra:		
Asignado:		Fecha de monitoreo:		
Proyecto:		Fecha de próximo riego:		
Superficie:				
Pendiente:				
Longitud:				
Textura:				
CALCULO DIAS AL RIEGO				
CC	PMP	HA	HUM %	Hr (mm)
0.36	0.24	0.12	0.29	15.2
Eto	Pr (mm)	Kc	Etr	Dias Riego
3	400	0.45	1.35	11.3
Criterio Riego				
ABT	MR			
0.9	0.252			
Tecnico responsable:		jose Antonio Reyes Mares		
Telefono:		6688613258		
Firma de recibido				
		ASOC. DE USUARIOS PRODUCTORES AGRICOLAS MÓDULO DE RIEGO No. 3 DISTRITO 076 VALLE DEL CARRIZO, SIN., A.C. Teléfono (668) 865-02-48 R. F. C. AUP-910125-SLJ9 Río Presidio Villa Gustavo Diaz Ordaz, Sinaloa		

Figura 4.3 Formato de entrega de receta con pronóstico de riego.



Figura 4.4 Muestreo de humedad para pronóstico de segundo riego de auxilio.

4.2 Pronóstico del riego en tiempo real (IrriModel)

El concepto de tiempo real hace referencia a la capacidad de realizar un pronóstico del riego en base a datos de clima actuales, determinando el momento oportuno y cantidad de riego, monitoreado por medio de tecnologías de información. Por lo tanto, consiste en lograr aportar el agua al suelo en la cantidad y momento adecuado para un desarrollo óptimo de la planta. La etapa predicativa de la programación de riego tiene por finalidad establecer una prioridad en los tiempos y frecuencias de riego que permita obtener un adecuado desarrollo de los cultivos. Para que la programación pueda funcionar adecuadamente es necesario considerar una serie de factores.

- a) Condiciones del clima, las cuales determinan la demanda evaporativa de la atmósfera o la evapotranspiración de referencia (potencial).
- b) Características propias del cultivo: estado de desarrollo, periodo fenológico, distribución del sistema radicular, entre otros.
- c) Características propias del suelo: capacidad de retención de humedad, aireación, profundidad y variabilidad.

Se utilizó el sistema computacional para calendarización del riego en tiempo real IrriModel (Figura 4.5). El software calcula la demanda hídrica del cultivo, genera planes de riego bajo diferentes escenarios de disponibilidad de agua y tipos de sistemas de riego, pronostica el riego usando un modelo de balance hídrico con alto nivel de precisión de acuerdo al desarrollo fenológico del cultivo utilizando el concepto de grados día ($^{\circ}\text{D}$).

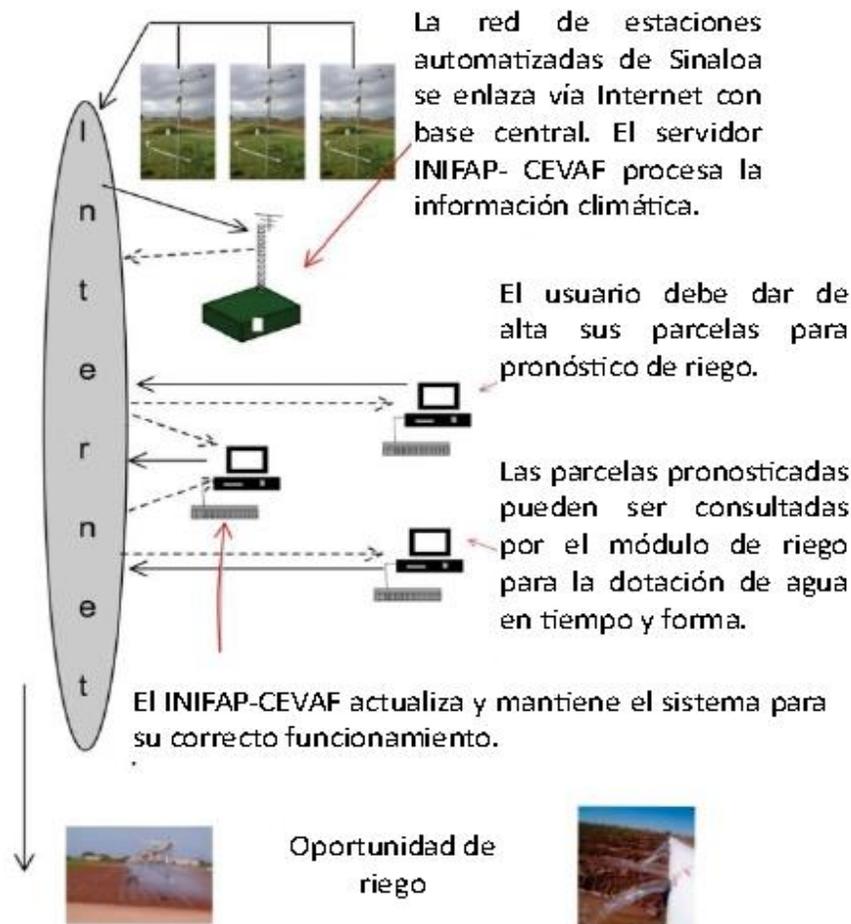


Figura 4.5 Componentes del IrriModel.

Por lo tanto, las principales capacidades que ofrece IrriModel 2.0 a los usuarios son:

- Enlazarse en tiempo real a redes de estaciones climáticas automatizadas
- Procesar bases de datos de suelo, clima, riego, cultivos y modelos de programación integral del riego.
- Transferir información técnica relacionada con riego y agro meteorología.
- Plan de riegos que despliega todos los riegos recomendados para una siembra específica, calculados con datos climáticos históricos.
- Pronóstico de la fecha del próximo riego de cada parcela, así como los tiempos de cada riego de acuerdo al gasto de riego en litros por segundo (lps) de la parcela, las cuales pueden ser enviadas al módulo de riego correspondiente como solicitud de riego.

- Autorizaciones del módulo de riego, a través de las cuales el productor puede consultar las solicitudes de riego que le fueron autorizadas por el módulo.
- Seguridad, que ayuda a controlar los accesos.
- Reportes como un conjunto de informes con consultas especiales de los datos climáticos que pueden ser exportados a Excel. Usuarios El sistema IriModel 2.0 está diseñado para tres tipos de usuarios: 1. Administrador del sistema (CEVAF) 2. Productores y técnicos 3. Operadores de módulos de riego. Cada usuario puede tener acceso a una configuración específica del sistema de acuerdo a sus necesidades de operación, la cual es definida en coordinación por el administrador.

Para generalizar estos beneficios primero se capturan los datos de campo y cultivo como son (riego de germinación, fecha de siembra, cultivo, textura del suelo, estación meteorológica, cuenta del usuario, ubicación de la parcela, sistema de riego, superficie y gasto) el programa a través algoritmos integradas realiza un procesamiento con los datos ingresados para generar la calendarización de riego para cada una de las parcelas.

Se realizó el monitoreo la humedad con el TDR en la parcela donde inicia el riego, anotando los % de humedad. Las lecturas se tomaron de 0-30 cm en el primer riego de auxilio que la zona radicular estaba en la primera capa del perfil el suelo y a partir del segundo riego de auxilio en adelante los muestreos se realizaron en dos capas 0-30 y 30-60 cm obteniendo un promedio de la humedad de ese perfil. Regularmente las parcelas están divididas en tablas por lo que se consideró no tomar lecturas en las cabeceras de estas tablas. Debido a la configuración de los terrenos se tomaban de 3 a 4 sitios de muestreo por cada lote.

De acuerdo a la textura se obtiene el contenido de humedad del suelo. Para programar el riego la humedad obtenida debe ser similar al CR, es aceptable un 10% de error. Con los datos se busca en la gráfica de la Figura 4.5 para encontrar la humedad.

4.2.1 Calculo de lámina de riego

Para la calcular la lámina de riego para los cultivos se utilizó la siguiente formula

$$Lr = (CC - H \text{ act TDR})(Da)(Pr)$$

Donde:

Lr. –lámina de riego (cm).

CC. –capacidad de campo del suelo.

H act TDR. –humedad actual del *TDR* al momento del muestreo convertido
en humedad gravimétrica.

Da. –densidad aparente ($g\ cm^{-3}$).

Pr. –profundidad radical (cm).

Con los datos obtenidos de monitoreo de humedad en el suelo antes de cada riego se calcularon las láminas de riego y el volumen de agua que se tiene que aplicar en cada uno de los lotes.

4.3 Resultados Distrito de Riego 075 Río Fuerte

La medición de humedad, de cada tipo de suelo, datos calculados a diario en campo, como fecha de medición de lecturas tomadas entre otros datos para el cálculo de la lámina de riego requerida, volumen requerido y la propuesta de aplicación del riego de los diferentes usuarios en el riego de asiento. En las Tabla 4.1- Tabla 4.5 se presentan ejemplos para cada Módulo de Riego.

Tabla 4.1 Medición de la humedad del suelo con TDR –riego de asiento, Módulo Río Fuerte.

Usuario	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm ³)	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m ³)
Castro Rodríguez Elvira	9.50	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.6	7,182.0
Castro Molinar Antonia	9.84	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	10,627.2
Valle Audeves Gloria	10.00	Maíz	48	1.2	40	0.9	8.6	8,640.0
Cota Gámez Esperanza	10.00	Maíz	48	1.2	42	0.9	6.5	6,480.0
Cota Gámez Isabel	10.00	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.6	7,560.0
Cota Leyva Manuel	10.00	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	10,800.0
Cervantes Salazar Ramiro	10.00	Maíz	48	1.2	37	0.9	11.9	11,880.0
Leal Castillo Francisco	10.55	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	11,394.0
Rivera Favela Isidro	31.00	Maíz	48	1.2	40	0.9	8.6	26,784.0
Rivera Favela Ma. Rosario	24.00	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.6	18,144.0
Sosa Valenzuela Jesús A.	17.50	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	18,900.0
Sosa Valenzuela Carlos A.	17.50	Maíz	48	1.2	37	0.9	11.9	20,790.0
Sosa Valenzuela Jorge Luis	17.50	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	18,900.0
Sosa Valenzuela Jorge Luis	17.50	Frijol	48	1.2	39	0.9	9.7	17,010.0
Zúñiga Valdez Pedro	50.00	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	54,000.0
Zúñiga Valdez Pedro	50.00	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	54,000.0
Covarrubias Hernández Ana Yolanda	47.50	Maíz	48	1.2	37	0.9	11.9	56,430.0
Hernández González María A.	47.50	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	51,300.0
Murillo De Hernández Margarita C	50.00	Maíz	48	1.2	39	0.9	9.7	48,600.0
Murillo De Hernández Margarita C.	50.00	Maíz	48	1.2	39	0.9	9.7	48,600.0
Damián Arce Ofelia	9.00	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	9,720.0
Aguilera J. De Jesús	9.38	Frijol	48	1.2	37	0.9	11.9	11,143.4
Félix Camacho José Manuel	9.00	Maíz	48	1.2	37	0.9	11.9	10,692.0
Caraveo Chaparro Alberto	8.69	Maíz	48	1.2	37	0.9	11.9	10,323.7

Usuario	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm ³)	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m ³)
Álvarez Quiñonez Sergio	8.71	Frijol	48	1.2	36	0.9	13.0	11,288.2
Caraveo Chaparro Alberto	9.00	Maíz	48	1.2	36	0.9	13.0	11,664.0
Lugo Mexia Francisco	9.00	Maíz	48	1.2	36	0.9	13.0	11,664.0
Aboyte Armenta Eulogio	9.00	Frijol	48	1.2	36	0.9	13.0	11,664.0
Velázquez María Ciria	8.87	Maíz	48	1.2	36	0.9	13.0	11,495.5
Aguilar Valdez Víctor Manuel	9.00	Maíz	48	1.2	37	0.9	11.9	10,692.0
Castillo González Ramón	9.95	Maíz	48	1.2	36	0.9	13.0	12,895.2
Caraveo Chaparro Alberto	9.00	Maíz	48	1.2	39	0.9	9.7	8,748.0
García Martínez Guadalupe	9.85	Maíz	48	1.2	39	0.9	9.7	9,574.2
Castillo Montoya Luis	10.00	Maíz	48	1.2	39	0.9	9.7	9,720.0
Moreno López Luis Fernando	10.06	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	10,864.8
Espinoza Reyna Marcos	10.24	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	11,059.2
Espinoza Reyna Jesús	10.00	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	10,800.0
Espinoza Soto Angélica	10.17	Maíz	48	1.2	39	0.9	9.7	9,885.2
Rosales Gámez Alfredo	10.00	Maíz	48	1.2	39	0.9	9.7	9,720.0
Acosta Bernal Regino	10.05	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	10,854.0
Santos Acosta M. Leobigilda	10.00	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	10,800.0
Acosta Bernal Regino	10.00	Maíz	48	1.2	35	0.9	14.0	14,040.0
Urías Escarrega Martha Silvia	9.92	Maíz	48	1.2	37	0.9	11.9	11,785.0
Camacho Villegas Jesús	10.00	Maíz	48	1.2	36	0.9	13.0	12,960.0
López Castro Valentín	10.00	Maíz	48	1.2	36	0.9	13.0	12,960.0
Campos Soto María Teresa	10.00	Maíz	48	1.2	37	0.9	11.9	11,880.0
Gallardo Camacho Juan Enrique	10.00	Maíz	48	1.1	36	0.9	11.9	11,880.0
Villalobos Veliz Jesús Ramón	9.98	Maíz	48	1.1	35	0.9	12.9	12,844.3
Rodríguez Galaviz Gerardo	7.50	Maíz	48	1.3	38	0.9	11.7	8,775.0
Rodríguez Galaviz Ponciano	7.50	Maíz	48	1.3	37	0.9	12.9	9,652.5
Félix Rendón Jesús M.	7.50	Maíz	48	1.3	37	0.9	12.9	9,652.5
Lam Galaviz Ramón Enrique	10.00	Maíz	48	1.3	36	0.9	14.0	14,040.0
Ceballos Olivas María E.	10.00	Maíz	48	1.3	38	0.9	11.7	11,700.0
Zepeda Castro Jesús	10.00	Maíz	48	1.3	37	0.9	12.9	12,870.0
Borquez García Cornelio	10.00	Maíz	48	1.3	38	0.9	11.7	11,700.0
Borquez García Gilberto	10.00	Maíz	48	1.3	38	0.9	11.7	11,700.0
Arellano Cota Mayra Guadalupe	10.00	Maíz	48	1.2	37	0.9	11.9	11,880.0
Borquez García Teresita De J.	10.00	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	10,800.0

Usuario	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm ³)	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m ³)
Meza Leal Francisco	10.21	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	11,026.8
Castro Inzunza Aurelia De J.	27.50	Maíz	46	1.2	39	0.9	7.6	20,790.0
López López Refugio	10.00	Maíz	48	1.2	39	0.9	9.7	9,720.0
Valenzuela Luque Ana María	4.90	Maíz	48	1.1	36	0.9	11.9	5,821.2
López Gutiérrez Leonel	9.58	Maíz	48	1.1	38	0.9	9.9	9,483.3
Iribe López Rosa	9.46	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	10,216.8
Rivera Elenes Antonio	3.50	Maíz	48	1.2	37	0.9	11.9	4,158.0
Gutiérrez Arellano Manuel	10.00	Maíz	48	1.2	37	0.9	12.0	11,957.1
Castro González Silvia Armida	9.06	Maíz	48	1.2	37	0.9	12.0	10,903.1
Perea Pérez María Ventura	1.42	Maíz	48	1.2	37	0.9	11.9	1,687.0
Miranda Fonseca Ma. Rosario	9.00	Maíz	48	1.2	37	0.9	12.2	10,969.7
Castro Perea Josué Enrique	3.56	Maíz	48	1.2	35	0.9	14.0	4,998.2
Gómez Soto Manuel Francisco	9.19	Maíz	48	1.2	37	0.9	12.3	11,347.2
Verdugo Miranda Samuel	9.00	Maíz	48	1.2	37	0.9	12.4	11,178.0
Higuera Montoya José Fco	9.00	Maíz	48	1.2	37	0.9	11.9	10,692.0
López Galaz Elsa	9.17	Maíz	48	1.2	37	0.9	11.9	10,897.0
Valenzuela Luque Sofía	9.95	Maíz	48	1.2	36	0.9	13.0	12,890.0
Obeso González José Rosario	9.00	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	9,720.0
Loredo Castro Efraín	10.00	Maíz	48	1.2	37	0.9	11.9	11,880.0
Castro González Silvia Armida	9.06	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	9,784.8
TOTAL	1,043.82		47.97	1.21	37.61	0.90	10.9	1,134,528.2

Tabla 4.2 Medición de la humedad del suelo con TDR –riego de asiento, Módulo Ruíz Cortines.

Usuario	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm ³)	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m ³)
María Del Carmen Palafox Gastelu	9.00	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	9,720.0
Rosario Herrera Cerebros	1.00	Frijol	48	1.2	47	0.9	1.1	108.0
Juan Jose Becerra Aguilar	8.06	Frijol	48	1.2	47	0.9	1.1	870.5
Juan Herrera Cerebros	9.00	Frijol	48	1.2	48	0.9	-	-
Teresa De Jesus Villegas Carrillo	8.00	Frijol	48	1.2	48	0.9	-	-
Desideriacerebros Pandora	9.00	Frijol	48	1.2	48	0.9	-	-

Usuario	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm ³)	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m ³)
Guadalupe Solorzano Lopez	9.00	Frijol	48	1.2	47	0.9	1.1	972.0
Juan Miguel Cota Rodriguez	9.00	Maíz	48	1.2	37	0.9	11.9	10,692.0
Consuelo Miranda Cerebros	9.00	Frijol	48	1.2	47	0.9	1.1	972.0
Ubaldo Cerebros Gutierrez	4.11	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	4,438.8
Rosario Y Condueno Herrera Cast	5.00	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	5,400.0
Daniel F. Peña Carrillo	9.00	Frijol	48	1.2	48	0.9	-	-
Balbaneda Valenzuela Verdugo	20.00	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	21,600.0
Juan Miguel Cota Rodriguez	25.00	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	27,000.0
Roque Robles Paz	20.00	Frijol	48	1.2	47	0.9	1.1	2,160.0
Condueño Robles Higuera	25.00	Frijol	48	1.2	47	0.9	1.1	2,700.0
Cedelia/Condue Robles Orduño	11.12	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	12,009.6
Jose Maria Balderrama Robles	11.00	Frijol	48	1.2	48	0.9	-	-
Jose Maria Balderrama Robles	11.00	Maíz	48	1.2	37	0.9	11.9	13,068.0
Rosario Soto Pazos	7.30	Maíz	48	1.2	37	0.9	11.9	8,672.4
Gelacio Antonio Peña Carrillo	5.00	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	5,400.0
Gelacio Antonio Peña Carrillo	3.00	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	3,240.0
Juan Carlos Pazos Robles	7.00	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	7,560.0
Jose Salud Sierra Rosillo	3.00	Tomatillo	48	1.2	48	0.9	-	-
Martha/Said Alvarez Alvarez	10.30	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	11,124.0
Jorge Lopez Guerrero	5.00	Frijol	48	1.2	38	0.9	10.8	5,400.0
Miguel Angel Flores Estrada	10.00	Frijol	48	1.2	48	0.9	-	-
Guillermo Camacho Adriana Aviles Apodaca	Aviles 9.80	Frijol	48	1.2	47	0.9	1.1	1,058.4
Miguel Angel Flores Estrada	10.00	Frijol	48	1.2	47	0.9	1.1	1,080.0
Octavio Camacho Montoya	10.00	Frijol	48	1.2	48	0.9	-	-
Martin A Boite Aboite	10.34	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	11,167.2
Jose Salud Sierra Rosillo	9.60	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	10,368.0
Julian Perez Higuera	9.60	Frijol	48	1.2	47	0.9	1.1	1,036.8
Amparo Hernandez Machuca	10.80	Frijol	48	1.2	47	0.9	1.1	1,166.4
Andrea Gutierrez Delgado	9.60	Frijol	48	1.2	46	0.9	2.2	2,073.6
Lucinda Meza Gutierrez	9.60	Maíz	48	1.2	37	0.9	11.9	11,404.8
Teresa Alvarez Tamayo	9.60	Frijol	48	1.2	47	0.9	1.1	1,036.8
Jose Perez Castro	10.34	Papa	48	1.2	46	0.9	2.2	2,233.4
Cecilio Perez Zavala	10.36	Papa	48	1.2	47	0.9	1.1	1,118.9

Usuario	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm ³)	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m ³)
Juan Higuera Torres	9.60	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	10,368.0
Cecilia Espitia Heredia	5.00	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	5,400.0
Jose Ramon Moreno Espitia	5.00	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	5,400.0
Jose Cruz Becerra Acevedo	3.33	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	3,596.4
Nidia Xochitl Becerra Acevedo	3.33	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	3,596.4
Graciela Becerra Acevedo	3.34	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	3,607.2
Guadalupe Flores De Carrillo	18.96	0.00	48	1.2	38	0.9	10.8	20,476.8
Meliton Osuna Robles	10.00	Frijol	17	1.3	16	0.9	1.2	1,206.0
Beatriz Apodaca Valenzuela	10.00	Garbanzo	17	1.3	16	0.9	1.2	1,206.0
Guadalupe Calderon Aragon	10.00	Frijol	17	1.3	16	0.9	1.2	1,206.0
Teodoro Murillo Roman	10.00	Frijol	17	1.3	8	0.9	10.9	10,854.0
Ramon Trinidad Cota Murrieta	10.00	Maíz	17	1.3	8	0.9	10.9	10,854.0
Felicito Miranda Valenzuela	10.00	Maíz	17	1.3	8	0.9	10.9	10,854.0
Julian Ruiz Flores	14.00	Maíz	17	1.3	8	0.9	10.9	15,195.6
Petra Calderon Valdez	10.00	Garbanzo	17	1.4	16	0.9	1.3	1,260.0
Piedad Antelo Valles	10.00	Garbanzo	17	1.4	16	0.9	1.3	1,260.0
Catarino Aragon Gastelum	10.00	Maíz	17	1.4	8	0.9	11.3	11,340.0
Jose Jorge Sierra Rodriguez	1.00	Maíz	22	1.4	13	0.9	10.9	1,093.5
Maria De La P. Rodriguez Vazquez	1.50	Maíz	22	1.4	13	0.9	10.9	1,640.3
Guadalupe A./ Filibe Soto Valdez	10.00	Maíz	22	1.4	13	0.9	11.3	11,340.0
Angela Navarro Lopez	10.00	Frijol	22	1.4	21	0.9	1.3	1,260.0
Bachoco Parcela Escolar	10.10	Maíz	22	1.4	13	0.9	10.9	11,044.4
Ramona Montiel Flores	10.00	Frijol	22	1.4	21	0.9	1.2	1,215.0
Juan Angel Palafox	1.00	Frijol	22	1.4	21	0.9	1.2	121.5
Antonio Ramirez Trejo	3.00	Frijol	22	1.4	17	0.9	6.1	1,822.5
Juan Jose Palafox Flores	7.15	Frijol	22	1.4	17	0.9	6.1	4,343.6
Maria De La P. Rodriguez Vazquez	11.59	Frijol	22	1.4	17	0.9	6.1	7,040.9
Humberto Valenzuela Villegas	9.91	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	10,702.8
Pedro Alberto Heredia Rendon	5.88	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	6,350.4
Pedro Alberto Heredia Rendon	4.00	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	4,320.0
Rosario Ceballos Moreno	7.90	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	8,532.0
Pedro Heredia Estrada	5.05	Maíz	33	1.4	24	0.9	10.9	5,522.2
Pedro Heredia Estrada	6.97	Maíz	33	1.4	24	0.9	10.9	7,621.7
Alcira Armenta Guerrero	9.88	Tomatillo	33	1.4	32	0.9	1.2	1,200.4

Usuario	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm ³)	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m ³)
Cipriano Valenzuela Lopez	10.26	Tomatillo	33	1.4	32	0.9	1.2	1,246.6
Jesus Herrera Cruz	7.65	Frijol	33	1.4	32	0.9	1.2	929.5
Roberto Montalvo Garcia	6.24	Maíz	33	1.4	24	0.9	10.9	6,823.4
Arturo Lopez Piña	4.88	Frijol	48	1.2	47	0.9	1.1	527.0
Miguel Angel Hernandez Solis	11.75	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	12,690.0
David Armenta Luna	7.82	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	8,445.6
Raul Alonsoflores Gobeia	6.92	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	7,473.6
Jorge Lopez Guerrero	10.43	Papa	48	1.2	47	0.9	1.1	1,126.4
Sigifredo Inzunza Perez	4.94	Frijol	48	1.2	47	0.9	1.1	533.5
Jorge Lopez Guerrero	9.98	Papa	48	1.2	47	0.9	1.1	1,077.8
Carlos Jesus Armenta Urrea	12.28	Frijol	48	1.2	47	0.9	1.1	1,326.2
Aurora Figueroa	10.27	Garbanzo	48	1.2	38	0.9	10.8	11,091.6
Cayetano Sombra Ochoa	10.56	Frijol	48	1.2	47	0.9	1.1	1,140.5
Margarita Sierra Rosillo	10.77	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	11,631.6
Maura Griselda Garcia	10.68	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	11,534.4
J. Salud Sierra Rosillo	3.74	Frijol	48	1.2	47	0.9	1.1	403.9
Margarita Sierra Rosillo	5.03	Frijol	48	1.2	48	0.9	-	-
J. Salud Sierra Rosillo	2.00	Frijol	48	1.2	48	0.9	-	-
Jesus Maria Armenta Montes	10.85	Maíz	48	1.2	37	0.9	11.9	12,889.8
Melchor Ramos P.	9.57	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	10,335.6
Aureliano Garcia Perez	11.01	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	11,890.8
Hipolito Valdez Dimas	10.00	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	10,800.0
Alejandrina Armenta	10.79	Frijol	48	1.2	47	0.9	1.1	1,165.3
Ana Maria Martinez Vargas	10.61	Frijol	48	1.2	48	0.9	-	-
Pedro Heredia Estrada	5.00	Maíz	48	1.2	37	0.9	11.9	5,940.0
Pedro Heredia Estrada	4.84	Maíz	48	1.2	37	0.9	11.9	5,749.9
Isabel Montes Savala	9.79	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	10,573.2
Ma. Antonia Moroyoqui Valenzuela	5.00	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	5,400.0
Andres Becerra Aguilar	5.00	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	5,400.0
Jose Antonio Valenzuela Villegas	10.00	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	10,800.0
Rosalva Rendon Felix	8.06	Frijol	48	1.2	47	0.9	1.1	870.5
Senona Valenzuela Huiqui	1.83	Frijol	48	1.2	47	0.9	1.1	197.6
Silvestre Valenzuela Valenzuela	5.05	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	5,454.0
Maria Villegas Cota	5.05	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	5,454.0

Usuario	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm ³)	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m ³)
Pedro Heredia Estrada	5.02	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	5,421.6
Antonio Ramires Trejo	5.00	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	5,400.0
Parc. Esc.Miguel Aleman	8.94	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	9,655.2
Jose Jorge Sierra Rodriguez	2.00	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	2,160.0
Celestino Vargas Rodriguez	10.16	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	10,972.8
Eduardo Armenta Luna	9.88	Tomatillo	48	1.2	47	0.9	1.1	1,067.0
Jorge Lopez Guerrero	6.09	Frijol	48	1.2	47	0.9	1.1	657.7
Luis Montes Armenta	9.95	Frijol	48	1.2	47	0.9	1.1	1,074.6
Antonio Montes Armenta	10.00	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	10,800.0
Jorge Lopez Guerrero	9.88	Papa	48	1.2	47	0.9	1.1	1,067.0
Graciela Montes Armenta	9.98	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	10,778.4
Villegas Soto Jesus	9.85	Maíz	48	1.2	38	0.9	10.8	10,638.0
Vazquez Bernal Norma	45.00	Frijol	48	1.2	47	0.9	1.1	4,860.0
TOTAL	1,060.42		42.50	1.23	36.57	0.90	6.18	655,178.1

Tabla 4.3 Medición de la humedad del suelo con TDR –riego de asiento, Módulo Batequis.

Usuario	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm ³)	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m ³)
Palafox Pazos Lorenzo	12.84	Frijol	49	1.2	35	0.6	10.1	12,942.7
Leyva Castro José Alberto	9.71	Maíz	49	1.2	39	0.6	7.2	6,991.2
Palafox Cota Guadalupe	5.00	Maíz	49	1.2	39	0.6	7.2	3,600.0
Palafox Cota Ramón	5.00	Maíz	49	1.2	40	0.6	6.5	3,240.0
Cota Valdez Victoriano	10.00	Maíz	49	1.2	38	0.6	7.9	7,920.0
Cota Leyva Juan Ernesto	10.00	Maíz	49	1.2	40	0.6	6.5	6,480.0
Quintero Corral Luciano	10.11	Maíz	49	1.2	38	0.6	7.9	8,007.1
Valenzuela Sarmiento María	10.42	Maíz	49	1.2	40	0.6	6.5	6,752.2
Gastelum Orduño Carlos Federico	9.58	Maíz	49	1.2	39	0.6	7.2	6,897.6
Balderrama Valenzuela Ricardo	9.64	Garbanzo	49	1.2	39	0.6	7.2	6,940.8
Araujo Chávez Fernando	9.77	Maíz	49	1.2	41	0.6	5.8	5,627.5
Balderrama Marco Antonio	10.21	Frijol	49	1.2	39	0.6	7.2	7,351.2
Sánchez Leyva Alejandra	9.65	Maíz	49	1.2	40	0.6	6.5	6,253.2

Usuario	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm ³)	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m ³)
Mendoza Pardini Blanca Estela	10.10	Maíz	49	1.2	38	0.6	7.9	7,999.2
Eguino Beltrán Reyes	10.00	Maíz	49	1.2	39	0.6	7.2	7,200.0
García Flores Guadalupe	9.45	Maíz	49	1.2	40	0.6	6.5	6,123.6
Hernández Galván María De Los	9.45	Maíz	49	1.2	39	0.6	7.2	6,804.0
Orduño Blanco Taurino	10.10	Maíz	49	1.2	39	0.6	7.2	7,272.0
Urías Benítez Rosario Noé	9.88	Maíz	49	1.2	40	0.6	6.5	6,402.2
Beltrán Ruiz Rosario Adán	9.71	Frijol	49	1.2	34	0.6	10.8	10,486.8
Orduño Urbina Rosario	10.00	Frijol	49	1.2	33	0.6	11.5	11,520.0
Cota Ayala Pablo	10.00	Maíz	49	1.2	39	0.6	7.2	7,200.0
Mendivil Grijalva Georgina	9.86	Maíz	49	1.2	38	0.6	7.9	7,809.1
Briceño León Wenselao	10.00	Maíz	49	1.2	39	0.6	7.2	7,200.0
León Leal Cristina	10.00	Maíz	49	1.2	38	0.6	7.9	7,920.0
Ávila Vega Manuel	9.70	Maíz	49	1.2	40	0.6	6.5	6,285.6
Palafox Cota José Manuel	9.50	Maíz	49	1.2	40	0.6	6.5	6,156.0
Palafox R. Juan Manuel	9.57	Frijol	49	1.2	35	0.6	10.1	9,646.6
Cota Miranda Jorge Luis	10.15	Garbanzo	49	1.2	40	0.6	6.5	6,577.2
Gastelum Ruiz Emilio	10.00	Maíz	49	1.2	39	0.6	7.2	7,200.0
Fierro Luna María Ramona	9.84	Maíz	49	1.2	40	0.6	6.5	6,376.3
Sánchez Montes Josefa	9.89	Maíz	49	1.2	41	0.6	5.8	5,696.6
Valenzuela Trasviña Modesta	10.00	Maíz	49	1.2	39	0.6	7.2	7,200.0
Leyva Cota Guadalupe	9.50	Maíz	49	1.2	38	0.6	7.9	7,524.0
Rosas Rosas Joaquina	10.00	Maíz	49	1.2	41	0.6	5.8	5,760.0
Armenta Rosdas Luis Octavio	10.00	Maíz	49	1.2	38	0.6	7.9	7,920.0
Ramírez Armenta Fidencio	10.00	Maíz	49	1.2	40	0.6	6.5	6,480.0
Armenta Valdez Antonio	10.00	Maíz	49	1.2	38	0.6	7.9	7,920.0
Orduño Miranda Enrique	10.00	Tomate	49	1.2	33	0.6	11.5	11,520.0
Soto Grijalva Margarita	9.54	Tomate	49	1.2	33	0.6	11.5	10,990.1
Barreras Escalante Josefina	9.54	Maíz	49	1.2	39	0.6	7.2	6,868.8
Carrasco Mandaca Carlos R.	9.60	Maíz	49	1.2	41	0.6	5.8	5,529.6
Carrasco Escalante Lidia	10.00	Maíz	49	1.2	39	0.6	7.2	7,200.0
Cota Mondaca Wilberto	9.94	Maíz	49	1.2	38	0.6	7.9	7,872.5
Carrasco Torres José Emilio	10.22	Maíz	49	1.2	39	0.6	7.2	7,358.4
García Álvarez María Dolores	9.58	Maíz	49	1.2	40	0.6	6.5	6,207.8
Sánchez Valenzuela Amelia	9.94	Maíz	49	1.2	40	0.6	6.5	6,441.1

Usuario	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm ³)	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m ³)
Ruiz Orduño Mario	9.72	Maíz	49	1.2	40	0.6	6.5	6,298.6
Orduño Bobadilla Martina	9.37	Maíz	49	1.2	41	0.6	5.8	5,397.1
Domínguez Domínguez Bertha	9.94	Maíz	49	1.2	39	0.6	7.2	7,156.8
Trasviña Fierro Martin E.	10.00	Maíz	49	1.2	40	0.6	6.5	6,480.0
Valenzuela Armenta Feliciano	10.00	Frijol	49	1.2	34	0.6	10.8	10,800.0
Picos Leyva Álvaro	10.00	Maíz	49	1.2	39	0.6	7.2	7,200.0
Picos Orduño Ricardo	10.00	Frijol	49	1.2	34	0.6	10.8	10,800.0
Verdugo Villegas José	10.00	Garbanzo	49	1.2	37	0.6	8.6	8,640.0
Valenzuela Cota Martin	10.00	Maíz	49	1.2	40	0.6	6.5	6,480.0
Islas Balderrama María Del R.	9.41	Maíz	49	1.2	38	0.6	7.9	7,452.7
Quiñones Picos María Angélica	10.73	Maíz	49	1.2	40	0.6	6.5	6,953.0
Ramírez Bojórquez Yolanda	9.56	Maíz	49	1.2	41	0.6	5.8	5,506.6
Dimas Calderón Petra	10.99	Maíz	49	1.2	39	0.6	7.2	7,912.8
Beltrán Flores Bartolo A.	9.72	Maíz	49	1.2	38	0.6	7.9	7,698.2
Ortiz Ramírez Ángel Antonio	9.22	Maíz	49	1.2	40	0.6	6.5	5,974.6
Ramírez Robles Manuela	9.65	Frijol	49	1.2	35	0.6	10.1	9,727.2
Armenta Urbina Jorge H.	10.00	Maíz	49	1.2	41	0.6	5.8	5,760.0
Orduño García Adelaida	10.00	Frijol	49	1.2	34	0.6	10.8	10,800.0
Acosta Romero Socorro	10.26	Maíz	49	1.2	38	0.6	7.9	8,125.9
Burgos Ríos María	9.34	Maíz	49	1.2	40	0.6	6.5	6,052.3
Armenta Rendón Guadalupe	10.15	Maíz	49	1.2	38	0.6	7.9	8,038.8
Álvarez Orduño Enrique	10.06	Maíz	49	1.2	38	0.6	7.9	7,967.5
Ramírez Lastra Griselda	9.98	Tomatillo	49	1.2	33	0.6	11.5	11,497.0
García Blanco Miguel Ángel	10.00	Maíz	49	1.2	40	0.6	6.5	6,480.0
García Vega Jacobo	10.05	Garbanzo	49	1.2	41	0.6	5.8	5,788.8
Beltrán Islas Sergio	9.77	Maíz	49	1.2	40	0.6	6.5	6,331.0
Orduño Ramírez María De J.	10.00	Maíz	49	1.2	40	0.6	6.5	6,480.0
Rodríguez Escalante Adalberto	5.00	Maíz	49	1.2	38	0.6	7.9	3,960.0
Valdez Gutiérrez Marcos A.	4.92	Maíz	49	1.2	39	0.6	7.2	3,542.4
Valdez Soto Amalia	10.41	Maíz	49	1.2	40	0.6	6.5	6,745.7
Mendoza Pantoja Rosalía	9.87	Maíz	49	1.2	41	0.6	5.8	5,685.1
Soto Valdez Filiberto	10.21	Chile	49	1.2	40	0.6	6.5	6,616.1
Rodríguez Valdez Jesús	10.00	Maíz	49	1.2	39	0.6	7.2	7,200.0
Escalante Armenta José A.	10.81	Maíz	49	1.2	39	0.6	7.2	7,783.2

Usuario	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm ³)	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m ³)
Valenzuela María Del Carmen	10.00	Maíz	49	1.2	41	0.6	5.8	5,760.0
Orduño Ortega Antonio	10.00	Garbanzo	49	1.2	41	0.6	5.8	5,760.0
Orduño Cota Dora Delia	9.69	Maíz	49	1.2	40	0.6	6.5	6,279.1
Paz Zazueta Julia	10.00	Maíz	49	1.2	40	0.6	6.5	6,480.0
Urbina Acosta María Petra	10.00	Maíz	49	1.2	39	0.6	7.2	7,200.0
Orduño Medina Martin H.	9.70	Maíz	49	1.2	40	0.6	6.5	6,285.6
López Quiñones Josefina	9.64	Maíz	49	1.2	38	0.6	7.9	7,634.9
Cota García Fernando	9.00	Maíz	49	1.2	39	0.6	7.2	6,480.0
Barreras Escalante María	9.91	Maíz	49	1.2	40	0.6	6.5	6,421.7
Carrasco Soto José G.	9.78	Maíz	49	1.2	40	0.6	6.5	6,337.4
Escalante Grijalva Ricardo	10.06	Garbanzo	49	1.2	41	0.6	5.8	5,794.6
Armenta Vega Crisóforo	10.08	Garbanzo	49	1.2	41	0.6	5.8	5,806.1
Urbina Orduño Ronaldo	10.00	Maíz	49	1.2	39	0.6	7.2	7,200.0
Urbina Valdez Rosa	5.00	Garbanzo	49	1.2	41	0.6	5.8	2,880.0
Urbina Valdez Juan	5.00	Maíz	49	1.2	40	0.6	6.5	3,240.0
Urbina Cota Jesús	10.00	Maíz	49	1.2	39	0.6	7.2	7,200.0
Vega Valencia Miguel	10.00	Garbanzo	49	1.2	38	0.6	7.9	7,920.0
Eguino Orduño Esperanza	9.82	Maíz	49	1.2	38	0.6	7.9	7,777.4
Grijalva Orduño Othon	10.00	Maíz	49	1.2	40	0.6	6.5	6,480.0
Camargo Briceño Delia	9.90	Maíz	49	1.2	38	0.6	7.9	7,840.8
Escalante Robles Adolfo	10.00	Maíz	49	1.2	40	0.6	6.5	6,480.0
Ayala Cota Micalca	9.76	Maíz	49	1.2	40	0.6	6.5	6,324.5
TOTAL	993.47		49.00	1.20	38.84	0.60	7.3	728,584.6

Tabla 4.4 Medición de la humedad del suelo con TDR –riego de asiento, Módulo Pascola.

Usuario	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm ³)	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m ³)
Aboyte Valenzuela Miguel Alberto	8.46	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	9,949.0
Barreras Ibarra Alfredo	8.61	Maíz	30	1.4	18	0.6	10.1	8,678.9
Castro Almeida Mario Enrique	8.53	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	10,031.3
Lizarraga Lizarraga Silvina	7.90	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	9,290.4

Usuario	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm³)	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m³)
Lizarraga Lizarraga Silvina	8.19	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	9,631.4
Lizarraga Lizarraga Silvina	8.10	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	9,525.6
Lizarraga Lizarraga Silvina	9.20	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	10,819.2
Lizarraga Lizarraga Silvina	8.18	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	9,619.7
Lizarraga Lizarraga Silvina	8.03	Maíz	30	1.4	17	0.6	10.9	8,768.8
Lizarraga Lizarraga Silvina	9.26	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	10,889.8
Lizarraga Lizarraga Silvina	8.79	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	10,337.0
Llanez Zamudio Jose	1.50	Maíz	30	1.4	18	0.6	10.1	1,512.0
Orduño Acosta Olga De La L.	0.50	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	588.0
Perea Barreras Jose María	7.86	Maíz	30	1.4	17	0.6	10.9	8,583.1
Robles Pacheco Miguel Albert0	10.40	Maíz	30	1.4	18	0.6	10.1	10,483.2
Robles Pacheco Miguel Albert0	2.43	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	2,857.7
Urias Lopez Inocencio	7.81	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	9,184.6
Valenzuela Lopez Eliseo	4.38	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	5,150.9
Valenzuela Ochoa Estanislao	5.62	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	6,609.1
jesus elenes bustamante	6.40	Maíz	30	1.4	18	0.6	10.1	6,451.2
Rubio Castro Gladys Crucita	7.55	Maíz	30	1.4	17	0.6	10.9	8,244.6
Bojorquez Palma Lidia	10.00	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	11,760.0
Sanchez Delgado Jose Victor	7.87	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	9,255.1
Lizarraga Lizarraga Silvina	7.50	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	8,820.0
Lizarraga Lizarraga Silvina	7.56	Maíz	30	1.4	17	0.6	10.9	8,255.5
Lizarraga Lizarraga Silvina	9.07	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	10,666.3
Lizarraga Lizarraga Silvina	7.83	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	9,208.1
Salazar Zavala Guadalupe	7.90	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	9,290.4
Valenzuela Sotelo Jose Miguel	9.03	Maíz	30	1.4	18	0.6	10.1	9,102.2
Valenzuela Zamora Raul	9.58	Maíz	30	1.4	17	0.6	10.9	10,461.4
Vega Bernal Martha Gicela	8.69	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	10,219.4
Apodaca Buelna Edmundo	10.00	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	11,760.0
Bojorquez Palma Lidia	10.00	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	11,760.0
Ceballos Salazar Soledad	4.70	Maíz	30	1.4	17	0.6	10.9	5,132.4
Escalante Camez Alba Luz	10.00	Maíz	30	1.4	17	0.6	10.9	10,920.0
Falomir Robles Luis Angel	10.00	Maíz	30	1.4	17	0.6	10.9	10,920.0
Lugo Bojorquez Luis Angel	30.00	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	35,280.0
Lugo Paredes Benjamin	11.71	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	13,771.0

Usuario	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm ³)	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m ³)
Marin Castillo Eloisa	27.50	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	32,340.0
Monreal Armenta Víctor	10.00	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	11,760.0
Pacheco Garcia Cesar Armando	11.00	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	12,936.0
Paredes Guerrero Emeterio	10.68	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	12,559.7
Paredes Guerrero Jose Ramon	10.62	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	12,489.1
Quintero Hernandez Jesus Rene	4.70	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	5,527.2
Salazar Flores Maria Isabel	4.70	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	5,527.2
Valenzuela Valdez Martin Salvador	10.00	Maíz	30	1.4	18	0.6	10.1	10,080.0
Acosta Armenta Jorge Daniel	10.65	Maíz	30	1.4	18	0.6	10.1	10,735.2
Armenta Orduño Manuel	8.56	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	10,066.6
Castro Gaxiola Flor Janeth	6.00	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	7,056.0
Castro Gaxiola Flor Janeth	4.00	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	4,704.0
Castro Gaxiola Flor Janeth	7.70	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	9,055.2
Pablo Misael Gamez	4.23	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	4,974.5
Lopez Felix Carmen Celina	7.00	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	8,232.0
Candelario valdez lopez	8.41	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	9,890.2
Carlos Acosta Achondo	4.90	Maíz	30	1.4	17	0.6	10.9	5,350.8
Vidal Castro Mora	5.10	Maíz	30	1.4	17	0.6	10.9	5,569.2
luque leyva paul de jesus	7.90	Maíz	30	1.4	17	0.6	10.9	8,626.8
Moreno Rojo Leon Roberto	9.01	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	10,595.8
Rodríguez Delgado Gabriela	10.00	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	11,760.0
Valdez Agramon Maria rosario	4.33	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	5,092.1
Torres Fregozo Rosario	15.00	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	17,640.0
Bustamante Elenes Paula	5.50	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	6,468.0
Montoya Chinchillas Jorge Arturo	16.00	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	18,816.0
Montoya Chinchillas Juan Fernando	16.00	Maíz	30	1.4	18	0.6	10.1	16,128.0
Martinez Navarro Maria	11.00	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	12,936.0
Lopez Cota Maria Luisa	14.50	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	17,052.0
Luna Lomeli Gilberto	15.00	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	17,640.0
Valdez Pineda Edmundo	10.00	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	11,760.0
Cevejeca Aquinahua Candida	11.60	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	13,641.6
Urias Flores Adelina	31.60	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	37,161.6
Lopez Castro Hector Ramon	17.00	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	19,992.0
Alvarez Ibarra Jose Andres	11.00	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	12,936.0

Usuario	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm ³)	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m ³)
Estrella Robles Luz Del Carmen	20.00	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	23,520.0
Luque Leyva Paul De Jesus	9.60	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	11,289.6
Luque Leyva Edgardo	10.00	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	11,760.0
Luque Leyva Saul	4.27	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	5,021.5
German Gastelum Samuel	33.00	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	38,808.0
Dimas Cital Martin	10.00	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	11,760.0
Muñoz Castro German Antonio	10.00	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	11,760.0
Ibarra Ruiz Emilio	10.00	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	11,760.0
Tellez Icedo Maria G.	10.00	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	11,760.0
Moreno Rosales Felipe	10.00	Maíz	30	1.4	17	0.6	10.9	10,920.0
Moreno Rosales Felipe	13.00	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	15,288.0
Luque Leyva Saul de Jesus	2.30	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	2,704.8
Lopez Lopez Maria Rita	15.00	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	17,640.0
Montiel Orduño Marco Antonio	18.00	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	21,168.0
Bernal Higuera Ines	11.00	Maíz	30	1.4	17	0.6	10.9	12,012.0
Ramon lopez Sandoval	10.50	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	12,348.0
Ramos Villegas Manuel De J.	11.83	Maíz	30	1.4	18	0.6	10.1	11,924.6
Parcela Escolar H.Zaragoza	9.83	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	11,560.1
Maria Jesus Cruz	10.00	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	11,760.0
Valenzuela Ruiz Rosario	9.93	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	11,677.7
Valle Soto Yuri	13.87	Maíz	30	1.4	17	0.6	10.9	15,146.0
Valdez Mendivil Candelario	7.00	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	8,232.0
Valdez Mendivil Candelario	3.00	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	3,528.0
Ocha Armenta Ventura	5.40	Maíz	30	1.4	17	0.6	10.9	5,896.8
Lopez Estrella Sergio	11.00	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	12,936.0
Mendoza Armenta Gabriel	11.20	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	13,171.2
Mendoza Armenta Gabriel	15.00	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	17,640.0
Carmen Alicia Robles Gamez	6.50	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	7,644.0
Eleazar Valdez Galaviz	8.66	Maíz	30	1.4	16	0.6	11.8	10,184.2
TOTAL	1,000.22		30.00	1.40	16.33	0.60	11.5	1,151,706.4

Tabla 4.5 Medición de la humedad del suelo con TDR –riego de asiento, Módulo Mavari.

Usuario	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm ³)	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m ³)
Ma. Leisdiana Montes Borboa	6.63	Frijol	28	1.3	18	1.0	13.0	8,619.0
Ramon Leal Castro	1.36	Maíz	28	1.3	18	1.0	13.0	1,768.0
Gaspar Velarde Sanchez	9.00	Maíz	19	1.4	10	1.0	12.6	11,340.0
Josefa Soberanes Avila	4.36	Maíz	19	1.4	10	1.0	12.6	5,493.6
Oralia Ochoa Villegas	2.00	Maíz	19	1.4	10	1.0	12.6	2,520.0
Miguel Agustin Luque	8.50	Maíz	19	1.4	10	1.0	12.6	10,710.0
Ramona Valenzuela Echeverria	9.32	Frijol	19	1.4	9	1.0	14.0	13,048.0
Matias Cota Ruiz	9.00	Frijol	19	1.4	10	1.0	12.6	11,340.0
Heriberto Vega Villegas	4.08	Maíz	19	1.4	9	1.0	14.0	5,712.0
Heriberto Vega Villegas	4.08	Maíz	19	1.3	8	1.0	14.3	5,834.4
Heriberto Vega Villegas	1.72	Maíz	19	1.4	10	1.0	12.6	2,167.2
Angelica Guadalupe Sanchez A.	3.00	Maíz	19	1.4	10	1.0	12.6	3,780.0
Martha C. Villegas Nolasco	3.34	Frijol	28	1.3	18	1.0	13.0	4,342.0
Ramona Valdez Ruiz	10.76	Maíz	28	1.3	18	1.0	13.0	13,988.0
Jose Valdez Castro	3.00	Frijol	28	1.3	18	1.0	13.0	3,900.0
Ambrosio Machado Montiel	5.00	Maíz	30	1.3	19	1.0	14.0	6,985.0
Martha C. Villegas Nolasco	2.34	Maíz	30	1.3	19	1.0	14.0	3,269.0
Ruben Valenzuela Leyva	10.00	Maíz	35	1.2	22	1.0	15.6	15,600.0
Martha Cecilia Villegas	2.34	Maíz	35	1.2	24	1.0	13.2	3,088.8
Tirso Javier Nolasco Villegas	11.00	Maíz	27	1.2	18	1.0	11.1	12,177.0
Manuel Escobar Pesqueira	2.50	Maíz	30	1.3	19	1.0	14.0	3,492.5
Leopoldo Villegas Verduzco	11.50	Frijol	35	1.2	24	1.0	13.2	15,180.0
Jose Luis Castro Ruiz	8.49	Maíz	35	1.2	23	1.0	14.4	12,225.6
Felipe De J. Lopez Villegas	11.77	Frijol	35	1.2	23	1.0	14.4	16,948.8
Fernando Gonzalez Apodaca	8.03	Maíz	28	1.3	18	1.0	13.0	10,439.0
Francisco Bool Alcaraz	6.50	Maíz	28	1.3	18	1.0	13.0	8,450.0
Francisco Bool Alcaraz	1.50	Maíz	28	1.3	18	1.0	13.0	1,950.0
Berenice S. Armenta	8.53	Maíz	28	1.3	18	1.0	13.0	11,089.0
Arturo Villegas Cota	1.13	Maíz	28	1.3	19	1.0	11.7	1,322.1
Arturo Villegas Cota	6.00	Maíz	28	1.3	18	1.0	13.0	7,800.0
Patricia Romero Fierro	9.35	Maíz	28	1.3	18	1.0	13.0	12,155.0
Jose Ricardo Pineda Ochoa	10.15	Maíz	28	1.3	17	1.0	14.3	14,514.5
Rosario Urias Machado	5.00	Maíz	28	1.3	18	1.0	13.0	6,500.0

Usuario	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm³)	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m³)
Miguel Achoy Lopez	2.40	Maíz	28	1.3	15	1.0	16.9	4,056.0
Juan De Dios Ruiz Apodaca	2.92	Maíz	28	1.3	17	1.0	14.3	4,175.6
Manuela De J. Romero	2.42	Maíz	28	1.3	18	1.0	13.0	3,146.0
Dolores Escobar Acuña	2.00	Maíz	28	1.3	18	1.0	13.0	2,600.0
Arnoldo Apodaca Ochoa	4.18	Frijol	19	1.4	10	1.0	12.6	5,266.8
Miguel Agustin Luque Miranda	5.13	Maíz	19	1.4	10	1.0	12.6	6,463.8
Martin Ochoa Lugo	6.95	Maíz	28	1.3	17	1.0	14.3	9,938.5
Carlos Jaime Gonzalez Aragon	6.79	Maíz	28	1.3	18	1.0	13.0	8,827.0
Mariana Camacho Armenta	11.00	Maíz	28	1.3	18	1.0	13.0	14,300.0
Jose Luis Tapia Villegas	8.93	Frijol	19	1.2	7	1.0	14.4	12,859.2
Manuela De J. Romero	2.72	Maíz	30	1.3	19	1.0	14.0	3,799.8
Dolores Escobar Acuña	2.26	Maíz	28	1.3	18	1.0	13.0	2,938.0
Jose Eleno Avila Leyva	2.20	Maíz	28	1.3	17	1.0	14.3	3,146.0
Arnoldo Apodaca Ochoa	4.25	Maíz	28	1.3	18	1.0	13.0	5,525.0
Miguel Agustin Luque Miranda	5.13	Maíz	19	1.2	7	1.0	14.4	7,387.2
Ernesto Luque Montes	4.00	Maíz	30	1.3	20	1.0	12.7	5,080.0
Ernesto Luque Montes	10.32	Maíz	28	1.3	18	1.0	13.0	13,416.0
Carlos Jaime Gonzalez	6.81	Maíz	28	1.3	17	1.0	14.3	9,738.3
Ernesto Luque Montes	7.00	Maíz	28	1.3	18	1.0	13.0	9,100.0
Grecio Camacho Leyva	8.42	Frijol	30	1.3	19	1.0	14.0	11,762.7
Jose Santos Leon Luque	6.55	Maíz	30	1.3	20	1.0	12.7	8,318.5
Nora Luz Cortez Cota	5.91	Frijol	30	1.3	20	1.0	12.7	7,505.7
Elda Florida Arredondo	3.00	Frijol	30	1.3	20	1.0	12.7	3,810.0
Santiago Camacho Ruiz	10.42	Maíz	30	1.3	20	1.0	12.7	13,233.4
David Eduardo Rivera Lopez	5.00	Maíz	30	1.3	20	1.0	12.7	6,350.0
Celso Gonzalez Aragon	11.15	Frijol	28	1.3	17	1.0	14.3	15,944.5
Hector Antonio Sepulveda Campos	4.52	Maíz	28	1.3	18	1.0	13.0	5,876.0
Carlos Jaime Gonzalez Aragon	4.05	Maíz	28	1.3	19	1.0	11.7	4,738.5
Eduardo Apodaca Valdez	3.12	Maíz	30	1.3	20	1.0	12.7	3,962.4
Delfina Valenzuela	8.39	Maíz	28	1.3	17	1.0	14.3	11,997.7
Cecilia Buchia Buitimea	5.29	Frijol	30	1.3	20	1.0	12.7	6,718.3
Jose Maria Solis Villegas	4.49	Frijol	28	1.3	18	1.0	13.0	5,837.0
Fernando Gonzalez Apodaca	13.77	Frijol	30	1.3	20	1.0	12.7	17,487.9
Maria Jesus Luque Ruiz	3.45	Maíz	28	1.3	18	1.0	13.0	4,485.0

Usuario	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm³)	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m³)
Nora Luz Cortez Cota	5.91	Frijol	28	1.3	15	1.0	16.9	9,987.9
Carlos Jaime Gonzalez Aragon	6.81	Frijol	28	1.3	19	1.0	11.7	7,967.7
Elda Florida Arredondo	6.44	Frijol	28	1.3	18	1.0	13.0	8,372.0
Jose Romero Leyva	5.24	Maíz	28	1.3	18	1.0	13.0	6,812.0
Jose Romero Leyva	5.78	Maíz	28	1.3	18	1.0	13.0	7,514.0
Manuela Acosta Armenta	2.00	Maíz	30	1.3	20	1.0	12.7	2,540.0
Manuela Acosta Armenta	2.00	Maíz	28	1.3	18	1.0	13.0	2,600.0
Amed Lopez Camacho	3.41	Maíz	28	1.3	17	1.0	14.3	4,876.3
Manuel Lopez Pacheco	2.39	Maíz	28	1.3	19	1.0	11.7	2,796.3
Jose Cota Ayala	2.01	Maíz	28	1.3	18	1.0	13.0	2,613.0
Oralia Ochoa Villegas	3.71	Maíz	28	1.3	18	1.0	13.0	4,823.0
Ma. Concepcion Luque Valdez	14.00	Maíz	28	1.3	18	1.0	13.0	18,200.0
Beatriz Ruiz Villegas	9.91	Frijol	28	1.3	18	1.0	13.0	12,883.0
Felipe Cota Ruiz	6.01	Frijol	28	1.3	18	1.0	13.0	7,813.0
Oralia Ochoa Villegas	5.17	Maíz	28	1.3	18	1.0	13.0	6,721.0
Heliodoro Romero Lopez	9.36	Maíz	28	1.3	17	1.0	14.3	13,384.8
Anselmo Pacheco Elizalde	4.00	Maíz	28	1.3	17	1.0	14.3	5,720.0
Anselmo Pacheco Elizalde	2.50	Maíz	28	1.3	18	1.0	13.0	3,250.0
J. Eduardo Apodaca Ochoa	12.00	Frijol	28	1.3	17	1.0	14.3	17,160.0
Alfonso Solis Villegas	6.83	Maíz	28	1.3	18	1.0	13.0	8,879.0
Eduardo Apodaca Valdez	3.60	Maíz	28	1.3	18	1.0	13.0	4,680.0
Fernando Gonzalez Apodaca	4.80	Frijol	28	1.3	19	1.0	11.7	5,616.0
Rosario Rabago Cota	4.60	Maíz	28	1.3	19	1.0	11.7	5,382.0
Altamira Sanchez Valdez	5.00	Maíz	28	1.3	18	1.0	13.0	6,500.0
Angelica Sanchez Ahumada	7.00	Maíz	28	1.3	18	1.0	13.0	9,100.0
Reyna Isabel Urias Lopez	3.83	Maíz	19	1.4	7	1.0	16.8	6,434.4
Rafael Armenta Cota	3.51	Maíz	28	1.3	15	1.0	16.9	5,931.9
Hugo Gonzalez Apodaca	2.00	Maíz	28	1.3	19	1.0	11.7	2,340.0
Daniel Valenzuela Villegas	4.00	Maíz	28	1.3	19	1.0	11.7	4,680.0
Daniel Valenzuela Villegas	3.00	Maíz	28	1.3	18	1.0	13.0	3,900.0
Daniel Valenzuela Villegas	1.78	Maíz	28	1.3	15	1.0	16.9	3,008.2
Ezequiel Cuadras Rocha	9.00	Maíz	19	1.4	10	1.0	13.0	11,718.0
Jose Luis Romero	12.00	Maíz	19	1.4	10	1.0	12.6	15,120.0
Israel Verdugo Cota	5.12	Maíz	28	1.3	18	1.0	13.0	6,656.0

Usuario	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm³)	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m³)
Ma. Alejandra Gzs Apodaca	11.21	Maíz	30	1.3	19	1.0	14.0	15,660.4
Ma. Alejandra Gonzalez	11.21	Maíz	30	1.3	18	1.0	15.2	17,084.0
Manuel De J. Gonzalez	5.35	Maíz	30	1.3	20	1.0	12.7	6,794.5
Sara Gonzalez Apodaca	13.40	Maíz	30	1.3	19	1.0	14.0	18,719.8
Lorena Yanet Gonzalez	6.37	Maíz	30	1.3	20	1.0	12.7	8,089.9
Maria Ruiz Ruiz	15.87	Frijol	30	1.3	20	1.0	12.7	20,154.9
Ma. Gertrudis Lopez Villegas	8.51	Maíz	30	1.3	20	1.0	12.7	10,807.7
Julia Arredondo Lopez	7.70	Maíz	30	1.3	18	1.0	15.2	11,734.8
Ezequiel Cuadras Rocha	2.00	Frijol	30	1.3	18	1.0	15.2	3,048.0
Fernando Gonzalez Apodaca	2.76	Maíz	30	1.3	20	1.0	12.7	3,505.2
Jose Ernesto Lopez Villegas	7.37	Maíz	30	1.3	18	1.0	15.2	11,231.9
Maria Rosaura Nolasco	11.20	Maíz	30	1.3	19	1.0	14.0	15,646.4
Juan Reyes Ruiz	6.50	Maíz	30	1.3	19	1.0	14.0	9,080.5
Ambrocio Ayala Velazquez	1.63	Maíz	30	1.3	20	1.0	12.7	2,070.1
Bojorquez Apodaca Agustin	2.38	Maíz	30	1.3	20	1.0	12.7	3,022.6
Leyva Castro Jose Maria	5.81	Maíz	30	1.3	20	1.0	12.7	7,378.7
Ruiz Apodaca Juan De Dios	2.92	Maíz	30	1.3	20	1.0	12.7	3,708.4
Ruiz Apodaca Juan De Dios	1.41	Frijol	30	1.3	19	1.0	14.0	1,969.8
Barreras Acosta Israel	1.78	Maíz	30	1.3	20	1.0	12.7	2,260.6
Villegas Reyes Elvira	1.35	Maíz	30	1.3	19	1.0	14.0	1,886.0
Romero Valdez Jose	2.42	Frijol	30	1.3	18	1.0	15.2	3,688.1
Molina Ochoa Jose Jesus	1.00	Frijol	30	1.3	18	1.0	15.2	1,524.0
Avila Salazar Ramon	2.19	Frijol	30	1.3	18	1.0	15.2	3,337.6
Soto Peña Pomposo	2.00	Frijol	30	1.3	18	1.0	15.2	3,048.0
Acosta Leyva Gregorio	4.56	Frijol	30	1.3	18	1.0	15.2	6,949.4
Barreras Capusegua Jose	2.00	Frijol	30	1.3	19	1.0	14.0	2,794.0
Escobar Acuña Dolores	2.26	Frijol	30	1.3	19	1.0	14.0	3,157.2
Avila Salazar Ramon	2.19	Frijol	30	1.3	18	1.0	15.2	3,337.6
Avila Leyva Juan Eleno	2.07	Frijol	30	1.3	22	1.0	10.2	2,103.1
Lopez Leyva Jose Lamberto	5.89	Frijol	30	1.3	20	1.0	12.7	7,480.3
Lopez Leyva Adolfo	2.04	Frijol	30	1.3	18	1.0	15.2	3,109.0
Ochoa Valdez Altagracia	2.22	Maíz	30	1.3	19	1.0	14.2	3,157.7
Villegas Leyva Enrique	1.74	Maíz	30	1.3	20	1.0	12.7	2,209.8
Bojorquez Apodaca Agustin	0.76	Maíz	30	1.3	18	1.0	15.2	1,158.2

Usuario	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm³)	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m³)
Leyva Castro Jose Maria	2.39	Maíz	30	1.3	20	1.0	12.7	3,035.3
Apodaca Ochoa Arnoldo	3.25	Maíz	30	1.3	18	1.0	15.2	4,953.0
Ruiz Apodaca Juan De Dios	4.01	Frijol	30	1.3	20	1.0	12.7	5,092.7
Minder Lopez Denis Fredy	2.35	Frijol	30	1.3	20	1.0	12.7	2,984.5
Barreras Acosta Israel	1.78	Maíz	30	1.3	18	1.0	15.2	2,712.7
Villegas Reyes Elvira	1.50	Frijol	30	1.3	19	1.0	14.0	2,095.5
Romero Valdez Jose	2.74	Frijol	30	1.3	19	1.0	14.0	3,827.8
Molina Ochoa Jose Jesus	2.77	Frijol	30	1.3	19	1.0	14.0	3,869.7
Avila Salazar Ramon	2.23	Frijol	30	1.3	19	1.0	14.0	3,115.3
Soto Peña Pomposo	2.27	Frijol	30	1.3	19	1.0	14.0	3,171.2
Acosta Leyva Gregorio	4.00	Frijol	30	1.3	20	1.0	12.7	5,080.0
Barreras Capusegua Jose	2.24	Frijol	30	1.3	19	1.0	14.0	3,129.3
Leyva Echeverria Trinidad	1.00	Frijol	30	1.3	19	1.0	14.0	1,397.0
Avila Salazar Ramon	2.23	Frijol	30	1.3	18	1.0	15.2	3,398.5
Avila Leyva Juan Eleno	1.19	Frijol	30	1.3	18	1.0	15.2	1,813.6
Lopez Leyva Jose Lamberto	4.44	Frijol	30	1.3	18	1.0	15.2	6,766.6
Apodaca Ochoa Arnoldo	4.25	Maíz	30	1.3	17	1.0	16.5	7,016.8
Ochoa Valdez Altigracia	2.50	Frijol	30	1.3	20	1.0	12.7	3,175.0
Villegas Leyva Enrique	2.10	Frijol	30	1.3	20	1.0	12.7	2,667.0
Jacobo Cervantes Jose	4.00	Frijol	30	1.3	18	1.0	15.2	6,096.0
Valdez Ruiz Luis Enrique	9.28	Maíz	30	1.3	19	1.0	14.0	12,964.2
Valdez Carrillo Juan	3.10	Maíz	30	1.3	18	1.0	15.2	4,724.4
Gonzales Villegas Fernando	2.94	Maíz	30	1.3	17	1.0	16.5	4,853.9
Gonzales Villegas Fernando	3.87	Maíz	30	1.3	20	1.0	12.7	4,914.9
Villegas Bastidas Exiquio	4.38	Maíz	30	1.3	19	1.0	14.0	6,118.9
Armenta Amarillas Lamberto	3.43	Maíz	30	1.3	18	1.0	15.2	5,227.3
Ochoa Achoy Guadalupe	2.72	Maíz	30	1.3	17	1.0	16.5	4,490.7
Valdez Valdez Maria	5.23	Maíz	30	1.3	18	1.0	15.2	7,970.5
Apodaca Roman Victor	6.00	Maíz	30	1.3	19	1.0	14.0	8,382.0
Fierro Lara Margarita	8.38	Maíz	30	1.3	18	1.0	15.2	12,771.1
Jose H. Leyva Hernandez	5.00	Maíz	30	1.3	17	1.0	16.5	8,255.0
Villegas Bastidas Exiquio	7.70	Maíz	30	1.3	18	1.0	15.2	11,734.8
Machado Ochoa Victorino	10.00	Maíz	30	1.3	20	1.0	12.7	12,700.0
Apodaca Valdez Eduardo	5.30	Maíz	30	1.3	18	1.0	15.2	8,077.2

Usuario	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm ³)	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m ³)
Apodaca Valdez Eduardo	7.79	Maíz	30	1.3	18	1.0	15.2	11,872.0
Valdez Carrillo Juan	5.60	Maíz	30	1.3	17	1.0	16.5	9,245.6
Ochoa Cota Aida Gpe	4.74	Maíz	30	1.3	18	1.0	15.2	7,223.8
Vega Villegas Heriverto	5.55	Maíz	30	1.3	19	1.0	14.0	7,753.4
Apodaca Valdez Eduardo	6.11	Maíz	30	1.3	19	1.0	14.0	8,535.7
Cota Valdez Adolfo	4.00	Maíz	30	1.3	17	1.0	16.5	6,604.0
Valdez Valdez Maria	2.08	Maíz	30	1.3	18	1.0	15.2	3,169.9
Fierro Lara Alejandro	7.27	Maíz	30	1.3	18	1.0	15.2	11,079.5
Romero Lopez Rosendo	5.36	Frijol	30	1.3	18	1.0	15.2	8,168.6
Cota Apodaca Carlos Julio	6.93	Maíz	30	1.3	19	1.0	14.0	9,681.2
Cota Apodaca Anabel	3.24	Maíz	30	1.3	20	1.0	12.7	4,114.8
Pineda Apodaca Jose Adan	4.69	Maíz	30	1.3	19	1.0	14.0	6,551.9
Armenta De Lopez Josefina	8.47	Maíz	30	1.3	18	1.0	15.2	12,908.3
Ribera Lopez David Eduardo	4.95	Maíz	30	1.3	18	1.0	15.2	7,543.8
Armenta Armenta Federico	1.71	Maíz	30	1.3	19	1.0	14.0	2,388.9
Armenta Araujo Carlos Jesus	3.02	Maíz	30	1.3	19	1.0	14.0	4,218.9
Ochoa Leon Irvin Paul	5.49	Maíz	30	1.3	18	1.0	15.2	8,366.8
Castro Valdez Teodocio	6.40	Maíz	30	1.3	17	1.0	16.5	10,566.4
Padilla Cota Carlos Manuel	10.59	Maíz	30	1.3	18	1.0	15.2	16,139.2
Cota Garcia Jesus Maria	5.36	Maíz	30	1.3	18	1.0	15.2	8,168.6
Leyva Ruelas Ruben	2.16	Maíz	30	1.3	18	1.0	15.2	3,291.8
Barreras Acosta Cruz Virginio	7.92	Maíz	30	1.3	18	1.0	15.2	12,070.1
TOTAL	991.01		28.48	1.29	17.74	1.00	13.8	1,362,672.4

4.4 Resultados Distrito de Riego 076 Valle del Carrizo

La medición de humedad, de cada tipo de suelo, datos calculados a diario en campo, como fecha de medición de lecturas tomadas entre otros datos para el cálculo de la lámina de riego requerida, volumen requerido y la propuesta de aplicación del riego de los diferentes usuarios en el riego de pre siembra. De la Tabla 4.6-Tabla 4.7 se presentan ejemplos para cada Módulo de Riego.

Tabla 4.6 Medición de la humedad del suelo con TDR –riego de asiento, Módulo 3 Zona I.

Usuario	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm ³)	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m ³)
Jesús Varela Velázquez	7.26	Trigo	36	1.2	27	0.8	8.28	6,011.45
Luis Alonso Ruiz Carrión	7.31	Maíz	36	1.2	26	1.0	11.50	8,403.51
María Elva Barreras Armenta	7.27	Maíz	36	1.2	25	1.0	12.65	9,198.19
Eduardo Cota Gil	9.22	Maíz	36	1.2	25	1.0	12.65	11,666.46
María Elena López Medina	5.31	Trigo	36	1.2	24	0.8	11.23	5,965.20
Arnoldo Barreras Manzanares	3.35	Maíz	36	1.2	-	1.0	41.40	13,880.59
Delia Álvarez Alcantar	9.23	Trigo	36	1.2	26	0.8	9.20	8,492.61
Rosa María Moreno Cota	9.24	Maíz	36	1.2	27	1.0	10.53	9,730.14
María Engracia Ríos Pérez	7.28	Maíz	36	1.2	26	1.0	11.50	8,367.29
Santos Ramírez Luque	5.79	Trigo	36	1.2	25	0.8	10.12	5,863.63
Silviano Moreno Cota	3.44	Maíz	36	1.2	-	1.0	41.40	14,260.23
Francisco Javier Chávez Vega	6.95	Maíz	36	1.2	-	1.0	41.40	28,772.17
Jesús Armenta Armenta	5.69	Maíz	36	1.2	-	1.0	42.12	23,953.22
Adolfo López López	2.04	Trigo	36	1.2	-	0.8	33.12	6,753.50
Angelina Ruelas Portillo	7.27	Trigo	36	1.2	27	0.8	8.28	6,015.50
Benito Cázares Pacheco	3.00	Maíz	36	1.2	26	1.0	11.50	3,450.00
Celestina Ceceña Olguín	7.27	Trigo	36	1.2	25	0.8	10.30	7,480.56
María Elena Carrión Fuentes	7.53	Trigo	36	1.2	25	0.8	10.12	7,620.97
María Luisa Ventura Sánchez	7.53	Trigo	36	1.2	24	0.8	11.23	8,454.55
Ricardo Humberto Escalante Soto	7.33	Trigo	36	1.2	-	0.8	33.70	24,705.91
Víctor Ochoa Buitimea	7.35	Sorgo	36	1.2	29	1.0	8.05	5,914.98
Aurora Villegas Rodríguez	7.33	Trigo	36	1.2	27	0.8	8.28	6,069.82
Iván Gutiérrez Salazar	5.01	Trigo	36	1.2	26	0.8	9.20	4,610.12
Juana Negrete Camacho	7.33	Trigo	36	1.2	25	0.8	10.12	7,422.62
Marcelo León López	7.52	Trigo	36	1.2	27	0.8	8.28	6,223.83
Marcelo León López	2.37	Trigo	36	1.2	26	0.8	9.20	2,181.69
Sabino Ochoa Sombra	7.37	Sorgo	36	1.2	29	1.0	8.19	6,038.24
José Raymundo Rodríguez Rodríguez	9.29	Maíz	36	1.2	-	1.0	41.40	38,461.01
Julián Bacasegua Vázquez	5.00	Maíz	36	1.2	24	1.0	13.80	6,900.69
Demecio Velares Velázquez	9.94	Maíz	36	1.2	-	1.0	42.12	41,857.59
Luz Manuela Heredia Mendoza	9.91	Trigo	36	1.2	26	0.8	9.36	9,275.57
Sergio Vega Castro	11.00	Trigo	36	1.2	27	0.8	8.28	9,108.00
Lucio Vizcarra Ávila	7.53	Trigo	36	1.2	26	0.8	9.20	6,930.64

Usuario	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm ³)	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m ³)
Gabino Álvarez Jiménez	7.84	Trigo	36	1.2	28	0.8	7.36	5,773.63
Karina Guadalupe Nieto Cota	9.07	Trigo	36	1.2	27	0.8	8.28	7,506.15
Guillermina González Godínez	7.00	Maíz	36	1.2	26	1.0	11.50	8,050.00
José Dolores Rabago Castro	7.37	Maíz	36	1.2	25	1.0	12.65	9,320.90
Neyda Esther González Gutiérrez	9.47	Trigo	36	1.2	25	0.8	10.12	9,579.09
Luis Alonso Ruiz Carrión	8.63	Maíz	36	1.2	24	1.0	13.80	11,907.19
Rosario Trasviña Palomares	5.43	Trigo	36	1.2	-	0.8	33.12	17,969.59
Esperanza Dávalos Reyes	7.97	Trigo	36	1.2	26	0.8	9.20	7,331.02
Guadalupe Guzmán Ayala	7.41	Maíz	36	1.2	27	1.0	10.35	7,666.76
Loreto Coronel Avitia	5.94	Maíz	36	1.2	-	1.0	41.40	24,589.12
Marcelo León López	5.98	Trigo	36	1.2	25	0.8	10.12	6,054.59
Margarita Portillo Núñez	7.17	Trigo	36	1.2	27	0.8	8.28	5,939.49
María Isabel Blanco Ibáñez	7.12	Maíz	36	1.2	26	1.0	11.50	8,188.58
Miguel Ángel Villegas Valdez	7.44	Trigo	36	1.2	25	0.8	10.12	7,533.53
Victoria Avitia Hernández	9.83	Maíz	36	1.2	-	1.0	41.40	40,675.50
Juan Antonio Navarro Arellanes	7.41	Maíz	36	1.2	-	1.0	41.40	30,690.65
Gertrudis Ávila Echeverría	2.95	Maíz	36	1.2	24	1.0	13.80	4,067.41
Alejo Angulo Armenta	2.95	Trigo	36	1.2	26	0.8	9.20	2,711.61
María Ofelia Hernández Carrillo	1.94	Tomatillo	36	1.2	27	1.0	10.35	2,011.83
Rebeca Núñez Osorio	16.36	Trigo	36	1.2	26	0.8	9.20	15,046.60
Martha Patricia Bojórquez Medina	3.92	Frijol	36	1.2	25	1.0	12.65	4,955.38
Rubén Vega Quintero	9.89	Trigo	36	1.2	27	0.8	8.28	8,189.09
Margarito Valdez Galaviz	7.38	Maíz	36	1.2	26	1.0	11.50	8,482.29
María Gloria Maldonado Valenzuela	7.37	Maíz	36	1.2	25	1.0	12.65	9,324.57
Matilde Valdez Galaviz	7.38	Maíz	36	1.2	25	1.0	12.65	9,331.27
Rafael Orduño Maldonado	7.40	Trigo	36	1.2	24	0.8	11.04	8,172.03
Reynaldo Barreras Sombra	2.05	Maíz	36	1.2	-	1.0	41.40	8,494.87
Rosario Orduño Orduño	7.37	Trigo	36	1.2	26	0.8	9.20	6,780.40
Juan José Álvarez Valdez	7.31	Trigo	36	1.2	27	0.8	8.42	6,160.89
Norberto Valdez Maldonado	7.37	Maíz	36	1.2	26	1.0	11.70	8,627.11
Parcela Escolar	9.69	Maíz	36	1.2	25	1.0	12.65	12,256.08
Anselmo Valdés Valenzuela	7.38	Trigo	36	1.2	27	0.8	8.28	6,112.96
Andrés Vega Vázquez	9.36	Maíz	36	1.2	26	1.0	11.70	10,949.33
Emilia Guadalupe Cordero Cortez	7.39	Trigo	36	1.2	25	0.8	10.12	7,474.13

Usuario	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm ³)	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m ³)
Esteban Valdez Vega	7.39	Maíz	36	1.2	-	1.0	41.40	30,588.80
Tomas Espinosa Apodaca	7.42	Maíz	36	1.2	-	1.0	41.40	30,725.84
Abelino Ruiz Otero	9.33	Maíz	36	1.2	24	1.0	13.80	12,880.64
Arnoldo Barreras Manzanares	3.93	Maíz	36	1.2	-	1.0	41.40	16,281.38
Arnoldo Barreras Manzanares	1.96	Maíz	36	1.2	-	1.0	42.12	8,269.42
Esteban Ochoa Valdez	7.93	Maíz	36	1.2	26	1.0	11.70	9,273.30
J. Isaac Ríos López	2.00	Trigo	36	1.2	25	0.8	10.30	2,062.29
Jesús Varela Velázquez	1.96	Trigo	36	1.2	27	0.8	8.28	1,626.69
Marcelo León López	3.88	Trigo	36	1.2	26	0.8	9.20	3,572.64
María Elena López Medina	3.94	Trigo	36	1.2	25	0.8	10.12	3,991.53
Ofelia López Galaviz	5.23	Maíz	34	1.2	25	1.0	10.35	5,412.43
Rubén Armenta Armenta	9.29	Maíz	34	1.2	-	1.0	39.10	36,309.82
Martha López Valenzuela	9.10	Maíz	34	1.2	26	1.0	9.20	8,372.18
Trinidad Luque Urías	3.34	Trigo	34	1.2	26	0.8	7.36	2,460.96
Trinidad Luque Urías	5.90	Trigo	34	1.2	27	0.8	6.44	3,799.60
Victoria Avitia Hernández	1.96	Maíz	34	1.2	-	1.0	39.10	7,656.95
Eleazar Rangel Hernández	9.74	Maíz	34	1.2	25	1.0	10.35	10,076.04
Ignacio Magaña Moreno	3.28	Trigo	34	1.2	27	0.8	6.44	2,110.97
Ricardo Rangel Maciel	9.16	Maíz	34	1.2	26	1.0	9.20	8,423.24
Vicente Rangel Maciel	9.15	Maíz	34	1.2	25	1.0	10.35	9,465.59
Victoria Ávila Rosales	7.63	Trigo	36	1.2	27	0.8	8.28	6,315.82
Zenón Pérez Leal	9.22	Maíz	36	1.2	24	1.0	13.80	12,717.25
Adolfo López López	5.60	Trigo	36	1.2	26	0.8	9.20	5,152.37
Constancia Cota Verdugo	8.05	Maíz	36	1.2	26	1.0	11.50	9,254.40
Alejandrina Gastelum Monarrez	5.98	Maíz	36	1.2	27	1.0	10.35	6,189.40
Ernestina Ibarra Heredia	6.86	Maíz	36	1.2	26	1.0	11.50	7,886.13
José Juan Arredondo Fierro	5.33	Maíz	36	1.2	25	1.0	12.65	6,743.59
Emma Acasio Estrella	7.91	Maíz	36	1.2	-	1.0	41.40	32,755.27
Marina Torres Osorio	6.96	Trigo	36	1.2	26	0.8	9.20	6,399.61
Érica Holanda Cortes Inostroza	7.37	Trigo	36	1.2	25	0.8	10.12	7,453.99
Ramón Cortez Valenzuela	7.37	Trigo	36	1.2	25	0.8	10.12	7,457.02
Ramón Cortes Valenzuela	7.37	Trigo	36	1.2	24	0.8	11.04	8,131.18
Araceli Ruiz Vega	7.25	Maíz	36	1.2	26	1.0	11.70	8,484.72
Erasmus Vega Manzanarez	7.38	Maíz	36	1.2	26	1.0	11.50	8,487.00

Usuario	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm ³)	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m ³)
Eugenio Ruiz Vega	1.99	Trigo	36	1.2	27	0.8	8.28	1,647.72
Francisco Gastelum Rodríguez	7.38	Trigo	36	1.2	26	0.8	9.20	6,787.58
Genoveva López Valenzuela	7.11	Chile	36	1.2	25	1.0	12.87	9,152.50
Jesús Ignacio Valenzuela Quintero	7.11	Trigo	36	1.2	27	0.8	8.28	5,887.99
Juan José Lugo Apodaca	7.38	Maíz	36	1.2	28	1.0	9.20	6,789.42
José Alberto Zazueta Barreras	7.38	Maíz	36	1.2	25	1.0	12.65	9,335.45
Luis Ángel Ruiz López	7.11	Tomatillo	36	1.2	29	1.0	8.05	5,724.60
Luis Alonso Ruiz Carreón	7.33	Chile	36	1.2	24	1.0	13.80	10,115.68
Reynaldo Barreras Sombra	5.11	Trigo	36	1.2	-	0.8	33.70	17,224.05
Trinidad Ruiz Vega	5.50	Trigo	36	1.2	26	0.8	9.20	5,060.00
Gilberto Valdez Salas	7.37	Trigo	36	1.2	27	0.8	8.28	6,098.80
Rosario Pacheco García	7.37	Trigo	36	1.2	26	0.8	9.20	6,775.89
Zeferina Cortez Ontiveros	7.37	Trigo	36	1.2	25	0.8	10.12	7,453.68
Miguel Ángel Villegas Valdez	2.95	Maíz	36	1.2	-	1.0	41.40	12,194.37
Fraste Álvarez Valdez	7.38	Trigo	36	1.2	26	0.8	9.20	6,789.51
Gregorio Ruiz Vega	7.38	Maíz	36	1.2	25	1.0	12.87	9,497.93
Antonio Torres Neyoy	7.36	Trigo	36	1.2	25	0.8	10.12	7,453.18
Fidencio Cota Robles	7.33	Maíz	36	1.2	27	1.0	10.35	7,588.62
Guadalupe Vega Valenzuela	7.37	Maíz	36	1.2	26	1.0	11.50	8,478.26
Guadalupe Yolanda Galaviz Avilés	7.37	Trigo	36	1.2	26	0.8	9.20	6,775.89
José Natividad Soto Castro	7.33	Maíz	36	1.2	27	1.0	10.53	7,722.39
Lidia Robles Miranda	7.33	Maíz	36	1.2	26	1.0	11.50	8,432.72
María Del Rosario Leyva Luque	7.37	Trigo	36	1.2	-	0.8	33.12	24,392.88
Marte Valdez Salas	7.36	Maíz	36	1.2	27	1.0	10.35	7,622.05
Alfredo Ramírez Díaz	7.37	Trigo	36	1.2	26	0.8	9.20	6,776.26
Blanca Delfina Escalante Ruiz	7.37	Trigo	36	1.2	25	0.8	10.12	7,454.49
Concepción Torres Alvarado	7.37	Trigo	36	1.2	25	0.8	10.30	7,584.14
Maricela Bojórquez Medina	7.37	Trigo	36	1.2	27	0.8	8.28	6,098.22
Estela López Ochoa	7.36	Trigo	36	1.2	26	0.8	9.20	6,775.06
Eladio Ruiz Vega	7.55	Trigo	36	1.2	26	0.8	9.20	6,944.34
Félix Enrique Orduño Márquez	7.48	Trigo	36	1.2	27	0.8	8.28	6,190.62
Ignacio Magaña Moreno	5.50	Trigo	36	1.2	26	0.8	9.36	5,151.65
Alicia Magaña Pérez	6.03	Maíz	36	1.2	-	1.0	42.12	25,399.62
Adelaido Bacasegua Vázquez	7.55	Trigo	36	1.2	27	0.8	8.28	6,250.99

Usuario	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm ³)	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m ³)
Luis Alonso Ruiz Carrión	9.48	Trigo	36	1.2	26	0.8	9.20	8,725.28
Octavio Torres Verdugo	6.01	Trigo	36	1.2	25	0.8	10.12	6,082.12
José María Armenta Sandoval	8.17	Trigo	36	1.2	25	0.8	10.30	8,411.83
Armando Bay Montgomery	7.86	Trigo	36	1.2	24	0.8	11.04	8,677.44
Santos Rascón Pompa	19.15	Trigo	36	1.2	26	0.8	9.20	17,618.00
Jesús Everardo Montgomery	10.10	Trigo	36	1.2	-	0.8	33.70	34,032.96
Ejido Colectivo Agua Nva I	15.00	Trigo	36	1.2	27	0.8	8.28	12,420.00
Ejido Colectivo Agua Nva I	20.00	Trigo	36	1.2	26	0.8	9.20	18,400.00
TOTAL	1,017.68		35.86	1.15	21.36	0.89	14.4	1,468,746.3

Tabla 4.7 Medición de la humedad el suelo con TDR –riego de asiento, Módulo 3 Zona II.

Usuario	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm ³)	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m ³)
Rosa Olga Flores Robles	6.91	Maíz	39	1.17	30	1.0	10.53	7,276.23
Amalia León Mendoza	6.51	Maíz	39	1.15	30	1.0	10.35	6,737.85
Antonio Ruiz Armenta	6.54	Trigo	39	1.17	28	0.8	10.30	6,733.58
Arturo Alberto Robles Velázquez	6.56	Trigo	39	1.17	26	0.8	12.17	7,982.21
Baltazar Hernández Encinas	6.51	Trigo	39	1.17	28	0.8	10.30	6,702.70
Blanca Irma Blanco Castro	6.69	Trigo	39	1.17	25	0.8	13.10	8,766.58
Consuelo Ruiz Velázquez	6.47	Trigo	39	1.17	27	0.8	11.23	7,267.10
Dolores Soto Vega	6.57	Trigo	39	1.15	23	0.8	14.72	9,671.04
Élva Alicia López Félix	12.20	Trigo	39	1.15	26	0.8	11.96	14,591.20
Jesús Emilio Izaguirre Luna	6.52	Maíz	39	1.15	29	1.0	11.50	7,498.00
German León Mendoza	6.50	Trigo	39	1.15	28	0.8	10.12	6,578.00
Fidencio Solís Pacheco	6.49	Maíz	39	1.17	29	1.0	11.70	7,593.30
Francisca Ramírez Escalante	6.55	Trigo	39	1.15	25	0.8	12.88	8,436.40
Francisca Soto Soto	6.41	Trigo	39	1.15	26	0.8	11.96	7,666.36
Francisco León	6.90	Trigo	39	1.15	28	0.8	10.12	6,982.80
Isabel Valenzuela Mopa	6.45	Trigo	39	1.15	26	0.8	11.96	7,714.20
José Sánchez Ruiz	6.72	Trigo	39	1.17	27	0.8	11.23	7,547.90
Rosa Olga Flores Robles	6.91	Trigo	39	1.15	25	0.8	12.88	8,900.08

Usuario	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm ³)	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m ³)
Ofelia Armenta Pacheco	6.46	Trigo	39	1.17	26	0.8	12.17	7,860.53
Lucas Ezequiel Alvarado Inostroza	6.63	Trigo	39	1.15	28	0.8	10.12	6,709.56
Manuel Romero Ruiz	6.53	Trigo	39	1.15	28	0.8	10.12	6,608.36
María Del Carmen Domínguez Carrasco	6.47	Maíz	39	1.15	30	1.0	10.35	6,696.45
Martin Gastelum N.	6.61	Trigo	39	1.15	22	0.8	15.64	10,338.04
Pedro Romero Ruiz	6.67	Trigo	36	1.15	25	0.8	10.12	6,750.04
José Luis Román Romero	6.49	Trigo	36	1.15	24	0.8	11.04	7,164.96
Francisca Ramírez Escalante	6.55	Trigo	36	1.15	24	0.8	11.04	7,231.20
Pedro Romero Ruiz	6.79	Trigo	36	1.15	29	0.8	6.44	4,372.76
Ramón Alonso Velázquez Ibáñez	1.36	Trigo	36	1.15	30	0.8	5.52	750.72
Manuel De Jesús Romero Gaxiola	6.56	Trigo	36	1.15	28	0.8	7.36	4,828.16
Manuel De Jesús Romero Gaxiola	6.53	Trigo	36	1.15	28	0.8	7.36	4,806.08
Celina Chávez Figueroa	6.00	Trigo	36	1.15	24	0.8	11.04	6,624.00
Víctor Alvarado Rabago	6.49	Trigo	36	1.15	22	0.8	12.88	8,359.12
Adán Robles López	10.16	Trigo	36	1.15	26	0.8	9.20	9,347.20
Lorena Naranjo Pulido	6.66	Trigo	36	1.15	28	0.8	7.36	4,901.76
Enrique Alvarado Inostroza	6.55	Trigo	36	1.15	29	0.8	6.44	4,218.20
José Luis Robles Miranda	6.48	Trigo	36	1.15	30	0.8	5.52	3,576.96
Leobardo Berrelleza Soto	6.46	Maíz	36	1.15	27	1.0	10.35	6,686.10
Manuel Armando García Rodríguez	6.53	Maíz	36	1.17	29	1.0	8.19	5,348.07
Marcial Chin Díaz	6.56	Maíz	36	1.17	28	1.0	9.36	6,140.16
Pedro Romero Ruiz	6.45	Trigo	36	1.15	27	0.8	8.28	5,340.60
Sergio Robles López	2.89	Maíz	36	1.15	29	1.0	8.05	2,326.45
Verónica Raquel Arguelles Flores	6.41	Maíz	36	1.15	30	1.0	6.90	4,422.90
Enrique Alvarado Chávez	6.46	Trigo	36	1.15	24	0.8	11.04	7,131.84
Georgina Carlón Mendoza	6.53	Trigo	36	1.17	23	0.8	12.17	7,945.70
Gloria Alicia Valdez Barreras	6.44	Maíz	36	1.17	24	1.0	14.04	9,041.76
José María Armenta Valenzuela	6.45	Trigo	36	1.15	22	0.8	12.88	8,307.60
Luis Ángel Bernal Corral	6.49	Trigo	36	1.15	26	0.8	9.20	5,970.80
María Del Carmen Domínguez Carrasco	6.45	Maíz	36	1.15	24	1.0	13.80	8,901.00
Martha Beatriz Rivera Arce	7.65	Maíz	36	1.15	26	1.0	11.50	8,797.50
Víctor Ariel Corrales Verdugo	6.79	Maíz	36	1.17	26	1.0	11.70	7,944.30
Agripino Gorgonio Robles Ruiz	6.58	Maíz	36	1.17	27	1.0	10.53	6,928.74
Ariel Antonio Lugo Morales	6.61	Trigo	36	1.15	25	0.8	10.12	6,689.32

Usuario	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm ³)	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m ³)
Blanca Rita Rosas Peñato	6.52	Trigo	36	1.15	26	0.8	9.20	5,998.40
Francisco Lugo Ortega	6.52	Trigo	36	1.15	25	0.8	10.12	6,598.24
Héctor Ignacio Leyva Solórzano	6.49	Maíz	36	1.15	28	1.0	9.20	5,970.80
Jesús Velázquez Orduño	6.50	Maíz	36	1.17	24	1.0	14.04	9,126.00
Julio Cesar Corrales Domínguez	6.64	Trigo	36	1.17	22	0.8	13.10	8,701.06
Julio Cesar Corrales Domínguez	6.42	Trigo	36	1.17	26	0.8	9.36	6,009.12
Marcial Solís Álvarez	6.37	Trigo	36	1.15	28	0.8	7.36	4,688.32
María Irene Morales Valenzuela	6.40	Trigo	36	1.15	29	0.8	6.44	4,121.60
Martha Rita Cuevas Armenta	6.57	Trigo	36	1.15	30	0.8	5.52	3,626.64
Matilde Castro Beltrán	1.48	Trigo	36	1.15	22	0.8	12.88	1,906.24
Matilde Castro Beltrán	5.01	Trigo	36	1.17	26	0.8	9.36	4,689.36
Ramón Alonso Velázquez Ibáñez	5.14	Trigo	36	1.17	25	0.8	10.30	5,292.14
Zacarías Paniagua Castor	6.58	Maíz	36	1.15	29	1.0	8.05	5,296.90
Zenaida Suarez Robles	6.41	Trigo	36	1.15	30	0.8	5.52	3,538.32
Francisca Miranda Osorio	10.13	Trigo	36	1.15	27	0.8	8.28	8,387.64
Javier Macías Cervantes	8.84	Trigo	36	1.15	29	0.8	6.44	5,692.96
Rafaela Concepción Urías Moreno	5.00	Trigo	36	1.15	26	0.8	9.20	4,600.00
José María Espinoza Grajeda	5.36	Trigo	36	1.15	27	0.8	8.28	4,438.08
Bertha Alicia Medina Porras	10.00	Trigo	36	1.15	29	0.8	6.44	6,440.00
Guadalupe Olivas López	10.06	Trigo	36	1.15	30	0.8	5.52	5,553.12
Cipriana Arana Orantes	9.59	Trigo	36	1.17	28	0.8	7.49	7,180.99
Daniel Sotelo García	10.00	Trigo	36	1.17	24	0.8	11.23	11,232.00
Hedilberto Bellot Chávez	10.06	Trigo	36	1.15	22	0.8	12.88	12,957.28
Herminia Pacheco Zavala	5.08	Trigo	36	1.15	26	0.8	9.20	4,673.60
Horacio Flores Moroyoqui	10.00	Trigo	36	1.15	28	0.8	7.36	7,360.00
Ignacio Corrales Ayala	4.83	Maíz	36	1.15	29	1.0	8.05	3,888.15
Ignacio Corrales Ayala	9.95	Maíz	36	1.15	30	1.0	6.90	6,865.50
Ignacio Félix Miranda	0.46	Trigo	36	1.15	22	0.8	12.88	592.48
Ignacio Félix Miranda	9.55	Trigo	36	1.15	26	0.8	9.20	8,786.00
Ignacio Félix Miranda	10.00	Trigo	36	1.15	28	0.8	7.36	7,360.00
José Álvarez Ramos	7.47	Maíz	36	1.17	29	1.0	8.19	6,117.93
Joel Gómez Salazar	2.79	Trigo	36	1.17	30	0.8	5.62	1,566.86
José Álvarez Ramos	10.08	Maíz	36	1.15	27	1.0	10.35	10,432.80
José Arnulfo Porras Román	1.62	Trigo	36	1.15	29	0.8	6.44	1,043.28

Usuario	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm ³)	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m ³)
José Arnulfo Porras Román	9.95	Trigo	36	1.15	28	0.8	7.36	7,323.20
Marcelino Olmos López	9.98	Trigo	36	1.15	27	0.8	8.28	8,263.44
María Isabel Ramos Díaz	2.56	Trigo	36	1.15	29	0.8	6.44	1,648.64
Mario Yepiz Hernández	4.83	Trigo	36	1.15	22	0.8	12.88	6,221.04
Mario Yepiz Hernández	4.30	Trigo	36	1.15	26	0.8	9.20	3,956.00
Parcela Escuela Secundaria	6.00	Trigo	36	1.15	28	0.8	7.36	4,416.00
Rafael Ramos Díaz	7.79	Trigo	36	1.17	29	0.8	6.55	5,104.01
Ramón Palafox Fierro	10.11	Trigo	36	1.17	30	0.8	5.62	5,677.78
Roberto Yepiz Alcaraz	2.56	Trigo	36	1.15	22	0.8	12.88	3,297.28
Rodolfo Rocha Chávez	6.82	Trigo	36	1.15	26	0.8	9.20	6,274.40
Rodrigo Castro Armenta	10.06	Trigo	36	1.15	28	0.8	7.36	7,404.16
Verónica Raquel Arguelles Flores	10.33	Maíz	36	1.15	29	1.0	8.05	8,315.65
Verónica Raquel Arguelles Flores	10.00	Maíz	36	1.15	30	1.0	6.90	6,900.00
Alma Rosa Gutiérrez Portillo	10.23	Trigo	36	1.15	27	0.8	8.28	8,470.44
Daniel Sotelo García	10.00	Trigo	36	1.15	29	0.8	6.44	6,440.00
Martha Elena Islas Núñez	2.53	Trigo	36	1.15	28	0.8	7.36	1,862.08
Parcela Escuela Secundaria	7.00	Trigo	36	1.17	27	0.8	8.42	5,896.80
Verónica Raquel Arguelles Flores	10.43	Maíz	36	1.17	29	1.0	8.19	8,542.17
Victoriano Zayas Armenta	8.22	Trigo	36	1.15	30	0.8	5.52	4,537.44
Adolfo Porras Román	11.02	Trigo	36	1.15	28	0.8	7.36	8,110.72
Parcela Escuela Primaria	10.43	Maíz	36	1.15	24	1.0	13.80	14,393.40
José Arnulfo Porras Román	5.54	Trigo	36	1.15	22	0.8	12.88	7,135.52
José Arnulfo Porras Román	4.99	Trigo	36	1.15	26	0.8	9.20	4,590.80
Amparo Gómez Bedoy	10.38	Trigo	36	1.15	28	0.8	7.36	7,639.68
María De Los Ángeles Salazar Méndez	10.66	Maíz	36	1.15	29	1.0	8.05	8,581.30
Rogelio Rojas Castelo	10.75	Trigo	36	1.15	30	0.8	5.52	5,934.00
José Apolonio Gómez Bedoy	11.10	Trigo	36	1.17	22	0.8	13.10	14,545.44
Ángel Gómez Salazar	9.89	Maíz	36	1.17	26	1.0	11.70	11,571.30
Primitivo Rabago Vizcarra	11.65	Maíz	36	1.15	28	1.0	9.20	10,718.00
Andrés Cervantes Barajas	8.13	Trigo	36	1.15	22	0.8	12.88	10,471.44
Isabel Cristina Urías Barreras	6.05	Trigo	36	1.15	26	0.8	9.20	5,566.00
Carlos Arturo Zamorano Félix	7.48	Trigo	36	1.15	28	0.8	7.36	5,505.28
Carmelo Barraza Díaz	4.36	Trigo	36	1.15	29	0.8	6.44	2,807.84
Daniel Franco Ortega	6.38	Trigo	36	1.17	30	0.8	5.62	3,583.01

Usuario	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm ³)	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m ³)
Elodia Castro Silvas	6.18	Trigo	36	1.17	22	0.8	13.10	8,098.27
Elodia Castro Silvas	3.17	Trigo	36	1.15	26	0.8	9.20	2,916.40
Ernesto Ramos Borbolla	12.14	Trigo	36	1.15	28	0.8	7.36	8,935.04
Gabriel Antonio Barraza Díaz	9.24	Trigo	36	1.15	29	0.8	6.44	5,950.56
Ignacio Corrales Ayala	5.76	Trigo	36	1.15	30	0.8	5.52	3,179.52
Jaime Macías Cervantes	5.47	Trigo	36	1.15	27	0.8	8.28	4,529.16
José De Jesús Camez Cota	5.38	Trigo	36	1.15	29	0.8	6.44	3,464.72
María Inés Silvas Medina	5.96	Trigo	36	1.15	28	0.8	7.36	4,386.56
Zacarías Paniagua Castor	8.31	Trigo	39	1.15	27	0.8	11.04	9,174.24
María Inés Silvas Medina	5.96	Trigo	39	1.17	29	0.8	9.36	5,578.56
Nicolás Vázquez Tello	6.69	Trigo	39	1.17	30	0.8	8.42	5,635.66
Reginaldo Franco Ortega	7.14	Trigo	39	1.15	28	0.8	10.12	7,225.68
Ramón Enrique Meza Quintero	6.06	Trigo	39	1.15	24	0.8	13.80	8,362.80
Rodrigo Castro Armenta	10.00	Trigo	39	1.15	22	0.8	15.64	15,640.00
Rosario Bojórquez Ávila	6.16	Trigo	39	1.15	26	0.8	11.96	7,367.36
Sabino Bojórquez Vega	7.61	Trigo	39	1.15	28	0.8	10.12	7,701.32
Tomas Camez Cota	8.41	Trigo	36	1.15	25	0.8	10.12	8,510.92
Cecilio Fierro Salazar	9.18	Trigo	36	1.15	24	0.8	11.04	10,134.72
Jesús Gómez Valdez	8.82	Trigo	36	1.15	22	0.8	12.88	11,360.16
José Alfredo Rivera Félix	9.08	Trigo	39	1.15	26	0.8	11.96	10,859.68
María Moreno Ramírez	9.06	Trigo	39	1.15	28	0.8	10.12	9,168.72
Eufemia Aguilar Piña	3.48	Trigo	39	1.15	28	0.8	10.12	3,521.76
Irene Miranda Cota	9.00	Trigo	39	1.15	29	0.8	9.20	8,280.00
Francisco Heredia Moreno	8.80	Trigo	39	1.15	31	0.8	7.36	6,476.80
Mercedes Camez Núñez	8.73	Trigo	39	1.15	29	0.8	9.20	8,031.60
TOTAL	1,034.37		36.77	1.15	26.88	0.84	9.5	980,638.8

5 Asesoría técnica para la medición y la instrumentación del cobro volumétrico del agua de riego a nivel parcelario

El seguimiento del riego parcelario consiste en hacer un registro de riegos en el cual serán medidos los volúmenes aplicados a cada usuario durante cada riego aplicado en su parcela. Para esto es necesario llevar un control que va desde la fecha de inicio, la hora a la que inicio el riego, el gasto en la toma del canal y el gasto que entra a la parcela para así determinar el volumen aplicado que al momento del cierre del riego nos dará una lámina total aplicada, una vez realizado esto nosotros podemos hacer la recomendación para la siguiente tirada de la parcela o en su caso para el siguiente riego; como cuantos sifones utilizar por cada tirada dependiendo del el gasto otorgado en la toma, y también hacer las recomendaciones de diferentes sistemas de riego para lograr así un riego más eficiente.

La medición del gasto o medición de agua a nivel parcelario resulta de la necesidad de brindar mayor control sobre el uso y distribución del gasto en una red pública o privada de suministro de gatos.

Dicha medición se realiza a través de medidores de gatos, los cuales son instrumentos de precisión que utilizan diferentes principios mecánicos o físicos para permitir que un flujo de agua pueda ser contabilizado y así saber el consumo de cada uno de los puntos suministrados y así poder contabilizar de mejor manera el uso de los mismos.

El riego es medido en la entrada del lote en el punto de control o toma granja, ahí se calcula el volumen de agua mediante la medición de velocidad del flujo y la obtención del área del canal, con estos dos valores se obtiene el volumen de agua que entra a la parcela. Con la finalidad de corroborar el dato se mide la carga en sifones los cuales se encuentran calibrados con la relación carga gasto involucrando el diámetro del sifón, este valor de igual forma proporciona una aproximación del gasto de la parcela el cual se corrobora con el obtenido en toma granja.

Mencionado lo anterior, se realizaron las mediciones de gasto durante cada riego de auxilio de usuarios que desperdician grandes cantidades de agua que se han venido detectando a lo largo de ciclos anteriores, esto nos sirvió para ayudarle y ayudarnos a brindarle una mejor asesoría de riego ya que en la mayoría de los casos no sabían que gasto les estaba entrando a su parcela y por consecuente realizaban mal las tiradas de riego y no tenían control de cuándo y cuánto saldría en determinado tiempo cada tirada de riego; para esto se midió el gasto en la toma

y el gasto en la entrada de la parcela para obtener el dato más real, después, teniendo los datos físicos de la parcela como lo son: pendiente, longitud de tirada, ancho de surco, textura, densidad aparente, etc.

Se procedió a hacer la recomendación de cuántas tiradas de riego realizar y con qué gasto por surco sería el adecuado para poder realizar una medición exacta del gasto y por lo tanto sacar las láminas correspondientes de cada caso.



Figura 5.1 Técnico realizando el aforo.

5.1 Ejecución de la medición

Para esta actividad ejecutada en el Modulo Río Fuerte I-2 A.C., corresponde el seguimiento de riego aplicando en este caso el riego de asiento (pre-siembra) correspondiente al ciclo 2018-2019.

Para llevar acabo dicho riego se toma en cuenta un plan de riego, el área a sembrar, el cultivo a sembrar, requerimiento hídrico, la medición de agua que entra en las parcelas, para después calcular la lámina requerida y aplicada para después procediendo a obtener una eficiencia de aplicación de riego requerido. Basados en una eficiencia de aplicación sugerida, se calculó la lámina a aplicar total, de esta manera, se da un seguimiento de cada riego aplicado para así conocer la situación de cada lote o parcela en cuanto a volúmenes de agua utilizados, así mismo se evalúa de forma puntual el comportamiento de los mismos.

La característica común del riego por gravedad es que el agua llega a cierto punto de la parcela y desde allí se mueve superficialmente al resto, si bien tiene desventajas importantes, como baja eficiencia en la utilización del agua, necesidad de nivelar el terreno, dificultades para aplicar volúmenes correctos con la frecuencia adecuada, teniendo como ventajas que no necesitan complejos equipos que graven al agricultor con sus amortizaciones, ni es preciso bombear el agua por encima del nivel de la parcela, con el consiguiente ahorro energética por lo tanto se espera que continúe siendo de lejos el método más comúnmente utilizado.

Una buena utilización del agua de riego implica que las plantas que menos agua reciben en una parcela dispongan del agua suficiente para los procesos de evapotranspiración, y que, además no haya mucha diferencia entre la cantidad de agua que reciben todas las plantas, esto implica una elevada eficiencia y uniformidad.

La eficiencia de aplicación de riego se expresa también en índices porcentuales y se refiere a la proporción de agua utilizada en el riego en el surco que queda almacenada en el suelo y es utilizable por el cultivo.

Antes del establecimiento del cultivo e tiende a darle humedad al suelo, y se realiza mediante la aplicación de un riego inicial o pre-siembra el cual tiene como finalidad llevar al suelo a una humedad óptima (capacidad de campo). A diferencia de un riego de auxilio, el riego inicial parte de un estado de humedad cercano a punto de marchitamiento permanente (PMP), este valor solo será modificado por lluvias registradas en la temporada. Partiendo de estos valores, una forma de calendarizar el riego inicial es reponer la humedad aprovechable partiendo de PMP.

5.2 Importancia del seguimiento y la evaluación del riego

En la agricultura es de gran importancia la medición de agua en riegos, con esta se consigue una mejor operación eficiente a nivel parcelario, y facilita el cálculo de volumen.

Es importante dar seguimiento a las recomendaciones sobre láminas requeridas y aplicadas lo que nos proporcionara la información necesaria para el cálculo de la eficiencia de aplicación parámetro que determina la buena o mala aplicación del riego.

Para que un regador haga un manejo adecuado del agua debe saber el gasto, el tiempo total del riego y el tamaño de la superficie regada. A partir de estos datos

se puede determinar la cantidad de agua que se aplicó a la parcela, con la medición de agua obtenemos la cantidad necesaria que la planta necesita para producir los máximos rendimientos, la cantidad de agua necesaria para llevar el suelo a capacidad de campo.

5.3 Evaluación del riego

Existen diferentes alternativas para evaluar los sistemas de riego por superficie que involucran la eficiencia y uniformidad ya que alguno de ellos por sí solo no garantiza una buena evaluación.

Calcular las eficiencias parcelarias y conocer los volúmenes de agua utilizados, son los objetivos principales en la operación de los métodos de riego. Este tipo de evaluaciones proporciona información que puede ser usada para detectar posibles problemas y a su vez como guía para mejorar el manejo y control del riego. De este modo, la programación del riego incluye la decisión de cuándo regar y cuánta agua aplicar al cultivo siendo el objetivo maximizar las eficiencias de riego mediante la aplicación de la cantidad exacta de agua necesaria para reponer la humedad del suelo.

5.4 Medición del riego a nivel parcela

Tomando en cuenta que la medición de láminas requeridas y aplicadas para cada cultivo en todo su ciclo vegetativo se realizó el riego pre-siembra. El suelo viene de un periodo de descanso y alto grado de resequedad, se obtuvieron los valores de lámina requerida tomando como base un suelo a PMP y buscando reponer la totalidad de humedad aprovechable del suelo.

Una vez obtenidos los valores de láminas requeridas y recopilada información básica para cada parcela como: cuenta, subcuenta, superficie, se realiza una serie de mediciones que tienen como finalidad conocer el volumen de agua que entra o que pasa por la toma granja.

Se realizó la medición del agua con un medidor de flujo, se obtienen valores de velocidad del agua y área del canal podemos estimar el gasto, se monitorea el riego inicial y final obteniendo un tiempo de riego, con ello obtener tiempos de riego como resultado el volumen de agua y la lámina de riego aplicada.

En las siguientes tablas se presentan los resultados de las mediciones del riego de asiento de los siete módulos de riego.

5.5 Resultados DR075 Río Fuerte

De la Tabla 5.1 a la Tabla 5.5 se presentan los aforos diarios en lps del segundo riego de auxilio, así como el periodo de medición de diferentes lecturas pertenecientes a las zonas RIGRAT.

Tabla 5.1 Medición del gasto diario en las parcelas del Módulo Río Fuerte.

Información básica			Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)								Resumen			
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio ddhmmss	Termino ddhmmss	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Q (lps)	TR (h)	Vol aplic (m³)	Lám aplic (cm)
					AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM				
5153	9.50	Maíz	07/11/2018	09/11/2018	110	110	110	109	108	108			109.17	60.33	23,711	24.96
5154	9.84	Maíz	30/10/2018	01/11/2018	111	114	113	113	109	110			111.67	59.50	23,919	24.31
5155	10.00	Maíz	03/11/2018	05/11/2018	117	114	110	100	112	120			112.17	58.70	23,703	23.70
5156	10.00	Maíz	05/11/2018	07/11/2018	109	107	111	108	110	109			109.00	52.83	20,732	20.73
5157	10.00	Maíz	01/11/2018	03/11/2018	118	118	118	119	116	115			117.33	62.33	26,330	26.33
5158	10.00	Maíz	01/11/2018	03/11/2018	104	102	109	105	105	95			103.33	60.00	22,320	22.32
5116	10.00	Maíz	04/11/2018	06/11/2018	112	112	108	109	109	107			109.50	57.42	22,634	22.63
5114	10.55	Maíz	06/11/2018	08/11/2018	115	112	110	113	120	106			112.67	58.00	23,525	22.30
5106	31.00	Maíz	08/11/2018	13/11/2018	115	114	115	115	110	110	108	110	110.25	133.33	52,920	17.07
5100	24.00	Maíz	16/11/2018	20/11/2018	119	118	116	119	117	115	113	115	116.00	107.50	44,892	18.70
5103	17.50	Maíz	15/11/2018	19/11/2018		109	107	111	108	110	109	107	107.89	98.08	38,096	21.77
5012	17.50	Maíz	25/11/2018	29/11/2018	110	108	107	112	108	110	109	107	108.67	108.17	42,315	24.18
5011	17.50	Maíz	12/11/2018	16/11/2018	109	107	111	112	112	109	112	108	109.78	97.33	38,466	21.98
					0	0	0	0	0				0.00	0.00	0	0.00
4712	50.00	Maíz	10/11/2018	25/11/2018	125	123	125	122	123	120	125	125	122.00	371.00	162,943	32.59
4716	50.00	Maíz	18/11/2018	03/12/2018	125	123	125	122	123	122	120	118	120.46	363.50	157,636	31.53
4711	47.50	Maíz	17/11/2018	02/12/2018	125	124	124	125	125	125	122	122	121.85	374.87	164,434	34.62
4710	47.50	Maíz	13/11/2018	28/11/2018	125	123	125	122	123	122	120	118	120.08	367.87	159,020	33.48
4709	50.00	Maíz	18/11/2018	02/12/2018	114	120	122	122	121	122	120	118	118.77	351.03	150,091	30.02
4708	50.00	Maíz	15/11/2018	29/11/2018	120	120	125	122	122	120	119	119	119.38	346.33	148,849	29.77
4705	9.00	Maíz	06/11/2018	08/11/2018	115	114	114	112	112				113.40	57.50	23,474	26.08
					0	0	0	0	0				0.00	0.00	0	0.00
4699	9.00	Maíz	27/10/2018	29/10/2018	115	110	114	112	110				112.20	56.25	22,721	25.25
4697	8.69	Maíz	07/11/2018	09/11/2018	115	112	114	110	94				109.00	52.83	20,732	23.86

Información básica			Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)								Resumen			
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio ddhmmss	Termino ddhmmss	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Q (lps)	TR (h)	Vol aplic (m³)	Lám aplic (cm)
					AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM				
					0	0	0	0	0				0.00	0.00	0	0.00
4693	9.00	Maíz	07/11/2018	09/11/2018	116	115	114	110	111				113.20	56.75	23,127	25.70
4690	9.00	Maíz	09/11/2018	12/11/2018		116	116	115	114	112	113		114.33	62.67	25,794	28.66
													0.00	0.00	0	0.00
4689	8.87	Maíz	04/11/2018	07/11/2018		112	100	100	95	95	100		100.33	59.42	21,461	24.20
4688	9.00	Maíz	04/11/2018	07/11/2018		105	96	100	95	98	96		98.33	60.08	21,269	23.63
4664	9.95	Maíz	03/11/2018	05/11/2018	112	115	120	100	112				111.80	59.92	24,115	24.24
4663	9.00	Maíz	08/11/2018	10/11/2018	105	96	100	100	99	96			99.33	59.42	21,247	23.61
4665	9.85	Maíz	08/11/2018	10/11/2018	110	109	109	105	105				107.60	56.42	21,854	22.19
4668	10.00	Maíz	12/11/2018	14/11/2018	101	101	95	98	95				98.00	56.03	19,769	19.77
4667	10.06	Maíz	15/11/2018	18/11/2018		100	100	110	110	100	100		103.33	59.80	22,246	22.11
4669	10.24	Maíz	17/11/2018	19/11/2018	108	105	105	100	100	98			102.67	59.42	21,960	21.45
4670	10.00	Maíz	29/10/2018	31/10/2018	100	105	95	95	93				97.60	58.42	20,525	20.53
4672	10.17	Maíz	12/11/2018	14/11/2018		100	95	98	98	97			97.60	56.93	20,004	19.67
4677	10.00	Maíz	24/10/2018	27/10/2018		89	89	95	100	100	95		94.67	68.07	23,197	23.20
4678	10.05	Maíz	20/11/2018	22/11/2018	100	105	95	95	93	98			97.67	58.67	20,627	20.52
4680	10.00	Maíz	21/11/2018	23/11/2018	100	105	95	95	93	100			98.00	58.58	20,668	20.67
4679	10.00	Maíz	23/11/2018	26/11/2018		100	95	98	98	97	98		97.67	75.95	26,704	26.70
4681	9.92	Maíz	02/11/2018	05/11/2018		100	90	95	100	115	100		100.00	67.90	24,444	24.64
4682	10.00	Maíz	06/11/2018	08/11/2018	115	115	112	100	100	100			107.00	63.17	24,332	24.33
4684	10.00	Maíz	31/10/2018	02/11/2018	112	109	109	110	110				110.00	63.00	24,948	24.95
4683	10.00	Maíz	06/11/2018	08/11/2018	100	98	105	105	103				102.20	65.17	23,976	23.98
4685	10.00	Maíz	13/11/2018	15/11/2018	111	112	111	108	108				110.00	58.88	23,318	23.32
4686	9.98	Maíz	06/11/2018	09/11/2018		120	120	110	105	100	100		109.17	63.22	24,844	24.89
4753	7.50	Maíz	24/10/2018	26/10/2018		120	110	110	115	100	100		109.17	47.87	18,812	25.08
4752	7.50	Maíz	26/10/2018	28/10/2018	112	110	100	110	100	98			105.00	48.30	18,257	24.34
4751	7.50	Maíz	03/11/2018	05/11/2018	110	110	100	100	96	95			101.83	49.83	18,269	24.36
4750	10.00	Maíz	31/10/2018	03/11/2018	100	95	102	98	95	100			98.33	77.67	27,494	27.49
4749	10.00	Maíz	29/10/2018	31/10/2018	96	96	99	96	93	98			96.33	63.17	21,906	21.91
4748	10.00	Maíz	29/10/2018	01/11/2018		94	100	93	91	100	95	98	95.86	72.03	24,858	24.86
4747	10.00	Maíz	24/10/2018	27/10/2018		100	100	98	110	92	100	100	100.00	67.07	24,144	24.14

Información básica			Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)								Resumen			
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio ddhmmss	Termino ddhmmss	Dia 1		Dia 2		Dia 3		Dia 4		Q (lps)	TR (h)	Vol aplic (m³)	Lám aplic (cm)
					AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM				
4746	10.00	Maíz	26/10/2018	28/10/2018	120	112	115	115	120				116.40	52.67	22,069	22.07
4745	10.00	Maíz	06/11/2018	09/11/2018	120	110	115	110	100	100			109.17	77.03	30,274	30.27
4744	10.00	Maíz	07/11/2018	09/11/2018	90	90	95	100	100	98			95.50	60.03	20,639	20.64
4687	10.21	Maíz	08/11/2018	10/11/2018	95	98	98	100	100	98			98.17	59.83	21,145	20.71
4227	27.50	Maíz	03/11/2018	07/11/2018	100	100	110	112	112	100	102	100	103.40	112.33	41,815	15.21
4231	10.00	Maíz	24/10/2018	26/10/2018	100	110	100	110	100				104.00	61.17	22,901	22.90
2738	4.90	Maíz	22/11/2018	24/11/2018	110	106	108	106	105				107.00	55.45	21,359	43.59
4232	9.58	Maíz	24/10/2018	26/10/2018	100	100	98	100	97				99.00	62.67	22,334	23.32
4238	9.46	Maíz	26/10/2018	29/10/2018		105	105	110	112	110	100		107.00	56.22	21,655	22.89
4233	3.50	Maíz	27/10/2018	28/10/2018	101	101	100						100.67	30.78	11,156	31.87
2734	10.00	Maíz	05/11/2018	08/11/2018	100	110	110	115	115	110			110.00	79.17	31,350	31.35
4180	9.06	Maíz	01/11/2018	03/11/2018		110	114	114	112	112	120	115	113.86	52.23	21,410	23.63
4241	1.42	Maíz	03/11/2018	03/11/2018		120	122						121.00	8.33	3,630	25.56
4240	9.00	Maíz	06/11/2018	08/11/2018		120	120	119	119	119	120		119.50	56.15	24,156	26.84
4242	3.56	Maíz	03/11/2018	04/11/2018		120	120	118					119.33	23.98	10,303	28.94
4245	9.19	Maíz	07/11/2018	11/11/2018		98	110	110	115	110	105		108.00	91.98	35,763	38.90
4246	9.00	Maíz	05/11/2018	07/11/2018	100	110	100	98	98	98			100.67	59.07	21,406	23.78
4247	9.00	Maíz	07/11/2018	10/11/2018		112	112	95	98	98	100		102.50	54.82	20,227	22.47
4152	9.17	Maíz	05/11/2018	07/11/2018	110	100	105	104	102	102			103.83	59.32	22,173	24.17
4187	9.95	Maíz	07/11/2018	10/11/2018		90	85	90	100	100	98	98	94.43	70.57	23,989	24.12
4234	9.00	Maíz	07/11/2018	09/11/2018	120	120	115	112	120	120			117.83	61.87	26,244	29.16
4217	10.00	Maíz	05/11/2018	08/11/2018	115	115	112	112	114	112			113.33	78.32	31,953	31.95
4180	9.06	Maíz	02/11/2018	05/11/2018		120	120	112	115	115	116		116.33	66.17	27,711	30.59
TOTAL	999.23	2.00	06/11/2018	10/11/2018	104	105	104	103	103	106	108	111	101.96	83.57	2,603,292	26.05

Tabla 5.2 Medición del gasto diario en las parcelas del Módulo Ruíz Cortines.

Información básica			Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)								Resumen			
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio ddhmmss	Termino ddhmmss	Dia 1		Dia 2		Dia 3		Dia 4		Q (lps)	TR (h)	Vol aplic (m³)	Lám aplic (cm)
					AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM				
07889	9.00	Maíz	28/12/2018	30/12/2018		113	126	112	100	95			109.20	45.00	17,690	19.66

Cuenta	Información básica		Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)								Resumen			
	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio ddhhmmss	Termino ddhhmmss	Dia 1		Dia 2		Dia 3		Dia 4		Q (lps)	TR (h)	Vol aplic (m³)	Lám aplic (cm)
					AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM				
07890	1.00	Frijol	16/11/2018	16/11/2018	75	80							77.50	5.52	1,539	15.39
07890	8.06	Frijol	16/11/2018	17/11/2018	117	108	100	110					108.75	31.00	12,137	15.06
07891	9.00	Frijol	08/11/2018	10/11/2018	97	98	90	96					95.25	42.02	14,408	16.01
07892	8.00	Frijol	22/11/2018	23/11/2018	118	113	107						112.67	30.00	12,168	15.21
07893	9.00	Frijol	15/11/2018	16/11/2018		118	121	100					113.00	34.30	13,953	15.50
07894	9.00	Frijol	14/11/2018	15/11/2018	100	112	105	116					108.25	34.83	13,575	15.08
07895	9.00	Maíz	05/02/2019	07/02/2019	100	100	103	103	100				101.20	48.00	17,487	19.43
07896	9.00	Frijol	16/11/2018	18/11/2018		80	81	95	90				86.50	46.00	14,324	15.92
07897	4.11	Maíz	19/01/2019	20/01/2019	119	118	110						115.67	19.00	7,912	19.25
07897	5.00	Maíz	18/01/2019	19/01/2019	112	110	106	97					106.25	25.68	9,824	19.65
07898	9.00	Frijol	03/11/2018	04/11/2018	118	100	123	120					115.25	33.17	13,761	15.29
07924	20.00	Maíz	19/01/2019	23/01/2019	120	117	119	114	117	110	100	100	112.33	97.00	39,227	19.61
07924	25.00	Maíz	08/02/2019	13/02/2019	125	119	124	119	124	118	122	118	120.73	113.45	49,307	19.72
07925	20.00	Frijol	22/11/2018	26/11/2018	105	98	106	97	100	98	95	98	99.33	96.67	34,568	17.28
07925	25.00	Frijol	18/11/2018	23/11/2018	96	100	100	90	90	96	97	98	96.17	126.22	43,696	17.48
07927	11.12	Maíz	09/01/2019	11/01/2019	100	98	117	112	97	87			101.83	59.33	21,752	19.56
07928	11.00	Frijol	07/11/2018	09/11/2018	121	116	123	118	115				118.60	40.57	17,320	15.75
07928	11.00	Maíz	07/01/2019	09/01/2019	112	110	115	108	116	119			113.33	52.83	21,556	19.60
07929	7.30	Maíz	14/02/2019	16/02/2019		89	108	109	107				103.25	37.83	14,063	19.26
07930	5.00	Maíz	15/02/2019	16/02/2019		98	86						92.00	29.33	9,715	19.43
07930	3.00	Maíz	21/01/2019	22/01/2019		87	94	94					91.67	17.67	5,830	19.43
07939	7.00	Maíz	18/02/2019	19/02/2019	103	100	98	98					99.75	38.33	13,765	19.66
07939	3.00	Tomatillo	09/11/2018	10/11/2018	87	89	90						88.67	15.00	4,788	15.96
07940	10.30	Maíz	01/02/2019	03/02/2019	96	106	103	100					101.25	53.93	19,659	19.09
07967	5.00	Frijol	16/11/2018	17/11/2018	91	85	97	95					92.00	29.00	9,605	19.21
06300	10.00	Frijol	09/11/2018	11/11/2018	112	98	100	90	95	98			98.83	52.93	18,834	18.83
06301	9.80	Frijol	02/11/2018	04/11/2018	97	97	109	98	90				98.20	44.33	15,673	15.99
07977	10.00	Frijol	09/11/2018	11/11/2018		100	108	94	94	98			98.80	45.33	16,124	16.12
07979	10.00	Frijol	09/11/2018	11/11/2018		97	100	95					97.33	44.50	15,593	15.59
07899	10.34	Maíz	24/01/2019	26/01/2019	103	100	112	96	104	105			103.33	54.85	20,404	19.73
07900	9.60	Maíz	20/01/2019	22/01/2019		97	110	99	112	98			103.20	51.03	18,960	19.75

Cuenta	Información básica		Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)								Resumen			
	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio ddhmmss	Termino ddhmmss	Dia 1 AM PM		Dia 2 AM PM		Dia 3 AM PM		Dia 4 AM PM		Q (lps)	TR (h)	Vol aplic (m³)	Lám aplic (cm)
07901	9.60	Frijol	14/11/2018	16/11/2018		109	115	105					109.67	37.90	14,963	15.59
07902	10.80	Frijol	14/11/2018	16/11/2018	100	98	96	98	97	96			97.50	48.78	17,123	15.85
07903	9.60	Frijol	22/11/2018	24/11/2018	97	87	90	95					92.25	46.33	15,387	16.03
07904	9.60	Maíz	12/02/2019	14/02/2019	100	104	98	104					101.50	50.25	18,361	19.13
07905	9.60	Frijol	21/11/2018	23/11/2018	98	95	98	94	92				95.40	44.00	15,111	15.74
07906	10.34	Papa	16/11/2018	18/11/2018	90	97	92	94	91				92.80	47.00	15,702	15.19
07907	10.36	Papa	07/12/2018	09/12/2018	98	108	116	100	90				102.40	45.17	16,650	16.07
07908	9.60	Maíz	08/02/2019	10/02/2019	100	96	96	90					95.50	54.83	18,852	19.64
07931	5.00	Maíz	09/02/2019	10/02/2019	100	120	100	98					104.50	25.33	9,530	19.06
07932	5.00	Maíz	10/02/2019	11/02/2019	92	88	90	90					90.00	30.50	9,882	19.76
07933	3.33	Maíz	11/02/2019	12/02/2019		98	96						97.00	18.67	6,518	19.57
07934	3.33	Maíz	06/02/2019	07/02/2019	96	90	90						92.00	19.50	6,458	19.39
07935	3.34	Maíz	05/01/2019	06/01/2019	90	91	90						90.33	20.00	6,504	19.47
													0.00	0.00	0	0.00
07887	10.00	Frijol	20/11/2018	22/11/2018		114	110	110	98				108.00	35.50	13,802	13.80
07909	10.00	Garbanzo	16/11/2018	18/11/2018		98	106	106	110				105.00	37.17	14,049	14.05
07911	10.00	Frijol	11/11/2018	13/11/2018		90	98	97	89				93.50	41.00	13,801	13.80
07912	10.00	Frijol	08/02/2019	10/02/2019		96	88	90	91				91.25	47.00	15,440	15.44
07922	10.00	Maíz	19/01/2019	21/01/2019		80	100	86	87	94	80		87.83	50.17	15,863	15.86
07923	10.00	Maíz	29/12/2018	31/12/2018	100	100	100	96	98				98.80	45.00	16,006	16.01
07913	14.00	Maíz	07/01/2019	10/01/2019		116	106	106	97	97	90		102.00	61.00	22,399	16.00
07914	10.00	Garbanzo	16/11/2018	18/11/2018		118	114	115	113				115.00	38.50	15,939	15.94
07920	10.00	Garbanzo	15/11/2018	17/11/2018	116	108	115	118	113				114.00	38.85	15,944	15.94
07921	10.00	Maíz	15/01/2019	17/01/2019		98	90	96	94	96			94.80	47.00	16,040	16.04
07946	1.00	Maíz	04/02/2019	04/02/2019	80	87							83.50	5.87	1,764	17.64
07946	1.50	Maíz	04/02/2019	04/02/2019	90	87							88.50	8.17	2,602	17.35
07949	10.00	Maíz	19/01/2019	21/01/2019	100	98	102	100	100				100.00	50.33	18,120	18.12
07950	10.00	Frijol	19/11/2018	20/11/2018		96	107	109					104.00	36.00	13,478	13.48
07951	10.10	Maíz	04/01/2019	06/01/2019	94	95	90	90	92				92.20	42.33	14,051	13.91
07954	10.00	Frijol	06/11/2018	07/11/2018	112	112	106	100	98				105.60	36.00	13,686	13.69
07957	1.00	Frijol	20/11/2018	20/11/2018	89	70							79.50	4.67	1,336	13.36

Cuenta	Información básica		Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)								Resumen			
	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio ddhmmss	Termino ddhmmss	Dia 1		Dia 2		Dia 3		Dia 4		Q (lps)	TR (h)	Vol aplic (m³)	Lám aplic (cm)
07957	3.00	Frijol	19/11/2018	19/11/2018	100	97							98.50	11.00	3,901	13.00
07957	7.15	Frijol	19/11/2018	20/11/2018	100	98	97	94					97.25	27.00	9,453	13.22
07944	11.59	Frijol	15/11/2018	17/11/2018		118	120	118	109				116.25	39.00	16,322	14.08
07945	9.91	Maíz	19/01/2019	21/01/2019	112	100	99	100	98				101.80	53.17	19,485	19.66
07948	5.88	Maíz	08/02/2019	09/02/2019	90	88	95	90					90.75	35.00	11,435	19.45
07948	4.00	Maíz	09/02/2019	10/02/2019	102	103	100						101.67	21.00	7,686	19.22
07952	7.90	Maíz	05/02/2019	07/02/2019	97	96	90	90	87				92.00	47.00	15,566	19.70
07953	5.05	Maíz	08/02/2019	09/02/2019	109	106	106						107.00	23.00	8,860	17.54
07953	6.97	Maíz	08/02/2019	09/02/2019	100	120	120	112					113.00	31.00	12,611	18.09
07955	9.88	Tomatillo	05/11/2018	06/11/2018		106	98	89					97.67	37.00	13,009	13.17
07956	10.26	Tomatillo	03/11/2018	04/11/2018	93	95	97	96					95.25	39.00	13,373	13.03
07959	7.65	Frijol	11/11/2018	12/11/2018	116	109	100	98					105.75	28.00	10,660	13.93
07962	6.24	Maíz	20/01/2019	21/01/2019	116	106	110	109					110.25	28.00	11,113	17.81
07963	4.88	Frijol	17/11/2018	18/11/2018	101	98	90	90					94.75	27.50	9,380	19.22
07964	11.75	Maíz	06/02/2019	08/02/2019	112	107	108	95	103	94			103.17	61.83	22,965	19.54
07965	7.82	Maíz	18/02/2019	20/02/2019	98	90	90	90	87				91.00	47.00	15,397	19.69
07966	6.92	Maíz	18/02/2019	20/02/2019	99	90	100	100	98				97.40	39.00	13,675	19.76
07974	10.43	Papa	03/11/2018	05/11/2018	110	100	121	100	98	97			104.33	53.00	19,907	19.09
07967	4.94	Frijol	05/11/2018	06/11/2018	120	120	115						118.33	22.33	9,514	19.26
07975	9.98	Papa	16/11/2018	18/11/2018		119	107	87	86				99.75	44.00	15,800	15.83
07988	12.28	Frijol	27/11/2018	29/11/2018	104	100	100	107	109				104.00	51.00	19,094	15.55
07989	10.27	Garbanzo	21/12/2018	23/12/2018	105	97	94	97	92	90			95.83	57.00	19,665	19.15
07993	10.56	Frijol	26/11/2018	28/11/2018	89	80	92	92	87	85			87.50	51.00	16,065	15.21
07996	10.77	Maíz	14/01/2019	16/01/2019	106	100	104	104	97				102.20	56.00	20,604	19.13
07543	10.68	Maíz	08/01/2019	10/01/2019	118	114	115	119	112	118			116.00	50.00	20,880	19.55
08000	3.74	Frijol	04/11/2018	05/11/2018		98	90						94.00	17.00	5,753	15.38
08000	5.03	Frijol	04/11/2018	05/11/2018	90	97	100						95.67	22.00	7,577	15.06
08000	2.00	Frijol	04/11/2018	04/11/2018	104	97							100.50	10.00	3,618	18.09
08001	10.85	Maíz	28/12/2018	30/12/2018	97	91	100	93	91	90			93.67	61.00	20,569	18.96
07668	9.57	Maíz	29/12/2018	31/12/2018	98	94	100	91	90	97			95.00	53.00	18,126	18.94
07546	11.01	Maíz	03/01/2019	05/01/2019	109	110	106	108	94	90			102.83	57.00	21,101	19.17

Cuenta	Información básica		Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)								Resumen			
	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio ddhhmmss	Termino ddhhmmss	Dia 1		Dia 2		Dia 3		Dia 4		Q (lps)	TR (h)	Vol aplic (m³)	Lám aplic (cm)
					AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM				
07390	10.00	Maíz	08/01/2019	10/01/2019	92	100	98	95	95	90			95.00	57.00	19,494	19.49
08008	10.79	Frijol	23/11/2018	25/11/2018	98	93	110	100	115				103.20	46.00	17,090	15.84
08009	10.61	Frijol	22/11/2018	24/11/2018	100	90	100	99	93				96.40	47.00	16,311	15.37
07987	5.00	Maíz	22/01/2019	23/01/2019	96	96	100						97.33	23.00	8,059	16.12
07987	4.84	Maíz	23/01/2019	24/01/2019	87	84	85	90					86.50	30.00	9,342	19.30
07990	9.79	Maíz	21/01/2019	23/01/2019	95	98	105	109	108				103.00	51.00	18,911	19.32
07991	5.00	Maíz	21/01/2019	22/01/2019	107	98	102	100					101.75	27.00	9,890	19.78
07991	5.00	Maíz	22/01/2019	23/01/2019	97	90	98	87					93.00	29.00	9,709	19.42
07994	10.00	Maíz	14/01/2019	16/01/2019	102	90	92	96	97	93			95.00	56.50	19,323	19.32
07995	8.06	Frijol	23/11/2018	24/11/2018	90	87	107	102					96.50	35.00	12,159	15.09
07995	1.83	Frijol	21/11/2018	21/11/2018	80	70							75.00	10.00	2,700	14.75
07998	5.05	Maíz	27/12/2018	28/12/2018	99	97	90	95					95.25	29.00	9,944	19.69
07998	5.05	Maíz	27/12/2018	28/12/2018	90	92	90	86					89.50	31.00	9,988	19.78
08093	5.02	Maíz	23/01/2019	24/01/2019	97	98	91	87					93.25	29.00	9,735	19.39
08093	5.00	Maíz	23/01/2019	24/01/2019	90	87	96	90					90.75	30.00	9,801	19.60
08002	8.94	Maíz	10/02/2019	12/02/2019	94	98	93	91	90				93.20	52.00	17,447	19.52
08002	2.00	Maíz	10/02/2019	10/02/2019	90	89							89.50	12.00	3,866	19.33
08003	10.16	Maíz	11/12/2018	13/12/2018	102	100	112	108	110				106.40	51.67	19,790	19.48
08006	9.88	Tomatillo	13/11/2018	14/11/2018	114	107	112	109					110.50	39.00	15,514	15.70
07969	6.09	Frijol	20/11/2018	21/11/2018	100	98	105						101.00	26.00	9,454	15.52
07970	9.95	Frijol	21/11/2018	23/11/2018	97	95	96	90	95				94.60	46.17	15,723	15.80
07971	10.00	Maíz	01/01/2019	03/01/2019	100	93	109	108	95				101.00	53.67	19,513	19.51
07972	9.88	Papa	22/11/2018	24/11/2018	96	91	105	102	97				98.20	45.00	15,908	16.10
07973	9.98	Maíz	11/01/2019	13/01/2019	89	90	93	96	93				92.20	47.00	15,600	15.63
07724	9.85	Maíz	27/12/2018	29/12/2018	119	110	106	115	117				113.40	47.33	19,323	19.62
07782	45.00	Frijol	15/11/2018	19/11/2018	200	197	215	190	214	197	209	208	203.80	99.00	72,634	16.14
TOTAL	1,041.46	6.00	21/12/2018	23/12/2018	102	100	103	101	101	102	113	124	99.52	40.46	1,794,970	17.24

Tabla 5.3 Medición del gasto diario en las parcelas del Módulo Batequis.

Información básica			Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)										Resumen			
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio ddhmmss	Termino ddhmmss	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Q (lps)	TR (h)	Vol aplic (m ³)	Lám aplic (cm)
					AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM				
9035	12.84	Frijol	05/10/2018	09/10/2018	65	70	68	70	70	68	62	66			67.38	102.72	24,915	19.40
9036	9.71	Maíz	01/12/2018	03/12/2018	63	73	65	71	72	67	65	61	53	53	64.30	66.58	15,413	15.87
9037	5.00	Maíz	21/11/2018	22/11/2018	69	66	69	68							68.00	34.29	8,393	16.79
9037	5.00	Maíz	01/11/2018	02/11/2018	67	73	63								67.67	34.29	8,352	16.70
8479	10.00	Maíz	06/12/2018	08/12/2018	66	70	73								69.67	68.57	17,198	17.20
9041	10.00	Maíz	01/12/2018	03/12/2018	67	72	71	67	71	73					70.17	68.57	17,321	17.32
9043	10.11	Maíz	10/11/2018	12/11/2018	64	73	72	69	65	75					69.67	69.33	17,387	17.20
9045	10.42	Maíz	19/11/2018	21/11/2018	73	63	65	67	71	65					67.33	71.45	17,320	16.62
9046	9.58	Maíz	21/11/2018	23/11/2018	71	73	71	65	65	66					68.50	65.69	16,200	16.91
															0.00	0.00	0	0.00
9050	9.77	Maíz	09/12/2018	11/12/2018	74	71	67	64	66	64					67.67	66.99	16,320	16.70
9053	10.21	Frijol	19/11/2018	21/11/2018	68	71	69	66	67	68					68.17	70.01	17,181	16.83
9054	9.65	Maíz	29/11/2018	01/12/2018	68	74	69	74	66	63					69.00	66.17	16,437	17.03
9057	10.10	Maíz	08/12/2018	10/12/2018	66	64	65	72	66	66					66.50	69.26	16,580	16.42
9058	10.00	Maíz	26/11/2018	28/11/2018	72	75	64	63	71	65					68.33	68.57	16,869	16.87
9061	9.45	Maíz	06/11/2018	08/11/2018	63	66	72	70	64	70					67.50	64.80	15,746	16.66
9061	9.45	Maíz	31/10/2018	02/11/2018	68	73	66	65	75	70					69.50	64.80	16,213	17.16
9065	10.10	Maíz	07/12/2018	09/12/2018	70	66	65	63	68	64					66.00	69.26	16,455	16.29
9066	9.88	Maíz	15/11/2018	17/11/2018	63	65	66	75	68	69					67.67	67.75	16,504	16.70
9069	9.71	Frijol	18/10/2018	21/10/2018	72	70	63	66	68	73					68.67	90.58	22,392	23.06
9070	10.00	Frijol	20/10/2018	23/10/2018	75	65	64	66	68	66					67.33	92.57	22,439	22.44
9074	10.00	Maíz	19/11/2018	21/11/2018	70	71	67	72	67	72					69.83	68.57	17,239	17.24
9077	9.86	Maíz	28/10/2018	30/10/2018	66	67	66	65	67	66					66.17	67.61	16,105	16.33
9081	10.00	Maíz	02/12/2018	04/12/2018	72	72	71	68	72	64					69.83	68.57	17,239	17.24
9078	10.00	Maíz	13/11/2018	15/11/2018	64	74	73	74	70	71					71.00	68.57	17,527	17.53
9034	9.70	Maíz	05/11/2018	07/11/2018	69	73	70	71	67	63					68.83	66.51	16,482	16.99
9038	9.50	Maíz	01/11/2018	03/11/2018	64	74	66	72	68	66					68.33	65.14	16,025	16.87
9040	9.57	Frijol	20/11/2018	22/11/2018	65	71	65	71	75	72					69.83	65.62	16,498	17.24
9042	10.15	Garbanzo	22/10/2018	24/10/2018	74	67	67	72	70	75					70.83	69.60	17,748	17.49
9044	10.00	Maíz	27/11/2018	29/11/2018	64	65	72	71	65	75					68.67	68.57	16,951	16.95

Información básica			Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)										Resumen			
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio ddhhmmss	Termino ddhhmmss	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Q (lps)	TR (h)	Vol aplic (m³)	Lám aplic (cm)
					AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM				
9048	9.84	Maíz	18/11/2018	20/11/2018	69	70	73	64	73	67					69.33	67.47	16,842	17.12
9051	9.89	Maíz	15/11/2018	17/11/2018	75	66	63	66	75	66					68.50	67.82	16,724	16.91
9052	10.00	Maíz	07/12/2018	09/12/2018	66	64	72	64	64	69					66.50	68.57	16,416	16.42
9055	9.50	Maíz	28/10/2018	30/10/2018	64	70	65	72	64	63					66.33	65.14	15,556	16.37
9059	10.00	Maíz	06/11/2018	08/11/2018	74	63	69	74	74	75					71.50	68.57	17,650	17.65
9060	10.00	Maíz	11/11/2018	13/11/2018	73	71	63	65	63	72					67.83	68.57	16,745	16.75
9064	10.00	Maíz	20/11/2018	22/11/2018	66	66	69	67	69	74					68.50	68.57	16,910	16.91
9067	10.00	Maíz	05/12/2018	07/12/2018	73	65	72	73	63	71					69.50	68.57	17,157	17.16
9068	10.00	Tomate	08/09/2018	11/09/2018	73	73	69	70	64	64					68.83	92.57	22,939	22.94
9071	9.54	Tomate	07/09/2018	10/09/2018	70	75	68	73	73	70					71.50	89.42	23,016	24.13
9075	9.54	Maíz	01/11/2018	03/11/2018	74	66	68	75	71	65					69.83	65.42	16,446	17.24
9076	9.60	Maíz	26/11/2018	28/11/2018	75	67	64	66	73	63					68.00	65.83	16,115	16.79
9079	10.00	Maíz	26/11/2018	28/11/2018	69	63	74	72	73	71					70.33	68.57	17,362	17.36
9080	9.94	Maíz	04/12/2018	06/12/2018	72	66	72	64	71	66					68.50	68.16	16,808	16.91
9062	10.22	Maíz	21/11/2018	23/11/2018	70	65	71	71	74	66					69.50	70.08	17,534	17.16
9063	9.58	Maíz	09/11/2018	11/11/2018	71	67	74	75	66	71					70.67	65.69	16,712	17.44
9056	9.94	Maíz	09/11/2018	11/11/2018	67	65	66	72	69	70					68.17	68.16	16,726	16.83
9072	9.72	Maíz	07/11/2018	09/11/2018	68	72	65	66	70	63					67.33	66.65	16,156	16.62
9047	9.37	Maíz	29/10/2018	31/10/2018	67	70	70	68	72	68					69.17	64.25	15,999	17.07
9073	9.94	Maíz	07/12/2018	09/12/2018	69	64	68	71	66	74					68.67	68.16	16,849	16.95
9027	10.00	Maíz	28/10/2018	30/10/2018	71	68	70	72	70	68					69.83	68.57	17,239	17.24
9028	10.00	Frijol	11/11/2018	14/11/2018	63	74	72	73	72	67					70.17	92.57	23,384	23.38
9026	10.00	Maíz	02/12/2018	04/12/2018	66	72	75	68	63	63					67.83	68.57	16,745	16.75
9025	10.00	Frijol	13/11/2018	16/11/2018	72	71	74	65	69	69					70.00	92.57	23,328	23.33
															0.00	0.00	0	0.00
9019	10.00	Maíz	21/11/2018	23/11/2018	71	68	71	67	71	73					70.17	68.57	17,321	17.32
9022	9.41	Maíz	10/11/2018	12/11/2018	65	71	75	64	65	75					69.17	64.53	16,067	17.07
9024	10.73	Maíz	07/12/2018	10/12/2018	74	71	64	74	68	63	64				68.29	73.58	18,087	16.86
9021	9.56	Maíz	08/12/2018	10/12/2018	74	66	71	64	70	63					68.00	65.55	16,048	16.79
9017	10.99	Maíz	16/11/2018	19/11/2018	70	72	73	65	74	65	63				68.86	75.36	18,681	17.00
9015	9.72	Maíz	27/11/2018	29/11/2018	66	69	65	63	71	74					68.00	66.65	16,316	16.79

Información básica			Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)										Resumen			
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio ddhhmmss	Termino ddhhmmss	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Q (lps)	TR (h)	Vol aplic (m³)	Lám aplic (cm)
					AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM				
9016	9.22	Maíz	03/11/2018	05/11/2018	63	69	75	73	75	75					71.67	63.22	16,311	17.69
6879	9.65	Frijol	11/10/2018	14/10/2018	66	73	66	74	63	67					68.17	90.17	22,128	22.93
9013	10.00	Maíz	05/12/2018	07/12/2018	63	72	75	74	70	64					69.67	68.57	17,198	17.20
9011	10.00	Frijol	07/10/2018	10/10/2018	70	70	69	69	64	70					68.67	92.57	22,884	22.88
9012	10.26	Maíz	29/10/2018	31/10/2018	70	64	66	68	73	74					69.17	70.35	17,518	17.07
9010	9.34	Maíz	30/11/2018	02/12/2018	67	69	66	66	64	63					65.83	64.05	15,179	16.25
9009	10.15	Maíz	29/10/2018	31/10/2018	67	67	66	71	73	65					68.17	69.60	17,080	16.83
9008	10.06	Maíz	30/11/2018	02/12/2018	67	73	74	64	73	72					70.50	68.98	17,508	17.40
9007	9.98	Tomatillo	30/09/2018	04/10/2018	67	66	66	63	72	64					66.33	116.43	27,804	27.86
9006	10.00	Maíz	17/11/2018	19/11/2018	68	65	66	72	72	68					68.50	68.57	16,910	16.91
9005	10.05	Garbanzo	12/10/2018	14/10/2018	66	68	64	75	70	68					68.50	68.91	16,994	16.91
9003	9.77	Maíz	01/12/2018	03/12/2018	75	68	73	69	75	71					71.83	66.99	17,325	17.73
9004	10.00	Maíz	16/11/2018	18/11/2018	69	74	63	73	66	63					68.00	68.57	16,786	16.79
9002	5.00	Maíz	29/10/2018	30/10/2018	74	74	68	63	65	66					68.33	34.29	8,434	16.87
9002	4.92	Maíz	28/11/2018	29/11/2018	66	70	68	71	72	72					69.83	33.74	8,482	17.24
9001	10.41	Maíz	23/11/2018	25/11/2018	74	70	67	72	65	70	65				69.00	71.38	17,732	17.03
9218	9.87	Maíz	14/11/2018	16/11/2018	73	73	70	71	66	70					70.50	67.68	17,177	17.40
9000	10.21	Chile	27/08/2018	29/08/2018	73	75	68	64	70	64					69.00	70.01	17,391	17.03
9217	10.00	Maíz	14/11/2018	16/11/2018	72	66	68	63	71	66					67.67	68.57	16,704	16.70
9020	10.81	Maíz	05/12/2018	08/12/2018	70	70	67	68	65	74					69.00	74.13	18,413	17.03
9018	10.00	Maíz	16/11/2018	18/11/2018	72	75	66	63	73	75					70.67	68.57	17,445	17.44
															0.00	0.00	0	0.00
9260	9.69	Maíz	21/11/2018	23/11/2018	67	74	67	71	73	74					71.00	66.45	16,984	17.53
9259	10.00	Maíz	13/11/2018	15/11/2018	63	68	75	75	67	71					69.83	68.57	17,239	17.24
9256	10.00	Maíz	17/11/2018	19/11/2018	70	66	74	73	69	68					70.00	68.57	17,280	17.28
9255	9.70	Maíz	19/11/2018	21/11/2018	67	65	69	74	73	65					68.83	66.51	16,482	16.99
9252	9.64	Maíz	18/11/2018	20/11/2018	66	63	74	72	67	74					69.33	66.10	16,499	17.12
9251	9.00	Maíz	12/11/2018	14/11/2018	72	71	73	67	69	70					70.33	61.71	15,626	17.36
9248	9.91	Maíz	30/10/2018	01/11/2018	73	73	64	74	66	63					68.83	67.95	16,839	16.99
9247	9.78	Maíz	09/11/2018	11/11/2018	63	72	63	63	67	68					66.00	67.06	15,934	16.29
															0.00	0.00	0	0.00

Información básica			Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)										Resumen			
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio ddhmmss	Termino ddhmmss	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Q (lps)	TR (h)	Vol aplic (m³)	Lám aplic (cm)
					AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM				
6818	10.08	Garbanzo	17/10/2018	19/10/2018	72	69	71	64	66	67					68.17	69.12	16,962	16.83
9261	10.00	Maíz	02/12/2018	04/12/2018	69	72	75	67	66	65					69.00	68.57	17,033	17.03
9258	5.00	Garbanzo	07/11/2018	08/11/2018	74	74	69	66	72	72					71.17	34.29	8,784	17.57
9258	5.00	Maíz	23/11/2018	24/11/2018	75	66	69	70	63	73					69.33	34.29	8,558	17.12
9257	10.00	Maíz	29/11/2018	01/12/2018	73	73	72	75	74	70					72.83	68.57	17,979	17.98
9254	10.00	Garbanzo	13/11/2018	15/11/2018	71	68	64	72	75	73					70.50	68.57	17,403	17.40
9253	9.82	Maíz	29/11/2018	01/12/2018	64	69	64	73	70	69					68.17	67.34	16,525	16.83
9250	10.00	Maíz	22/11/2018	24/11/2018	67	67	65	69	65	67					66.67	68.57	16,457	16.46
9249	9.90	Maíz	22/11/2018	24/11/2018	65	72	66	68	63	63					66.17	67.89	16,170	16.33
9246	10.00	Maíz	02/12/2018	04/12/2018	73	73	65	69	73	72					70.83	68.57	17,486	17.49
9245	9.76	Maíz	04/11/2018	06/11/2018	75	65	66	71	75	64					69.33	66.93	16,705	17.12
TOTAL	953.77	7.00	12/11/2018	15/11/2018	69	69	69	69	69	68	64	64	53	53	66.18	65.97	1,683,672	17.65

Tabla 5.4 Medición del gasto diario en las parcelas del Módulo Pascola.

Información básica			Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)										Resumen	
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio ddhmmss	Termino ddhmmss	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Q (lps)	TR (h)	Vol aplic (m³)	Lám aplic (cm)
					AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM				
20862	8.46	Maíz	21/10/2018	23/10/2018	95	100	95	95	90	90			94.17	57.50	19,493	23.04
20861	8.61	Maíz	22/10/2018	24/10/2018	100	100	105	105	100	100			101.67	56.50	20,679	24.02
20870	8.53	Maíz	24/10/2018	26/10/2018	100	114	110	115	105	100			107.33	57.50	22,218	26.05
20856	7.90	Maíz	24/10/2018	26/10/2018	110	110	105	90					103.75	53.00	19,796	25.06
20866	8.19	Maíz	21/10/2018	23/10/2018	105	105	100	90	100	100			100.00	55.00	19,800	24.18
20868	8.10	Maíz	21/10/2018	23/10/2018	114	110	111	96					107.75	50.50	19,589	24.18
20869	9.20	Maíz	24/10/2018	26/10/2018	110	115	106	98	95	105			104.83	59.50	22,455	24.41
20949	8.18	Maíz	28/10/2018	30/10/2018	110	100	100	108	100	100			103.00	53.83	19,961	24.40
20857	8.03	Maíz	29/10/2018	31/10/2018	108	105	105	100					104.50	52.00	19,562	24.36
20871	9.26	Maíz	28/10/2018	30/10/2018	110	115	100	95	90	90			100.00	59.67	21,480	23.20
20859	8.79	Maíz	28/10/2018	30/10/2018	110	115	105	105	100	100			105.83	55.67	21,209	24.13
20864	1.50	Maíz	30/10/2018	30/10/2018	105	110							107.50	9.33	3,612	24.08
20856	0.50	Maíz	30/10/2018	30/10/2018	90	98							94.00	3.33	1,128	22.56

Información básica			Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)								Resumen			
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio ddhmmss	Termino ddhmmss	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Q (lps)	TR (h)	Vol aplic (m³)	Lám aplic (cm)
					AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM				
20865	7.86	Maíz	26/10/2018	28/10/2018	110	115	105	90	90	90			100.00	54.00	19,440	24.73
20855	10.40	Maíz	01/11/2018	04/11/2018	115	115	110	110	108	110	110	100	109.75	85.33	33,715	32.42
20854	2.43	Maíz	31/10/2018	31/10/2018	99	105							102.00	17.33	6,365	26.19
20860	7.81	Maíz	01/11/2018	03/11/2018	115	115	105	105					110.00	48.67	19,272	24.68
20873	4.38	Maíz	03/11/2018	04/11/2018	115	120	115	110					115.00	30.67	12,696	28.99
20873	5.62	Maíz	05/11/2018	06/11/2018	120	110	110	100					110.00	32.00	12,672	22.55
12320	6.40	Maíz	06/11/2018	07/11/2018	110	115	115	110					112.50	37.00	14,985	23.41
20867	7.55	Maíz	05/11/2018	06/11/2018	115	120	120	115					117.50	40.00	16,920	22.41
21757	10.00	Maíz	04/11/2018	06/11/2018	115	114	120	119					117.00	51.33	21,622	21.62
20858	7.87	Maíz	06/11/2018	07/11/2018	105	108	116	120					112.25	39.33	15,895	20.20
20864	7.50	Maíz	27/10/2018	29/10/2018	110	115	110	118	114	115			113.67	58.00	23,734	31.64
20960	7.56	Maíz	26/10/2018	27/10/2018	114	116	105	108					110.75	36.33	14,486	19.16
20961	9.07	Maíz	26/10/2018	28/10/2018	109	114	110	118					112.75	53.00	21,513	23.72
20974	7.83	Maíz	29/10/2018	31/10/2018	114	115	110	117					114.00	48.00	19,699	25.16
20953	7.90	Maíz	30/10/2018	31/10/2018	110	110	120	115					113.75	39.83	16,312	20.65
20966	9.03	Maíz	27/10/2018	29/10/2018	116	120	125	120	110	110			116.83	60.17	25,306	28.02
20950	9.58	Maíz	28/10/2018	30/10/2018	102	115	122	122	110	120			115.17	60.00	24,876	25.97
20956	8.69	Maíz	28/10/2018	30/10/2018	115	110	116	114	115	105			112.50	58.67	23,760	27.34
20834	10.00	Maíz	20/10/2018	22/10/2018	115	115	110	100	114	110			110.67	55.67	22,178	22.18
20842	10.00	Maíz	21/10/2018	23/10/2018	95	100	110	110	110	110			105.83	52.00	19,812	19.81
20818	4.70	Maíz	22/10/2018	23/10/2018	105	100	105	110					105.00	31.00	11,718	24.93
20812	10.00	Maíz	22/10/2018	24/10/2018	100	105	100	100	105	110			103.33	54.67	20,336	20.34
20811	10.00	Maíz	23/10/2018	25/10/2018	100	115	105	100	100	100			103.33	54.67	20,336	20.34
20815	30.00	Maíz	20/10/2018	29/10/2018	112	110	115	110	100	105			108.67	232.67	91,019	30.34
20841	11.71	Maíz	24/10/2018	26/10/2018	100	115	110	100	105	100			105.00	61.00	23,058	19.69
20824	27.50	Maíz	23/10/2018	29/10/2018	100	114	100	108	114	114			108.33	156.00	60,840	22.12
20835	10.00	Maíz	22/10/2018	24/10/2018	110	105	100	100	105	105			104.17	55.00	20,625	20.62
20846	11.00	Maíz	24/10/2018	27/10/2018	105	110	105	100	108	110			106.33	85.67	32,793	29.81
20843	10.68	Maíz	20/10/2018	22/10/2018	110	115	115	105	105	105			109.17	59.67	23,449	21.96
20844	10.62	Maíz	20/10/2018	22/10/2018	110	100	95	100	100	98			100.50	61.67	22,311	21.01
21076	4.70	Maíz	28/10/2018	29/10/2018	90	95	95	100					95.00	37.67	12,882	27.41

Información básica			Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)								Resumen			
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio ddhmmss	Termino ddhmmss	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Q (lps)	TR (h)	Vol aplic (m³)	Lám aplic (cm)
					AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM				
20817	4.70	Maíz	26/10/2018	27/10/2018	110	105	100	95					102.50	28.67	10,578	22.51
21980	10.00	Maíz	27/10/2018	29/10/2018	105	95	100	90	105	100			99.17	60.67	21,658	21.66
20880	10.65	Maíz	20/10/2018	23/10/2018	105	100	98	95	105	100	105	104	101.50	85.67	31,303	29.39
20951	8.56	Maíz	28/10/2018	30/10/2018	115	115	108	110	105	100			108.83	61.67	24,161	28.23
20927	6.00	Maíz	26/10/2018	27/10/2018	115	114	105	105					109.75	37.67	14,882	24.80
20927	4.00	Maíz	29/10/2018	30/10/2018	115	115	105	100					108.75	25.03	9,801	24.50
20930	7.70	Maíz	29/10/2018	31/10/2018	115	110	110	115	105	110			110.83	57.67	23,009	29.88
22228	4.23	Maíz	20/10/2018	21/10/2018	106	108	110	105					107.25	34.67	13,385	31.64
21606	7.00	Maíz	20/10/2018	22/10/2018	105	115	112	108	110	105			109.17	47.67	18,733	26.76
22476	8.41	Maíz	21/10/2018	23/10/2018	115	110	105	110	110	105			109.17	57.67	22,663	26.95
21348	4.90	Maíz	22/10/2018	23/10/2018	108	105	105	100					104.50	31.00	11,662	23.80
21511	5.10	Maíz	22/10/2018	23/10/2018	105	105	98	100					102.00	36.67	13,464	26.40
21664	7.90	Maíz	30/10/2018	01/11/2018	115	108	109	114	110	105			110.17	57.67	22,871	28.95
20947	9.01	Maíz	30/10/2018	01/11/2018	110	115	115	110	105	105			110.00	58.67	23,232	25.78
20934	10.00	Maíz	03/11/2018	05/11/2018	115	118	115	110	105	110			112.17	61.67	24,901	24.90
22306	4.33	Maíz	03/11/2018	04/11/2018	105	106	105	104					105.00	32.67	12,348	28.52
20936	15.00	Maíz	02/11/2018	05/11/2018	115	110	115	118	110	105	117	115	113.13	85.67	34,888	23.26
21213	5.50	Maíz	02/11/2018	03/11/2018	115	115	117	119					116.50	39.67	16,636	30.25
21805	16.00	Maíz	01/11/2018	08/11/2018	80	85	89	85	80	85	86	85	84.17	176.00	53,328	33.33
21805	16.00	Maíz	02/11/2018	09/11/2018	66	66	65	75	70	65	70	70	68.50	178.00	43,895	27.43
21663	11.00	Maíz	25/10/2018	30/10/2018	80	90	80	85	83	81			83.17	124.00	37,126	33.75
21968	14.50	Maíz	20/10/2018	26/10/2018	70	80	100	100	80	85	85	80	86.25	148.00	45,954	31.69
21967	15.00	Maíz	01/11/2018	07/11/2018	70	80	100	100	80	85	85	80	86.25	147.00	45,644	30.43
21205	10.00	Maíz	15/10/2018	20/10/2018	80	80	88	92	85	80			84.17	125.50	38,026	38.03
21974	11.60	Maíz	23/10/2018	30/10/2018	70	60	60	50	50	80	50	55	58.00	177.67	37,097	31.98
21975	31.60	Maíz	18/10/2018	29/10/2018	70	60	62	77	82	79	76	74	72.40	263.00	68,548	21.69
21665	17.00	Maíz	19/10/2018	26/10/2018	90	85	85	90	88	93	88	80	87.67	167.00	52,705	31.00
21749	11.00	Maíz	24/10/2018	30/10/2018	80	85	72	75	63	60	60	60	69.38	148.33	37,046	33.68
21761	20.00	Maíz	02/11/2018	09/11/2018	90	95	90	95	93				92.60	167.67	55,893	27.95
21664	9.60	Maíz	01/11/2018	04/11/2018	85	83	85	85	80	83			83.50	75.00	22,545	23.48
21664	10.00	Maíz	01/11/2018	04/11/2018	90	90	88	85	90	93	84	85	87.92	73.00	23,104	23.10

Información básica			Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)								Resumen			
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio ddhmmss	Termino ddhmmss	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Q (lps)	TR (h)	Vol aplic (m ³)	Lám aplic (cm)
					AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM				
21664	4.27	Maíz	15/10/2018	17/10/2018	85	85	93	85	85	96	80	85	86.75	49.00	15,303	35.84
21748	33.00	Maíz	20/10/2018	31/10/2018	65	62	80	80	80	85	83	85	80.58	266.00	77,167	23.38
21677	10.00	Maíz	15/10/2018	19/10/2018	80	85	85	84	82	82			83.00	101.00	30,179	30.18
21678	10.00	Maíz	18/10/2018	23/10/2018	85	85	82	80	85	84			83.50	121.67	36,573	36.57
21685	10.00	Maíz	19/10/2018	22/10/2018	85	90	92	90	88	90			89.17	68.33	21,935	21.94
21684	10.00	Maíz	03/11/2018	06/11/2018	90	90	89	88	85	85			87.83	72.00	22,766	22.77
21788	10.00	Maíz	02/11/2018	06/11/2018	90	85	92	88	90	94			89.83	99.00	32,017	32.02
21788	13.00	Maíz	03/11/2018	09/11/2018	90	85	90	89	92	90	90	85	88.25	147.00	46,702	35.92
21664	2.30	Maíz	04/11/2018	05/11/2018	85	85							85.00	26.00	7,956	34.59
21809	15.00	Maíz	02/11/2018	08/11/2018	70	70	70	75	70	66			70.17	158.00	39,911	26.61
21904	18.00	Maíz	22/10/2018	28/10/2018	75	75	72	76	75	65			73.00	156.00	40,997	22.78
22098	11.00	Maíz	21/10/2018	25/10/2018	85	83	85	85	84	84			84.33	107.67	32,688	29.72
22474	10.50	Maíz	15/10/2018	18/10/2018	75	80	84	82	88	80			81.50	80.00	23,472	22.35
22097	11.83	Maíz	20/10/2018	24/10/2018	76	70	65	66	61	60			66.33	110.00	26,268	22.20
22116	9.83	Maíz	26/10/2018	29/10/2018	80	85	87	79	80	85			82.67	80.00	23,808	24.22
22142	10.00	Maíz	21/10/2018	25/10/2018	65	75	65	78	70	70			70.50	100.00	25,380	25.38
22100	9.93	Maíz	27/10/2018	02/11/2018	70	75	70	75	70	75			72.50	152.67	39,846	40.13
20777	13.87	Maíz	21/10/2018	25/10/2018	85	84	82	85	85	63			80.67	103.00	29,911	21.57
21528	7.00	Maíz	19/10/2018	22/10/2018	70	75	80	80	63	65			72.17	80.00	20,784	29.69
21511	3.00	Maíz	20/10/2018	21/10/2018	80	80	70	85	63	65			73.83	35.67	9,480	31.60
20882	5.40	Maíz	26/10/2018	28/10/2018	85	85	70	85	63	58			74.33	55.67	14,896	27.59
21763	11.00	Maíz	21/10/2018	25/10/2018	84	85	75	80	50	55			71.50	101.00	25,997	23.63
21750	11.20	Maíz	20/10/2018	24/10/2018	76	75	70	75	63	64			70.50	108.00	27,410	24.47
20643	15.00	Maíz	09/11/2018	15/11/2018	85	80	70	70	68	75			74.67	155.00	41,664	27.78
21762	6.50	Maíz	06/11/2018	09/11/2018	86	80	79	77	65	60			74.50	83.67	22,439	34.52
21529	8.66	Maíz	06/11/2018	10/11/2018	80	80	80	77	65	60			73.67	105.00	27,846	32.15
TOTAL	1,000.22	1.00	26/10/2018	29/10/2018	97	98	97	97	90	90	85	83	96.44	79.83	2,630.08	26.30

Tabla 5.5 Medición del gasto diario en las parcelas del módulo Mavari.

Información básica			Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)								Resumen			
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio ddhmmss	Termino ddhmmss	Dia 1		Dia 2		Dia 3		Dia 4		Q (lps)	TR (h)	Vol aplic (m ³)	Lám aplic (cm)
					AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM				
23392	6.63	Frijol	07/11/2018	10/11/2018	55	55	60	60	50	60	50	50	55.00	80.83	16,005	24.14
23617	1.36	Maíz	15/11/2018	16/11/2018	35	35	30	30					32.50	28.17	3,295	24.23
23202	9.00	Maíz	20/11/2018	24/11/2018	50	50	55	60	75	75	75	60	62.00	105.33	23,510	26.12
23200	4.36	Maíz	20/11/2018	22/11/2018	60	60	55	35	35	40			47.50	56.67	9,690	22.22
23201	2.00	Maíz	13/11/2018	14/11/2018	40	40	40	40					40.00	31.17	4,488	22.44
23201	8.50	Maíz	17/11/2018	21/11/2018	45	45	40	50	60	60	70	70	55.00	104.67	20,724	24.38
23198	9.32	Frijol	22/10/2018	27/10/2018	50	50	40	40	40	40	40	50	48.33	129.00	22,446	24.08
23197	9.00	Frijol	27/10/2018	30/10/2018	75	75	70	70	70	80	80	80	75.00	77.17	20,835	23.15
23025	4.08	Maíz	15/11/2018	18/11/2018	40	40	30	30	40	35	30	30	34.38	79.67	9,859	24.16
23025	4.08	Maíz	07/11/2018	10/11/2018	30	30	60	45	50	30	30	30	38.13	75.67	10,385	25.45
23182	1.72	Maíz	08/11/2018	09/11/2018	35	35	40	40					37.50	32.50	4,388	25.51
23181	3.00	Maíz	28/11/2018	30/11/2018	30	30	40	40	30	30			33.33	58.00	6,960	23.20
23179	3.34	Frijol	23/10/2018	26/10/2018	45	30	30	30	30	30	25	25	30.63	80.33	8,857	26.52
23186	10.76	Maíz	31/10/2018	07/11/2018	35	45	45	40	40	40	30	30	35.63	176.67	22,657	21.06
23215	3.00	Frijol	05/12/2018	07/12/2018	50	50	50	60	60	60			55.00	38.00	7,524	25.08
23177	5.00	Maíz	17/11/2018	21/11/2018	35	35	40	40	30	30	40	35	35.50	103.50	13,227	26.45
23178	2.34	Maíz	10/11/2018	12/11/2018	40	40	40	40	50				42.00	37.00	5,594	23.91
12669	10.00	Maíz	20/11/2018	25/11/2018	80	70	60	60	55	55	60	50	55.00	128.00	25,344	25.34
23045	2.34	Maíz	19/11/2018	21/11/2018	30	30	30	40	40	30			33.33	52.33	6,280	26.84
23168	11.00	Maíz	14/11/2018	19/11/2018	50	50	50	70	60	80	80	80	59.17	128.17	27,300	24.82
24330	2.50	Maíz	19/11/2018	20/11/2018	60	60	50	50					55.00	30.17	5,973	23.89
23157	11.50	Frijol	20/10/2018	24/10/2018	70	70	70	70	80	80	80	70	73.00	99.83	26,236	22.81
23155	8.49	Maíz	11/11/2018	15/11/2018	40	40	40	45	45	80	80	65	56.00	101.00	20,362	23.98
23156	11.77	Frijol	20/10/2018	25/10/2018	60	60	60	60	60	60	70	70	64.55	122.00	28,348	24.09
23026	8.03	Maíz	17/11/2018	22/11/2018	55	55	55	40	40	40	55	60	52.73	128.67	24,423	30.42
23153	6.50	Maíz	23/11/2018	26/11/2018	55	55	45	45	60	60	60	55	54.38	79.83	15,627	24.04
23153	1.50	Maíz	20/11/2018	21/11/2018	30	30	40	40					35.00	32.50	4,095	27.30
23030	8.53	Maíz	23/11/2018	28/11/2018	45	45	45	40	40	30	30	30	42.08	124.00	18,786	22.02
23152	1.13	Maíz	28/11/2018	29/11/2018	35	35	30						33.33	24.67	2,960	26.19
23152	6.00	Maíz	22/11/2018	25/11/2018	40	50	60	60	40	40	30	30	43.75	82.33	12,967	21.61

Información básica			Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)								Resumen			
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio ddhmmss	Termino ddhmmss	Dia 1		Dia 2		Dia 3		Dia 4		Q (lps)	TR (h)	Vol aplic (m³)	Lám aplic (cm)
					AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM				
23163	9.35	Maíz	15/10/2018	22/10/2018	40	40	40	30	30	30	35	35	36.56	176.83	23,276	24.89
23161	10.15	Maíz	15/10/2018	22/10/2018	30	30	35	30	30	30	35	35	35.63	176.83	22,679	22.34
24199	5.00	Maíz	18/11/2018	21/11/2018	60	60	50	50	45	30	30	30	44.38	82.50	13,179	26.36
23205	2.40	Maíz	19/11/2018	21/11/2018	30	30	30	35	40	40			34.17	53.67	6,601	27.50
23234	2.92	Maíz	10/11/2018	12/11/2018	40	40	50	30	30	30			36.67	57.67	7,612	26.07
23138	2.42	Maíz	23/11/2018	25/11/2018	45	45	30	30	30	40			36.67	45.33	5,984	24.73
23137	2.00	Maíz	22/11/2018	24/11/2018	30	30	40	40	35	35			35.00	40.50	5,103	25.52
23232	4.18	Frijol	23/10/2018	25/10/2018	50	50	40	40	40	40			43.33	57.75	9,009	21.55
23381	5.13	Maíz	28/11/2018	30/11/2018	60	60	60	60	70	70			63.33	58.50	13,338	26.00
22872	6.95	Maíz	19/11/2018	23/11/2018	50	40	50	50	50	50	50	40	46.00	100.67	16,670	23.99
23240	6.79	Maíz	15/11/2018	18/11/2018	80	80	60	60	60	60	40	40	60.00	81.00	17,496	25.77
23229	11.00	Maíz	01/12/2018	05/12/2018	85	85	80	80	70	70	70	70	77.00	103.50	28,690	26.08
23228	8.93	Frijol	10/11/2018	14/11/2018	50	50	60	60	60	40	50	50	54.00	105.00	20,412	22.86
23138	2.72	Maíz	11/11/2018	13/11/2018	30	30	40	40	35	35			35.00	55.67	7,014	25.79
23137	2.26	Maíz	15/11/2018	16/11/2018	60	60	40	40					50.00	31.00	5,580	24.69
23131	2.20	Maíz	16/11/2018	17/11/2018	40	40	50	50					45.00	32.83	5,319	24.18
23232	4.25	Maíz	26/11/2018	28/11/2018	50	50	50	40	40	40			45.00	58.00	9,396	22.11
23381	5.13	Maíz	28/11/2018	30/11/2018	70	70	60	60	60	65			64.17	50.00	11,550	22.51
22872	4.00	Maíz	25/11/2018	27/11/2018	35	35	50	60	55	40			45.83	63.00	10,395	25.99
22872	10.32	Maíz	17/11/2018	21/11/2018	70	70	70	70	80	80	70	70	72.00	86.00	22,291	21.60
22872	6.81	Maíz	10/11/2018	14/11/2018	60	60	50	50	60	40	40	40	50.00	86.00	15,480	22.73
22872	7.00	Maíz	11/11/2018	15/11/2018	60	60	80	70	50	50	50	40	55.56	94.00	18,800	26.86
23227	8.42	Frijol	07/11/2018	10/11/2018	60	60	60	60	70	70	70	70	65.00	81.67	19,110	22.70
23230	6.55	Maíz	31/10/2018	05/11/2018	35	35	35	40	35	55	55	55	42.50	127.00	19,431	29.67
23221	5.91	Frijol	02/11/2018	05/11/2018	40	40	40	35	55	55	60	60	48.13	79.67	13,802	23.35
23019	3.00	Frijol	17/10/2018	21/10/2018	25	25	30	20	20	20	25	25	24.00	98.08	8,474	28.25
23226	10.42	Maíz	03/09/2018	08/09/2018	60	60	50	50	40	40	40	50	45.83	129.50	21,368	20.51
23225	5.00	Maíz	10/11/2018	13/11/2018	45	45	45	40	40	40	50	50	44.38	76.50	12,221	24.44
23220	11.15	Frijol	31/10/2018	07/11/2018	45	45	45	45	40	40	40	40	40.00	177.67	25,584	22.95
23224	4.52	Maíz	10/11/2018	12/11/2018	40	40	40	65	65	65			52.50	57.33	10,836	23.97
23196	4.05	Maíz	08/11/2018	10/11/2018	60	50	50	40	40	40			46.67	57.17	9,604	23.71

Información básica			Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)								Resumen			
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio ddhhmmss	Termino ddhhmmss	Dia 1		Dia 2		Dia 3		Dia 4		Q (lps)	TR (h)	Vol aplic (m³)	Lám aplic (cm)
					AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM				
23032	3.12	Maíz	23/11/2018	25/11/2018	40	40	40	30	30	30			35.00	56.67	7,140	22.88
23216	8.39	Maíz	10/11/2018	14/11/2018	55	55	55	50	50	40	50	60	51.50	100.17	18,571	22.13
23212	5.29	Frijol	17/10/2018	22/10/2018	25	25	20	20	20	35	35	35	27.92	127.17	12,780	24.16
23219	4.49	Frijol	27/10/2018	29/10/2018	50	50	50	40	40	45			45.83	58.50	9,653	21.50
23214	13.77	Frijol	18/10/2018	23/10/2018	70	70	70	70	70	70	60	60	61.67	128.00	28,416	20.64
23222	3.45	Maíz	04/09/2018	06/09/2018	50	50	40	40	30	30			40.00	54.33	7,824	22.68
23221	5.91	Frijol	05/11/2018	08/11/2018	40	40	50	50	60	60	60	60	52.50	79.50	15,026	25.42
23196	6.81	Frijol	17/10/2018	19/10/2018	70	70	70	70	60				68.00	56.00	13,709	20.13
23019	6.44	Frijol	10/10/2018	13/10/2018	50	50	60	60	40	60	60	60	55.00	81.00	16,038	24.90
23208	5.24	Maíz	27/11/2018	29/11/2018		60	60	60	60	60			60.00	55.67	12,024	22.95
23208	5.78	Maíz	25/10/2018	29/10/2018	40	40	40	40	40	40	45	40	40.50	105.00	15,309	26.49
23223	2.00	Maíz	19/11/2018	20/11/2018	50	40	40	40	40				42.00	28.33	4,284	21.42
23223	2.00	Maíz	15/11/2018	16/11/2018	40	40	40						40.00	28.00	4,032	20.16
23368	3.41	Maíz	10/11/2018	12/11/2018	60	60	40	40	40				48.00	51.00	8,813	25.84
23274	2.39	Maíz	22/11/2018	24/11/2018	30	30	30	30	30				30.00	51.00	5,508	23.05
23211	2.01	Maíz	16/11/2018	17/11/2018	50	50	40						46.67	25.00	4,200	20.90
23357	3.71	Maíz	11/11/2018	13/11/2018	70	70	70	60	60	60			65.00	40.00	9,360	25.23
23200	14.00	Maíz	22/11/2018	27/11/2018	60	60	70	70	70	70	70	60	66.36	121.00	28,908	20.65
23031	9.91	Frijol	09/11/2018	14/11/2018	50	50	50	50	40	40	40	50	47.50	122.00	20,862	21.05
23193	6.01	Frijol	20/10/2018	23/10/2018	40	40	40	40	50	40	40	40	41.25	82.50	12,251	20.38
22952	5.17	Maíz	20/11/2018	23/11/2018	40	40	60	60	60	40	40	45	48.13	77.33	13,398	25.91
23189	9.36	Maíz	09/11/2018	13/11/2018	60	60	60	60	40	60	60	60	58.00	103.00	21,506	22.98
23383	4.00	Maíz	11/11/2018	13/11/2018	40	40	50	50	50	50			46.67	54.00	9,072	22.68
23383	2.50	Maíz	14/11/2018	15/11/2018	40	40	60	60					50.00	30.00	5,400	21.60
23192	12.00	Frijol	04/11/2018	09/11/2018	60	60	60	60	60	50	60	60	58.33	127.17	26,705	22.25
22927	6.83	Maíz	31/10/2018	06/11/2018	40	40	45	45	45	30	40	30	38.21	150.83	20,750	30.38
24331	3.60	Maíz	15/11/2018	17/11/2018	40	50	50	40	40				44.00	52.00	8,237	22.88
22955	4.80	Frijol	18/10/2018	22/10/2018	20	20	30	30	25	25	20	20	23.00	104.00	8,611	17.94
23210	4.60	Maíz	20/11/2018	23/11/2018	50	50	50	60	30	30	30		42.86	72.00	11,109	24.15
23190	5.00	Maíz	21/11/2018	24/11/2018	50	50	40	60	60	40	40	45	48.13	74.50	12,907	25.81
23181	7.00	Maíz	28/11/2018	01/12/2018	60	60	55	55	40	40	65	40	49.50	81.50	14,523	20.75

Información básica			Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)								Resumen			
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio ddhhmmss	Termino ddhhmmss	Dia 1		Dia 2		Dia 3		Dia 4		Q (lps)	TR (h)	Vol aplic (m³)	Lám aplic (cm)
					AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM				
23179	3.83	Maíz	31/10/2018	04/11/2018	35	25	25	25	30	35	35	35	30.50	105.67	11,602	30.29
23183	3.51	Maíz	14/11/2018	16/11/2018	40	40	60	60	60	60			53.33	53.50	10,272	29.26
23074	2.00	Maíz	24/10/2018	26/10/2018	25	25	30	30	30	30			28.33	59.50	6,069	30.35
24248	4.00	Maíz	11/11/2018	14/11/2018	30	40	40	30	30	30	30		32.86	74.00	8,753	21.88
24248	3.00	Maíz	16/11/2018	18/11/2018	40	30	30	30	40	40			35.00	56.83	7,161	23.87
24248	1.78	Maíz	16/11/2018	17/11/2018	45	45	40	40					42.50	32.33	4,947	27.79
23174	9.00	Maíz	26/10/2018	02/11/2018	40	40	40	40	50	50	55	55	41.56	177.33	26,534	29.48
23313	12.00	Maíz	04/11/2018	09/11/2018	70	70	80	60	60	60	60	70	65.00	127.17	29,757	24.80
00409	5.12	Maíz	25/10/2018	28/10/2018	40	40	50	50	40	40	40	40	42.50	80.00	12,240	23.91
23171	11.21	Maíz	25/10/2018	30/10/2018	50	50	50	50	40	50	50	50	53.33	129.00	24,768	22.09
23642	11.21	Maíz	15/10/2018	22/10/2018	50	50	50	50	50	50	50	40	42.81	176.17	27,152	24.22
23642	5.35	Maíz	15/10/2018	20/10/2018	30	30	30	20	20	20	20	35	28.75	128.17	13,265	24.79
23172	13.40	Maíz	20/11/2018	25/11/2018	80	80	60	80	70	50	60	70	70.00	130.83	32,970	24.60
24349	6.37	Maíz	27/11/2018	30/11/2018	80	80	40	40	40	40	60	60	55.00	80.83	16,005	25.13
23166	15.87	Frijol	21/10/2018	27/10/2018	70	70	70	70	70	70	60	60	67.86	147.33	35,991	22.68
23165	8.51	Maíz	26/10/2018	30/10/2018	45	45	45	40	40	40	50	50	43.50	104.67	16,391	19.26
23170	7.70	Maíz	30/10/2018	04/11/2018	40	40	40	45	45	40	40	40	40.83	128.50	18,889	24.53
23167	2.00	Frijol	09/11/2018	10/11/2018	40	40	50	50					45.00	31.67	5,130	25.65
23167	2.76	Maíz	17/11/2018	18/11/2018	60	60	60	60					60.00	31.00	6,696	24.26
24324	7.37	Maíz	01/12/2018	04/12/2018	70	70	70	65	65	60	60	60	65.00	79.83	18,681	25.35
23158	11.20	Maíz	04/12/2018	09/12/2018	60	60	60	70	60	60	60	60	59.17	130.67	27,832	24.85
23162	6.50	Maíz	18/11/2018	21/11/2018	70	70	70	70	60	60	60		65.71	64.00	15,141	23.29
00401	1.63	Maíz	12/11/2018	13/11/2018	40	40	40	40					40.00	28.50	4,104	25.18
23858	2.38	Maíz	13/11/2018	14/11/2018	45	40	40	40					41.25	34.67	5,148	21.63
23239	5.81	Maíz	18/11/2018	21/11/2018	50	50	50	60	60	60	60	60	56.25	64.00	12,960	22.31
23234	2.92	Maíz	12/11/2018	13/11/2018	60	60	70	70					65.00	28.50	6,669	22.84
23237	1.41	Frijol	17/10/2018	18/10/2018		40	40	30	40	40			38.00	27.83	3,808	27.00
23235	1.78	Maíz	12/11/2018	13/11/2018	40	40	40	40					40.00	28.50	4,104	23.06
23238	1.35	Maíz	13/11/2018	14/11/2018	30	35	30						31.67	26.67	3,040	22.52
23138	2.42	Frijol	25/10/2018	27/10/2018	30	30	30	30	30	30			30.00	57.00	6,156	25.44
23233	1.00	Frijol	25/10/2018	26/10/2018	30	30	30						30.00	26.00	2,808	28.08

Información básica			Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)								Resumen			
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio ddhhmmss	Termino ddhhmmss	Dia 1		Dia 2		Dia 3		Dia 4		Q (lps)	TR (h)	Vol aplic (m³)	Lám aplic (cm)
					AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM				
23142	2.19	Frijol	25/10/2018	26/10/2018	50	50	40	40					45.00	33.00	5,346	24.41
23136	2.00	Frijol	08/11/2018	09/11/2018	45	45	40	40					42.50	30.83	4,718	23.59
23134	4.56	Frijol	10/10/2018	12/10/2018	60	60	60	50	60	60			58.33	56.00	11,760	25.79
23133	2.00	Frijol	26/10/2018	27/10/2018	45	45	40	40					42.50	33.00	5,049	25.25
23137	2.26	Frijol	24/10/2018	25/10/2018	40	40	50	50					45.00	30.83	4,995	22.10
23142	2.19	Frijol	14/11/2018	15/11/2018	50	50	50	50					50.00	29.17	5,250	23.97
23131	2.07	Frijol	10/11/2018	11/11/2018	45	45	40	40					42.50	33.00	5,049	24.39
23143	5.89	Frijol	18/10/2018	21/10/2018	40	50	40	40	40	40	50	50	43.75	78.83	12,416	21.08
23396	2.04	Frijol	27/10/2018	28/10/2018	50	50	40	40					45.00	29.17	4,725	23.16
23231	2.22	Maíz	13/11/2018	14/11/2018	45	40	40	40					41.25	34.67	5,148	23.19
23123	1.74	Maíz	18/11/2018	19/11/2018	30	40	40	40					37.50	33.00	4,455	25.60
23858	0.76	Maíz	12/11/2018	13/11/2018	30	30	30						30.00	21.50	2,322	30.55
23239	2.39	Maíz	18/11/2018	19/11/2018	40	40	45	45					42.50	34.67	5,304	22.19
23240	3.25	Maíz	18/11/2018	21/11/2018	30	30	60	40	40	30	30	30	36.25	64.00	8,352	25.70
23234	4.01	Frijol	18/10/2018	20/10/2018	50	50	40	40	50	50			46.67	54.83	9,212	22.97
23236	2.35	Frijol	27/10/2018	28/10/2018	60	60	40	40					50.00	29.17	5,250	22.34
23235	1.78	Maíz	09/11/2018	10/11/2018	40	40	50	50					45.00	31.17	5,049	28.37
23238	1.50	Frijol	25/10/2018	26/10/2018	35	35	30	30					32.50	33.00	3,861	25.74
23138	2.74	Frijol	25/10/2018	26/10/2018	50	50	60	60					55.00	33.00	6,534	23.85
23233	2.77	Frijol	25/10/2018	26/10/2018	60	60	45	45					52.50	33.00	6,237	22.52
23142	2.23	Frijol	08/12/2018	09/12/2018	50	50	40	40					45.00	30.83	4,995	22.40
23136	2.27	Frijol	10/12/2018	11/12/2018	50	50	40	40					45.00	32.00	5,184	22.84
23134	4.00	Frijol	10/10/2018	12/10/2018	40	40	55	55	50	50			48.33	57.00	9,918	24.80
23133	2.24	Frijol	18/11/2018	19/11/2018	50	50	40	40					45.00	30.83	4,995	22.30
23132	1.00	Frijol	17/10/2018	18/10/2018	25	25	30						26.67	24.17	2,320	23.20
23142	2.23	Frijol	18/11/2018	19/11/2018	50	50	60	60					55.00	30.83	6,105	27.38
23131	1.19	Frijol	18/11/2018	19/11/2018	30	30	25	25					27.50	30.83	3,053	25.65
23143	4.44	Frijol	17/10/2018	20/10/2018	40	40	50	50	30	30	40	40	40.00	77.17	11,112	25.03
23232	4.25	Maíz	25/11/2018	27/11/2018	60	60	50	50	60	60			56.67	55.50	11,322	26.64
23231	2.50	Frijol	18/11/2018	19/11/2018	50	50	40	50					47.50	30.83	5,273	21.09
23123	2.10	Frijol	18/11/2018	19/11/2018	40	50	40	40					42.50	30.83	4,718	22.46

Información básica			Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)								Resumen			
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio ddhhmmss	Termino ddhhmmss	Dia 1		Dia 2		Dia 3		Dia 4		Q (lps)	TR (h)	Vol aplic (m³)	Lám aplic (cm)
					AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM				
24314	4.00	Frijol	30/10/2018	02/11/2018	45	45	40	40	45	45	40	40	42.50	80.17	12,265	30.66
23195	9.28	Maíz	17/12/2018	21/12/2018	60	60	60	60	70	70	70	50	60.00	103.50	22,356	24.09
23101	3.10	Maíz	27/11/2018	29/11/2018	60	60	50	40	40	40			48.33	50.50	8,787	28.35
23185	2.94	Maíz	17/11/2018	19/11/2018	40	40	50	50	50	40			45.00	56.17	9,099	30.95
23177	3.87	Maíz	20/11/2018	22/11/2018	50	50	60	40	40	40			46.67	58.17	9,772	25.25
23170	4.38	Maíz	23/11/2018	26/11/2018	50	50	40	40	40	40	35	35	41.25	78.00	11,583	26.45
23206	3.43	Maíz	14/11/2018	16/11/2018	35	35	35	60	40	40			40.83	55.50	8,159	23.79
23035	2.72	Maíz	27/11/2018	28/11/2018	60	60	60	60					60.00	31.67	6,840	25.15
22995	5.23	Maíz	25/11/2018	29/11/2018	30	30	40	40	35	35	40	40	36.00	105.17	13,630	26.06
23146	6.00	Maíz	23/11/2018	26/11/2018	55	55	50	50	50	40	40	40	47.50	82.50	14,108	23.51
23147	8.38	Maíz	25/11/2018	28/11/2018	60	60	60	60	70	70	70	70	65.00	87.00	20,358	24.29
23915	5.00	Maíz	17/11/2018	21/11/2018	40	40	40	35	35	50	40	35	38.89	96.00	13,440	26.88
23170	7.70	Maíz	17/11/2018	21/11/2018	60	60	70	70	65	65	50	50	60.00	96.00	20,736	26.93
23074	10.00	Maíz	17/11/2018	22/11/2018	50	50	40	40	60	60	60	50	59.09	120.00	25,527	25.53
23173	5.30	Maíz	20/11/2018	22/11/2018	60	60	60	70	70	50			61.67	57.50	12,765	24.08
23185	7.79	Maíz	13/11/2018	18/11/2018	50	40	40	40	40	40	40	40	45.83	128.33	21,175	27.18
23101	5.60	Maíz	27/11/2018	29/11/2018	80	80	70	70	70	70			73.33	55.83	14,740	26.32
23182	4.74	Maíz	02/12/2018	04/12/2018	60	60	60	60	70	70			63.33	55.33	12,616	26.62
23194	5.55	Maíz	18/11/2018	21/11/2018	50	50	40	45	40	40	40	40	43.13	80.50	12,498	22.52
23218	6.11	Maíz	27/11/2018	30/11/2018	60	60	50	60	60	40	40	40	51.25	81.50	15,037	24.61
23207	4.00	Maíz	13/11/2018	16/11/2018	60	60	60	60	30	35	40	40	48.13	76.17	13,196	32.99
22995	2.08	Maíz	14/11/2018	16/11/2018	35	30	30	30	30	30			30.83	52.17	5,790	27.84
23148	7.27	Maíz	16/11/2018	20/11/2018	50	50	45	40	40	40	50	50	44.50	105.00	16,821	23.14
23199	5.36	Frijol	22/10/2018	25/10/2018	40	40	40	40	40	40	50	50	42.50	81.33	12,444	23.22
23073	6.93	Maíz	26/11/2018	30/11/2018	60	60	60	60	60	60	70	70	60.00	101.50	21,924	31.64
23072	3.24	Maíz	25/10/2018	28/10/2018	30	30	30	30	40	40	40	40	35.00	80.83	10,185	31.44
23552	4.69	Maíz	19/11/2018	22/11/2018	50	50	40	40	40	40	40		42.86	76.50	11,803	25.17
22975	8.47	Maíz	15/11/2018	20/11/2018	40	40	40	40	40	60	60	70	51.82	121.00	22,572	26.65
23225	4.95	Maíz	18/11/2018	23/11/2018	30	30	40	40	50	50	50	40	39.09	122.17	17,192	34.73
22871	1.71	Maíz	22/11/2018	23/11/2018	40	40	50						43.33	24.67	3,848	22.50
22846	3.02	Maíz	16/11/2018	17/11/2018	60	70	70						66.67	26.83	6,440	21.32

Cuenta	Información básica		Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)								Resumen			
	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio ddhmmss	Termino ddhmmss	Dia 1		Dia 2		Dia 3		Dia 4		Q (lps)	TR (h)	Vol aplic (m ³)	Lám aplic (cm)
23425	5.49	Maíz	18/11/2018	20/11/2018	60	60	70	70	70	702			172.00	55.17	34,159	62.22
22843	6.40	Maíz	22/11/2018	25/11/2018	80	80	80	50	70	70	70		71.43	72.17	18,557	29.00
23418	10.59	Maíz	18/11/2018	23/11/2018	60	60	60	60	40	60	40	60	58.18	121.83	25,519	24.10
24124	5.36	Maíz	22/11/2018	26/11/2018	60	62	62	60	55	40	40	40	49.90	107.67	19,341	36.08
22907	2.16	Maíz	22/11/2018	23/11/2018	50	60	60						56.67	27.00	5,508	25.50
23235	7.92	Maíz	22/11/2018	26/11/2018	60	60	65	65	65	55	55	50	57.50	97.17	20,114	25.40
TOTAL	991.01	2.00	10/11/2018	13/11/2018	48	48	48	48	48	52	49	49	47.98	72.94	2,438,348	24.60

5.6 Resultados DR 076 Valle del Carrizo

De la Tabla 5.6–Tabla 5.7 se presentan los aforos diarios en lps del riego de asiento, así como el periodo de medición de diferentes lecturas pertenecientes a las zonas RIGRAT.

Tabla 5.6 Medición del gasto diario en las parcelas del Módulo 3 Zona I.

Información básica			Periodo de riego		Medición del	Resumen			
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio ddhmmss	Termino ddhmmss	(lps) AM	Q (lps)	TR (h)	Vol aplic (m³)	Lám aplic (cm)
1009	7.26	Trigo	17/12/2018	19/12/2018	50	50.00	57.00	10,260	14.13
130	7.31	Maíz	17/11/2018	21/11/2018	50	50.00	98.00	17,640	24.14
1337	7.27	Maíz	22/11/2018	26/11/2018	50	50.00	93.00	16,740	23.02
1295	9.22	Maíz	04/12/2018	07/12/2018	50	50.00	73.00	13,140	14.25
1080	5.31	Trigo	23/01/2018	25/01/2018	50	50.00	46.00	8,280	15.59
						0.00	0.00	0	0.00
1586	9.23	Trigo	04/01/2019	08/01/2019	50	50.00	84.00	15,120	16.38
1557	9.24	Maíz	12/12/2018	15/12/2018	50	50.00	70.00	12,600	13.64
1330	7.28	Maíz	03/12/2018	07/12/2018	50	50.00	94.00	16,920	23.25
1145	5.79	Trigo	03/01/2019	04/01/2019	60	60.00	29.00	6,264	10.81
1288	7.27	Trigo	05/12/2018	07/12/2018	50	50.00	48.00	8,640	11.89
876	3.00	Maíz	01/12/2018	03/12/2018	50	50.00	43.00	7,740	25.80
889	7.27	Trigo	23/01/2019	26/01/2019	50	50.00	79.00	14,220	19.57
1274	7.53	Trigo	28/11/2018	30/11/2018	80	80.00	50.00	14,400	19.12
1082	7.53	Trigo	01/12/2018	05/12/2018	40	40.00	97.00	13,968	18.56
						0.00	0.00	0	0.00
1167	7.35	Sorgo	01/02/2018	03/02/2018	60	60.00	34.00	7,344	9.99
1414	7.33	Trigo	13/12/2018	16/12/2018	50	50.00	57.00	10,260	14.00
1000	5.01	Trigo	26/12/2018	29/12/2018	50	50.00	65.00	11,700	23.35
1189	7.33	Trigo	01/02/2019	03/02/2019	50	50.00	56.00	10,080	13.74
1326	7.52	Trigo	27/12/2018	30/12/2018	50	50.00	68.00	12,240	16.28
1326	2.37	Trigo	25/12/2018	27/12/2018	25	25.00	48.00	4,320	18.22
1309	7.37	Sorgo	31/01/2019	01/02/2019	60	60.00	34.00	7,344	9.96
						0.00	0.00	0	0.00
1040	5.00	Maíz	19/12/2018	21/12/2018	50	50.00	41.00	7,380	14.76
						0.00	0.00	0	0.00
1441	9.91	Trigo	06/01/2019	11/01/2019	50	50.00	116.00	20,880	21.07
1151	11.00	Trigo	24/11/2018	30/11/2018	40	40.00	151.00	21,744	19.77
1617	7.53	Trigo	11/11/2018	13/11/2018	65	65.00	45.00	10,530	13.98
959	7.84	Trigo	05/12/2018	07/12/2018	40	40.00	45.00	6,480	8.26
1585	9.07	Trigo	14/01/2019	19/01/2019	40	40.00	132.00	19,008	20.97
983	7.00	Maíz	27/11/2018	05/12/2018	30	30.00	183.00	19,764	28.23
1014	7.37	Maíz	21/11/2018	24/11/2018	50	50.00	67.00	12,060	16.37
1597	9.47	Trigo	23/01/2019	26/01/2019	60	60.00	62.00	13,392	14.15
130	8.63	Maíz	17/11/2018	23/11/2018	50	50.00	147.00	26,460	30.67
						0.00	0.00	0	0.00
924	7.97	Trigo	01/01/2019	04/01/2019	50	50.00	75.00	13,500	16.94
1574	7.41	Maíz	04/12/2018	07/12/2018	50	50.00	65.00	11,700	15.79

Información básica			Periodo de riego		Medición del (lps) AM	Resumen			
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio ddhhmmss	Termino ddhhmmss		Q (lps)	TR (h)	Vol aplic (m ³)	Lám aplic (cm)
						0.00	0.00	0	0.00
1326	5.98	Trigo	23/12/2018	26/12/2018	50	50.00	70.00	12,600	21.06
1072	7.17	Trigo	27/12/2018	30/12/2018	50	50.00	78.00	14,040	19.57
						0.00	0.00	0	0.00
1097	7.44	Trigo	28/12/2018	30/12/2018	50	50.00	51.00	9,180	12.33
968	2.95	Maíz	30/11/2018	01/12/2018	50	50.00	29.00	5,220	17.71
855	2.95	Trigo	28/11/2018	30/11/2018	40	40.00	42.00	6,048	20.52
1587	1.94	Tomatillo	06/11/2018	07/11/2018	50	50.00	18.00	3,240	16.67
1124	16.36	Trigo	28/12/2018	01/01/2019	50	50.00	98.00	17,640	10.79
1453	3.92	Frijol	19/11/2018	20/11/2018	60	60.00	35.00	7,560	19.30
1142	9.89	Trigo	03/01/2019	06/01/2019	50	50.00	67.00	12,060	12.19
1074	7.38	Maíz	03/12/2018	05/12/2018	60	60.00	61.00	13,176	17.86
1474	7.37	Maíz	03/12/2018	07/12/2018	50	50.00	84.00	15,120	20.51
1091	7.38	Maíz	30/11/2018	03/12/2018	60	60.00	68.00	14,688	19.91
1113	7.40	Trigo	01/11/2018	04/11/2018	80	80.00	57.00	16,416	22.18
						0.00	0.00	0	0.00
1134	7.37	Trigo	29/11/2018	01/12/2018	80	80.00	54.00	15,552	21.10
1034	7.31	Trigo	23/01/2019	25/01/2019	60	60.00	51.00	11,016	15.06
1482	7.37	Maíz	05/12/2018	07/12/2018	60	60.00	53.00	11,448	15.53
1107	9.69	Maíz	03/12/2018	08/12/2018	40	40.00	112.00	16,128	16.65
1502	7.38	Trigo	26/12/2018	28/12/2018	60	60.00	53.00	11,448	15.51
861	9.36	Maíz	02/12/2018	05/12/2018	60	60.00	64.00	13,824	14.77
1312	7.39	Trigo	02/01/2019	03/01/2019	75	75.00	35.00	9,450	12.80
						0.00	0.00	0	0.00
						0.00	0.00	0	0.00
873	9.33	Maíz	01/12/2018	04/12/2018	60	60.00	72.00	15,552	16.66
926	7.93	Maíz	15/11/2018	18/11/2018	60	60.00	61.00	13,176	16.62
999	2.00	Trigo	25/12/2018	26/12/2018	40	40.00	24.00	3,456	17.25
1009	1.96	Trigo	16/12/2018	17/12/2018	50	50.00	15.00	2,700	13.74
1326	3.88	Trigo	24/12/2018	25/12/2018	50	50.00	34.00	6,120	15.76
1080	3.94	Trigo	24/01/2019	26/01/2019	40	40.00	44.00	6,336	16.06
1472	5.23	Maíz	18/11/2018	21/11/2018	50	50.00	71.00	12,780	24.44
						0.00	0.00	0	0.00
1509	9.10	Maíz	18/11/2018	21/11/2018	60	60.00	81.00	17,496	19.23
1158	3.34	Trigo	29/11/2018	01/12/2018	50	50.00	39.00	7,020	20.99
1158	5.90	Trigo	28/11/2018	01/12/2018	50	50.00	61.00	10,980	18.61
						0.00	0.00	0	0.00
912	9.74	Maíz	29/11/2018	02/12/2018	50	50.00	69.00	12,420	12.76
995	3.28	Trigo	29/12/2018	30/12/2018	50	50.00	25.00	4,500	13.73
1126	9.16	Maíz	02/12/2018	04/12/2018	70	70.00	48.00	12,096	13.21
1162	9.15	Maíz	04/12/2018	06/12/2018	70	70.00	47.00	11,844	12.95
1168	7.63	Trigo	12/12/2018	13/12/2018	50	50.00	38.00	6,840	8.97
						0.00	0.00	0	0.00
850	5.60	Trigo	30/01/2019	03/02/2019	35	35.00	102.00	12,852	22.95
						0.00	0.00	0	0.00
854	5.98	Maíz	14/11/2018	17/11/2018	60	60.00	58.00	12,528	20.95
922	6.86	Maíz	12/12/2018	14/12/2018	65	65.00	51.00	11,934	17.40

Información básica			Periodo de riego		Medición del		Resumen		
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio ddhhmmss	Termino ddhhmmss	AM (lps)	Q (lps)	TR (h)	Vol aplic (m³)	Lám aplic (cm)
1017	5.33	Maíz	14/12/2018	16/12/2018	65	65.00	36.00	8,424	15.80
						0.00	0.00	0	0.00
1294	6.96	Trigo	05/12/2018	07/12/2018	50	50.00	58.00	10,440	15.01
1558	7.37	Trigo	19/11/2018	21/11/2018	100	100.00	35.00	12,600	17.11
1117	7.37	Trigo	02/11/2018	03/11/2018	80	80.00	33.00	9,504	12.90
1117	7.37	Trigo	17/11/2018	19/11/2018	70	70.00	53.00	13,356	18.13
1303	7.25	Maíz	16/11/2018	19/11/2018	60	60.00	61.00	13,176	18.17
921	7.38	Maíz	03/12/2018	06/12/2018	50	50.00	62.00	11,160	15.12
931	1.99	Trigo	27/01/2019	28/01/2019	50	50.00	21.00	3,780	18.99
952	7.38	Trigo	30/01/2019	02/02/2019	50	50.00	76.00	13,680	18.54
966	7.11	Chile	27/11/2018	30/11/2018	40	40.00	78.00	11,232	15.79
996	7.11	Trigo	04/01/2019	05/01/2019	90	90.00	24.00	7,776	10.94
1035	7.38	Maíz	12/12/2018	13/12/2018	80	80.00	26.00	7,488	10.15
1531	7.38	Maíz	30/11/2018	03/12/2018	50	50.00	76.00	13,680	18.54
1299	7.11	Tomatillo	05/11/2018	06/11/2018	70	70.00	28.00	7,056	9.92
130	7.33	Chile	27/11/2018	29/11/2018	50	50.00	57.00	10,260	14.00
						0.00	0.00	0	0.00
1159	5.50	Trigo	28/01/2019	30/01/2019	50	50.00	49.00	8,820	16.04
970	7.37	Trigo	03/02/2019	04/02/2019	80	80.00	31.00	8,928	12.12
1195	7.37	Trigo	24/01/2019	26/01/2019	50	50.00	50.00	9,000	12.22
888	7.37	Trigo	15/11/2018	17/11/2018	70	70.00	55.00	13,860	18.82
						0.00	0.00	0	0.00
958	7.38	Trigo	12/01/2019	13/01/2019	90	90.00	24.00	7,776	10.54
974	7.38	Maíz	27/12/2018	30/12/2018	45	45.00	68.00	11,016	14.93
1576	7.36	Trigo	23/11/2018	24/11/2018	100	100.00	32.00	11,520	15.64
941	7.33	Maíz	10/12/2018	11/12/2018	80	80.00	30.00	8,640	11.78
1503	7.37	Maíz	11/12/2018	13/12/2018	80	80.00	30.00	8,640	11.72
982	7.37	Trigo	21/11/2018	22/11/2018	100	100.00	32.00	11,520	15.64
1020	7.33	Maíz	09/12/2018	10/12/2018	80	80.00	30.00	8,640	11.78
1051	7.33	Maíz	13/12/2018	14/12/2018	80	80.00	30.00	8,640	11.78
						0.00	0.00	0	0.00
1086	7.36	Maíz	05/12/2018	07/12/2018	80	80.00	43.00	12,384	16.82
857	7.37	Trigo	20/11/2018	21/11/2018	100	100.00	31.00	11,160	15.15
1256	7.37	Trigo	17/11/2018	19/11/2018	100	100.00	32.00	11,520	15.64
890	7.37	Trigo	16/11/2018	17/11/2018	100	100.00	31.00	11,160	15.15
1447	7.37	Trigo	15/11/2018	16/11/2018	80	80.00	28.00	8,064	10.95
1580	7.36	Trigo	19/11/2018	20/11/2018	100	100.00	31.00	11,160	15.15
911	7.55	Trigo	23/01/2019	24/01/2019	60	60.00	36.00	7,776	10.30
938	7.48	Trigo	27/12/2018	28/12/2018	85	85.00	24.00	7,344	9.82
995	5.50	Trigo	28/12/2018	30/12/2018	70	70.00	41.00	10,332	18.77
						0.00	0.00	0	0.00
849	7.55	Trigo	26/12/2018	28/12/2018	70	70.00	40.00	10,080	13.35
130	9.48	Trigo	02/02/2019	04/02/2019	50	50.00	60.00	10,800	11.39
1103	6.01	Trigo	26/01/2019	28/01/2019	50	50.00	51.00	9,180	15.27
444	8.17	Trigo	24/11/2018	25/11/2018	110	110.00	35.00	13,860	16.96
1582	7.86	Trigo	28/11/2018	30/11/2018	90	90.00	39.00	12,636	16.08
599	19.15	Trigo	05/12/2018	09/12/2018	80	80.00	85.00	24,480	12.78

Información básica			Periodo de riego		Medición del (lps) AM	Resumen			
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio ddhhmmss	Termino ddhhmmss		Q (lps)	TR (h)	Vol aplic (m ³)	Lám aplic (cm)
						0.00	0.00	0	0.00
38	15.00	Trigo	04/01/2019	08/01/2019	70	70.00	97.00	24,444	16.30
38	20.00	Trigo	31/12/2018	04/01/2019	70	70.00	103.00	25,956	12.98
TOTAL	843.20	7.00	08/12/2018	10/12/2018	61	48.74	45.90	1,331,550	15.79

Tabla 5.7 Medición del gasto diario en las parcelas del Módulo 3 Zona II.

Información básica			Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)						Resumen			
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio ddhmmss	Termino ddhmmss	Dia 1		Dia 2		Dia 3	Q (lps)	TR (h)	Vol aplic (m³)	Lám aplic (cm)	
					AM	PM	AM	PM	AM					
1236	6.91	Maíz	26/11/2018	28/11/2018	60	60	60	60		60.00	44.00	9,504	13.75	
633	6.51	Maíz	04/12/2018	07/12/2018		50	50	50	50	50.00	61.00	10,980	16.87	
1316	6.54	Trigo	16/11/2018	18/11/2018		60	60	60		60.00	48.00	10,368	15.85	
1436	6.56	Trigo	13/11/2018	15/11/2018		60	60	60		60.00	49.00	10,584	16.13	
643	6.51	Trigo	20/11/2018	22/11/2018		65	65	65		65.00	46.00	10,764	16.53	
645	6.69	Trigo	16/11/2018	18/11/2018		60	60	60		60.00	48.00	10,368	15.50	
659	6.47	Trigo	17/11/2018	18/11/2018	80	80	80			80.00	35.00	10,080	15.58	
67	6.57	Trigo	20/11/2018	22/11/2018	70	70	70	70		70.00	42.00	10,584	16.11	
75	12.20	Trigo	19/11/2018	22/11/2018	70	70	70	70		70.00	65.00	16,380	13.43	
76	6.52	Maíz	29/11/2018	30/11/2018	90	90	90	90		90.00	25.00	8,100	12.42	
687	6.50	Trigo	11/11/2018	13/11/2018	65	65	65	65		65.00	45.00	10,530	16.20	
698	6.49	Maíz	26/11/2018	28/11/2018		70	70	70		70.00	41.00	10,332	15.92	
1519	6.55	Trigo	21/11/2018	22/11/2018	70	70	70			70.00	41.00	10,332	15.77	
1442	6.41	Trigo	25/11/2018	26/11/2018	80	80	80	80		80.00	36.00	10,368	16.17	
701	6.90	Trigo	22/11/2018	24/11/2018		70	70	70		70.00	43.00	10,836	15.70	
715	6.45	Trigo	17/11/2018	18/11/2018	75	75	75	75		75.00	36.00	9,720	15.07	
738	6.72	Trigo	04/12/2018	06/12/2018	70	70	65	65		67.50	47.00	11,421	17.00	
745	6.91	Trigo	26/11/2018	28/11/2018	60	60	60	60		60.00	44.00	9,504	13.75	
1615	6.46	Trigo	19/11/2018	20/11/2018	75	75	75			75.00	37.00	9,990	15.46	
1232	6.63	Trigo	02/12/2018	03/12/2018	70	70	70			70.00	41.00	10,332	15.58	
760	6.53	Trigo	21/11/2018	22/11/2018	70	70	70			70.00	41.00	10,332	15.82	
751	6.47	Maíz	25/11/2018	26/11/2018	80	80	80	80		80.00	36.00	10,368	16.02	
1377	6.61	Trigo	20/11/2018	22/11/2018	70	70	70	70		70.00	42.00	10,584	16.01	
550	6.67	Trigo	23/11/2018	25/11/2018	70	70	70			70.00	45.00	11,340	17.00	
1553	6.49	Trigo	02/12/2018	03/12/2018	70	70	70			70.00	41.00	10,332	15.92	
1519	6.55	Trigo	21/11/2018	22/11/2018	70	70	70			70.00	41.00	10,332	15.77	
550	6.79	Trigo	22/11/2018	23/11/2018	70	70	70			70.00	39.00	9,828	14.47	
1406	1.36	Trigo	02/12/2018	02/12/2018	50	50				50.00	10.00	1,800	13.24	
1436	6.56	Trigo	15/11/2018	17/11/2018		70	70	70		70.00	41.00	10,332	15.75	
1436	6.53	Trigo	17/11/2018	18/11/2018		70	70	70		70.00	41.00	10,332	15.82	
1234	6.00	Trigo	06/12/2018	08/12/2018		50	50	50		50.00	53.00	9,540	15.90	
838	6.49	Trigo	06/12/2018	07/12/2018		90	90	90		90.00	29.00	9,396	14.48	

Información básica			Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)					Resumen			
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio ddhmmss	Termino ddhmmss	Dia 1		Dia 2		Dia 3	Q (lps)	TR (h)	Vol aplic (m³)	Lám aplic (cm)
					AM	PM	AM	PM	AM				
1555	10.16	Trigo	04/12/2018	06/12/2018	90	90	90	90		90.00	48.00	15,552	15.31
793	6.66	Trigo	24/11/2018	26/11/2018	70	70	70	70		70.00	44.00	11,088	16.65
331	6.55	Trigo	01/12/2018	02/12/2018	60	70	70	70		67.50	25.00	6,075	9.27
388	6.48	Trigo	27/11/2018	30/11/2018	50	50	50	50	50	50.00	72.00	12,960	20.00
473	6.46	Maíz	06/12/2018	07/12/2018		90	90	90		90.00	29.00	9,396	14.54
273	6.53	Maíz	07/12/2018	08/12/2018		90	90	90		90.00	25.00	8,100	12.40
504	6.56	Maíz	12/12/2018	13/12/2018		75	75	75		75.00	30.00	8,100	12.35
550	6.45	Trigo	24/11/2018	27/11/2018	50	50	50	50		50.00	67.00	12,060	18.70
604	2.89	Maíz	06/12/2018	06/12/2018	90	90				90.00	14.00	4,536	15.70
618	6.41	Maíz	28/11/2018	29/11/2018	90	90	90			90.00	33.00	10,692	16.68
1555	6.46	Trigo	03/12/2018	04/12/2018	85	85	85	85		85.00	36.00	11,016	17.05
793	6.53	Trigo	26/11/2018	28/11/2018	70	70	70	70		70.00	46.00	11,592	17.75
331	6.44	Maíz	01/12/2018	03/12/2018	70	70	70	70		70.00	48.00	12,096	18.78
388	6.45	Trigo	06/12/2018	07/12/2018		90	90	90		90.00	29.00	9,396	14.57
473	6.49	Trigo	17/11/2018	19/11/2018		80	80	80		80.00	40.00	11,520	17.75
273	6.45	Maíz	19/11/2018	20/11/2018	85	85	85	85		85.00	37.00	11,322	17.55
1538	7.65	Maíz	24/11/2018	26/11/2018	80	80	80	80		80.00	50.00	14,400	18.82
1237	6.79	Maíz	26/11/2018	28/11/2018	60	60	60	60		60.00	60.00	12,960	19.09
245	6.58	Maíz	20/11/2018	22/11/2018		85	85	85	85	85.00	36.00	11,016	16.74
272	6.61	Trigo	18/11/2018	20/11/2018	60	60	60	60		60.00	54.00	11,664	17.65
284	6.52	Trigo	24/11/2018	25/11/2018	90	90	90			90.00	30.00	9,720	14.91
371	6.52	Trigo	06/12/2018	07/12/2018		90	90	90		90.00	29.00	9,396	14.41
399	6.49	Maíz	29/11/2018	01/12/2018	80	80	80	80		80.00	39.00	11,232	17.31
425	6.50	Maíz	23/11/2018	26/11/2018		60	60	60		60.00	55.00	11,880	18.28
468	6.64	Trigo	22/11/2018	23/11/2018	85	85	85	85		85.00	37.00	11,322	17.05
468	6.42	Trigo	26/11/2018	28/11/2018		90	90	90		90.00	31.00	10,044	15.64
505	6.37	Trigo	13/11/2018	14/11/2018		65	65	65		65.00	45.00	10,530	16.53
1287	6.40	Trigo	01/12/2018	03/12/2018	80	80	80	80		80.00	43.00	12,384	19.35
523	6.57	Trigo	25/11/2018	26/11/2018		90	90	90		90.00	30.00	9,720	14.79
527	1.48	Trigo	23/11/2018	24/11/2018		40	40			40.00	19.00	2,736	18.49
527	5.01	Trigo	20/11/2018	22/11/2018	60	60	60	60		60.00	46.00	9,936	19.83
1406	5.14	Trigo	28/11/2018	29/11/2018	60	60	60	60		60.00	35.00	7,560	14.71
622	6.58	Maíz	29/11/2018	01/12/2018		80	80	80		80.00	45.00	12,960	19.70

Información básica			Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)					Resumen			
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio ddhmmss	Termino ddhmmss	Dia 1		Dia 2		Dia 3	Q (lps)	TR (h)	Vol aplic (m³)	Lám aplic (cm)
					AM	PM	AM	PM	AM				
1357	6.41	Trigo	15/11/2018	18/11/2018		65	65	65	65	65.00	54.00	12,636	19.71
1343	10.13	Trigo	19/11/2018	21/11/2018	85	85	85	85		85.00	52.00	15,912	15.71
408	8.84	Trigo	23/11/2018	26/11/2018		60	80	80	80	75.00	59.00	15,930	18.02
1397	5.00	Trigo	15/11/2018	16/11/2018		80	60	60		66.67	24.00	5,760	11.52
445	5.36	Trigo	17/11/2018	19/11/2018	60	60	60	60		60.00	47.00	10,152	18.94
1367	10.00	Trigo	17/11/2018	19/11/2018		100	100	100	100	100.00	43.00	15,480	15.48
292	10.06	Trigo	16/11/2018	18/11/2018		90	90	90	90	90.00	47.00	15,228	15.14
1198	9.59	Trigo	30/11/2018	03/12/2018	60	60	60	60	60	60.00	82.00	17,712	18.47
1302	10.00	Trigo	17/11/2018	19/11/2018		90	90	90	90	90.00	45.00	14,580	14.58
386	10.06	Trigo	24/11/2018	26/11/2018		100	100	100	100	100.00	43.00	15,480	15.39
392	5.08	Trigo	24/11/2018	25/11/2018	100	100	100	100	100	100.00	23.00	8,280	16.30
1391	10.00	Trigo	14/11/2018	16/11/2018		90	90	90	90	90.00	47.00	15,228	15.23
396	4.83	Maíz	25/11/2018	26/11/2018		80	80	80	80	80.00	29.00	8,352	17.29
396	9.95	Maíz	23/11/2018	25/11/2018	80	80	80	80		80.00	60.00	17,280	17.37
398	0.46	Trigo	26/11/2018	26/11/2018		80				80.00	2.75	792	17.22
398	9.55	Trigo	21/11/2018	23/11/2018	100	100	100	100		100.00	43.00	15,480	16.21
398	10.00	Trigo	22/11/2018	24/11/2018	100	100	100	100		100.00	44.00	15,840	15.84
422	7.47	Maíz	29/11/2018	30/11/2018	100	100	100	100	100	100.00	31.00	11,160	14.94
426	2.79	Trigo	14/11/2018	14/11/2018	90	90				90.00	13.00	4,212	15.10
1505	10.08	Maíz	27/11/2018	29/11/2018	100	100	100	100		100.00	41.00	14,760	14.64
434	1.62	Trigo	19/11/2018	19/11/2018	80	80				80.00	9.00	2,592	16.00
434	9.95	Trigo	20/11/2018	21/11/2018	100	100	100			100.00	39.00	14,040	14.11
503	9.98	Trigo	21/11/2018	22/11/2018	100	100				100.00	43.00	15,480	15.51
153	2.56	Trigo	23/11/2018	24/11/2018	100	100	100			100.00	12.00	4,320	16.88
160	4.83	Trigo	20/11/2018	21/11/2018	100	100	100			100.00	22.00	7,920	16.40
160	4.30	Trigo	25/11/2018	25/11/2018	100	100				100.00	20.00	7,200	16.74
545	6.00	Trigo	28/11/2018	01/12/2018		50	40	40	40	42.00	66.00	9,979	16.63
186	7.79	Trigo	25/11/2018	27/11/2018		100	100	100		100.00	36.00	12,960	16.64
563	10.11	Trigo	19/11/2018	21/11/2018	100	100	100	100		100.00	43.00	15,480	15.31
580	2.56	Trigo	23/11/2018	23/11/2018	100	100				100.00	12.00	4,320	16.88
581	6.82	Trigo	22/11/2018	24/11/2018	80	80	80			80.00	40.00	11,520	16.89
1473	10.06	Trigo	18/11/2018	20/11/2018		100	100	100		100.00	44.00	15,840	15.75
618	10.33	Maíz	23/11/2018	25/11/2018	90	90	90	90	90	90.00	55.00	17,820	17.25

Información básica			Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)					Resumen			
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio ddhmmss	Termino ddhmmss	Dia 1		Dia 2		Dia 3	Q (lps)	TR (h)	Vol aplic (m³)	Lám aplic (cm)
					AM	PM	AM	PM	AM				
618	10.00	Maíz	20/11/2018	23/11/2018	90	90	90	90		90.00	55.00	17,820	17.82
249	10.23	Trigo	21/11/2018	24/11/2018	70	70	70	70		70.00	72.00	18,144	17.74
1302	10.00	Trigo	17/11/2018	19/11/2018	100	100	100	100		100.00	45.00	16,200	16.20
770	2.53	Trigo	06/12/2018	07/12/2018	50	50	50			50.00	22.00	3,960	15.65
545	7.00	Trigo	24/11/2018	26/11/2018	60	60	60	60		60.00	50.00	10,800	15.43
618	10.43	Maíz	26/11/2018	29/11/2018	70	70	70	70		70.00	69.00	17,388	16.67
1181	8.22	Trigo	18/11/2018	19/11/2018	110	110	110	110		110.00	31.83	12,606	15.34
244	11.02	Trigo	19/11/2018	21/11/2018	100	100	100			100.00	50.00	18,000	16.33
544	10.43	Maíz	01/12/2018	03/12/2018	100	100	100	100		100.00	47.00	16,920	16.22
566	5.54	Trigo	18/11/2018	19/11/2018	90	90	90			90.00	21.00	6,804	12.28
244	4.99	Trigo	17/11/2018	18/11/2018	90	90	90			90.00	24.00	7,776	15.58
247	10.38	Trigo	21/11/2018	23/11/2018	100	100	100	100		100.00	50.00	18,000	17.34
1214	10.66	Maíz	30/11/2018	02/12/2018	90	90	90	90		90.00	50.00	16,200	15.20
1409	10.75	Trigo	19/11/2018	21/11/2018	100	100	100	100		100.00	51.00	18,360	17.08
1298	11.10	Trigo	28/11/2018	30/11/2018	90	90	90	90		90.00	57.00	18,468	16.64
426	9.89	Maíz	02/12/2018	04/12/2018	90	90	90			90.00	48.00	15,552	15.72
1301	11.65	Maíz	04/12/2018	06/12/2018	80	80	80	80		80.00	55.00	15,840	13.60
635	8.13	Trigo	06/12/2018	08/12/2018	80	80	80	80		80.00	46.00	13,248	16.30
1612	6.05	Trigo	04/12/2018	05/12/2018	70	70	70			70.00	39.00	9,828	16.24
1526	7.48	Trigo	11/12/2018	13/12/2018	70	70	70	70	70	70.00	47.00	11,844	15.83
651	4.36	Trigo	02/12/2018	03/12/2018	80	80	80	80		80.00	27.00	7,776	17.83
664	6.38	Trigo	18/11/2018	19/11/2018	100	100	100			100.00	24.00	8,640	13.54
674	6.18	Trigo	17/11/2018	18/11/2018	90	90	90			90.00	24.00	7,776	12.58
674	3.17	Trigo	21/11/2018	22/11/2018	60	60	60	60		60.00	21.00	4,536	14.31
681	12.14	Trigo	26/11/2018	29/11/2018	60	60	60	60		60.00	65.00	14,040	11.57
1484	9.24	Trigo	03/12/2018	05/12/2018	80	80	80	80		80.00	55.00	15,840	17.14
396	5.76	Trigo	02/12/2018	03/12/2018	70	70	70			70.00	39.00	9,828	17.06
720	5.47	Trigo	22/11/2018	24/11/2018	60	60	60			60.00	46.00	9,936	18.16
1360	5.38	Trigo	20/11/2018	22/11/2018	60	60	60	60		60.00	37.00	7,992	14.86
731	5.96	Trigo	18/11/2018	19/11/2018	70	70	70	70		70.00	31.00	7,812	13.11
1465	8.31	Trigo	05/12/2018	07/12/2018	60	60	60	60		60.00	51.00	11,016	13.26
768	5.96	Trigo	04/12/2018	05/12/2018	70	70	70			70.00	39.00	9,828	16.49
537	6.69	Trigo	11/12/2018	13/12/2018	70	70	70	70	70	70.00	47.00	11,844	17.70

Información básica			Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)					Resumen			
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio ddhmmss	Termino ddhmmss	Dia 1		Dia 2		Dia 3	Q (lps)	TR (h)	Vol aplic (m³)	Lám aplic (cm)
					AM	PM	AM	PM	AM				
813	7.14	Trigo	30/11/2018	02/12/2018	70	70	70	70	70	70.00	40.00	10,080	14.12
678	6.06	Trigo	05/12/2018	06/12/2018	70	70	70			70.00	38.00	9,576	15.80
1473	10.00	Trigo	18/11/2018	20/11/2018			100	100	100	100.00	44.00	15,840	15.84
820	6.16	Trigo	05/12/2018	06/12/2018	70	70	70			70.00	38.00	9,576	15.55
824	7.61	Trigo	11/12/2018	13/12/2018	75	75	75	75	70	74.00	47.00	12,521	16.45
834	8.41	Trigo	02/12/2018	04/12/2018	85	85	85			85.00	48.00	14,688	17.46
296	9.18	Trigo	22/11/2018	24/11/2018	90	90	90	90		90.00	58.00	18,792	20.47
416	8.82	Trigo	20/11/2018	22/11/2018	85	85	85	85		85.00	46.00	14,076	15.96
1308	9.08	Trigo	18/11/2018	20/11/2018		80	80	80	80	80.00	55.00	15,840	17.44
517	9.06	Trigo	22/11/2018	24/11/2018	90	90	90	90		90.00	46.00	14,904	16.45
338	3.48	Trigo	24/11/2018	25/11/2018	60	60	60			60.00	24.00	5,184	14.90
400	9.00	Trigo	22/11/2018	24/11/2018	90	90	90	90		90.00	46.00	14,904	16.56
370	8.80	Trigo	28/11/2018	30/11/2018	75	75	70	70		72.50	48.00	12,528	14.24
529	8.73	Trigo	28/11/2018	30/11/2018	70	70	70	70		70.00	48.00	12,096	13.86
TOTAL	1,034.37	2.00	25/11/2018	26/11/2018	78	78	78	78	81	78.17	41.19	1,651,506	15.97

6 Asesoría en la calibración de equipos y dispositivos para la implementación de la componente

En este ciclo agrícola, se dio seguimiento complementario al riego con los equipos adquiridos en los años agrícolas anteriores; aspectos a resaltar de este ciclo, serán la calibración y seguimiento de las estaciones meteorológicas automatizadas, debido a que cuentan con un sistema de adquisición y despliegado de datos en línea, que permiten el seguimiento de las variables del clima en tiempo real, desde la posición física de la estación, hasta el centro de monitoreo, que generalmente se encuentra en la oficina del módulo.

De la misma manera, en el seguimiento del riego, y aprovechando talleres de difusión y promoción del programa, se han realizado la calibración de los dispositivos de aforo y seguimiento del riego con el TDR.

6.1 Resultados DR075 Río Fuerte

En seguimiento se realiza la calibración y configuración periódica de las estaciones meteorológicas para asegurar la adquisición de datos.

Este seguimiento, se realiza en concordancia entre el módulo de riego, el proveedor del equipo y el IMTA. A pesar de que el proveedor tiene un sistema de seguimiento posventa, generalmente han sido usuarios o autoridades del módulo, quien en específicos momentos solicitan el servicio, ya sea por inconvenientes ambientales o de configuración electrónica.

Complementariamente, la calibración y mantenimiento del equipo se realiza en los módulos correspondientes. El equipo con que se cuenta se en lista en la Tabla 6.1, donde se mencionan estaciones meteorológicas automatizadas, niveles topográficos, medidores de flujo y de humedad.

Tabla 6.1 Equipos adquiridos en el período 2016-2017.

Módulos de riego	Estación meteorológica automatizada	Nivel topográfico	Medidor de flujo	Medidor de humedad
II-2 Ruíz Cortines	1	1	1	1
Batequis	-	-	-	-
IV-2 Pascola	1	1	1	1
V-2 Mavari	1	1	1	1
II-1 Leyva Solano	1	1	1	1

6.2 Resultados DR076 Valle del Carrizo

Se proporcionó la asesoría requerida para la validación y calibración de los equipos adquiridos previamente para la implementación de la componente, debido a que uno de ellos presentaba fallas en su operación, por lo que previa revisión de su operación en campo se asesoró en el proceso de mantenimiento (Figura 6.1 y Figura 6.4) de forma que ya se encuentran en operación en el DR 076 Valle del Carrizo, Sinaloa.



Figura 6.1 Medidor de hélice digital dañado y bueno en el Módulo 3.



Figura 6.2 Hélice desensamblada de medidor digital dañado en el Módulo 3.



Figura 6.3 Manipulación de medidor de hélice digital dañado y bueno en el Módulo 3.



Figura 6.4 Último detalle de medidor de hélice digital dañado en el Módulo 3.



Figura 6.5 Verificación de medidor de hélice digital reparado y bueno en el Módulo 3.

7 Apoyos en la integración de expedientes de las acciones inherentes a la componente

Personal del IMTA proporcionó el apoyo a los RT's y ST para la integración de los expedientes de asistencia técnica (responsable técnico y supervisor técnico) y de los equipos de medición requeridos.

A continuación se describe detalladamente el procedimiento de integración de expedientes para los dos distritos de riego.

La integración de los expedientes de la contratación de Asesoría Técnica y Supervisión Técnica, así como los expedientes Técnicos de los Proyectos Ejecutivos para nivelación de tierras con fines de riego se realizó conforme a lo indicado en el Manual De Operación De La Componente Riego Por Gravedad Tecnificado del Subprograma Rehabilitación, Modernización y Equipamiento de Distritos y Unidades de Riego del Programa S217 "Apoyo a la Infraestructura Hidroagrícola 2018". En la Figura 7.1 se presenta la guía para la integración del expediente técnico del proyecto.

Conceptos	Tipo de Apoyo			
	Asistenci a Técnica	Equipa- miento	Coordi- nación	Nivelación de Tierras
I.- Documentos Básicos				
Requisitos específicos				
Solicitud de inscripción a la componente RIGRAT (Formato 1A y 1B según aplique).	Si	Si	Si	Si
Constancia de estar el corriente del pago por servicio de riego (Formato 2A y 2B, según aplique).	Si	Si	Si	Si
Carta compromiso de la solvencia económica de la ACU o SRL. (Formato 3A y 2B, según aplique)	Si	Si	No	Si
Carta compromiso de la ACU o SRL para proporcionar información y facilidades (Formato 4A y 2B, según aplique)	Si	No	Si	Si
II.- Autorización de apoyo				
Dictamen técnico emitido por CONAGUA. (Formato 5).	Si	Si	Si	Si
Notificación de inscripción a la Componente RIGRAT. (Formato 6).	Si	Si	Si	Si
Oficio de autorización del Comité Hidroagrícola para la acción solicitada.	Si	Si	Si	Si
Convenio de Concertación suscrito entre la Dirección de la CONAGUA en la Entidad y la ACU o SRL beneficiada	Si	Si	Si	Si
III.- Procedimiento de contratación- Adquisiciones/ Nivelación de tierras				
Licitación o cartas de invitación.	No	Si	Si	Si
Acta de junta de aclaraciones (cuando se trate de Licitación).	No	Si	No	Si
Acta de recepción y apertura de propuestas.	No	Si	No	Si
Dictamen técnico incluyendo cuadro comparativo de las propuestas.	No	Si	No	Si
Fallo (notificación de adjudicación).	No	Si	No	Si
Propuesta técnica y económica de la empresa o institución de educación o investigación ganadora.	No	Si	Si	Si
Contrato u instrumento equivalente	Si	Si	Si	Si
IV.- Ejecución				
Informes de avances y facturas de pago.	Si	Si	Si	Si
V.- Recepción y finiquito				
Notificación de la conclusión de la entrega de los equipos o trabajos (informe final).	Si	Si	Si	Si
Acta de entrega-recepción.	Si	Si	Si	Si
Acta de finiquito.	Si	Si	Si	Si

Figura 7.1 Guía de integración del expediente técnico RIGRAT.

Se apoyó a los técnicos de los dos distritos de riego en las 5 componentes, para los trámites entre los técnicos y los módulos de riego. Como ejemplo en los **Anexos A.1 y A.2** se presenta un avance de la integración de expedientes para el

punto III sobre los procedimientos de contratación de nivelación de tierras de los Módulos Ruiz Cortines y Mavari. Recaltar que se integraron todos los expedientes de todos los módulos en los dos distritos de riego.

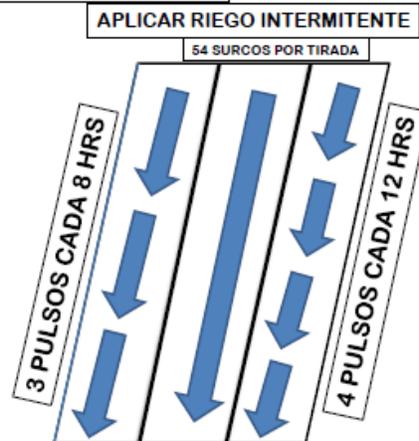
8 Seguimiento, evaluación y generación de recomendaciones de las acciones

En los dos distritos de riego, en cada medición de humedad con TDR se proporciona a los productores la mejor fecha de riego, así como los tiempos de riego, con base a las láminas calculadas. Además de contabilizar los volúmenes y láminas aplicadas en cada riego. Por lo que se entrega en tiempo y forma las recetas de riego a los productores, actualmente se están recopilando las recetas entregadas.

8.1 Recetas de riego

A continuación se presentan algunas recetas de riego entregadas a los productores de la zona de riego beneficiada por el programa RIGRAT.

DATOS PRODUCTOR-PARCELA		PRONOSTICO DE RIEGO	
PRODUCTOR:	LUIS ALONSO RUIZ CARREON	CULTIVO:	SOYA
EJIDO:	AGUA NUEVA II	FECHA DE SIEMBRA:	20 MAYO 2017
LOTE:	15	FECHA DE MONITOREO:	24 JUNIO 2017
SUPERFICIE:	9.24	FECHA DE PRÓXIMO RIEGO:	29 JUNIO 2017
PENDIENTE:	.25		
LONGITUD:	590		
TEXTURA:	ARCILLO-ARENOSA		



FIRMA DE RECIBIDO:



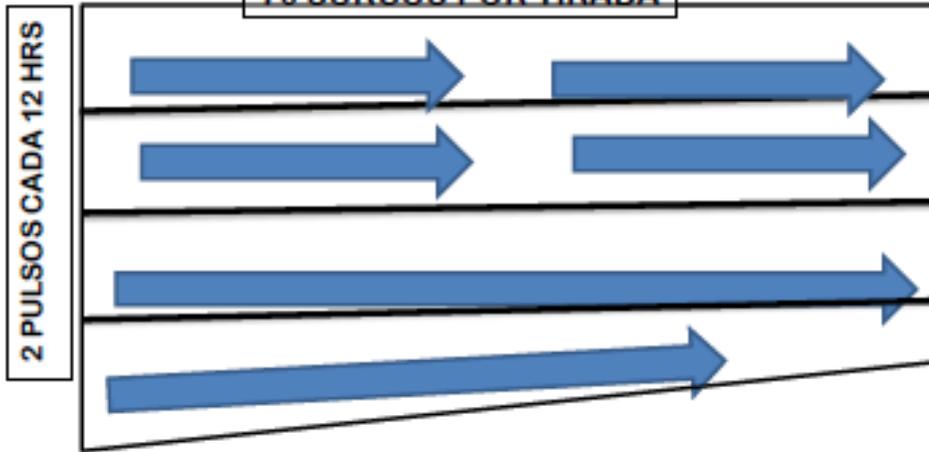
DATOS PRODUCTOR-PARCELA

PRONOSTICO DE RIEGO

PRODUCTOR:	LUIS ALONSO RUIZ CARREON	CULTIVO:	SOYA
EJIDO:	AGUA NUEVA II	FECHA DE SIEMBRA:	10 MAYO 2017
LOTE:	29	FECHA DE MONITOREO:	9 JUNIO 2017
SUPERFICIE:	8.62	FECHA DE PRÓXIMO RIEGO:	14 JUNIO 2017
PENDIENTE:	.32		
LONGITUD:	400		
TEXTURA:	ARCILLO-ARENOSA		

APLICAR RIEGO INTERMITENTE

70 SURCOS POR TIRADA



FIRMA DE RECIBIDO:

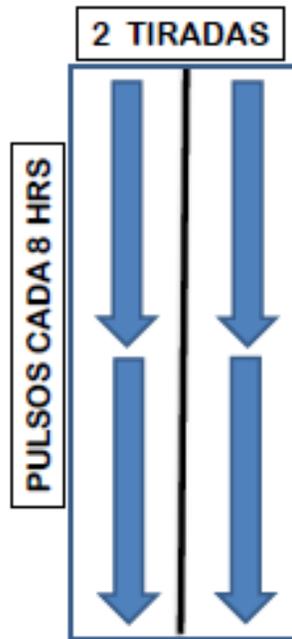


ASOC. DE USUARIOS PRODUCTORES AGRICOLAS
 MODELO DE RIEGO No. 2 DISTRITO DE VALLES DEL CARRIZO, S/N., A.C.
 Teléfono: (562) 801-02-45 R. F. C. ASP-970725-SUN
 Eje Ferrocarril Villa Guadalupe 0760 Chimal, Sinaloa



DATOS PRODUCTOR-PARCELA		PRONOSTICO DE RIEGO	
PRODUCTOR:	SILVIANO MORENO C.	CULTIVO:	SOYA
EJIDO:	AGUA NUEVA II	FECHA DE SIEMBRA:	21 MAYO 2017
LOTE:	15	FECHA DE MONITOREO:	17 JUNIO 2017
SUPERFICIE:	3.44	FECHA DE PRÓXIMO RIEGO:	26 JUNIO 2017
PENDIENTE:	.27		
LONGITUD:	550		
TEXTURA:	ARCILLO-ARENOSA		

APLICAR RIEGO INTERMITENTE



FIRMA DE RECIBIDO:

8.2 Seguimiento de los eventos extremos

En el Anexo C. Eventos extremos se detallan los eventos ocurridos en las parcelas de Primavera Verano.

9 Generación de informes parciales y final

Personal del IMTA proporcionó el apoyo a los RT's y ST para la definición del contenido y el formato de los informes parciales y final, así como la fecha de entrega.

Personal del IMTA proporcionó el apoyo a los RT's y ST para que definan el contenido y el formato de sus informes parciales y final, el cual cubre el inicio del Año Agrícola 2018-2019. El apoyo proporcionado a los RT's y ST consideró las siguientes acciones: 1) elaboración del índice de los informes de asistencia técnica, tomando como base los términos de referencia de los contratos correspondientes, 2) revisión del contenido de los informes con base en el índice y los mismos términos de referencia, 3) entrega de recomendaciones a los RT's para mejora y complementación de sus informes.

La Tabla 9.1 presenta la situación actual de los informes de asistencia técnica entregados por los RT's y ST. Respecto a los informes parciales, todos los técnicos han entregado sus documentos correspondientes al ciclo OI del año agrícola 2018/2019.

Tabla 9.1 Situación de los informes de asistencia técnica en los módulos de riego.

Punto	Descripción	Río Fuerte	Ruíz Cortines	Batequis	Pascola	Mavari	Módulo 3 I	Módulo 3 II
1	1. Actualización de usuarios	X	X	X	X	X	X	X
	2. Difusión	X	X	X	X	X	X	X
2	1. Resumen de levantamiento topográfico	PR	PR	PR	PR	PR	PR	PR
	2. Datos de levantamiento topográfico	PR	PR	PR	PR	PR	PR	PR
	3. Resumen de nivelación de tierras	PR	PR	PR	PR	PR	PR	PR
	4. Proyectos ejecutivos de nivelación de tierras	PR	PR	PR	PR	PR	PR	PR
3	1. Trazo de Riego	X	X	X	X	X	X	X
	2. Fecha de siembra	X	X	X	X	X	X	X
	3. Requerimiento de riego de cada cultivo	X	X	X	X	X	X	X
	4. Usuarios con el Programa IrriModel	X	X	X	X	X	X	X
4	Fecha teórica y real de aplicación Riego de Asiento	X	X	X	X	X	X	X
	Fecha teórica y real de aplicación 1er riego de Auxilio	X	X	X	X	X	X	X
	Fecha teórica y real de aplicación 2do riego de Auxilio	X	X	X	X	X	X	X
	Fecha teórica y real de aplicación 3er riego de Auxilio	X	X	X	X	X	X	X
	Fecha teórica y real de aplicación 4to riego de Auxilio	X	X	X	NA	X	X	X
	Fecha teórica y real de aplicación 5to riego de Auxilio	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Etapa fenológica (estimada y real) Riego de Asiento	X	X	X	X	X	X	X
	Etapa fenológica (estimada y real) 1er riego de Auxilio	X	X	X	X	X	X	X
	Etapa fenológica (estimada y real) 2do riego de Auxilio	X	X	X	X	X	X	X
	Etapa fenológica (estimada y real) 3er riego de Auxilio	X	X	X	X	X	X	X
	Etapa fenológica (estimada y real) 4to riego de Auxilio	X	X	X	X	X	X	X
	Etapa fenológica (estimada y real) 5to riego de Auxilio	NA	NA	NA	X	NA	X	X
	Seguimiento del Riego de Asiento	X	X	X	X	X	X	X
	Seguimiento del 1er riego de Auxilio	X	X	X	X	X	X	X
	Seguimiento del 2do riego de Auxilio	X	X	X	X	X	X	X
	Seguimiento del 3er riego de Auxilio	X	X	X	X	X	X	X
Seguimiento del 4to riego de Auxilio	X	X	X	NA	X	X	X	
Seguimiento del 5to riego de Auxilio	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
5	1. Aforo del riego de Asiento	X	X	X	X	X	X	X
	2. Aforo del 1er riego de Auxilio	X	X	X	X	X	X	X
	3. Aforo del 2do riego de Auxilio	X	X	X	X	X	X	X

Punto	Descripción	Río Fuerte	Ruíz Cortines	Batequis	Pascola	Mavari	Módulo 3 I	Módulo 3 II
	4. Aforo del 3er riego de Auxilio	X	X	X	X	X	X	X
	5. Aforo del 4to riego de Auxilio	X	X	X	X	X	X	X
	6. Aforo del 5to riego de Auxilio	NA	NA	NA	X	NA	X	X
	1. Evaluación del riego de Asiento	X	X	X	X	X	X	X
	2. Evaluación del 1er riego de Auxilio	X	X	X	X	X	X	X
	3. Evaluación del 2do riego de Auxilio	X	X	X	X	X	X	X
	4. Evaluación del 3er riego de Auxilio	X	X	X	X	X	X	X
	5. Evaluación del 4to riego de Auxilio	X	X	X	X	X	X	X
	6. Evaluación del 5to riego de Auxilio	NA	NA	NA	X	NA	X	X
6	Calibración de equipos	X	X	X	X	X	X	X
7	1. Integración de expedientes	X	X	X	X	X	X	X
8	Elaboración de Recetas de Riego	X	X	X	X	X	X	X
	Entrega de Recetas de Riego							
9	1. Primer Informe Parcial	X	X	X	X	X	X	X
	2. Informe Final							
	Informe Nivelación PV	NA	NA	NA	NA	NA	X	X
	Informe Seguimiento PV	NA	NA	NA	NA	NA	X	X
	Informe Cosecha PV	NA	NA	NA	NA	NA	X	X
	Informe Mensual 1 Promoción	X	X	X	X	X	X	X
	Informe Mensual 2 Nivelación	X	X	X	X	X	X	X
	Informe Mensual 3 PreSiembra	X	X	X	X	X	X	X
	Informe Mensual 4	X	X	X	X	X	X	X
	Informe Mensual 5	X	X	X	X	X	X	X
	Informe Mensual 6	X	X	X	X	X	X	X
	Informe Mensual 7	X	X	X	X	X	X	X
	Informe Mensual 8	X	X	X	X	X	X	X
Informe Mensual 9	X	X	X	X	X	X	X	
Informe Mensual 10	X	X	X	X	X	X	X	

10 EVALUACIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO RIGRAT “DR075 OTOÑO-INVIERNO” (18/19)

Los indicadores del proyecto RIGRAT se dividen en indicadores de cobertura, de eficiencia y de rendimiento. En este informe se describe el impacto de estos indicadores con información del ciclo agrícola Otoño–Invierno del año 2018-2019.

10.1 Cobertura del proyecto (superficie atendida)

La Tabla 10.1 presenta los indicadores de la cobertura del programa RIGRAT implantada en los módulos de riego del Distrito de Riego 075, Río Fuerte. La superficie establecida fue de 5,069.98 has. Se establecieron cultivos en 592 parcelas beneficiando a 561 usuarios de riego. Se cuenta con un técnico por cada mil hectáreas programadas, cubriendo en promedio 118 parcelas por cada técnico.

Tabla 10.1 Indicadores de cobertura del RIGRAT del DR075, ciclo agrícola Otoño-Invierno.

Distrito / Módulo de Riego	Superficie Programada	Superficie establecida	Número de parcelas	Beneficiarios	P/T	RT	ST
Nombre	(ha)	(ha)					
Río Fuerte	1,000.00	1,043.82	78	76	78	1	NA
Ruiz Cortines II	1,000.00	1,041.46	119	118	119	1	NA
Batequis	1,000.00	993.47	103	103	103	1	NA
Pascola	1,000.00	1,000.22	101	85	101	1	NA
Mavari	1,000.00	991.01	191	179	191	1	NA
DR 075	5,000.00	5,069.98	592	561	118	5	0.5

10.2 Volúmenes de agua entregada a las parcelas, láminas de riego aplicadas y rendimiento de cultivos

10.2.1 Volúmenes de agua utilizados y ahorrados

En la Tabla 10.2 se presentan los volúmenes de agua ahorrados por módulo de riego participante del programa RIGRAT en el Ciclo Agrícola Otoño-Invierno, Año Agrícola 2018-2019 del Distrito de Riego 075, Río Fuerte.

De los 6 riegos aplicados (1 de asiento y 5 de auxilio) se utilizaron 42.173 millones de m³ aplicados, lo que representa una extracción de las fuentes de abastecimiento de 73.28 millones de m³ de agua.

Comparando las eficiencias del año agrícola 2017-2018 con el actual tenemos que se ahorraron 891.74 miles de m³ de agua aplicados y 1,433.11 miles de m³

de agua ahorrados en las fuentes de abastecimiento. La mayoría del volumen ahorrado se dio en los Módulos Río Fuerte y Batequis.

Tabla 10.2 Volúmenes ahorrados por Módulo de Riego del DR075, ciclo agrícola Otoño-Invierno.

Distrito / Módulo de Riego	Superficie establecida	Lámina de Riego		Volumen utilizado		Volumen Ahorrado	
		Neta	Fuente	Fuente	Parcela	Fuente	Parcela
Nombre	(ha)	(cm)	(cm)	Miles de m ³			
Río Fuerte	1,043.82	95.3	158.8	16,579.88	9,947.93	558.57	335.14
Ruiz Cortines II	1,041.46	65.0	95.7	9,962.63	6,774.59	82.71	56.24
Batequis	993.47	80.5	99.7	9,903.78	7,997.30	478.89	386.70
Pascola	1,000.22	95.8	149.7	14,974.97	9,583.98	3.55	2.27
Mavari	991.01	79.4	220.6	21,858.74	7,869.15	309.40	111.38
DR 075	5,069.98	83.2	144.5	73,280.01	42,172.95	1,433.11	891.74

Se aplicó una lámina neta promedio de 83.2 cm y se extrajo de las fuentes de abastecimiento 73.28 millones de m³, lo que equivale a una lámina de 144.5 cm.

El módulo de riego con mayor ahorro fue Batequis con 386.70 miles de m³ a nivel parcela, lo cual demuestra que el programa RIGRAT es importante, ya que es una superficie recién incorporada. Seguido por el Módulo Río Fuerte con 335.14 miles de m³ a nivel parcela y el menor es Pascola y Ruiz Cortines con 2.27 y 56.24 miles de m³ a nivel parcela con respecto al año anterior (Tabla 10.2).

Con las recomendaciones y acciones realizadas entre el año 2018 y el 2019, la eficiencia de aplicación aumentó en el módulo Río Fuerte de 39.16 a 39.61%, lo cual representa una lámina de riego de 1.0 cm en 1,043.82 has.

Para el módulo Batequis subió de un estimado de eficiencia de aplicación de 41.65% a 44.99%, lo que representa una lámina ahorrada de 3.9 cm en una superficie de 993.47 hectáreas.

10.2.2 Láminas de riego aplicadas

En la Tabla 10.3 se presenta el requerimiento de riego de los cultivos, las láminas de riego aplicada y los valores de lámina a los diferentes niveles (aplicada, neta, módulo, distrito y fuente).

Tabla 10.3 Láminas de riego por Módulo de Riego del DR075, ciclo agrícola Otoño-Invierno.

Distrito / Módulo de Riego	Superficie Establecida	Requerimiento de riego del cultivo	Lámina de Riego				Volumen Ahorrado (Fuente)	Lámina Ahorrada (Fuente)	Volumen Ahorrado (Parcela)	Lámina Ahorrada (Parcela)
			Aplicada	Módulo	Distrito	Fuente				
Nombre	(ha)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	Miles de m ³	(cm)	Miles de m ³	(cm)
Río Fuerte	1,043.82	37.8	95.3	127.1	158.8	158.8	558.57	5.4	335.14	3.2
Ruiz Cortines II	1,041.46	28.4	65.0	81.3	95.7	95.7	82.71	0.8	56.24	0.5
Batequis	993.47	36.2	80.5	84.7	99.7	99.7	478.89	4.8	386.70	3.9
Pascola	1,000.22	41.5	95.8	119.8	149.7	149.7	3.55	0.0	2.27	0.0
Mavari	991.01	37.5	79.4	105.9	176.5	220.6	309.40	3.1	111.38	1.1
DR 075	5,069.98	36.2	83.2	103.8	135.9	144.5	1,433.11	2.8	891.74	1.8

El requerimiento de riego del cultivo, se calcula con la toma de datos de campo utilizando el TDR.

La lámina de riego requerida fue de 36.2 cm, presentándose un requerimiento alto en los módulos Río Fuerte y Pascola (Tabla 10.3). La lámina de riego aplicada fue de 83.2 cm, la cual se afora en la toma granja y es la que se considera para el cálculo del volumen utilizado a nivel parcela (Tabla 10.2).

10.2.3 Seguimiento y volúmenes ahorrados por cultivo

En la Tabla 10.4 se presenta los indicadores de requerimiento hídrico por cultivos y módulos de riego participantes del programa RIGRAT en el Ciclo Agrícola Otoño-invierno, Año Agrícola 2018-2019 del Distrito de Riego 075, Río Fuerte.

Tabla 10.4 Láminas de riego y eficiencias por cultivo del ciclo agrícola Otoño-Invierno.

Módulos de riego/ Cultivos	Superficie establecida	Requerimiento de riego del cultivo	Lámina Aplicada	Eficiencia de Aplicación	Eficiencia de Conducción (Distrito)	Lámina de Riego (Fuente)	Precio Medio Rural	Rendimiento Obtenido (2018-2019)	Volumen Utilizado (Fuente)
	(ha)	(cm)	(cm)	(%)	(%)	(cm)	(\$/ton)	(Ton/Ha)	(Miles de m ³)
Río Fuerte	1,043.82	37.75	95.30	39.61	80.00	158.84	4,089.02	12.09	16,579.88
Maíz	999.23	38.39	96.99	39.58	80.00	161.64	4,000.00	12.57	16,152.06
Frijol	44.59	23.41	57.57	40.67	80.00	95.95	22,000.00	1.40	427.82
Ruiz Cortines II	1,041.46	28.45	65.05	43.73	85.00	95.66	5,829.39	10.24	9,962.63
Tomatillo	33.02	11.74	27.17	43.20	85.00	39.95	6,460.00	15.52	131.92
Papa	50.99	26.29	52.73	49.86	85.00	77.54	7,000.00	40.01	395.37
Maíz	498.57	43.73	100.48	43.53	85.00	147.76	3,960.00	14.19	7,367.09
Garbanzo	40.27	12.38	29.78	41.56	85.00	43.79	16,000.00	1.97	176.35
Frijol	418.61	13.37	30.73	43.49	85.00	45.20	16,000.00	2.28	1,891.91
Batequis	993.47	36.22	80.50	44.99	85.00	99.69	4,695.64	12.33	9,903.78
Tomatillo	9.98	11.52	27.86	41.35	85.00	34.50	3,700.00	25.00	34.43
Tomate	19.54	9.34	23.52	39.73	85.00	29.13	1,978.82	40.00	56.91
Maíz	747.99	42.96	96.29	44.61	85.00	119.24	4,100.00	13.50	8,919.05
Garbanzo	103.90	9.10	19.93	45.68	85.00	24.68	16,000.00	2.77	256.46
Frijol	91.98	26.26	51.51	50.99	85.00	63.79	21,000.00	2.06	586.73
Chile	20.08	9.38	20.18	46.49	85.00	25.00	7,876.38	32.00	50.19
Pascola	1,000.22	41.50	95.82	43.31	80.00	149.72	3,900.00	13.22	14,974.97
Maíz	1,000.22	41.50	95.82	43.31	80.00	149.72	3,900.00	13.22	14,974.97
Mavari	991.01	37.45	79.41	47.16	60.00	220.57	4,448.71	10.49	21,858.74
Maíz	724.60	46.37	99.77	46.48	60.00	277.13	4,000.00	13.59	20,080.52
Frijol	266.41	13.19	24.03	54.87	60.00	66.75	12,500.00	2.06	1,778.22
DISTRITO CICLO OI	5,069.98	36.22	83.18	43.54	76.37	144.54	4,549.27	11.67	73,280.01

10.3 Valoración de impacto en indicadores de eficiencia

En la Tabla 10.5 se presentan los indicadores del incremento de eficiencia de aplicación y ahorro de agua en los módulos de riego participantes del programa RIGRAT en el Ciclo Agrícola Otoño-Invierno (O-I), Año Agrícola 2018-2019 del Distrito de Riego 075 “Río Fuerte”.

Tabla 10.5 Indicadores de eficiencia por Módulo de Riego del DR075, ciclo agrícola Otoño-Invierno.

Distrito / Módulo de Riego	Requerimiento de riego del cultivo (cm)	Lámina Aplicada (cm)	Eficiencia de Aplicación (%)	Lámina Neta de Riego (cm)	Eficiencia de Conducción				Lámina de Riego (Fuente) (cm)	Volumen Utilizado (Fuente) Miles de m ³
					Módulo (%)	Distrito (%)	Fuente (%)	Global (%)		
Río Fuerte	37.8	95.3	39.6	95.3	75.00	80.00	100.00	60.00	158.8	16,579.88
Ruiz Cortines II	28.4	65.0	43.7	65.0	80.00	85.00	100.00	68.00	95.7	9,962.63
Batequis	36.2	80.5	45.0	80.5	95.00	85.00	100.00	80.75	99.7	9,903.78
Pascola	41.5	95.8	43.3	95.8	80.00	80.00	100.00	64.00	149.7	14,974.97
Mavari	37.5	79.4	47.2	79.4	75.00	60.00	80.00	36.00	220.6	21,858.74
DR 075	36.2	83.2	43.5	83.2	80.14	76.37	94.03	57.55	144.5	73,280.01

Nota: La lámina Neta es la lámina aforada en la toma granja.

En el DR 075 “Río Fuerte” se estimó una eficiencia de aplicación del 43.5% que a pesar de que es inferior al total del año pasado (44.2%) es superior a 41.7 % obtenido en el periodo 2016/17. Se obtuvo una lámina aplicada de 83.2 cm y un requerimiento de riego de 36.2 cm (ver Tabla 10.5 y Figura 10.1). La eficiencia de aplicación es mayor en los módulos Mavari y Batequis, con un 47.2 y 45.0 %, respectivamente (ver Tabla 10.5 y Figura 10.1).

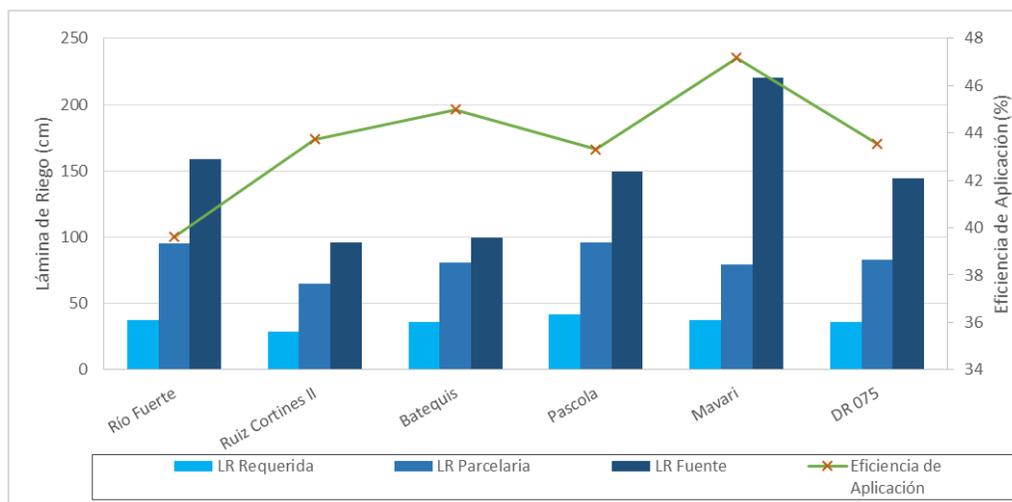


Figura 10.1 Indicadores de eficiencia por Módulo de Riego del DR075, ciclo agrícola Otoño-Invierno.

10.4 Valoración de impacto de indicadores de rendimiento

En la Tabla 10.6 se presentan los indicadores de rendimiento obtenido en cada uno de los módulos de riego participantes del programa RIGRAT en el ciclo agrícola Otoño-Invierno (O-I), Año Agrícola 2018-2019 del Distrito de Riego 075 “Río Fuerte”, así como el incremento de rendimiento y el volumen de agua utilizado por Módulo.

Tabla 10.6 Indicadores de rendimiento por Módulo de Riego del DR075, ciclo agrícola Otoño-Invierno.

Distrito / Módulo de Riego	Superficie establecida	Rendimiento			Producción Agrícola Obtenida	Volumen Utilizado (Fuente)
		(2017-2018)	(2018-2019)	Cumplimiento		
Nombre	(ha)	(Ton/Ha)	(Ton/Ha)	(%)	(Ton)	Miles de m ³
Río Fuerte	1,043.82	10.89	12.09	11.06	12,622.76	16,579.88
Ruiz Cortines II	1,041.46	9.29	10.24	10.16	10,661.05	9,962.63
Batequis	993.47	11.94	12.33	3.30	12,248.81	9,903.78
Pascola	1,000.22	13.00	13.22	1.69	13,222.91	14,974.97
Mavari	991.01	10.01	10.49	4.82	10,396.12	21,858.74
DR 075	5,069.98	11.01	11.67	5.96	59,151.64	73,280.01

Nota: De acuerdo al programa RIGRAT, se busca incrementar el rendimiento en un 2.5% cada año, por lo que el rendimiento programado será igual al 2.5% mayor al rendimiento del ciclo anterior, ya sea a nivel DR, Módulo o por cultivo.

Los Módulos de Riego Río Fuerte, Ruiz Cortines II, Batequis y Mavari aumentaron el rendimiento de sus parcelas, pasando de 10.89 a 12.09, de 9.29 a 10.24, de 11.94 a 12.33 y de 10.01 a 10.49 ton/ha, respectivamente. A nivel distrito aumentó de 11.01 a 11.67 ton/ha, lo que representa un aumento del 5.96 %, por lo que se logra el objetivo de aumento del 2.5% para toda la zona de riego (ver Tabla 10.6 y Figura 10.2).

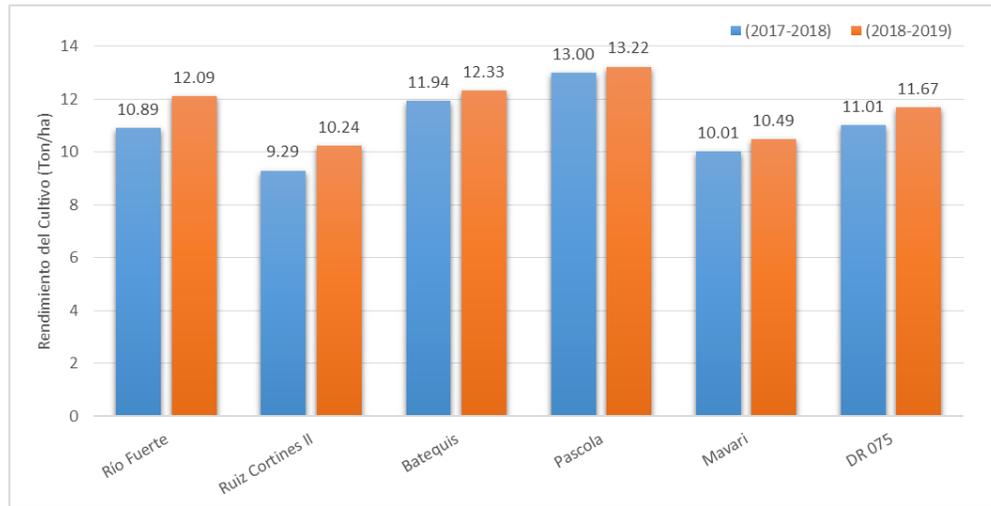


Figura 10.2 Indicadores de rendimiento por Módulo de Riego del DR075, ciclo agrícola Otoño-Invierno.

El alto rendimiento en el Módulo Pascola (13.22 ton/ha) se debe a que sembró únicamente maíz en la superficie RIGRAT, en comparación con los demás módulos que generalmente tienen superficie de frijol, por lo que el rendimiento ponderado es menor.

10.4.1 Productividad el agua

En la Tabla 10.7 presenta los indicadores de la productividad de agua por zonas de riego en diferentes puntos desde la fuente de almacenamiento hasta la parcela durante el Ciclo Agrícola Otoño-invierno, Año Agrícola 2018-2019 del Distrito de Riego 075, Río Fuerte.

Tabla 10.7 Productividad del agua por Módulo de Riego del DR075, ciclo agrícola Otoño-Invierno.

Distrito / Módulo de Riego Nombre	Superficie establecida (ha)	Productividad				Productividad de la parcela (\$/ha)
		Parcela (Kg/m ³)	Módulo (Kg/m ³)	Distrito (Kg/m ³)	Fuente (Kg/m ³)	
Río Fuerte	1,043.82	1.27	0.95	0.76	0.76	49,447.85
Ruiz Cortines II	1,041.46	1.57	1.26	1.07	1.07	59,673.32
Batequis	993.47	1.53	1.46	1.24	1.24	57,894.04
Pascola	1,000.22	1.38	1.10	0.88	0.88	51,558.00
Mavari	991.01	1.32	0.99	0.59	0.48	46,668.87
DR 075	5,069.98	1.40	1.12	0.86	0.81	53,076.48

De acuerdo con los datos de la Tabla 10.7 y al gráfico en la Figura 10.3, la mayor productividad del agua a nivel parcelario corresponde a Ruiz Cortines con un valor de 1.57 Kg/m³, y también presenta la mayor productividad de la parcela con un valor de 59,673.32 \$/ha, también es el segundo con mayor aumento del

rendimiento. A nivel distrito la productividad del agua es de 1.4 Kg/m³ y la productividad de la parcela fue de 53,076.48 \$/ha.

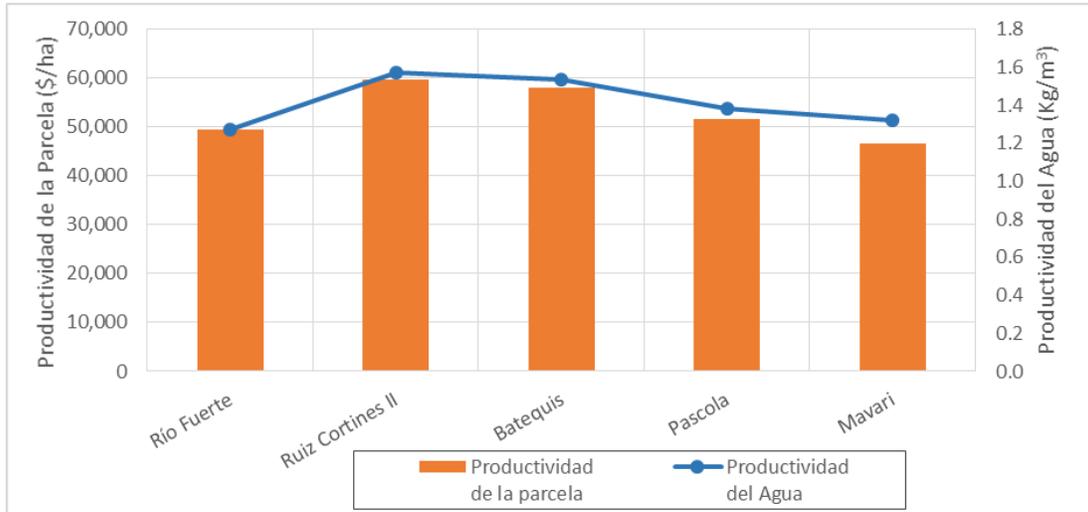


Figura 10.3 Productividad del agua y la parcela por Módulo de Riego del DR075, ciclo agrícola Otoño-Invierno.

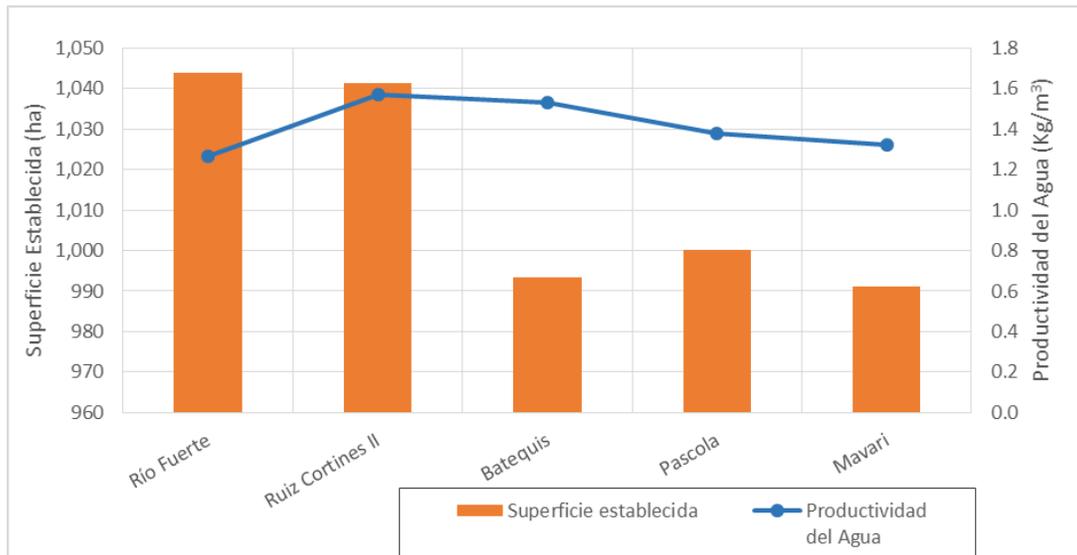


Figura 10.4 Productividad del agua y superficie establecida por Módulo de Riego del DR075, ciclo agrícola Otoño-Invierno.

10.5 Valoración de impacto en indicadores de cumplimiento

En el Tabla 10.8 presenta los indicadores de impacto de RIGRAT por módulos de riego participantes del programa RIGRAT en el Ciclo Agrícola Otoño-invierno, Año Agrícola 2018-2019 del Distrito de Riego 075, Río Fuerte.

Tabla 10.8 Impacto de los indicadores por Módulo de Riego del DR075, ciclo agrícola Otoño-Invierno.

Distrito / Módulo de Riego	Superficie establecida	Lámina Neta de Riego	Eficiencia de Aplicación	Productividad		Rendimiento (2018-2019)	Volumen Ahorrado (Parcela)
				de la parcela	del agua		
Nombre	(ha)	(cm)	(%)	(\$/ha)	(Kg/m ³)	(Ton/Ha)	Miles de m ³
Río Fuerte	1,043.82	95.3	39.61	49,447.85	1.27	12.09	335.14
Ruiz Cortines II	1,041.46	65.0	43.73	59,673.32	1.57	10.24	56.24
Batequis	993.47	80.5	44.99	57,894.04	1.53	12.33	386.70
Pascola	1,000.22	95.8	43.31	51,558.00	1.38	13.22	2.27
Mavari	991.01	79.4	47.16	46,668.87	1.32	10.49	111.38
DR 075	5,069.98	83.2	43.54	53,076.48	1.40	11.67	891.74

En total se estableció una superficie de 5,069.98 has en el ciclo agrícola, con una lámina neta de riego fue de 83.2 cm lo cual representa una eficiencia de aplicación del 43.54 % menor a las del año 2017-2018 de 44.25 %. A pesar de que la eficiencia con respecto al año anterior es menor, se reportó un volumen ahorrado de 891.74 miles de m³ a nivel parcelario (ver Tabla 10.8, Figuras 10.5 y 10.6).

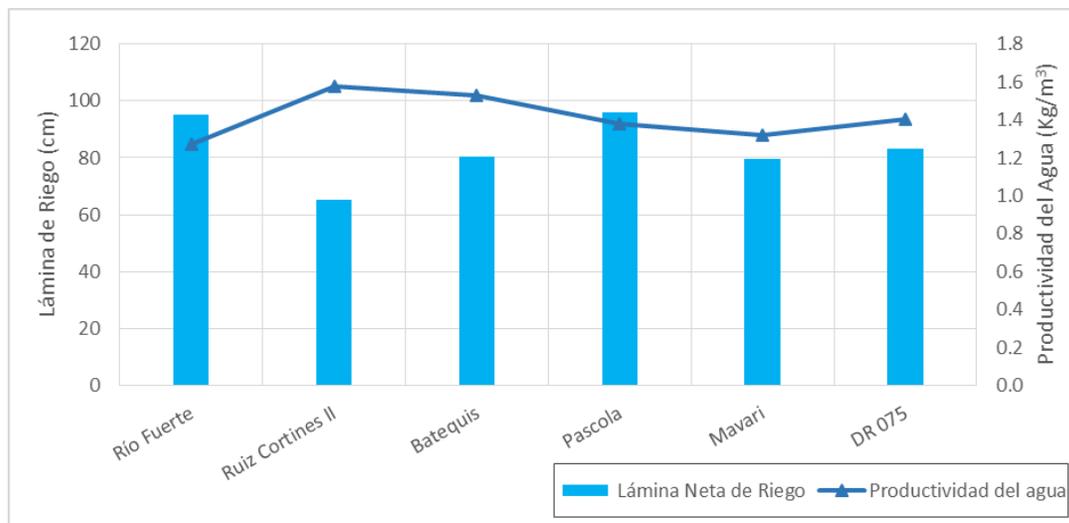


Figura 10.5 Lámina y Productividad del Agua por Módulo de Riego del DR 075, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.

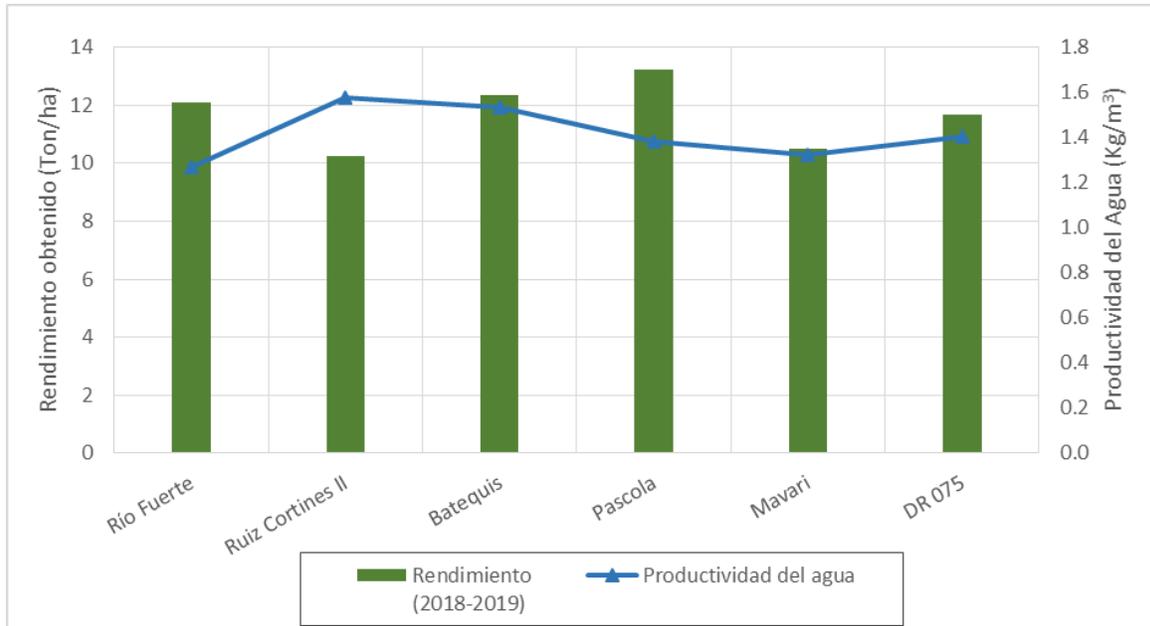


Figura 10.6 Rendimiento y Productividad del Agua por Módulo de Riego del DR 075, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.

11 EVALUACIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO RIGRAT “DR076 PRIMAVERA-VERANO (17-18)”

Los indicadores del proyecto RIGRAT se dividen en indicadores de cobertura, de eficiencia y de rendimiento. En el siguiente capítulo se describe el impacto de estos indicadores para el Distrito de Riego 076 Valle del Carrizo, en el año agrícola pasado (2017-2018).

11.1 Cobertura del proyecto (superficie atendida)

En la Tabla 11.1 se presentan los indicadores de la cobertura del programa RIGRAT implantada en los módulos de riego Distrito de Riego 076, Valle de Carrizo, correspondientes al ciclo PV. La superficie establecida fue de 718.27 has en 93 parcelas y 92 usuarios de riego. Se cuenta con dos técnicos, cubriendo en promedio 47 parcelas por técnico.

Tabla 11.1 Indicadores de cobertura del RIGRAT del DR076, ciclo agrícola Primavera-Verano.

Distrito / Módulo de Riego	Superficie establecida	Número de parcelas	Beneficiarios	P/T	RT	ST
Nombre	(ha)					
Módulo 3 I	403.27	54	53	54	1	NA
Módulo 3 II	315.00	39	39	39	1	NA
Valle del Carrizo	718.27	93	92	47	2	0.2

11.2 Volúmenes de agua entregada a las parcelas, láminas de riego aplicadas y rendimiento de cultivos

11.2.1 Volúmenes de agua utilizados y ahorrados

En la Tabla 11.2 se presentan los volúmenes de agua ahorrados por módulo de riego participante del programa RIGRAT en el Ciclo Agrícola Primavera-Verano, Año Agrícola 2017-2018 del Distrito de Riego 076, Valle del Carrizo.

En las 718.27 hectáreas se aplicaron 3,984.77 miles de m³ de agua, lo que representa un volumen a nivel fuente de 6,703.62 miles de m³, este volumen representa una lámina neta promedio de 55.48 cm y de 93.33 cm, respectivamente. Se calculó que el volumen ahorrado es de 153.24 miles de m³ a nivel parcela y de 257.8 miles de m³ aumentando el total ahorrado en el ciclo OI, el cual fue de 934.94 miles de m³ en la parcela (Tabla 11.2). El volumen ahorrado del ciclo OI se recalculó, considerando las condiciones meteorológicas que

prevalecieron al momento de los riegos, por lo que actualmente se reporta diferente a los informes pasados.

Tabla 11.2 Volúmenes ahorrados por Módulo de Riego del DR076, ciclo agrícola Primavera-Verano.

Distrito / Módulo de Riego	Superficie establecida	Lámina de Riego		Volumen utilizado		Volumen Ahorrado	
		Neta	Fuente	Fuente	Parcela	Fuente	Parcela
Nombre	(ha)	(cm)	(cm)	Miles de m ³			
Módulo 3 I	403.27	38.93	65.49	2,641.12	1,569.94	166.75	99.12
Módulo 3 II	315.00	76.66	128.97	4,062.49	2,414.83	91.05	54.12
Valle del Carrizo	718.27	55.48	93.33	6,703.62	3,984.77	257.80	153.24

11.2.2 Láminas de riego aplicadas

En la Tabla 11.3 se presenta el requerimiento de riego de los cultivos, las láminas de riego aplicada y los valores de lámina a los diferentes niveles (aplicada, neta, módulo, distrito y fuente).

Tabla 11.3 Láminas de riego por Módulo de Riego del DR076, ciclo agrícola Primavera-Verano.

Distrito / Módulo de Riego	Superficie establecida	Requerimiento de riego del cultivo	Lámina de Riego				Volumen Ahorrado (Fuente)	Lámina Ahorrada (Fuente)	Volumen Ahorrado (Parcela)	Lámina Ahorrada (Parcela)
			Neta	Módulo	Distrito	Fuente				
Nombre	(ha)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	Miles de m ³	(cm)	Miles de m ³	(cm)
Módulo 3 I	403.27	27.5	38.9	50.6	56.2	65.5	166.75	4.1	99.12	2.5
Módulo 3 II	315.00	55.7	76.7	99.7	110.6	129.0	91.05	2.9	54.12	1.7
Valle del Carrizo	718.27	39.9	55.5	72.1	80.0	93.3	257.80	3.6	153.24	2.1

La lámina de riego requerida fue de 27.5 cm para la Zona I y de 55.7 cm para la Zona II del Módulo 3, ambos menores a las láminas aplicadas en el ciclo OI. En promedio para el DR076 se tiene un requerimiento de riego de 39.9 mucho menor a 51.8 cm del ciclo OI (Tabla 11.3). La lámina de riego neta es la que se afora en la toma granja y es la que se considera para el cálculo del volumen utilizado a nivel parcela, el promedio a nivel distrito es de 55.5 cm representando una eficiencia de aplicación del 71.9 % (Tabla 11.3).

La eficiencia de aplicación muy alta, se explica por la presencia de lluvias entre los riegos, por lo que se requirió aplicar una lámina menor a la estimada con el TDR, el cual fue difícilmente cuantificable para este ciclo. En el ciclo OI se logró cuantificar por lo que se modificó a la baja el volumen ahorrado, aunque en todo momento se cumplió con la meta de volumen ahorrado para la zona RIGRAT en este distrito.

11.2.3 Productividad del agua y volúmenes ahorrados por cultivo

En la Tabla 11.4 se presenta los indicadores de requerimiento hídrico por cultivos y módulos de riego participantes del programa RIGRAT en el Ciclo Agrícola Primavera-Verano, Año Agrícola 2017-2018 del Distrito de Riego 076, Valle del Carrizo.

Tabla 11.4 Láminas de riego y eficiencia por cultivo del ciclo agrícola Primavera-Verano.

Módulos de riego/ Cultivos	Superficie establecida	Requerimiento de riego del cultivo	Lámina Aplicada	Eficiencia de Aplicación	Eficiencia de Conducción (Distrito)	Lámina de Riego (Fuente)	Precio Medio Rural	Rendimiento Obtenido (2017-2018)	Volumen Utilizado (Fuente)
	(ha)	(cm)	(cm)	(%)	(%)	(cm)	(\$/ton)	(Ton/Ha)	(Miles de m ³)
Módulo 3 I	403.27	27.50	38.93	70.63	90.12	65.49	4,700.00	1.69	2,641.12
Soya	170.32	41.95	61.77	67.92	90.12	103.91	4,700.00	3.00	1,769.89
Ajonjolí	232.94	16.92	22.23	76.12	90.12	37.40	4,700.00	0.74	871.24
Módulo 3 II	315.00	55.70	76.66	72.65	90.12	128.97	4,700.00	2.10	4,062.49
Soya	315.00	55.70	76.66	72.65	90.12	128.97	4,700.00	2.10	4,062.49
DISTRITO CICLO OI	718.27	39.86	55.48	71.85	90.12	93.33	4,700.00	1.87	6,703.62

En la Tabla 11.4 se observan altas eficiencias de aplicación para la mayoría de los cultivos, lo cual se debe a que no se aplicaron los últimos riegos en la mayoría de las parcelas, ya que hubo presencia de grandes lluvias por lo que ya no fue necesario el riego en la cantidad estimada con el TDR, y por lo tanto se aplicó un riego menor.

11.3 Valoración de impacto en indicadores de eficiencia

En la Tabla 11.5 se presentan los indicadores del incremento de eficiencia de aplicación y ahorro de agua en los módulos de riego participantes del programa RIGRAT en el Ciclo Agrícola Primavera-Verano (O-I), Año Agrícola 2017-2018 del Distrito de Riego 076, Valle del Carrizo.

Tabla 11.5 Indicadores de eficiencia por Módulo de Riego del DR076, ciclo agrícola Primavera-Verano.

Distrito / Módulo de Riego	Requerimiento de riego del cultivo	Lámina Aplicada	Eficiencia de Aplicación	Lámina Neta de Riego	Eficiencia de Conducción				Lámina de Riego (Fuente)	Volumen Utilizado (Fuente)
					Módulo	Distrito	Fuente	Global		
Nombre	(cm)	(cm)	(%)	(cm)	(%)	(%)	(%)	(%)	(cm)	Miles de m ³
Módulo 3 I	27.5	38.9	70.6	38.9	76.92	90.12	85.75	59.44	65.5	2,641.12
Módulo 3 II	55.7	76.7	72.7	76.7	76.92	90.12	85.75	59.44	129.0	4,062.49
Valle del Carrizo	39.9	55.5	71.9	55.5	76.92	90.12	85.75	59.44	93.3	6,703.62

Nota: La lámina Neta es la lámina aforada en la toma granja.

En el Distrito de Riego 076, Valle del Carrizo se estimó una eficiencia de aplicación del 71.9% que aunque menor al del ciclo OI de 72.4% es mayor a la eficiencia de 62.7 % del año anterior. Se aplicó una lámina de riego de 55.5 cm para un requerimiento de riego de 39.9 cm (ver Tabla 11.5). La eficiencia de aplicación es mayor en la Zona II con un 72.7% (ver Tabla 11.5 y Figura 11.1).

Estos datos de eficiencia deben manejarse tomando en cuenta que fue un año atípico, con una presencia de lluvias en el periodo de producción, por lo que las eficiencias de aplicación son muy altas. Por lo que se recomienda en el siguiente ciclo, tomar las eficiencias de aplicación del año agrícola 2016-2017, a menos que las lluvias sigan la misma tendencia.

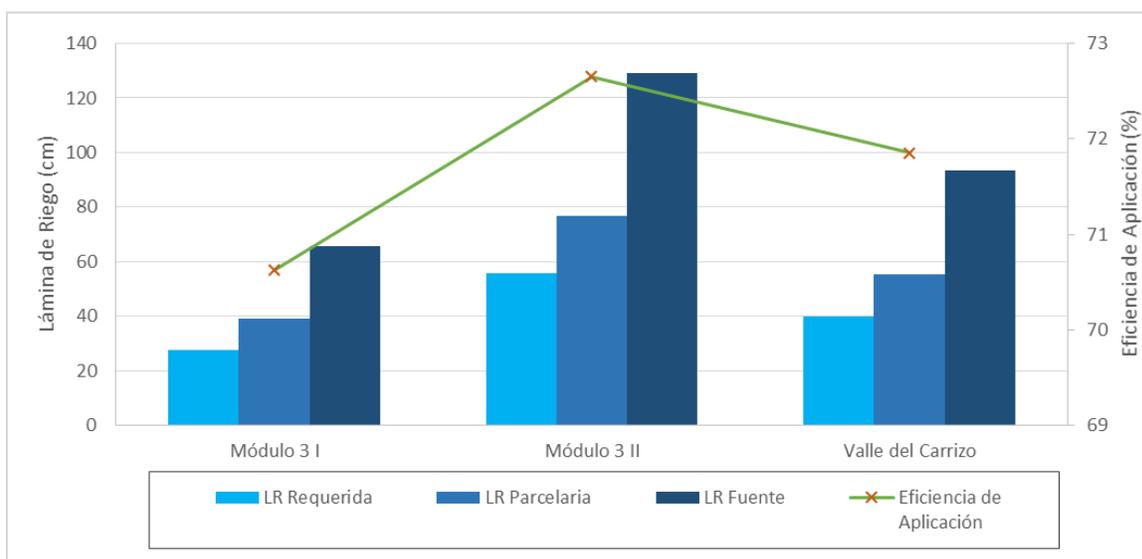


Figura 11.1 Indicadores de eficiencia por Módulo de Riego del DR076, ciclo agrícola Primavera-Verano.

Las diferencias de las láminas de riego entre las dos zonas de riego se debe a que en el Módulo II se sembró Soya como único cultivo, y en la zona I se sembró ajonjolí como cultivo principal, y este cultivo tiene un requerimiento de riego menor, lo cual provoca un sesgo a la baja de las láminas de riego.

11.4 Valoración de impacto de indicadores de rendimiento

En la Tabla 11.6 se presentan los indicadores de rendimiento obtenido en cada uno de los módulos de riego participantes del programa RIGRAT en el Ciclo Agrícola Primavera-Verano, Año Agrícola 2017-2018 del Distrito de Riego 076 Valle del Carrizo, así como el incremento de rendimiento y el volumen de agua ahorrado de agua por Módulo.

Tabla 11.6 Indicadores de rendimiento por Módulo de Riego del DR076, ciclo agrícola Primavera-Verano.

Distrito / Módulo de Riego	Superficie establecida (ha)	Rendimiento			Producción Agrícola (Ton)	Volumen Utilizado (Miles de m³)
		(2016-2017) (Ton/Ha)	(2017-2018) (Ton/Ha)	Cumplimiento (%)		
Nombre	(ha)	(Ton/Ha)	(Ton/Ha)	(%)	(Ton)	Miles de m³
Módulo 3 I	403.27	1.35	1.69	25.27	683.35	2,641.12
Módulo 3 II	315.00	2.30	2.10	-8.70	661.50	4,062.49
Valle del Carrizo	718.27	1.77	1.87	5.89	1,344.85	6,703.62

Nota: De acuerdo al programa RIGRAT, se busca incrementar el rendimiento en un 2.5% cada año, por lo que el rendimiento programado será igual al 2.5% mayor al rendimiento del ciclo anterior, ya sea a nivel DR, Módulo o por cultivo.

La Zona I aumentó el rendimiento en un 25.27%, pasando de 1.35 a 1.69 ton/ha la Zona II disminuyó el rendimiento debido a inundaciones que se registraron al final del ciclo del cultivo, pasando de 2.30 a 2.10 ton/ha. Sin embargo a nivel distrito aumentó de 1.77 a 2.10 ton/ha, lo que representa un aumento del 17.51 %, por lo que se logra el objetivo de aumento del 2.5% para toda la zona de riego (ver Tabla 11.6 y Figura 11.2).

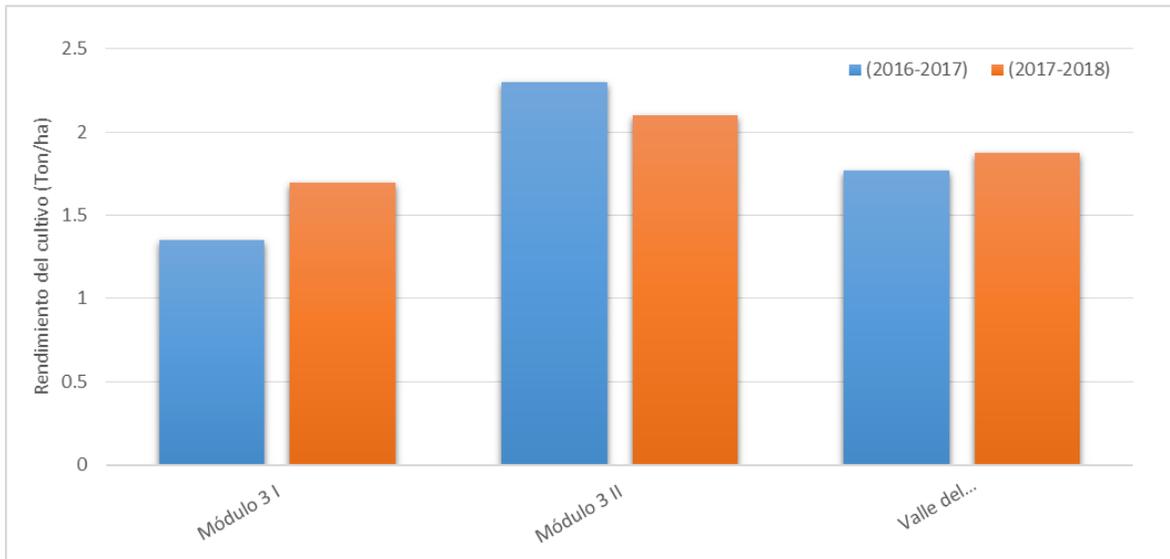


Figura 11.2 Indicadores de rendimiento por Módulo de Riego del DR076, ciclo agrícola Primavera-Verano.

11.4.1 Productividad el agua

En la Tabla 11.7 presenta los indicadores de la productividad de agua por zonas de riego en diferentes puntos desde la fuente de almacenamiento hasta la parcela durante el Ciclo Agrícola Primavera-Verano, Año Agrícola 2017-2018 del Distrito de Riego 076 Valle del Carrizo.

Tabla 11.7 Productividad del agua por Módulo de Riego del DR076, ciclo agrícola Primavera-Verano.

Distrito / Módulo de Riego	Superficie establecida	Productividad				Productividad de la parcela
		Parcela	Módulo	Distrito	Fuente	
Nombre	(ha)	(Kg/m ³)	(Kg/m ³)	(Kg/m ³)	(Kg/m ³)	(\$/ha)
Módulo 3 I	403.27	0.44	0.33	0.30	0.26	7,964.29
Módulo 3 II	315.00	0.27	0.21	0.19	0.16	9,870.00
Valle del Carrizo	718.27	0.34	0.26	0.23	0.20	8,800.05

De acuerdo con los datos de la Tabla 11.7 y al gráfico en la Figura 11.3, la mayor productividad del agua en la parcela corresponde la Zona I con un valor de 0.44 Kg/m³, aunque presenta una productividad de la parcela con un valor de 7,964.29 \$/ha. A nivel distrito la productividad del agua es de 0.34 Kg/m³, y la productividad de la parcela de 8,800.05 \$/ha.

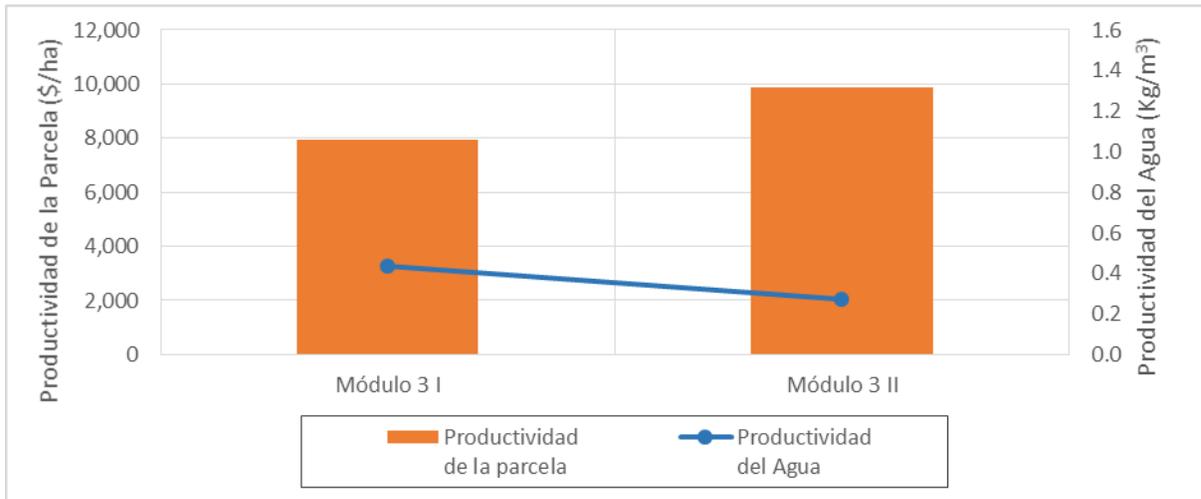


Figura 11.3 Productividad del agua y la parcela por Módulo de Riego del DR076, ciclo agrícola Primavera-Verano.

En la Figura 11.4 se compara la superficie establecida con la productividad del agua. Reafirmar que la baja en la productividad del agua en la Zona II se debe a las inundaciones que sufrió esta zona de riego al final del ciclo del cultivo, lo cual provocó una enorme disminución en los rendimientos.

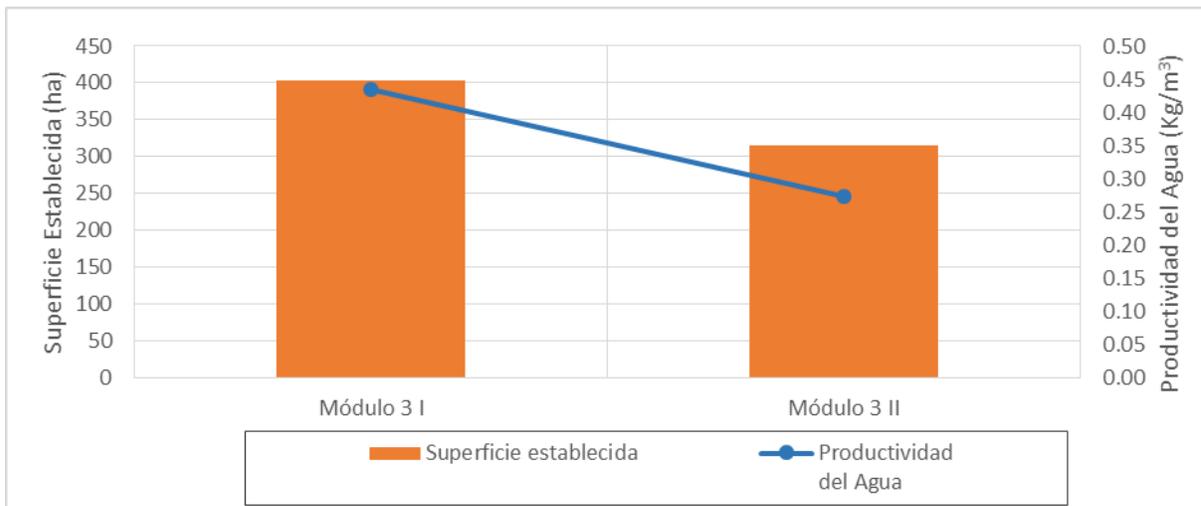


Figura 11.4 Productividad del agua y superficie establecida por Módulo de Riego del DR076, ciclo agrícola Primavera-Verano.

11.5 Valoración de impacto en indicadores de cumplimiento

En el Tabla 11.8 presenta los indicadores de impacto de RIGRAT por módulos de riego participantes del programa RIGRAT en el Ciclo Agrícola Primavera-Verano, Año Agrícola 2017-2018 del Distrito de Riego 076, Valle del Carrizo.

Tabla 11.8 Impacto de los indicadores por Módulo de Riego del DR076, ciclo agrícola Primavera-Verano.

Distrito / Módulo de Riego	Superficie establecida	Lámina Neta de Riego	Eficiencia de Aplicación	Productividad		Rendimiento Obtenido (2017-2018)	Volumen Ahorrado (Parcela)
				de la parcela	del agua		
Nombre	(ha)	(cm)	(%)	(\$/ha)	(Kg/m ³)	(Ton/Ha)	Miles de m ³
Módulo 3 I	403.27	38.9	70.63	7,964.29	0.44	1.69	99.12
Módulo 3 II	315.00	76.7	72.65	9,870.00	0.27	2.10	54.12
Valle del Carrizo	718.27	55.5	71.85	8,800.05	0.34	1.87	153.24

En total se estableció una superficie de 718.27 has en el ciclo agrícola Primavera-Verano correspondiente al Año Agrícola 2017-2018. La lámina neta de riego fue de 55.5 cm lo cual representa una eficiencia de aplicación del 71.85 % mayor a las del año 2016-2017 de 62.66 %. La eficiencia de aplicación es el principal indicador de cumplimiento del proyecto. Con la eficiencia mayor con respecto al año, se contabilizó un volumen ahorrado de 153.24 miles de m³ en la parcela, además las lluvias cubrieron parte del volumen requerido (ver Tabla 11.8).

12 EVALUACIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO RIGRAT “DR076 AÑO AGRÍCOLA 2017-2018”

Los indicadores del proyecto RIGRAT se dividen en indicadores de cobertura, de eficiencia y de rendimiento.

12.1 Cobertura del proyecto (superficie atendida)

La Tabla 12.1 presenta los indicadores de la cobertura del programa RIGRAT implantada en los módulos de riego del Distrito de Riego 076, Valle del Carrizo. La superficie física establecida fue de 2,134.96 sin embargo, en este informe se contabilizan los segundos cultivos como superficie establecida, por lo que se tomará la suma de la superficie física y los segundos cultivos, como la superficie establecida en el Distrito. Se establecieron 2,766.62 has de riego, esta superficie dividida en 399 parcelas y con la participación de 200 usuarios de riego. Se cuenta con un técnico por cada mil hectáreas programadas, cubriendo en promedio 200 parcelas por cada técnico.

Tabla 12.1 Indicadores de cobertura del RIGRAT del DR076, año agrícola 2017-2018.

Distrito / Módulo de Riego	Superficie Programada	Superficie establecida	Número de parcelas	Beneficiarios	P/T	RT	ST
Nombre	(ha)	(ha)					
Módulo 3 I	1,000.00	1,423.51	219	199	219	1	NA
Módulo 3 II	1,000.00	1,343.11	180	166	180	1	NA
Valle del Carrizo	2,000.00	2,766.62	399	365	200	2	0.2

12.2 Volúmenes de agua entregada a las parcelas, láminas de riego aplicadas y rendimiento de cultivos

12.2.1 Volúmenes de agua utilizados y ahorrados

En la Tabla 12.2 se presentan los volúmenes de agua ahorrados por módulo de riego participante del programa RIGRAT en el Ciclo Agrícola Otoño-Invierno y Primavera-Verano, Año Agrícola 2017-2018 del Distrito de Riego 076, Valle del Carrizo.

En el año agrícola 2017-2018 el DR076 aplicó un volumen de 18.645 millones de m³, lo que representa una extracción de las fuentes de abastecimiento de 31.336 millones de m³ de agua.

Comparando las eficiencias del año agrícola 2016-2017 con el actual tenemos que se ahorraron 1,088.18 miles de m³ de agua en la aplicación del riego, que representa 1,830.66 miles de m³ de agua ahorrados en las fuentes de abastecimiento.

Tabla 12.2 Volúmenes ahorrados por Módulo de Riego del DR076, año agrícola 2017-2018.

Distrito / Módulo de Riego	Superficie establecida	Lámina de Riego		Volumen utilizado		Volumen Ahorrado	
		Neta	Fuente	Fuente	Parcela	Fuente	Parcela
Nombre	(ha)	(cm)	(cm)	Miles de m ³			
Módulo 3 I	1,423.51	56.34	94.78	13,491.65	8,019.73	693.37	412.16
Módulo 3 II	1,343.11	79.11	133.09	17,875.14	10,625.37	1,137.29	676.03
Valle del Carrizo	2,766.62	67.39	113.38	31,366.79	18,645.10	1,830.66	1,088.18

El módulo de riego con mayor ahorro es la zona II con 676.03 miles de m³ a nivel parcelario (Tabla 12.2).

12.2.2 Láminas de riego aplicadas

En la Tabla 12.3 se presenta el requerimiento de riego de los cultivos, las láminas de riego aplicada y los valores de lámina a los diferentes niveles (aplicada, neta, módulo, distrito y fuente).

Tabla 12.3 Láminas de riego por Módulo de Riego del DR076, año agrícola 2017-2018.

Distrito / Módulo de Riego	Superficie establecida	Requerimiento de riego del cultivo	Lámina de Riego				Volumen Ahorrado (Fuente)	Lámina Ahorrada (Fuente)	Volumen Ahorrado (Parcela)	Lámina Ahorrada (Parcela)
			Neta	Módulo	Distrito	Fuente				
Nombre	(ha)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	Miles de m ³	(cm)	Miles de m ³	(cm)
Módulo 3 I	1,423.51	37.6	56.3	73.2	81.3	94.8	693.37	4.9	412.16	2.9
Módulo 3 II	1,343.11	53.9	79.1	102.8	114.1	133.1	1,137.29	8.5	676.03	5.0
Valle del Carrizo	2,766.62	45.5	67.4	87.6	97.2	113.4	1,830.66	6.6	1,088.18	3.9

El requerimiento de riego del cultivo, se calcula con la toma de datos de campo utilizando el TDR.

La lámina de riego requerida de los dos ciclos fue de 45.5 cm, presentándose un requerimiento especialmente alto en la zona II, el cual fue de 53.9 cm (Tabla 12.3). La lámina de riego neta fue de 67.4 cm, la cual se afora en la toma granja y es la que se considera para el cálculo del volumen utilizado a nivel parcela (Tabla 12.2). Se obtuvo una lámina ahorrada de 6.6 cm en las 2,766.62 has, lo que equivale a un volumen a nivel fuente de 1,088.18 miles de m³.

12.3 Valoración de impacto en indicadores de eficiencia

En la Tabla 12.4 se presentan los indicadores del incremento de eficiencia de aplicación y los volúmenes utilizados de agua en los módulos de riego participantes del programa RIGRAT en el Año Agrícola 2017-2018 del Distrito de Riego 076 Valle del Carrizo.

Tabla 12.4 Indicadores de eficiencia por Módulo de Riego del DR076, año agrícola 2017-2018.

Distrito / Módulo de Riego	Requerimiento de riego del cultivo (cm)	Lámina Aplicada (cm)	Eficiencia de Aplicación (%)	Eficiencia de Conducción				Lámina de Riego (Fuente) (cm)	Volumen Utilizado (Fuente) Miles de m ³
				Módulo (%)	Distrito (%)	Fuente (%)	Global (%)		
Módulo 3 I	37.6	56.3	66.7	76.92	90.12	85.75	59.44	94.8	13,491.65
Módulo 3 II	53.9	79.1	68.1	76.92	90.12	85.75	59.44	133.1	17,875.14
Valle del Carrizo	45.5	67.4	67.5	76.92	90.12	85.75	59.44	113.4	31,366.79

Nota: La lámina Aplicada es la lámina aforada en la toma granja.

En el DR 076 se estimó una eficiencia de aplicación del 67.5% superior al 62.6 % obtenido en el periodo 2016/17. Lo anterior considerando que se obtuvo una lámina aplicada de 67.4 cm y un requerimiento de riego de 45.5 cm (ver Tabla 12.4 y Figura 12.1).

A pesar de que las láminas de requerimiento de riego y aplicadas en la Zona II son altas, la eficiencia de aplicación es mayor con un 68.1% (ver Tabla 12.4 y Figura 12.1).

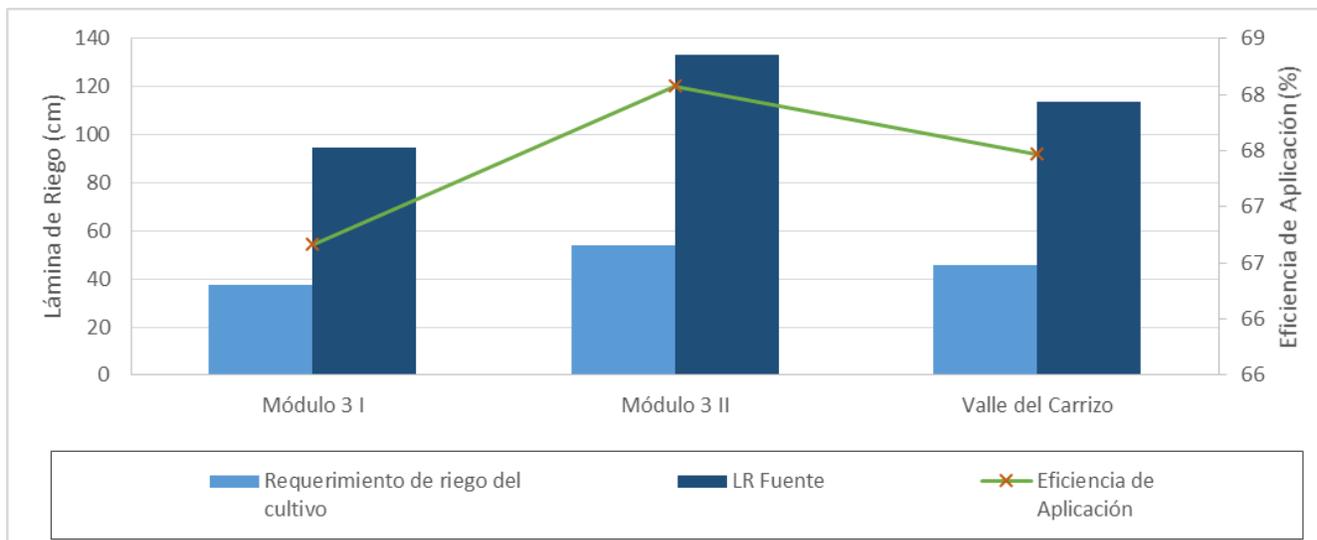


Figura 12.1 Indicadores de eficiencia por Módulo de Riego del DR076, año agrícola 2017-2018.

12.4 Valoración de impacto de indicadores de rendimiento

En la Tabla 12.5 se presentan los indicadores de rendimiento obtenido en cada uno de los módulos de riego participantes del programa RIGRAT en el Año Agrícola 2017-2018 del Distrito de Riego 076, Valle del Carrizo, así como el incremento de rendimiento y el volumen de agua ahorrado de agua por Módulo.

Tabla 12.5 Indicadores de rendimiento por Módulo de Riego del DR076, año agrícola 2017-2018.

Distrito / Módulo de Riego	Superficie establecida	Rendimiento			Producción Agrícola Obtenida	Volumen Utilizado (Fuente)
		(2016-2017)	(2017-2018)	Cumplimiento		
Nombre	(ha)	(Ton/Ha)	(Ton/Ha)	(%)	(Ton)	Miles de m ³
Módulo 3 I	1,423.51	5.45	5.80	6.46	8,253.68	13,491.65
Módulo 3 II	1,343.11	5.91	6.14	3.75	8,240.71	17,875.14
Valle del Carrizo	2,766.62	5.67	5.96	5.09	16,494.38	31,366.79

Nota: De acuerdo al programa RIGRAT, se busca incrementar el rendimiento en un 2.5% cada año, por lo que el rendimiento programado será igual al 2.5% mayor al rendimiento del ciclo anterior, ya sea a nivel DR, Módulo o por cultivo.

Las dos zonas de riego aumentaron el rendimiento, el mayor fue en la zona I con un incremento del 6.46%, pasando de 5.45 a 5.80 ton/ha (ver Tabla 12.5). El rendimiento en el distrito aumento de 5.67 a 5.96 ton/ha (Tabla 12.5 y Figura 12.2).

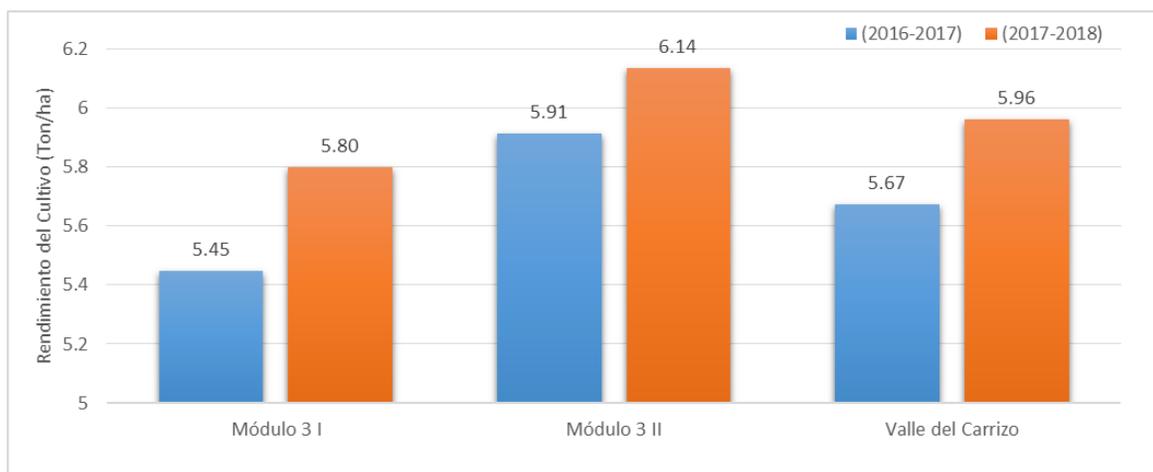


Figura 12.2 Indicadores de rendimiento por Módulo de Riego del DR076, año agrícola 2017-2018.

La evaluación de cosechas o rendimiento de cultivos y el cálculo de producción es determinante para los agricultores en la toma de decisiones del momento oportuno de realizar la trilla de sus parcelas. Además nos permite obtener información directa del campo de forma anticipada para tomar decisiones en la comercialización.

12.4.1 Productividad el agua

En la Tabla 12.6 presenta los indicadores de la productividad de agua por módulo de riego en diferentes puntos desde la fuente de almacenamiento hasta la parcela durante el Año Agrícola 2017-2018 del Distrito de Riego 076, Valle del Carrizo.

Tabla 12.6 Productividad del agua por Módulo de Riego del DR076, año agrícola 2017-2018.

Distrito / Módulo de Riego	Superficie establecida (ha)	Productividad				Productividad de la parcela (\$/ha)
		Parcela (Kg/m ³)	Módulo (Kg/m ³)	Distrito (Kg/m ³)	Fuente (Kg/m ³)	
Módulo 3 I	1,423.51	1.03	0.79	0.71	0.61	27,870.05
Módulo 3 II	1,343.11	0.78	0.60	0.54	0.46	27,827.03
Valle del Carrizo	2,766.62	0.88	0.68	0.61	0.53	27,849.16

De acuerdo con los datos de la Tabla 12.6 y al gráfico en la Figura 12.3, la mayor productividad del agua en la parcela corresponde a la zona I con un valor de 1.03 Kg/m³, también tiene la mayor productividad de la tierra con un valor de 27,870.05 \$/ha.

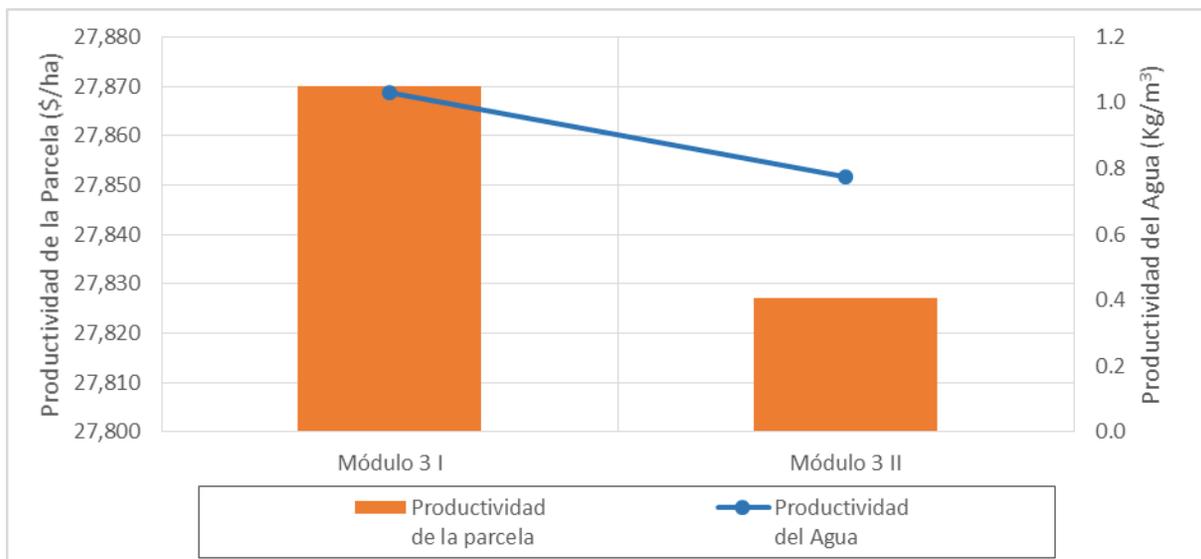


Figura 12.3 Productividad del agua y la parcela por Módulo de Riego del DR076, año agrícola 2017-2018.

En la Figura 12.4 se compara la superficie establecida con la productividad del agua, en este caso presenta una correlación proporcional entre ambas, aunque únicamente sean dos zonas.

La diferencia marcada entre las dos zonas de riego se debe a la inundación que sufrió en el ciclo PC la zona II.

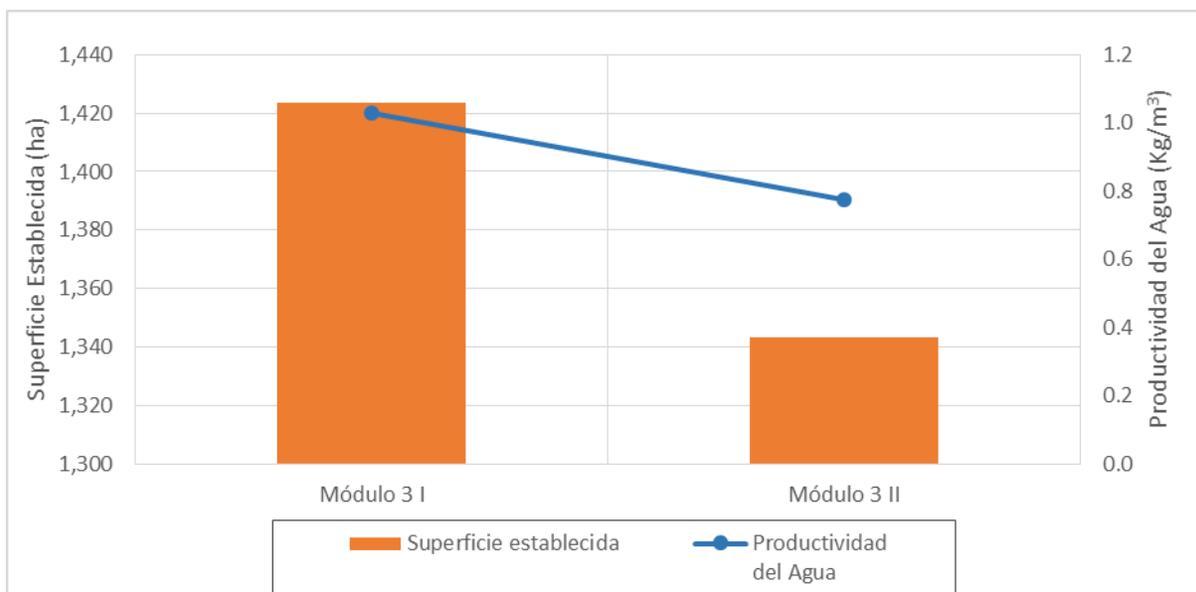


Figura 12.4 Productividad del agua y superficie establecida por Módulo de Riego del DR076, año agrícola 2017-2018.

12.5 Valoración de impacto en indicadores de cumplimiento

En la Tabla 12.7 presenta los indicadores de impacto de RIGRAT por módulos de riego participantes del programa RIGRAT en el Año Agrícola 2017-2018 del Distrito de Riego 076, Valle del Carrizo.

Tabla 12.7 Impacto de los indicadores por Módulo de Riego del DR076, año agrícola 2017-2018.

Distrito / Módulo de Riego	Superficie establecida	Lámina Neta de Riego	Eficiencia de Aplicación	Productividad		Rendimiento Obtenido (2017-2018)	Volumen Ahorrado (Parcela)
				de la Parcela	del agua		
Nombre	(ha)	(cm)	(%)	(\$/ha)	(Kg/m³)	(Ton/Ha)	Miles de m³
Módulo 3 I	1,423.51	56.3	66.67	27,870.05	1.03	5.80	412.16
Módulo 3 II	1,343.11	79.1	68.08	27,827.03	0.78	6.14	676.03
Valle del Carrizo	2,766.62	67.4	67.47	27,849.16	0.88	5.96	1,088.18

La superficie total establecida fue de 2,766.62 ha por los dos ciclos agrícolas correspondientes al Año Agrícola 2017-2018. La lámina neta de riego fue de 67.4 cm lo cual representa una eficiencia de aplicación del 67.47%, la eficiencia de aplicación es el principal indicador de cumplimiento del proyecto. Con el aumento en la eficiencia de aplicación también se ahorraron en la aplicación de 1.088 millones de m³ de agua (ver Tabla 12.7).

13 EVALUACIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO RIGRAT “DR076 OTOÑO-INVIERNO (18-19)”

Los indicadores del proyecto RIGRAT se dividen en indicadores de cobertura, de eficiencia y de rendimiento.

13.1 Cobertura del proyecto (superficie atendida)

La Tabla 13.1 presenta los indicadores de la cobertura del programa RIGRAT implantada en los módulos de riego del Distrito de Riego 076, Valle del Carrizo. La superficie establecida fue de 2,045.05 ha. Se establecieron cultivos en 270 parcelas, beneficiando a 270 usuarios de riego. Se cuenta con un técnico por cada mil hectáreas programadas, cubriendo en promedio 144 parcelas por cada técnico.

Tabla 13.1 Indicadores de cobertura del RIGRAT del DR076, ciclo agrícola Otoño-Invierno.

Distrito / Módulo de Riego	Superficie Programada	Superficie establecida	Número de parcelas	Beneficiarios	P/T	RT	ST
Nombre	(ha)	(ha)					
Módulo 3 I	1,000.00	1,010.68	142	138	142	1	NA
Módulo 3 II	1,000.00	1,034.37	145	132	145	1	NA
Valle del Carrizo	2,000.00	2,045.05	287	270	144	2	0.2

13.2 Volúmenes de agua entregada a las parcelas, láminas de riego aplicadas y rendimiento de los cultivos

13.2.1 Volúmenes de agua utilizados y ahorrados

En la Tabla 13.2 se presentan los volúmenes de agua ahorrados por módulo de riego participante del programa RIGRAT en el Ciclo Agrícola Otoño-Invierno, Año Agrícola 2018-2019 del Distrito de Riego 076, Valle del Carrizo.

Con los datos de los 5 riegos aplicados (1 de asiento y 4 de auxilio) se han aplicado 13,782 miles de m³, lo que representa una extracción de las fuentes de abastecimiento de 23,185 miles de m³ de agua (Tabla 13.2).

Comparando las eficiencias del año agrícola 2017-2018 con el actual tenemos que se van ahorrando en la aplicación del riego 551.19 miles de m³ lo que representa un volumen de 927.26 miles de m³ de agua ahorrados en las fuentes

de abastecimiento. La mayoría del volumen ahorrado se presenta en la Zona I, principalmente en el cultivo de maíz.

Tabla 13.2 Volúmenes ahorrados por Módulo de Riego del DR076, ciclo agrícola Otoño-Invierno.

Distrito / Módulo de Riego	Superficie establecida	Lámina de Riego		Volumen utilizado		Volumen Ahorrado	
		Neta	Fuente	Fuente	Parcela	Fuente	Parcela
Nombre	(ha)	(cm)	(cm)	Miles de m ³			
Módulo 3 I	1,010.68	66.0	111.0	11,219.21	6,668.94	745.93	443.40
Módulo 3 II	1,034.37	68.8	115.7	11,966.40	7,113.09	181.33	107.79
Valle del Carrizo	2,045.05	67.4	113.4	23,185.61	13,782.03	927.26	551.19

Se aplicó una lámina neta promedio de 67.4 cm y se extrajo de las fuentes de abastecimiento 23,185.61 miles de m³, lo que equivale a una lámina de 113.4 cm.

13.2.2 Láminas de riego aplicadas

En la Tabla 13.3 se presenta el requerimiento de riego de los cultivos, las láminas de riego aplicada y los valores de lámina a los diferentes niveles (aplicada, neta, módulo, distrito y fuente).

Tabla 13.3 Láminas de riego por Módulo de Riego del DR076, ciclo agrícola Otoño-Invierno.

Distrito / Módulo de Riego	Superficie establecida	Requerimiento de riego del cultivo	Lámina de Riego				Volumen Ahorrado (Fuente)	Lámina Ahorrada (Fuente)	Volumen Ahorrado (Parcela)	Lámina Ahorrada (Parcela)
			Neta	Módulo	Distrito	Fuente				
Nombre	(ha)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	Miles de m ³	(cm)	Miles de m ³	(cm)
Módulo 3 I	1,010.68	47.5	66.0	85.8	95.2	111.0	745.93	7.4	443.40	4.4
Módulo 3 II	1,034.37	43.8	68.8	89.4	99.2	115.7	181.33	1.8	107.79	1.0
Valle del Carrizo	2,045.05	45.6	67.4	87.6	97.2	113.4	927.26	4.5	551.19	2.7

El requerimiento de riego del cultivo, se calcula con la toma de datos de campo utilizando el TDR.

La lámina de riego requerida fue de 45.6 cm, presentándose un requerimiento alto en la Zona I (Tabla 13.3). La lámina de riego neta fue de 67.4 cm, la cual se afora en la toma granja y es la que se considera para el cálculo del volumen utilizado a nivel parcela (Tabla 13.2).

13.2.3 Seguimiento y volúmenes ahorrados por cultivo

En la Tabla 13.4 se presenta los indicadores de requerimiento hídrico por cultivos y módulos de riego participantes del programa RIGRAT en el Ciclo Agrícola Otoño-invierno, Año Agrícola 2018-2019 del Distrito de Riego 076, Valle del Carrizo.

Tabla 13.4 Láminas de riego y eficiencias por cultivo del ciclo agrícola Otoño-Invierno.

Módulos de riego/ Cultivos	Superficie establecida	Requerimiento de riego del cultivo	Lámina Aplicada	Eficiencia de Aplicación	Eficiencia de Conducción (Distrito)	Lámina de Riego (Fuente)	Precio Medio Rural	Rendimiento Obtenido (2018-2019)	Volumen Utilizado (Fuente)
	(ha)	(cm)	(cm)	(%)	(%)	(cm)	(\$/ton)	(Ton/Ha)	(Miles de m ³)
Módulo 3 I	1,010.68	47.51	65.98	72.00	90.12	111.01	4,547.13	9.16	11,219.21
Trigo	556.92	39.15	57.73	67.81	90.12	97.12	5,010.00	6.01	5,408.97
Tomatillo	9.06	52.57	71.64	73.39	90.12	120.52	3,700.00	15.52	109.13
Sorgo	14.72	38.27	47.22	81.04	90.12	79.45	3,564.00	8.30	116.95
Maíz	411.63	58.65	77.54	75.64	90.12	130.44	3,960.00	12.57	5,369.22
Frijol	3.92	71.30	90.25	79.01	90.12	151.82	28,000.00	2.06	59.47
Chile	14.44	52.19	63.99	81.56	90.12	107.65	7,876.38	32.00	155.47
Módulo 3 II	1,034.37	43.81	68.77	63.71	90.12	115.69	4,629.59	7.41	11,966.40
Trigo	813.42	42.27	66.38	63.68	90.12	111.67	5,010.00	6.01	9,083.27
Maíz	220.95	49.48	77.56	63.79	90.12	130.49	3,960.00	12.57	2,883.13
DISTRITO CICLO OI	2,045.05	45.64	67.39	67.72	90.12	113.37	4,584.49	8.27	23,185.61

13.3 Valoración de impacto en indicadores de eficiencia

En la Tabla 13.5 se presentan los indicadores del incremento de eficiencia de aplicación y ahorro de agua en los módulos de riego participantes del programa RIGRAT en el Ciclo Agrícola Otoño-Invierno (O-I), Año Agrícola 2018-2019 del Distrito de Riego 076, Valle del Carrizo.

Tabla 13.5 Indicadores de eficiencia por Módulo de Riego del DR076, ciclo agrícola Otoño-Invierno.

Distrito / Módulo de Riego	Requerimiento de riego del cultivo	Lámina Aplicada	Eficiencia de Aplicación	Eficiencia de Conducción				Lámina de Riego (Fuente)	Volumen Utilizado (Fuente)
				Módulo	Distrito	Fuente	Global		
Nombre	(cm)	(cm)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(cm)	Miles de m ³
Módulo 3 I	47.5	66.0	72.0	76.92	90.12	85.75	59.44	111.0	11,219.21
Módulo 3 II	43.8	68.8	63.7	76.92	90.12	85.75	59.44	115.7	11,966.40
Valle del Carrizo	45.6	67.4	67.7	76.92	90.12	85.75	59.44	113.4	23,185.61

Nota: La lámina Neta es la lámina aforada en la toma granja.

En el DR 076 se estimó una eficiencia de aplicación del 67.7%. Se obtuvo una lámina aplicada de 67.4 cm y un requerimiento de riego de 45.6 cm. La eficiencia

de aplicación mayor de presentó en la zona I con un valor de 72.0% (ver Tabla 13.5 y Figura 13.1).

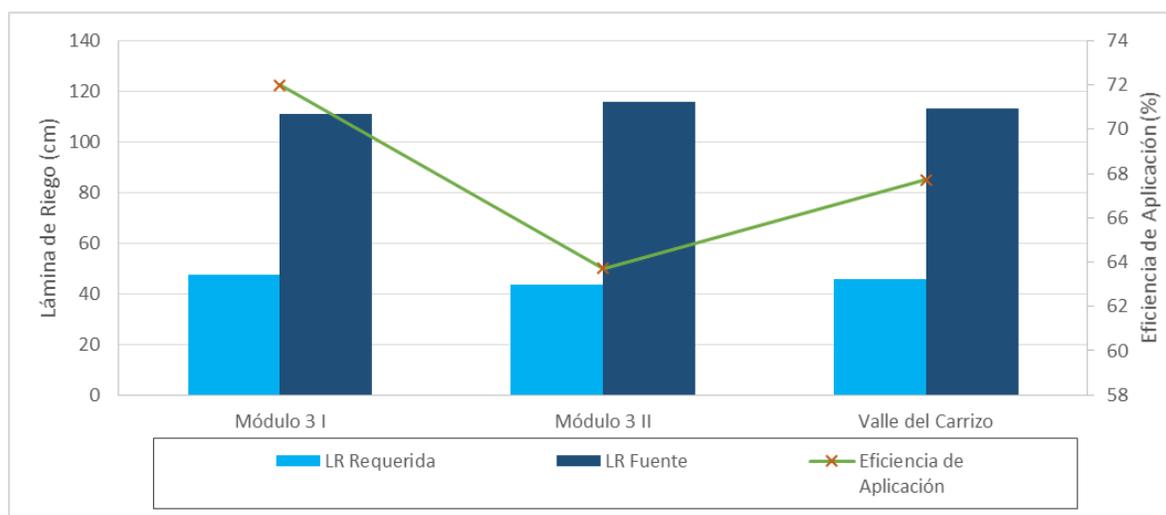


Figura 13.1 Indicadores de eficiencia por Módulo de Riego del DR076, ciclo agrícola Otoño-Invierno.

La eficiencia de aplicación es particularmente mayor en la Zona I ya que existieron lluvias después de la medición de la humedad del suelo con TDR, pero no la suficiente para omitir el riego, por lo que se aplicó una lámina menor, provocando en las cuentas tener una mayor eficiencia, al no existir una metodología que permita ajustar el valor de requerimiento de riego después de la lluvia, debido a la falta de tiempo y personal.

13.4 Valoración de impacto de indicadores de rendimiento

En la Tabla 11.6 se presentan los indicadores de rendimiento obtenidos en cada uno de los módulos de riego participantes del programa RIGRAT en el ciclo agrícola Otoño-Invierno (O-I), Año Agrícola 2018-2019 del Distrito de Riego 076, Valle del Carrizo, así como el incremento de rendimiento y el volumen de agua utilizado por Módulo.

Tabla 13.6 Indicadores de rendimiento por Módulo de Riego del DR076, ciclo agrícola Otoño-Invierno.

Distrito / Módulo de Riego	Superficie establecida	Rendimiento			Producción Agrícola Obtenida	Volumen Utilizado (Fuente)
		(2017-2018)	(2018-2019)	Cumplimiento		
Nombre	(ha)	(Ton/Ha)	(Ton/Ha)	(%)	(Ton)	Miles de m ³
Módulo 3 I	1,010.68	8.96	9.16	2.19	9,254.18	11,219.21

Módulo 3 II	1,034.37	7.01	7.41	5.79	7,666.00	11,966.40
Valle del Carrizo	2,045.05	7.97	8.27	3.79	16,920.17	23,185.61

Nota: De acuerdo al programa RIGRAT, se busca incrementar el rendimiento en un 2.5% cada año, por lo que el rendimiento programado será igual al 2.5% mayor al rendimiento del ciclo anterior, ya sea a nivel DR, Módulo o por cultivo.

Las dos zonas de riego del distrito aumentaron su rendimiento, sin embargo únicamente la zona II cumplió con el aumento del rendimiento con un valor de 5.79%, pasando de 7.01 a 7.41 ton/ha. A pesar de esto, en la Zona I se aumentó el rendimiento del trigo y maíz, que son los cultivos que abarcan la mayoría de la superficie, en el promedio ponderado de todos los cultivos se obtuvo un aumento en el rendimiento del 2.19%, pasando de 8.96 a 9.16 ton/ha.

A nivel distrito aumentó de 7.97 a 8.27 ton/ha, lo que representa un aumento del 3.79 %, por encima de la meta del 2.5% para toda la zona de riego (ver Tabla 13.6 y Figura 13.2).

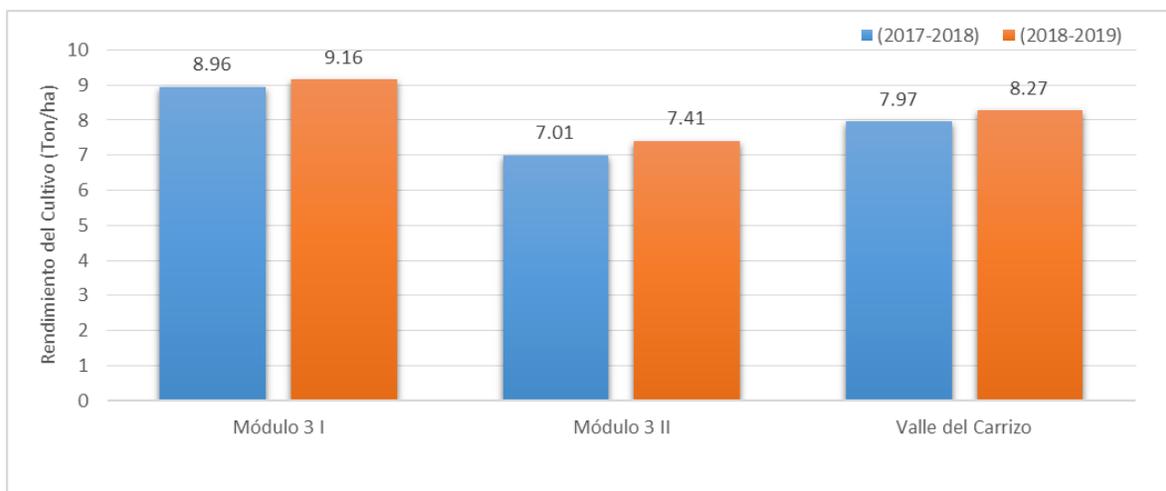


Figura 13.2 Indicadores de rendimiento por Módulo de Riego del DR076, ciclo agrícola Otoño-Invierno.

A pesar de que la Zona I aumentó solo 2.19%, sigue estando por encima de la Zona II, lo cual debe tomarse con precaución ya que en la Zona II tiene una superficie mayoritaria con Trigo, el cual tiene de la mitad del maíz de 6.01 y 12.57 ton/ha respectivamente.

13.4.1 Productividad el agua

En la Tabla 13.7 presenta los indicadores de la productividad de agua por zonas de riego en diferentes puntos desde la fuente de almacenamiento hasta la parcela

durante el Ciclo Agrícola Otoño-invierno, Año Agrícola 2018-2019 del Distrito de Riego 076, Valle del Carrizo.

Tabla 13.7 Productividad del agua por Módulo de Riego del DR076, ciclo agrícola Otoño-Invierno.

Distrito / Módulo de Riego	Superficie establecida (ha)	Productividad				Productividad de la parcela (\$/ha)
		Parcela (Kg/m ³)	Módulo (Kg/m ³)	Distrito (Kg/m ³)	Fuente (Kg/m ³)	
Nombre	(ha)	(Kg/m ³)	(Kg/m ³)	(Kg/m ³)	(Kg/m ³)	(\$/ha)
Módulo 3 I	1,010.68	1.39	1.07	0.96	0.82	41,635.15
Módulo 3 II	1,034.37	1.08	0.83	0.75	0.64	34,311.16
Valle del Carrizo	2,045.05	1.23	0.94	0.85	0.73	37,930.74

De acuerdo con los datos de la Tabla 13.7 y al gráfico en la Figura 13.3, la mayor productividad del agua a nivel parcelario corresponde a la zona I con un valor de 1.39 Kg/m³ y también presenta la mayor productividad de la parcela con un valor de 41,635.15 \$/ha, a pesar de que su rendimiento aumentó únicamente en un 0.83%. A nivel distrito la productividad del agua es de 1.23 Kg/m³ y la productividad de la parcela fue de 37,930.74 \$/ha.

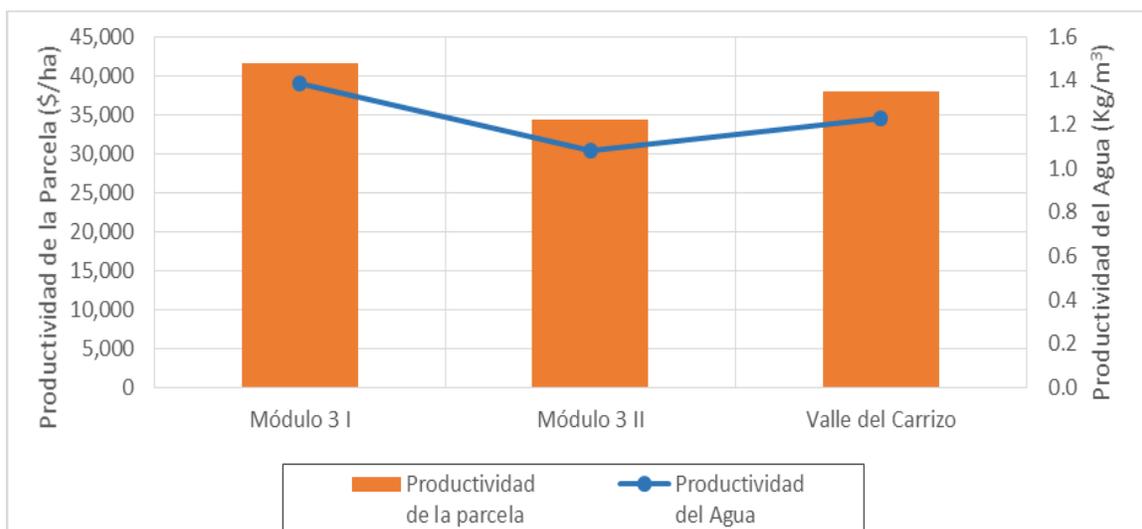


Figura 13.3 Productividad del agua y la parcela por Módulo de Riego del DR076, ciclo agrícola Otoño-Invierno.

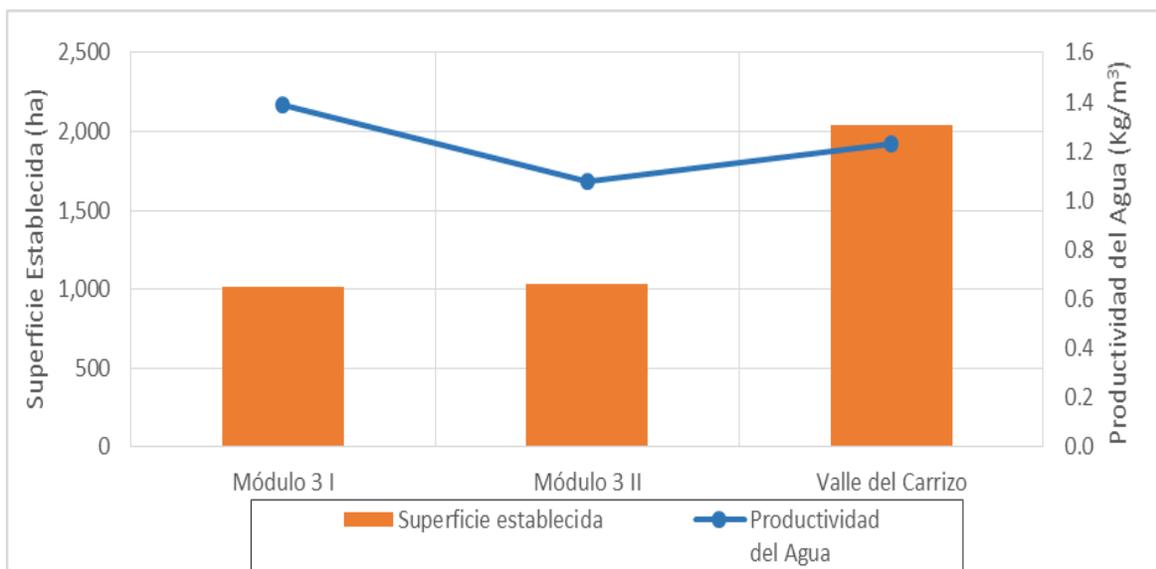


Figura 13.4 Productividad del agua y superficie establecida por Módulo de Riego del DR076, ciclo agrícola Otoño-Invierno.

13.5 Valoración de impacto en indicadores de cumplimiento

En el Tabla 13.8 presenta los indicadores de impacto de RIGRAT por módulos de riego participantes del programa RIGRAT en el Ciclo Agrícola Otoño-invierno, Año Agrícola 2018-2019 del Distrito de Riego 076, Valle del Carrizo.

Tabla 13.8 Impacto de los indicadores por Módulo de Riego del DR076, ciclo agrícola Otoño-Invierno.

Distrito / Módulo de Riego	Superficie establecida (ha)	Lámina Neta de Riego (cm)	Eficiencia de Aplicación (%)	Productividad		Rendimiento (2018-2019) (Ton/Ha)	Volumen Ahorrado (Parcela) Miles de m³
				de la parcela (\$/ha)	del agua (Kg/m³)		
Módulo 3 I	1,010.68	66.0	72.00	41,635.15	1.39	9.16	443.40
Módulo 3 II	1,034.37	68.8	63.71	34,311.16	1.08	7.41	107.79
Valle del Carrizo	2,045.05	67.4	67.72	37,930.74	1.23	8.27	551.19

En total se estableció una superficie de 2,045.05 has en el ciclo agrícola, con una lámina neta de riego de 67.4 cm lo cual representa una eficiencia de aplicación del 67.72 %. La eficiencia de aplicación es el principal indicador de cumplimiento del proyecto. Con el programa se reportó un volumen ahorrado de 551.19 miles de m³ a nivel parcelario (ver Tabla 13.8, Figuras 13.5 y 13.6).

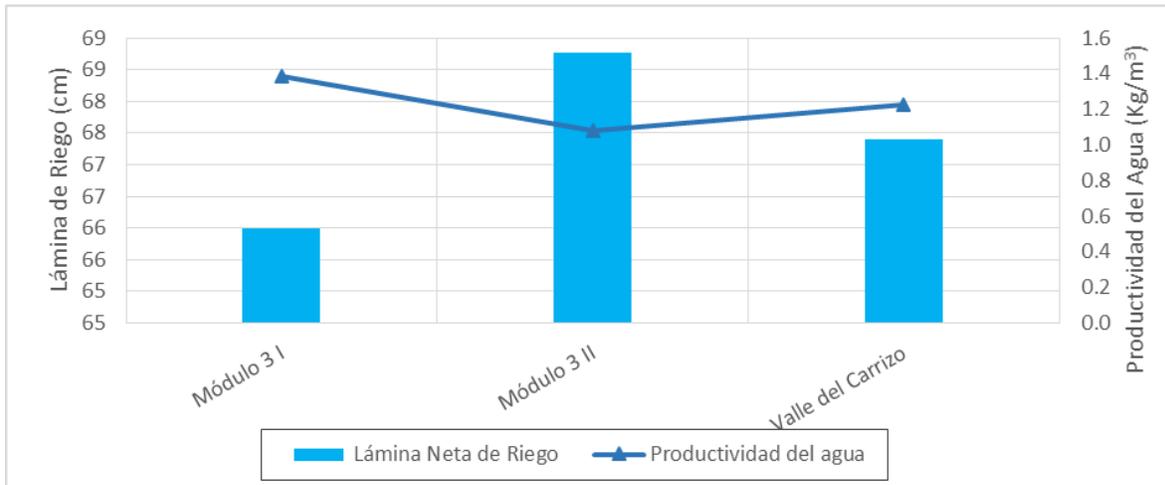


Figura 13.5 Lámina y Productividad del Agua por Módulo de Riego del DR 076, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.

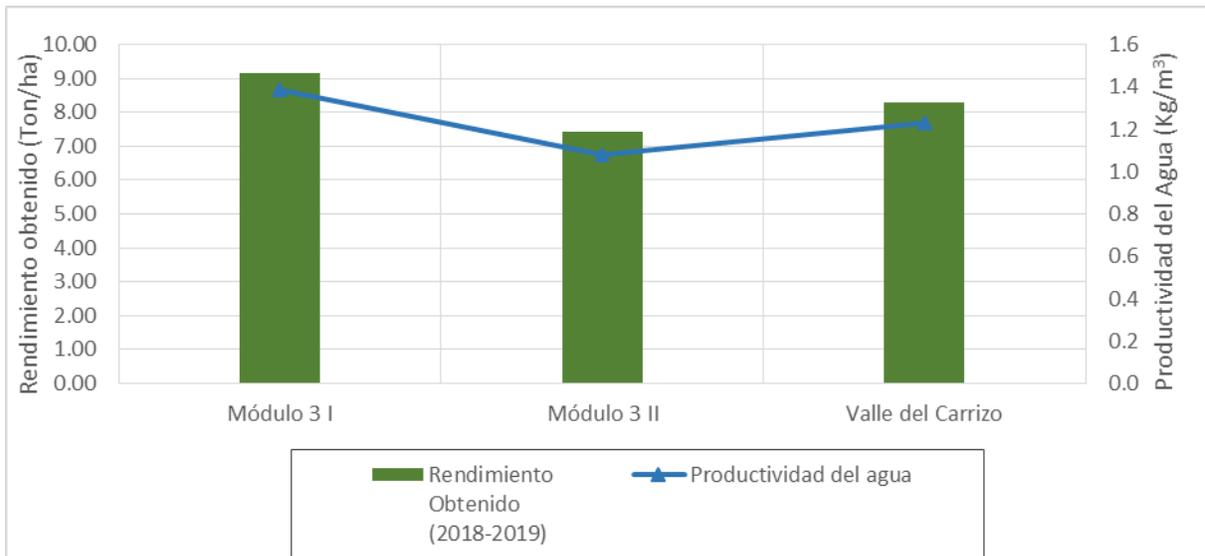


Figura 13.6 Rendimiento y Productividad del Agua por Módulo de Riego del DR 076, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.

14 EVALUACIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO RIGRAT "DR's 075 Y 076 OTOÑO-INVIERNO 2018/19"

14.1 Cobertura del proyecto

En la Tabla 14.1 se presentan los indicadores de la cobertura del programa RIGRAT implantada en 7,115.03 ha en dos Distritos de Riego: DR075 y DR076. La superficie establecida se distribuye en 879 parcelas con 831 usuarios de riego beneficiados, en promedio cada técnico atendió 126 parcelas.

Tabla 14.1 Indicadores de cobertura del RIGRAT de 2 DR's, ciclo agrícola Otoño-Invierno.

Distrito / Módulo de Riego	Superficie Programada	Superficie establecida	Número de parcelas	Beneficiarios	P/T	RT	ST
Nombre	(ha)	(ha)					
Río Fuerte	5,000.00	5,069.98	592	561	118	5	0.5
Valle del Carrizo	2,000.00	2,045.05	287	270	144	2	0.2
Concentrado	7,000.00	7,115.03	879	831	126	7	0.7

14.2 Volúmenes de agua entregada a las parcelas, láminas de riego aplicadas y rendimiento de cultivos

14.2.1 Volúmenes de agua utilizados y ahorrados

En la Tabla 14.2 presenta los volúmenes de agua ahorrados por Distrito de riego participantes en el programa RIGRAT en el Ciclo Agrícola OI en el Año 2018-2019.

Existe una gran diferencia en las láminas de riego manejadas por ambos distritos de riego, lo cual se debe a que en el DR075 Río Fuerte se siembra mayoritariamente Maíz y en DR076 Valle del Carrizo se siembra mayormente Trigo. Lo anterior explica que en el DR075 se tenga una lámina neta de 83.2 cm y en el DR076 una lámina de 67.4 cm (Tabla 14.2).

Tabla 14.2 Volúmenes ahorrados de 2 DR's, ciclo agrícola Otoño-Invierno.

Distrito / Módulo de Riego	Superficie establecida	Lámina de Riego		Volumen utilizado		Volumen Ahorrado	
		Neta	Fuente	Fuente	Parcela	Fuente	Parcela
Nombre	(ha)	(cm)	(cm)	Miles de m ³			
Río Fuerte	5,069.98	83.2	144.5	73,280.01	42,172.95	1,433.11	891.74
Valle del Carrizo	2,045.05	67.4	113.4	23,185.61	13,782.03	927.26	551.19
Concentrado	7,115.03	78.6	135.6	96,465.62	55,954.98	2,360.37	1,442.92

En resumen, en los dos distritos se aplicó un volumen de 55,954.98 miles de m³ y con base a las eficiencias propias de cada distrito se extrajo de las fuentes de abastecimiento un volumen de 96,465.62 miles de m³, este volumen representa una lámina neta promedio de 78.6 cm y de 135.6 en la fuente. Se ahorraron en total 1,442.92 miles de m³ en una superficie de 7,115.03 hectáreas a nivel parcela-toma granja (Tabla 14.2).

14.2.2 Láminas de riego aplicadas

En la Tabla 14.3 se presenta el requerimiento de riego de los cultivos, las láminas de riego aplicada y los valores de lámina a los diferentes niveles (aplicada, módulo, distrito y fuente) por Distrito de riego participantes en el programa RIGRAT.

Tabla 14.3 Láminas de riego por Distrito de Riego de 2 DR's, ciclo agrícola Otoño-Invierno.

Distrito / Módulo de Riego	Superficie establecida	Requerimiento de riego del cultivo	Lámina de Riego				Volumen Ahorrado (Fuente)	Lámina Ahorrada (Fuente)	Volumen Ahorrado (Parcela)	Lámina Ahorrada (Parcela)
			Aplicada	Módulo	Distrito	Fuente				
Nombre	(ha)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	Miles de m ³	(cm)	Miles de m ³	(cm)
Río Fuerte	5,069.98	36.2	83.2	103.8	135.9	144.5	1,433.11	2.8	891.74	1.8
Valle del Carrizo	2,045.05	45.6	67.4	87.6	97.2	113.4	927.26	4.5	551.19	2.7
Concentrado	7,115.03	38.9	78.6	99.1	124.8	135.6	2,360.37	3.3	1,442.92	2.0

En los dos distritos de riego se ahorró una lámina de 2.0 cm, lo cual representa un total de 1,442.92 miles de m³ en la parcela (Tabla 14.3).

El requerimiento de riego del cultivo, se calcula con la toma de datos de campo utilizando el TDR, y la lámina de riego neta es la que se afora en la toma granja y es la que se considera para el cálculo del volumen utilizado a nivel parcela (Tabla 14.2). La lámina de riego requerida fue de 38.92 cm, presentándose un requerimiento alto en el Distrito 076 con un valor de 45.6 cm (Tabla 14.3).

14.3 Valoración de impacto en indicadores de eficiencia

En la Tabla 14.4 se presentan los indicadores del incremento de eficiencia de aplicación y ahorro de agua en los 2 distritos de riego en el programa RIGRAT en el Ciclo Agrícola Ol en el Año 2018-2019.

De los 6 riegos aplicados en los Distritos de Riego, la lámina neta menor corresponde al DR076 con un valor de 67.4 cm contrastando con el DR075 con una lámina neta de 83.2 cm. La lámina aplicada ponderada es de 78.6 cm.

Tabla 14.4 Indicadores de eficiencia por Distrito de Riego de 2 DR's, ciclo agrícola Otoño-Invierno.

Distrito / Módulo de Riego	Requerimiento de riego del cultivo (cm)	Lámina Aplicada (cm)	Eficiencia de Aplicación (%)	Eficiencia de Conducción				Lámina de Riego (Fuente) (cm)	Volumen Utilizado (Fuente) Miles de m ³
				Módulo (%)	Distrito (%)	Fuente (%)	Global (%)		
Nombre	(cm)	(cm)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(cm)	Miles de m ³
Río Fuerte	36.2	83.2	43.5	80.14	76.37	94.03	57.55	144.5	73,280.01
Valle del Carrizo	45.6	67.4	67.7	76.92	90.12	85.75	59.44	113.4	23,185.61
Concentrado	38.9	78.6	49.5	79.32	79.45	92.04	58.01	135.6	96,465.62

Nota: La Lámina de Riego (Parcelaria) es la Lámina aforada en la toma granja.

Para el caso de la eficiencia de aplicación el DR076 tiene la mayor con un valor de 67.7 % y el DR075 presenta la eficiencia más baja con un valor de 43.5%. A nivel general la eficiencia de aplicación es de 43.5 % (Tabla 14.4 y figura 14.1).

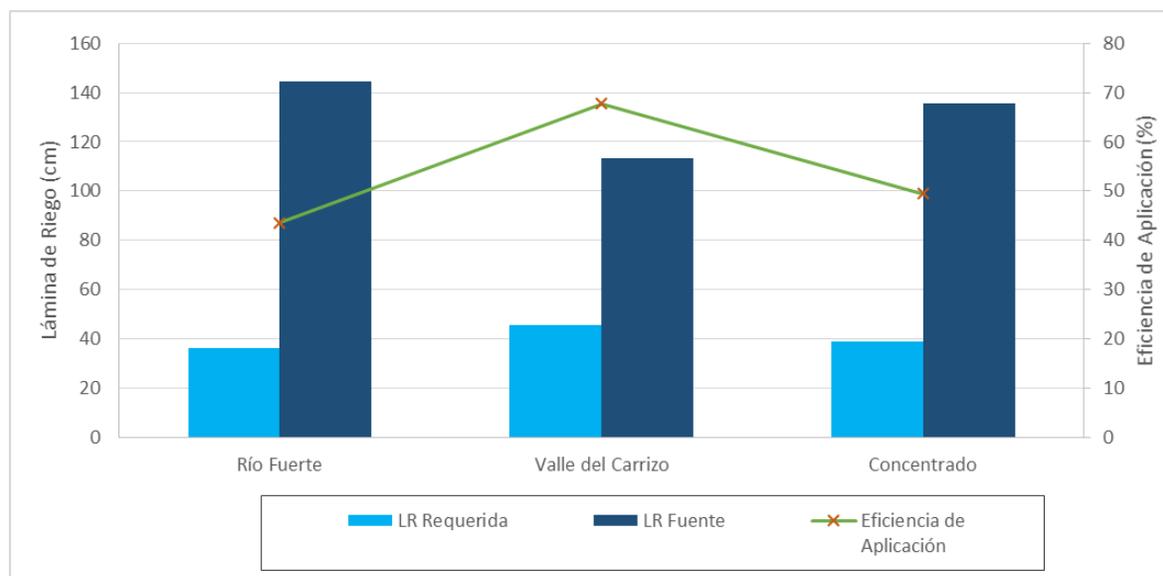


Figura 14.1 Indicadores de eficiencia por Distrito de Riego de 2 DR's, ciclo agrícola Otoño-Invierno..

14.4 Valoración de impacto de indicadores de rendimiento

En la Tabla 14.5 se presentan los indicadores de rendimiento obtenido en cada uno de los distritos de riego participantes del programa RIGRAT en el ciclo agrícola Otoño-Invierno (O-I), Año Agrícola 2018-2019 de ambos Distritos de Riego, así como el incremento de rendimiento y el volumen de agua utilizado por Módulo.

Tabla 14.5 Indicadores de rendimiento por Distrito de Riego de 2 DR's, ciclo agrícola Otoño-Invierno.

Distrito / Módulo de Riego	Superficie establecida	Rendimiento			Producción Agrícola Obtenida	Volumen Utilizado (Fuente)
		(2017-2018)	(2018-2019)	Cumplimiento		
Nombre	(ha)	(Ton/Ha)	(Ton/Ha)	(%)	(Ton)	Miles de m ³
Río Fuerte	5,069.98	11.01	11.67	5.96	59,151.64	73,280.01
Valle del Carrizo	2,045.05	7.97	8.27	3.79	16,920.17	23,185.61
Concentrado	7,115.03	10.14	10.69	5.47	76,071.82	96,465.62

Nota: De acuerdo al programa RIGRAT, se busca incrementar el rendimiento en un 2.5% cada año, por lo que el rendimiento programado será igual al 2.5% mayor al rendimiento del ciclo anterior, ya sea a nivel DR, Módulo o por cultivo.

Los dos distritos de riego aumentaron el rendimiento cumpliendo con el programado mayor del 2.5%, Río fuerte fue el distrito con mayor aumento, pasando de 11.01 a 11.67 ton/ha, que representa un 5.96% de aumento. Entre los dos distritos el rendimiento subió de 10.14 a 10.69 ton/ha que representa un aumento del 5.47% (ver Tabla 14.5 y Figura 14.2).

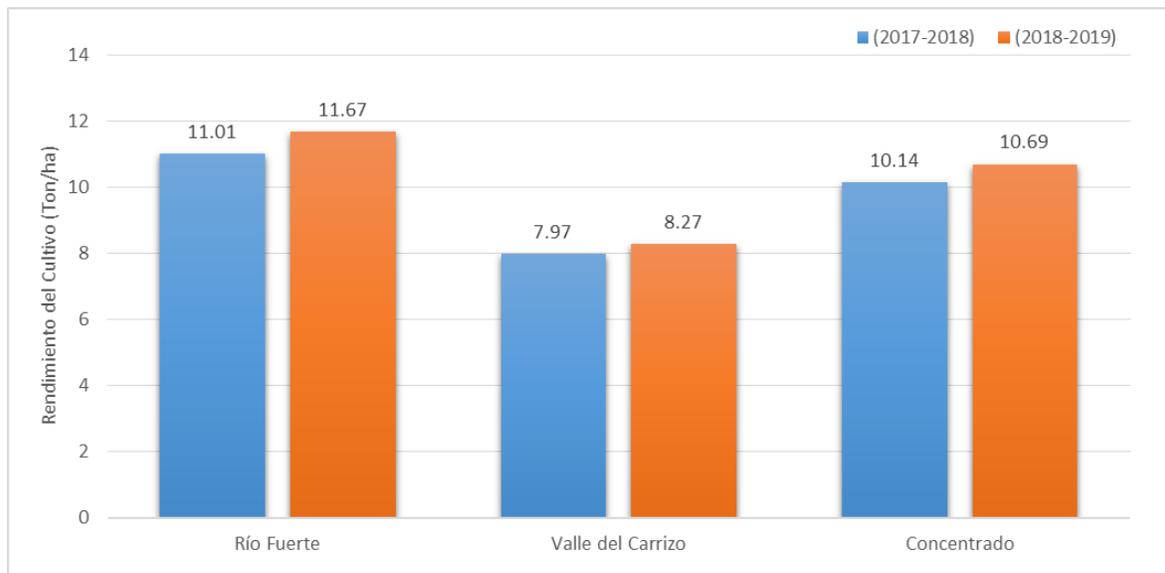


Figura 14.2 Indicadores de rendimiento por Distrito de Riego de 2 DR's, ciclo agrícola Otoño-Invierno.

14.4.1 Productividad el agua

En la Tabla 14.6 presenta los indicadores de la productividad de agua por Distrito de riego participantes en el programa RIGRAT, en diferentes puntos de control, desde la fuente de almacenamiento hasta la parcela, durante el Ciclo Agrícola Otoño-invierno, Año Agrícola 2018-2019.

Tabla 14.6 Productividad del agua por Distrito de Riego de 2 DR's, ciclo agrícola Otoño-Invierno.

Distrito / Módulo de Riego	Superficie establecida (ha)	Productividad				Productividad de la parcela (\$/ha)
		Parcela (Kg/m ³)	Módulo (Kg/m ³)	Distrito (Kg/m ³)	Fuente (Kg/m ³)	
Nombre	(ha)	(Kg/m ³)	(Kg/m ³)	(Kg/m ³)	(Kg/m ³)	(\$/ha)
Río Fuerte	5,069.98	1.40	1.12	0.86	0.81	53,076.48
Valle del Carrizo	2,045.05	1.23	0.94	0.85	0.73	37,930.74
Concentrado	7,115.03	1.36	1.08	0.86	0.79	48,747.66

De acuerdo con los datos de la Tabla 14.6 y al gráfico en la Figura 14.3, la mayor productividad del agua a nivel parcelario corresponde al distrito de riego Río Fuerte con un valor de 1.40 Kg/m³, y también presenta la mayor productividad de la parcela con un valor de 53,076.48 \$/ha. A nivel concentrado la productividad del agua es de 1.36 Kg/m³ y la productividad de la parcela fue de 48,747.66 \$/ha.

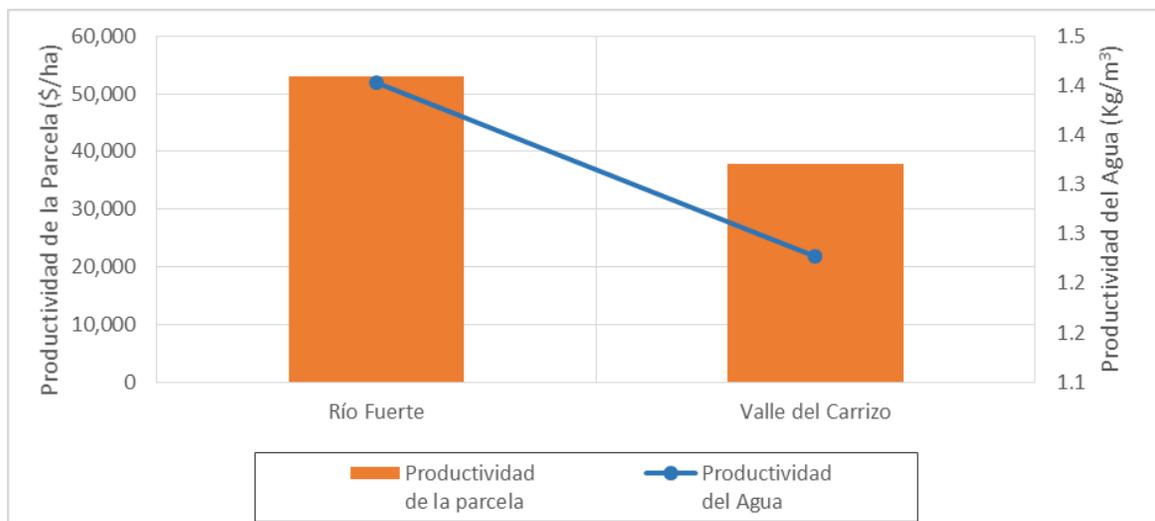


Figura 14.3 Productividad del agua y la parcela por Distrito de Riego de 2 DR's, ciclo agrícola Otoño-Invierno.

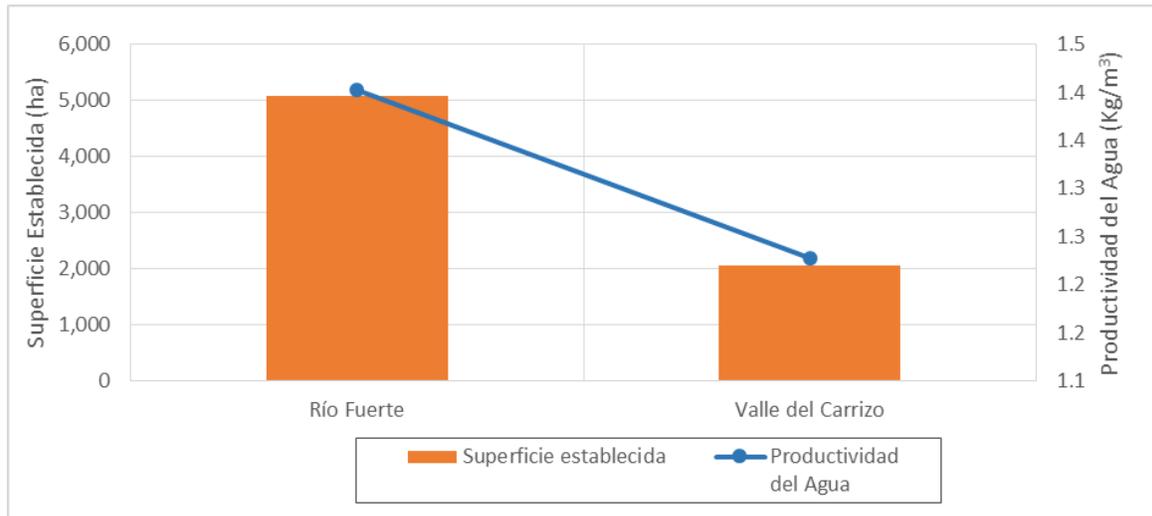


Figura 14.4 Productividad del agua y superficie establecida por Distrito de Riego de 2 DR's, ciclo agrícola Otoño-Invierno.

14.5 Valoración de impacto en indicadores de cumplimiento

En el Tabla 14.7 presenta los indicadores de impacto de RIGRAT por Distrito de riego participantes en el programa RIGRAT, en el Ciclo Agrícola Otoño-invierno, Año Agrícola 2018-2019.

Tabla 14.7 Impacto de los indicadores por Distrito de Riego de 2 DR's, ciclo agrícola Otoño-Invierno.

Distrito / Módulo de Riego	Superficie establecida (ha)	Lámina Neta de Riego (cm)	Eficiencia de Aplicación (%)	Productividad		Rendimiento (Ton/Ha)	Volumen Ahorrado (Parcela) Miles de m³
				de la parcela (\$/ha)	del agua (Kg/m³)		
Río Fuerte	5,069.98	83.2	43.54	53,076.48	1.40	11.67	891.74
Valle del Carrizo	2,045.05	67.4	67.72	37,930.74	1.23	8.27	551.19
Concentrado	7,115.03	78.6	49.50	48,747.66	1.36	10.69	1,442.92

En total se estableció una superficie de 7,115.03 has en el ciclo agrícola, con una lámina neta de riego fue de 78.62 cm lo cual representa una eficiencia de aplicación del 49.50%. Con esta eficiencia de aplicación se reportó un volumen ahorrado de 1,442.92 miles de m³ a nivel parcelario (ver Tabla 14.7, Figuras 14.5 y 14.6).

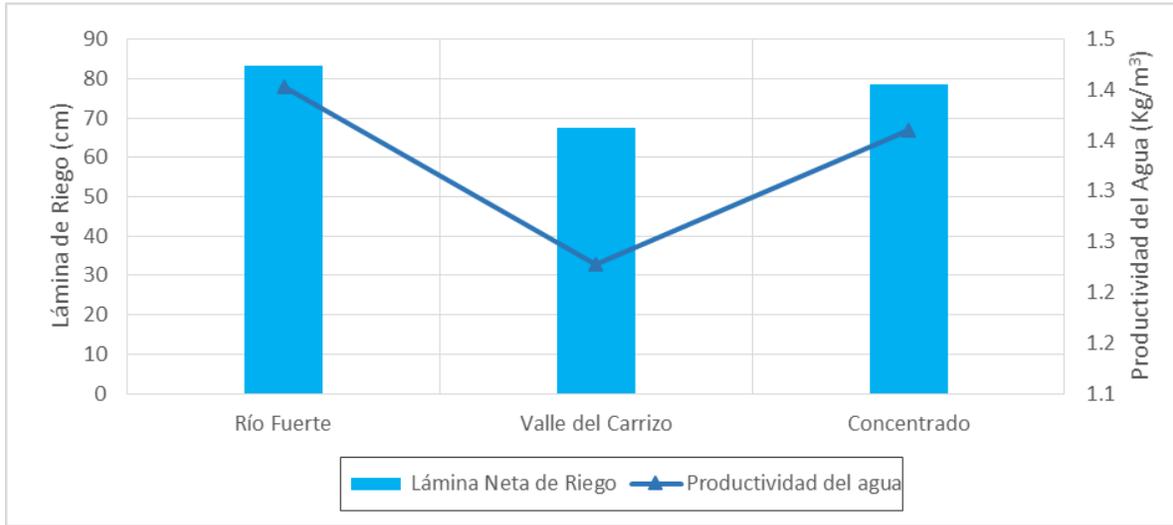


Figura 14.5 Lámina y Productividad del Agua por Distrito de Riego de 2 DR's, ciclo agrícola Otoño-Invierno.

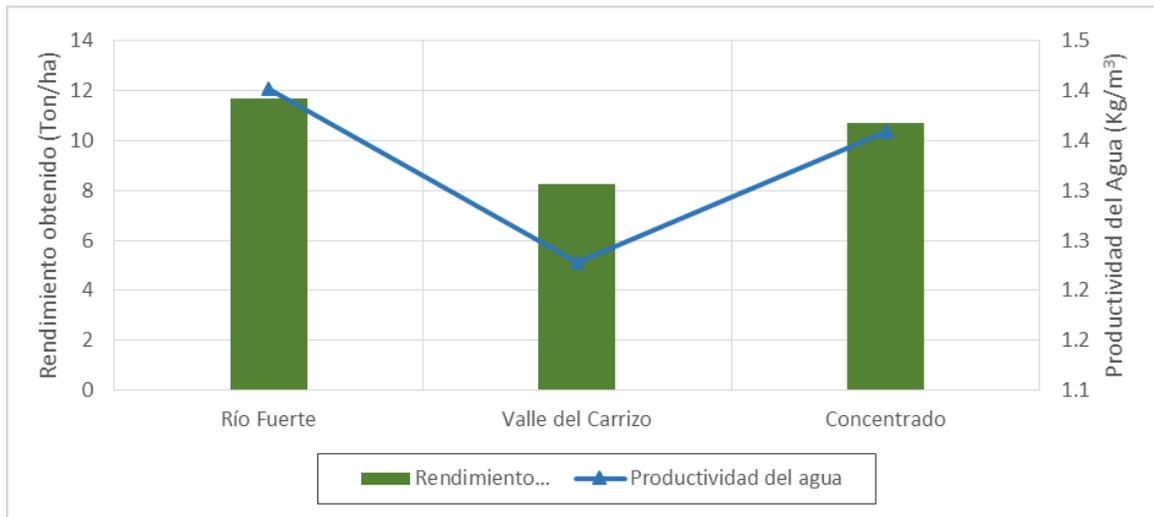


Figura 14.6 Rendimiento y Productividad del Agua por Distrito de Riego de 2 DR's, ciclo agrícola Otoño-Invierno.

15 CONCLUSIONES

La agricultura continúa siendo una de las actividades de mayor riesgo; en una agricultura a expensas de los factores ambientales, sociales, culturales etc. Sugiere un arduo trabajo y aun así, no se garantiza el éxito. Entre las actividades de ese “arduo” trabajo se encuentra la tecnificación del riego. En este proyecto se desarrollaron actividades colaterales que en su conjunto reducen riesgos y aumentan certeza de cosecha.

Se realizaron actividades de topografía para la nivelación de tierras, con fines de trazo y diseño del riego eficiente, el pronóstico del riego y los aforos parcelarios son la estrategia adecuada para establecer un uso racional del agua en el riego por gravedad. En este sentido la instrumentación y equipamiento son el complemento técnico con el que se da certeza a la asistencia técnica en campo.

Los equipos aportan valores de humedad del suelo, variables climáticas y volúmenes de flujo con los cuales se da certeza del uso del agua de riego. La socialización del programa, aunado a la propagación de resultados y su difusión es la mejor manera de constituir la tecnificación del riego por gravedad en una verdadera revolución del presente siglo.

Se realizaron actividades en los cinco Módulos del DR075 y para el Módulo III del 076. Los trabajos desarrollados en el ciclo agrícola 2018-2019 presentan la ventaja de tener un parámetro de comparación, y sientan las bases para la implementación del RIGRAT en el tercer año con mayor certidumbre y experiencia. En este informe se presentan los resultados del ciclo Otoño Invierno del ciclo agrícola 2018-2019. Los resultados indican un incremento en el rendimiento de los cultivos del orden del 2.61 % planteado como meta.

El volumen ahorrado para este ciclo fue establecido en 844 miles de metros cúbicos, logrando en un ahorro real de agua a nivel de fuente de 1.734 Hm³ (1,734 miles de m³), distribuidos en 332.02 miles de m³ para el 075 Río Fuerte y 522.12 miles de m³ en el 076 Valle del Carrizo.

En el ciclo PV solo se tiene cultivos en el Carrizo, el cual atendió 676 ha. Para el cierre del ciclo Otoño-invierno del ciclo agrícola 2018-2019, se tiene un avance en la asistencia de 7114.26 ha en seguimiento, de las cuales 5069.98 ha corresponden al DR 075 y 2045.57 al DR 076. En el riego se tiene un ahorro de agua en la lámina aplicada de 0.8 cm y se ha aplicado una lámina de 29 cm en promedio. Hasta la fecha se cuantifica una eficiencia de aplicación promedio de por Módulos de: Río Fuerte 39.61 %, Ruiz Cortines 43.7 %, Batequis 45 %, Pascola con

16 BIBLIOGRAFÍA

- AARFS (Asociación de Agricultores del Río Fuerte Sur). 2016. Costos de producción de los cultivos de ciclo agrícola O-I 2015-16. Los Mochis Sinaloa.
- Allen, R., S. Pereira, D. Raes y M. Smith, 1998. Crop evapotranspiration. FAO Irrigation and Drainage Paper 56. FAO. Roma.
- Álvarez E. V. 1992. Compendio de apuntes de meteorología. Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco, Estado de México. pp. 89-96.
- CONAGUA-IMTA (Comisión Nacional del Agua-Instituto Mexicano de Tecnología del Agua). 2016. Estadísticas agrícolas de los distritos de riego.
- Ojeda, B. W., Sifuentes, I. E. y Unland, W. H. 2006. Programación integral del riego en maíz en el norte de Sinaloa. Agrocencias 40: 13-25. Montecillos, Edo. México.
- Ojeda, B. W., Sifuentes, I. E., Slack, D. C., y Carrillo, M. 2004. Generalization of irrigation scheduling parameters using the growing degree-days concept: application to a potato crop. In: Irrigation and Drainage. 53:521-261. USA.
- Sifuentes, I.E., y Macías, C.J. 2015. Manejo del riego apoyado con sensores de humedad TDR y parámetros de calendarización del riego (suelo-planta) en soya en el DR 076 Valle del Carrizo, Sin. I CONGRESO NACIONAL COMEII 2015.