



---

**CONVENIO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS No. C.P.S.02.02.3.0.2017.-149**

**ASOCIACIÓN DE USUARIOS PRODUCTORES AGRÍCOLAS  
"SEVELBAMPO" MÓDULO IV-1 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 FINAL**

**PROYECTO RD1731.3  
"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 076  
VALLE DEL CARRIZO Y 075 RÍO FUERTE, SINALOA".**

Jiutepec, Morelos; Junio de 2018





**MODULO DE RIEGO No. 3**  
DISTRITO DE RIEGO 078 V. DEL CARRIZO, SN., A.C.

---





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 076 VALLE DEL CARRIZO Y 075 RÍO FUERTE, SINALOA.



---

## DIRECTORIO

### *Comisión Nacional del Agua*

#### **Subdirector General de Infraestructura Hidroagrícola**

Ing. Marco Antonio Parra Cota

#### **Gerente de Distritos de Riego**

Ing. Jorge Antonio Argueta Spínola

---

### *Organismo de Cuenca*

#### **Organismos de Cuenca Pacífico Norte**

#### **Director del Organismo de Cuenca Pacífico Norte**

Mtro. José Antonio Quintero Contreras

#### **Director de Infraestructura Hidroagrícola OC 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. Néstor Gastelo García

---

### *Distrito de Riego 076 VALLE DEL CARRIZO*

#### **Jefe del Distrito de Riego 076 Valle del Carrizo, Sinaloa**

Ing. Justo Antelo Villareal

---



## **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 Cortinez” Módulo II-2 A.C.
- A.U.P.A. “Sevelbampo” Módulo IV-1 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**

- AUPA Módulo 3

---

## **Instituto Mexicano de Tecnología del Agua**

### **Director del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua**

Dr. Felipe Ignacio Arreguín Cortés

### **Coordinación de Riego y Drenaje**

Dr. Nahún H. García Villanueva

### **Subcoordinación de Ingeniería de Riego**

Dr. Waldo Ojeda Bustamante

### **Jefe de proyecto**

Dr. Jorge Flores Velázquez

### **Participantes**

- M.C. Juan Manuel Angeles Hernández
- Dr. Pedro Pacheco Hernández
- Lic. Braulio David Robles Rubio
- Dr. Mauro Iñiguez Covarrubias
- Dr. Waldo Ojeda Bustamante

### **Apoyo externo**

- L I. María Fernanda Vargas Rodríguez
- Ing. Rafael Valentín Lerma Flores - Módulo Mavari
- M.C. Vladimir Ruiz Pérez - Módulo Sevelbampo
- Ing. Jorge Mariscal Gutiérrez - Módulo Ruiz Cortines
- Ing. Rafaela Pérez Pérez - Módulo Río Fuerte
- Ing. Alberto Ley Valenzuela - Módulo Pascola
- Ing. Noel Villanueva - Módulo III
- Ing. José Antonio Reyes Mares - Módulo III



## ÍNDICE GENERAL

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
1.1	Área de aplicación del programa RIGRAT en el DR075.....	5
1.2	Área de aplicación del programa RIGRAT en el DR076.....	6
<b>2</b>	<b>COORDINACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO RIGRAT</b> .....	<b>7</b>
2.1	<b>Difusión y promoción del proyecto</b> .....	<b>7</b>
2.1.1	Platica técnica/promocional con usuarios de módulo de riego Mavari DR075	7
2.1.2	Difusión del RIGRAT en eventos .....	8
2.1.3	Talleres y cursos de capacitación.....	10
2.1.4	Reuniones de comité .....	17
2.1.5	Otras actividades.....	17
2.2	<b>Asesoría para la elaboración de proyectos de nivelación de tierras</b> .....	<b>41</b>
2.2.1	Equipo.....	41
2.2.2	Estudio de nivelación .....	42
2.2.3	Resultados DR075 Río Fuerte.....	45
2.2.4	Resultados DR076 Valle del Carrizo.....	48
2.2.5	Beneficios de la nivelación de tierras con fines de riego.....	49
2.3	<b>Asesoría para la evaluación, diseño y trazo de riego</b> .....	<b>50</b>
2.3.1	Diseño del riego por gravedad utilizando RIGRAV 3.0 .....	50
2.3.2	Determinación de gasto unitario .....	51
2.3.3	Obtención de longitud máxima de surco .....	52
2.3.4	Evaluación del riego parcelario .....	52
2.4	<b>Asesoría para el seguimiento del riego en tiempo real</b> .....	<b>80</b>
2.4.1	Pronóstico del riego en tiempo real (IrriModel) .....	81
2.4.2	Pronóstico del riego en tiempo real con el sensor TDR.....	83
2.4.3	Resultados Distrito de Riego 075 Río Fuerte.....	87
2.4.4	Resultados Distrito de Riego 076 Valle del Carrizo.....	106
2.5	<b>Asesoría técnica para la medición y la instrumentación del cobro volumétrico del agua de riego a nivel parcelario</b> .....	<b>113</b>
2.5.1	Medición del agua con el medidor de flujo.....	113
2.5.2	Medición del agua con sifones.....	115
2.5.3	Resultados DR075 Río Fuerte.....	117
2.5.4	Resultados DR 076 Valle del Carrizo.....	139
2.5.5	Puesta en marcha de parcela demostrativa de riego.....	149
2.6	<b>Asesoría en la adquisición, validación y calibración de equipos, y dispositivos para la implementación de la componente</b> .....	<b>151</b>
2.6.1	Resultados DR075 Río Fuerte.....	151
2.6.2	Resultados DR076 Valle del Carrizo.....	153



<b>2.7 Apoyo técnico en la implementación de bienes y servicios de esta componente .....</b>	<b>155</b>
2.7.1 Instalación de estación meteorológica.....	155
2.7.2 Elaboración o revisión del proyecto de nivelación.....	161
2.7.3 Supervisión de los trabajos de nivelación.....	162
2.7.4 Integración de expedientes técnicos de los proyectos ejecutivos para la nivelación de tierras con fines de riego en DR 075 Río Fuerte .....	165
2.7.5 Integración de expedientes técnicos de los proyectos ejecutivos para la nivelación de tierras con fines de riego en DR 076 Valle del Carrizo .....	173
<b>2.8 Apoyos para la integración de los expedientes de las acciones inherentes a la componente .....</b>	<b>176</b>
2.8.1 Integración de expedientes de la contratación de Asesoría Técnica y Supervisión Técnica dentro de la componente RIGRAT .....	177
2.8.2 Integración del expediente de contratación del Responsable Técnico.....	184
<b>2.9 Seguimiento, evaluación y generación de recomendaciones de las acciones .....</b>	<b>193</b>
2.9.1 Resultados DR075 Río Fuerte.....	193
2.9.2 Resultados DR076 Valle del Carrizo.....	195
<b>2.10 Generación de informes parciales y final .....</b>	<b>198</b>
<b>3 EVALUACIÓN DEL PROYECTO RIGRAT DR075 OTOÑO-INVIERNO .....</b>	<b>203</b>
<b>3.1 Cobertura del proyecto (superficie atendida) .....</b>	<b>203</b>
<b>3.2 Volúmenes de agua entregada a las parcelas, láminas de riego aplicadas y rendimiento de cultivos.....</b>	<b>203</b>
3.2.1 Volúmenes de agua utilizados y ahorrados.....	203
3.2.2 Láminas de riego aplicadas.....	205
3.2.3 Productividad del agua y volúmenes ahorrados por cultivo.....	206
<b>3.3 Valoración de impacto en indicadores de eficiencia .....</b>	<b>207</b>
<b>3.4 Valoración de impacto de indicadores de rendimiento .....</b>	<b>208</b>
3.4.1 Productividad el agua .....	210
<b>3.5 Valoración de impacto en indicadores de cumplimiento.....</b>	<b>212</b>
<b>4 EVALUACIÓN DEL PROYECTO RIGRAT DR076 OTOÑO-INVIERNO .....</b>	<b>215</b>
<b>4.1 Cobertura del proyecto (superficie atendida).....</b>	<b>215</b>
<b>4.2 Volúmenes de agua entregada a las parcelas, láminas de riego aplicadas y rendimiento de cultivos.....</b>	<b>215</b>
4.2.1 Volúmenes de agua utilizados y ahorrados.....	215
4.2.2 Láminas de riego aplicadas.....	216
4.2.3 Productividad del agua y volúmenes ahorrados por cultivo.....	217
<b>4.3 Valoración de impacto en indicadores de eficiencia .....</b>	<b>218</b>
<b>4.4 Valoración de impacto de indicadores de rendimiento .....</b>	<b>220</b>
4.4.1 Productividad el agua .....	221



<b>4.5</b>	<b>Valoración de impacto en indicadores de cumplimiento.....</b>	<b>223</b>
<b>5</b>	<b>EVALUACIÓN DEL PROYECTO RIGRAT DR´s 075 Y 076 OTOÑO-INVIERNO</b>	<b>225</b>
<b>5.1</b>	<b>Cobertura del proyecto.....</b>	<b>225</b>
<b>5.2</b>	<b>Volúmenes de agua entregada a las parcelas, láminas de riego aplicadas y rendimiento de cultivos.....</b>	<b>225</b>
5.2.1	Volúmenes de agua utilizados y ahorrados.....	225
5.2.2	Láminas de riego aplicadas.....	226
<b>5.3</b>	<b>Valoración de impacto en indicadores de eficiencia .....</b>	<b>227</b>
<b>5.4</b>	<b>Valoración de impacto de indicadores de rendimiento .....</b>	<b>229</b>
5.4.1	Productividad el agua .....	231
<b>5.5</b>	<b>Valoración de impacto en indicadores de cumplimiento.....</b>	<b>233</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>235</b>
<b>7</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>237</b>



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 076 VALLE DEL CARRIZO Y 075 RÍO FUERTE, SINALOA.



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 2.1</b> Reunión con los usuarios, productores y regadores en campo.....	7
<b>Figura 2.2</b> Publicidad de promoción de RIGRAT para usuarios de riego .....	8
<b>Figura 2.3</b> Expo ANUR 2017.....	8
<b>Figura 2.4</b> Presentación del RIGRAT en el 23 congreso del ICID .....	9
<b>Figura 2.5</b> Foto del taller .....	10
<b>Figura 2.6</b> Contenido temático del taller y lista de participantes.....	11
<b>Figura 2.7</b> Lista de participantes del taller.....	12
<b>Figura 2.8</b> Fotografías del evento demostrativo de tecnologías eficientes de riego .....	13
<b>Figura 2.9</b> Simulación del riego, longitud de riego y gasto por surco I.....	15
<b>Figura 2.10</b> Simulación del riego, longitud de riego y gasto por surco II.....	16
<b>Figura 2.11</b> Reunión de trabajo del 06 de marzo de 2018.....	17
<b>Figura 2.12</b> Ubicación de Oficina RIGRAT.....	18
<b>Figura 2.13</b> Oficina RIGRAT Ahome.....	18
<b>Figura 2.14</b> Muebles (sillas, mesas, internet).....	18
<b>Figura 2.15</b> Minisplit Mirage .....	19
<b>Figura 2.16</b> Uniforme .....	19
<b>Figura 2.17</b> Volantes puestos a disposición de los usuarios del módulo .....	20
<b>Figura 2.18</b> Volantes colocados en áreas visibles en entrada a la zona “RIGRAT” (12-10-2017) .....	20
<b>Figura 2.19</b> Rotulación de vehículo, Módulo Sevelbampo .....	23
<b>Figura 2.20</b> Vehículo rotulado logotipo RIGRAT, Módulo Mavari .....	24
<b>Figura 2.21</b> Rotulación de vehículo, Módulo Pascola .....	24
<b>Figura 2.22</b> Rotulación de vehículo, Módulo Río Fuerte.....	25
<b>Figura 2.23</b> Rotulación de vehículo, Módulo Ruiz Cortines.....	25
<b>Figura 2.24</b> Comparación de dos tipos de riego en el Módulo Pascola.....	33
<b>Figura 2.25</b> Porcentaje de usuarios con volantes entregados .....	36
<b>Figura 2.26</b> Porcentaje de superficie con volantes entregados.....	37
<b>Figura 2.27</b> Estación Total con sus accesorios.....	42
<b>Figura 2.28</b> Ejemplo de mapa de corte/relleno de una parcela del módulo Pascola .....	43
<b>Figura 2.29</b> Ejemplo de plano de curvas de nivel de la parcela del Módulo Pascola .....	43
<b>Figura 2.30</b> Programa RIGRAV 3.0 .....	50
<b>Figura 2.31</b> Diseño de riego por gravedad con el programa RIGRAV 3.0.....	51
<b>Figura 2.32</b> Funcionamiento de sifones tipo manguera en una parcela con cultivo de Maíz..	52
<b>Figura 2.33</b> Longitud de surcos en el Módulo Río Fuerte.....	54
<b>Figura 2.34</b> Longitud de surcos en el Módulo Sevelbampo .....	55
<b>Figura 2.35</b> Longitud de surcos en el Módulo Pascola .....	55
<b>Figura 2.36</b> Longitud de surcos en el Módulo 3 Zona I .....	56
<b>Figura 2.37</b> Longitud de surcos en el Módulo 3 Zona II.....	56
<b>Figura 2.38</b> Trazo del riego por Módulo, año agrícola 2017-2018 .....	57
<b>Figura 2.39</b> Componentes del IrriModel. ....	82
<b>Figura 2.40</b> TDR-HidroSense II equipo portátil para programación de riegos.....	84
<b>Figura 2.41</b> Estimación de las constantes de humedad (CC y PMP) para las doce clases de texturas del suelo.....	85
<b>Figura 2.42</b> Monitoreo de humedad en campo (TDR).....	105
<b>Figura 2.43</b> Aforo de canal interparcelaria con el medidor de flujo.....	114



<b>Figura 2.44</b>	Método volumétrico para calibrar sifones de PVC para medición de gasto.....	115
<b>Figura 2.45</b>	Medición del gasto con sifones de 1 1/2” PVC cultivo frijol O-I.....	115
<b>Figura 2.46</b>	Curva carga-gasto de sifones de PVC y aluminio de diferente diámetro, utilizado en el módulo Río Fuerte.....	116
<b>Figura 2.47</b>	Lámina del riego de pre siembra.....	137
<b>Figura 2.48</b>	Eficiencia obtenida en el riego de pre siembra ciclo 2015-2016 y 2017-2018.....	138
<b>Figura 2.49</b>	Volumen de agua aplicada en el riego de pre siembra.....	138
<b>Figura 2.50</b>	Determinación del contenido de humedad y aforo volumétrico en regadera.....	149
<b>Figura 2.51</b>	Aforo del caudal por surco con sifones y determinación de pendiente topográfica en sentido del riego, y medición del frente de avance del riego.....	150
<b>Figura 2.52</b>	Componentes del sistema de comunicación satelital de la estación.....	152
<b>Figura 2.53</b>	Estación meteorológica automatizada.....	152
<b>Figura 2.54</b>	Medidor de hélice digital dañado y bueno en el Módulo 3.....	153
<b>Figura 2.55</b>	Hélice desensamblada de medidor digital dañado en el Módulo 3.....	153
<b>Figura 2.56</b>	Manipulación de medidor de hélice digital dañado y bueno en el Módulo 3.....	154
<b>Figura 2.57</b>	Última detalle de medidor de hélice digital dañado en el Módulo 3.....	154
<b>Figura 2.58</b>	Verificación de medidor de hélice digital reparado y bueno en el Módulo.....	154
<b>Figura 2.59</b>	Características de la pantalla.....	158
<b>Figura 2.60</b>	Unión en las partes o piezas de la estación meteorológica.....	159
<b>Figura 2.61</b>	Unión en las partes o piezas de la estación meteorológica.....	160
<b>Figura 2.62</b>	Unión en las partes o piezas de la estación meteorológica.....	160
<b>Figura 2.63</b>	Proceso de verificación de la nivelación con Estación total.....	161
<b>Figura 2.64</b>	Plano de la parcela levantada para licitación.....	162
<b>Figura 2.65</b>	Supervisión de lasser y escrepa.....	163
<b>Figura 2.66</b>	Características de las parcelas levantas y verificación.....	163
<b>Figura 2.67</b>	Parcela licitada y nivelada.....	164
<b>Figura 2.68</b>	Mapa con parcelas georreferenciadas.....	166
<b>Figura 2.69</b>	Lotes con levantamiento topográfico.....	167
<b>Figura 2.70</b>	Levantamiento topográfico.....	168
<b>Figura 2.71</b>	Datos organizados en SURFER 12.0.....	169
<b>Figura 2.72</b>	Alimentación del SINIVET PLUS.....	169
<b>Figura 2.73</b>	Plano topográfico original.....	170
<b>Figura 2.74</b>	Plano de cortes y rellenos.....	170
<b>Figura 2.75</b>	Plano terreno nivelado.....	171
<b>Figura 2.76</b>	Plano terreno nivelado.....	173
<b>Figura 2.77</b>	Guía de integración del expediente técnico RIGRAT.....	177
<b>Figura 2.78</b>	Manifestación de continuidad en la componente RIGRAT del DR075.....	179
<b>Figura 2.79</b>	Constancia de estar al corriente del pago por servicio de riego.....	181
<b>Figura 2.80</b>	Carta compromiso de solvencia económica.....	181
<b>Figura 2.81</b>	Carta compromiso para proporcionar información y otorgar facilidades.....	182
<b>Figura 2.82</b>	Dictamen Técnico.....	182
<b>Figura 2.83</b>	Notificación de Inscripción a la componente Riego por Gravedad Tecnificado.....	184
<b>Figura 2.84</b>	Manifestación de continuidad en la componente RIGRAT.....	186
<b>Figura 2.85</b>	Constancia de estar al corriente del pago por servicio de riego.....	188
<b>Figura 2.86</b>	Carta compromiso de solvencia económica.....	188
<b>Figura 2.87</b>	Carta compromiso para proporcionar información y otorgar facilidades.....	189
<b>Figura 2.88</b>	Dictamen Técnico.....	191



<b>Figura 2.89</b>	Notificación de Inscripción a la componente Riego por Gravedad Tecnificado.	191
<b>Figura 2.90</b>	Parcela del Módulo Río Fuerte.....	193
<b>Figura 2.91</b>	Zona de la parcela con pronóstico de riego.....	193
<b>Figura 2.92</b>	Zona de la parcela en seguimiento de las recomendaciones.....	194
<b>Figura 2.93</b>	Entrega de recomendaciones a usuario Modulo 3.....	195
<b>Figura 2.94</b>	Formato de receta de riego a usuario Modulo 3.....	195
<b>Figura 2.95</b>	Oficio de entrega de receta de riego a usuario Modulo 3.....	196
<b>Figura 2.96</b>	Trazo de riego de receta de riego a usuario Modulo 3.....	196
<b>Figura 2.97</b>	Trazo de riego de receta de riego a usuario Modulo 3.....	197
<b>Figura 2.98</b>	Formato de receta de riego a usuario Modulo 3.....	197
<b>Figura 3.1</b>	Indicadores de eficiencia por Módulo de Riego del DR075, Ciclo Agrícola Otoño- Invierno.....	208
<b>Figura 3.2</b>	Indicadores de rendimiento por Módulo de Riego del DR075, Ciclo Agrícola Otoño- Invierno.....	209
<b>Figura 3.3</b>	Productividad del Agua y la Parcela por Módulo de Riego del DR075, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.....	211
<b>Figura 3.4</b>	Productividad del agua y superficie establecida por Módulo de Riego del DR075, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.....	211
<b>Figura 3.5</b>	Lámina y Productividad del Agua por Módulo de Riego del DR 075, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.....	213
<b>Figura 3.6</b>	Rendimiento y Productividad del Agua por Módulo de Riego del DR 075, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.....	213
<b>Figura 4.1</b>	Indicadores de eficiencia por Módulo de Riego del DR076, Ciclo Agrícola Otoño- Invierno.....	219
<b>Figura 4.2</b>	Indicadores de Rendimiento por Módulo de Riego del DR076, Ciclo Agrícola Otoño- Invierno.....	220
<b>Figura 4.3</b>	Productividad del Agua y la Parcela por Módulo de Riego del DR076, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.....	221
<b>Figura 4.4</b>	Productividad del agua y superficie establecida por Módulo de Riego del DR076, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.....	222
<b>Figura 5.1</b>	Indicadores de eficiencia por Distrito de Riego de 2 DR´S, Ciclo Agrícola Otoño- Invierno.....	228
<b>Figura 5.2</b>	Indicadores de Rendimiento por Módulo de Riego de 2 DR´S, Ciclo Agrícola Otoño- Invierno.....	230
<b>Figura 5.3</b>	Productividad del Agua y la Parcela por Módulo de Riego de 2 DR´S, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.....	231
<b>Figura 5.4</b>	Productividad del agua y superficie establecida por Módulo de Riego de 2 DR´S, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.....	232



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 076 VALLE DEL CARRIZO Y 075 RÍO FUERTE, SINALOA.



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.1</b>	Superficie programada por módulo de riego.....	5
<b>Tabla 2.1</b>	Resultados de simulación de riego para diferentes tipos de surcos.....	14
<b>Tabla 2.2</b>	Lista de usuarios del Módulo Río Fuerte.....	26
<b>Tabla 2.3</b>	Lista de usuarios del Módulo Ruiz Cortines.....	27
<b>Tabla 2.4</b>	Lista de usuarios del Módulo Sevelbampo.....	29
<b>Tabla 2.5</b>	Lista de usuarios del Módulo Pascola.....	31
<b>Tabla 2.6</b>	Riegos en surcos y melgas Módulo Pascola.....	33
<b>Tabla 2.7</b>	Lista de usuarios RIGRAT del Módulo Mavari.....	34
<b>Tabla 2.8</b>	Lista de usuarios RIGRAT del Módulo 3 Zona I.....	37
<b>Tabla 2.9</b>	Lista de usuarios RIGRAT del Módulo 3 Zona II.....	39
<b>Tabla 2.10</b>	Superficie con proyecto de nivelación Módulo Mavari.....	45
<b>Tabla 2.11</b>	Superficie con proyecto de nivelación Módulo Pascola.....	45
<b>Tabla 2.12</b>	Superficie con proyecto de nivelación Módulo Sevelbampo.....	46
<b>Tabla 2.13</b>	Superficie con proyecto de nivelación Módulo Ruiz Cortines.....	46
<b>Tabla 2.14</b>	Superficie con proyecto de nivelación Módulo Río Fuerte.....	47
<b>Tabla 2.15</b>	Nivelación de tierras del Módulo 3 Zona I.....	48
<b>Tabla 2.16</b>	Nivelación de tierras del Módulo 3 Zona II.....	48
<b>Tabla 2.17</b>	Trazo del riego en el Módulo Río Fuerte.....	54
<b>Tabla 2.18</b>	Trazo del riego en el Módulo Sevelbampo.....	54
<b>Tabla 2.19</b>	Trazo del riego en el Módulo Pascola.....	55
<b>Tabla 2.20</b>	Trazo del riego en el Módulo 3 Zona I.....	55
<b>Tabla 2.21</b>	Trazo del riego en el Módulo 3 Zona II.....	56
<b>Tabla 2.22</b>	Trazo del riego por Módulo, año agrícola 2017-2018.....	56
<b>Tabla 2.23</b>	Resumen de parcelas con evaluación de riego del Módulo Río Fuerte.....	58
<b>Tabla 2.24</b>	Resumen de parcelas con evaluación de riego del Módulo Ruiz Cortines.....	60
<b>Tabla 2.25</b>	Resumen de parcelas con evaluación de riego del Sevelbampo.....	62
<b>Tabla 2.26</b>	Resumen de parcelas con evaluación de riego del Módulo Pascola.....	66
<b>Tabla 2.27</b>	Resumen de parcelas con evaluación de riego del Módulo Mavari.....	68
<b>Tabla 2.28</b>	Eficiencia de Aplicación del riego de pre siembra del Módulo 3 Zona I.....	73
<b>Tabla 2.29</b>	Eficiencia de Aplicación del riego de pre siembra del Módulo 3 Zona II.....	76
<b>Tabla 2.30</b>	Parámetros de calendarización usados en programación integral del riego para maíz en el Valle del Fuerte (Ojeda et al. 2006).....	81
<b>Tabla 2.31</b>	Medición de la humedad del suelo con TDR –segundo riego de auxilio, Módulo Río Fuerte.....	87
<b>Tabla 2.32</b>	Medición de la humedad del suelo con TDR –segundo riego de auxilio, Módulo Ruiz Cortines.....	89
<b>Tabla 2.33</b>	Medición de la humedad del suelo con TDR –segundo riego de auxilio, Módulo Sevelbampo.....	93
<b>Tabla 2.34</b>	Medición de la humedad del suelo con TDR –segundo riego de auxilio, Módulo Pascola.....	97
<b>Tabla 2.35</b>	Medición de la humedad del suelo con TDR –segundo riego de auxilio, Módulo Mavari.....	101
<b>Tabla 2.36</b>	Medición de la humedad del suelo con TDR –primer riego de auxilio, Módulo 3 Zona I.....	106



<b>Tabla 2.37</b> Medición de la humedad del suelo con TDR –primer riego de auxilio, Módulo 3 Zona II.....	109
<b>Tabla 2.38</b> Formato de registro de medición de agua que ingresa en la parcela.....	114
<b>Tabla 2.39</b> Medición del gasto diario en las parcelas del Módulo Río Fuerte.....	117
<b>Tabla 2.40</b> Medición del gasto diario en las parcelas del Módulo Ruiz Cortines.....	120
<b>Tabla 2.41</b> Medición del gasto diario en las parcelas del Módulo Sevelbampo.....	123
<b>Tabla 2.42</b> Medición del gasto diario en las parcelas del Módulo Pascola.....	128
<b>Tabla 2.43</b> Medición del gasto diario en las parcelas del Módulo Mavari.....	131
<b>Tabla 2.44</b> Medición del gasto diario en las parcelas del Módulo 3 Zona I.....	139
<b>Tabla 2.45</b> Medición del gasto diario en las parcelas del Módulo 3 Zona II.....	144
<b>Tabla 2.46</b> Información prueba de riego, Módulo 3 DR076.....	149
<b>Tabla 2.47</b> Equipos adquiridos en el periodo 2016–2017.....	152
<b>Tabla 2.48</b> Selección de equipo a adquirir en año fiscal 2017 en el RIGRAT DR076.....	153
<b>Tabla 2.49</b> Relación de usuarios que se ejecutó el proyecto de nivelación.....	165
<b>Tabla 2.50</b> Especificaciones técnicas y presupuesto del proyecto de nivelación para una parcela del Módulo Río Fuerte.....	171
<b>Tabla 2.51</b> Apoyo en la contratación de servicio de nivelación en Carrizo.....	174
<b>Tabla 2.51</b> Resumen de usuarios apoyados con la nivelación en el Modulo 3. DR 076 Valle del Carrizo, Sinaloa.....	175
<b>Tabla 2.53</b> Asignación de folios para los RT.....	185
<b>Tabla 2.54</b> Cuentas bancarias.....	188
<b>Tabla 2.55</b> Usuarios beneficiados con Asistencia Técnica por módulo de riego.....	190
<b>Tabla 2.56</b> Situación de los informes de asistencia técnica en los módulos de riego.....	199
<b>Tabla 3.1</b> Indicadores de cobertura del RIGRAT del DR075, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.....	203
<b>Tabla 3.2</b> Volúmenes ahorrados por Módulo de Riego del DR075, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.....	204
<b>Tabla 3.3</b> Láminas de riego por Módulo de Riego del DR075, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.....	205
<b>Tabla 3.4</b> Láminas de riego y eficiencias por cultivo del Ciclo Agrícola Otoño-invierno.....	206
<b>Tabla 3.5</b> Indicadores de eficiencia por Módulo de Riego del DR075, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.....	207
<b>Tabla 3.6</b> Indicadores de rendimiento por Módulo de Riego del DR075, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.....	208
<b>Tabla 3.7</b> Productividad del agua por Módulo de Riego del DR075, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.....	210
<b>Tabla 3.8</b> Impacto de los indicadores por Módulo de Riego del DR075, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.....	212
<b>Tabla 4.1</b> Indicadores de cobertura del RIGRAT del DR076, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.....	215
<b>Tabla 4.2</b> Volúmenes ahorrados por Módulo de Riego del DR076, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.....	215
<b>Tabla 4.3</b> Láminas de riego por Módulo de Riego del DR076, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.....	216
<b>Tabla 4.4</b> Láminas de riego y eficiencias por cultivo del Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.....	217
<b>Tabla 4.5</b> Indicadores de eficiencia por Módulo de Riego del DR076, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.....	218
<b>Tabla 4.6</b> Indicadores de rendimiento por Módulo de Riego del DR076, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.....	220



<b>Tabla 4.7</b> Productividad del agua por Módulo de Riego del DR076, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.....	221
<b>Tabla 4.8</b> Impacto de los indicadores por Módulo de Riego del DR076, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.....	223
<b>Tabla 5.1</b> Indicadores de cobertura del RIGRAT de 2 DR´S, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno..	225
<b>Tabla 5.2</b> Volúmenes ahorrados de 2 DR´S, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno. ....	225
<b>Tabla 5.3</b> Láminas de riego por Distrito de Riego de 2 DR´S, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno. ....	226
<b>Tabla 5.4</b> Indicadores de eficiencia por Distrito de Riego de 2 DR´S, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.....	227
<b>Tabla 5.5</b> Indicadores de rendimiento por Módulo de Riego de 2 DR´S, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.....	229
<b>Tabla 5.6</b> Productividad del agua por Módulo de Riego de 2 DR´S, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.....	231
<b>Tabla 5.7</b> Impacto de los indicadores por Distrito de Riego de 2 DR´S, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.....	233



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 076 VALLE DEL CARRIZO Y 075 RÍO FUERTE, SINALOA.



## 1 INTRODUCCIÓN

La agricultura en México se desarrolla en una gran variedad de condiciones, suelo, clima, mercado, etc., en consecuencia, las restricciones o disponibilidad de recursos son también diferentes. Este abanico de posibilidades lejos de ser una restricción, pudiera transformarse en una oportunidad para lograr la misma diversidad de cultivos. Par ello es necesario vencer las barreras culturales, tradiciones y sobre todo tecnológicas que permitan acceder a mercados internacionales con productos de calidad de manera permanente.

Uno de los recursos de la mayor importancia en ese proyecto sin duda es el hídrico. Administrativamente el agua se distribuye en 13 cuencas hidrologías y a partir de ahí, una vasta red de conductos e infraestructura hidroagrícola permite llevar el agua que los cultivos necesitan para lograr las apreciadas cosechas.

Entre los avances tecnológicos de mayor impacto en el sector, ha sido la implementación de sistemas de riego cuyo objetivo común es el uso eficiente del agua. Entre la clasificación de los sistemas de riego, pueden ser englobados en dos grandes grupos atendiendo el uso o no de la energía, los cuales pueden ser presurizados y por gravedad. Una discriminación específica, permite identificar sistema de riego por goteos, aspersión, mecanizados etc. En una idea general, el diseño del riego, persigue el mismo fin. Satisfacer las necesidades de los cultivos con el mínimo de pérdidas. También de manera general se dice que la eficiencia de estos sistemas puede establecerse por rangos, así el más eficiente es el riego por goteo cuyo diseño permite eficiencias superiores al 95 %, y en su caso el menos eficiente será el riego por gravedad con eficiencias entre el 40 y 60 % dependiendo de factores de suelo y topografía.

El reto del siglo actual es lograr esas eficiencias que han sido establecidas de manera teórica, pero que en la práctica siguen siendo perseguidas. 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, surgió el programa Riego por Gravedad Tecnificado (RIGRAT) con el fin de lograr esas eficiencias. No obstante, el verdadero impacto del riego agrícola se considera cuando las pérdidas de agua por conducción y aplicación sean mínimas. 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.

Este programa tiene fundamento en la producción de cultivos. El Gobierno Federal a través de la Comisión Nacional del Agua, con la implementación del programa de Riego por Gravedad Tecnificado (RIGRAT), 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.

Durante el desarrollo del RIGRAT se llevaron a cabo actividades de capacitación y asistencia técnica a los técnicos y usuarios de riego en diseño, trazo y aplicación del riego; la nivelación de tierras que implique una mayor uniformidad del riego y por lo tanto, contribuya a reducir el volumen de agua aplicado; el diseño agronómico e hidráulico del riego, su trazo y aplicación controlada a la parcela; el pronóstico del riego en tiempo real, que significa ajustar los programas de riego 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.

El distrito de riego 075 Río Fuerte, ha participado con 5 módulos de riego, en los cuales se implementaron las actividades logrando un uso racional del agua de riego parcelario, incrementando así la eficiencia a nivel parcelario, como lo muestran los resultados del presente informe. Durante el ciclo Otoño Invierno y Primavera Verano del año agrícola 2017-2018 se desarrollaron las actividades que de manera puntual son:

- i. La capacitación y asistencia técnica a los usuarios para que adquieran los conocimientos básicos del diseño, trazo y aplicación del riego;
- ii. La nivelación de tierras que implica una mayor uniformidad del riego y reducción del volumen de agua aplicado;
- iii. La aplicación controlada del agua en la parcela;
- iv. El pronóstico del riego en tiempo real, para ajustar los programas de riego inicialmente elaborados;
- v. La evaluación del riego parcelario para garantizar que se aplique el agua de acuerdo a la demanda del cultivo en intervalo de riego;

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), Ruiz Cortines, Pascola, Sevelbampo, 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.

El distrito de riego 076 Valle del Carrizo, cuenta con 5 módulos para administrar el agua del distrito. Para el ciclo agrícola 2017-2018, el módulo III es el que ha sido beneficiado con el programa RIGRAT. El módulo III participa con 2,048 ha. Al inicio del ciclo dicho modulo contaba con una productividad hídrica de 0.68 kilogramos por metro cubico, y estaba usando láminas de riego promedio de 105.18 cm, lo que le otorga un rendimiento hídrico de 2.58 pesos por cada metro cubico de agua. Con la implementación del programa la productividad hídrica se estimó en 1.03 kilogramos por cada metro cubico y las láminas en el caso de los granos de 64 cm y 70 cm combinada con hortalizas con lo cual se infiere un ahorro sustantivo de agua.

El presente informe resume los datos obtenidos en campo de las actividades que se han desarrollado en el presente proyecto, correspondiente al ciclo agrícola 2017-2018. Con este proyecto se cumplen ya el tercer ciclo en el seguimiento de estas actividades con lo cual se establecieron parámetros técnicos y procedimientos robustos en cuanto al manejo eficiente del agua en el riego por gravedad y su proceso de tecnificación con fines de ahorro de agua.

En el ciclo Otoño Invierno se atendieron 922 parcelas con 799 beneficiarios distribuidos en las 7,017.27 ha que se atiende en los 6 módulos de riego, de los distritos de riego 075 Río Fuerte y 076 Valle del Carrizo. En estas parcelas se han logrado reducir láminas de riego que originalmente superaban los 100 cm, y que actualmente oscilan los 80 cm, promedio para todos los cultivos con eficiencias parcelarias promedio por arriba del 42 %.

El presente informe se organiza en dos grandes capítulos, 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 modulo.

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.

## 1.1 Área de aplicación del programa RIGRAT en el DR075

A partir de los recorridos de campo de los Responsables Técnicos RIGRAT determinaron las características de las 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 1.1**.

**Tabla 1.1** Superficie programada por módulo de riego.

MÓDULO	RESPONSABLE TÉCNICO	SUPERFICIE (ha)
A.U.P.A "Río Fuerte" Módulo I-2 A.C.	1	1000
A.U.P.A "Ruíz Cortines" Módulo II-2 A.C.	1	1000
A.U.P.A "Sevelbampo" Módulo IV-1 A.C.	1	1000
A.U.P.A. "Pascola" Módulo IV-2 A.C.	1	1000
A.U.P.A. "Mavari" Módulo V-1 A.C.	1	1000



## **1.2 Área de aplicación del programa RIGRAT en el DR076**

El IMTA realizó el seguimiento del proyecto RIGRAT, en una superficie promedio de 2,000 ha, incorporada desde el ciclo Ol 2014-2015, que con ligeros cambios en su ubicación, se encuentra distribuida en el módulo de riego III del Distrito de Riego 076 Valle del Carrizo, Sinaloa. El IMTA verificó que cada Responsable Técnico (RT) proporcione la asistencia técnica en la superficie asignada de 1,000 ha.

Como parte fundamental del proyecto, personal del IMTA proporcionó la asesoría a los RT's y al ST en la difusión y promoción del proyecto, en la elaboración de proyectos de nivelación de tierras; la evaluación, diseño y trazo del riego; el seguimiento del riego en tiempo real; la medición y cobro volumétrico del agua de riego a nivel parcelario; y validación y calibración de equipos y dispositivos de medición. El IMTA proporcionó los apoyos en la integración de los expedientes de las acciones inherentes a la componente; en el seguimiento, evaluación y generación de recomendaciones de las acciones; y en la generación de informes parciales y final.

## 2 COORDINACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO RIGRAT

Las actividades que se ejecutaron en el proyecto RIGRAT en cada módulo del riego de los dos distritos de riego fueron las siguientes: 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.

### 2.1 Difusión y promoción del proyecto

Personal de los dos distritos de riego y del IMTA realizaron una serie de actividades para difusión del proyecto RIGRAT tales como: reuniones de difusión del proyecto RIGRAT, reuniones con directivos de módulos de riego y CONAGUA, reuniones con los consejos directivos de cada módulo de riego, difusión de resultados en congresos y capacitación a técnicos RIGRAT y de módulos de riego. A continuación se describen las acciones más importantes realizadas.

#### 2.1.1 Platica técnica/promocional con usuarios de módulo de riego Mavari DR075

Se realizaron reuniones informativas en campo agrícola con los usuarios, productores y regadores para dar a conocer la implementación del programa de Riego por Gravedad Tecnificado (RIGRAT), así como los avances del seguimiento y medición del agua (**Figura 2.1**).



**Figura 2.1** Reunión con los usuarios, productores y regadores en campo.

En las zonas de riego se entregaron volantes sobre los beneficios y bondades del programa RIGRAT (**Figura 2.2**).





Figura 2.2 Publicidad de promoción de RIGRAT para usuarios de riego

### 2.1.2 Difusión del RIGRAT en eventos

El programa RIGRAT se dio a conocer en diversos eventos dentro de la república mexicana, contando con la asistencia de productores, académicos e investigadores.

El programa RIGRAT se expuso en la Expo ANUR 2017 “IMPORTANCIA DEL AGUA PARA UN DESARROLLO SUSTENTABLE” del 25 al 28 de octubre (Figura 2.3).



Figura 2.3 Expo ANUR 2017

Así mismo se presentaron en diversos eventos académicos como el congreso de la ANEI, el COMEII y de Hidráulica, donde se presentaron los resultados obtenidos en el marco de la coordinación en el DR 075 Río Fuerte y DR076 Valle del Carrizo, Sin.

Otro de los eventos representativos en el ámbito del uso y manejo del agua en la agricultura fue el 23 congreso de la Comisión Internacional de Riego y Drenaje (ICID) donde se presentó el trabajo que muestra el impacto del ahorro del agua mediante la tecnificación del riego por gravedad y las alternativas sobre el uso del agua ahorrada dentro y fuera de la agricultura, mediante la ponencia denominada “Aprendizaje y desafío del ahorro de agua a través de la modernización del riego por gravedad: caso RIGRAT” (Figura 2.4).

**23<sup>rd</sup> ICID Congress**  
8-10 October 2017, Mexico City, Mexico

**Modernizing Irrigation and Drainage for a new Green Revolution**

### LEARNING AND CHALLENGES OF WATER SAVING THROUGH THE MODERNIZATION OF SURFACE IRRIGATION SYSTEMS: THE RIGRAT CASE

Jorge Flores-Velazquez<sup>1\*</sup>, Waldo Ojeda Bastamente<sup>1</sup>, Juan Manuel Angeles Hernández<sup>2</sup>, Mario Alberto Montiel Gutiérrez<sup>1</sup>, Gustavo Adolfo Hinojosa Cuellar<sup>2</sup>, Pedro Pacheco<sup>3</sup> y Juan C. Herrera<sup>1</sup>.  
Mexican Institute of Water Technology, IMTA, Paseo Cuauhnáhuac 8532, Jiutepec, Mor. México. 62550  
National Water Commission. Hydraulic Facilities Head, Insurgentes sur, CDMX.  
e-Mail: [jorge\\_flores@taloc.imta.mx](mailto:jorge_flores@taloc.imta.mx)

**ABSTRACT**  
Technician Surface Irrigation Program (RIGRAT, Spanish acronym), is a government program which pretend a water support and control system in agricultural sector, in specifics topics related to surface irrigation, include operation, distribution and management.

**SCOPE AND GOALS**  
To get a procedure to estimate exactly crops water requirements, and establishment of accurate conditions for the application on field. Propose alternatives to generate real water savings in agriculture and transfer this water at other uses, the same agriculture sector, but above all possibility of new uses outside of it.

RIGRAT to reduce the use of on-farm water by technician irrigation system, with the implementation of actions such as:

- Land leveling in the irrigation area and tracking (A)
- Measurement of water on-farm (B)
- Control in the delivery points
- Design of surface irrigation system (C)
- Forecast of irrigation and planning

**RESULTS**  
Technification achieves a crop saving water, by the actions of water delivery measured, forecast of water requirements and surface irrigation system design, as show in three irrigation districts.

Irrigation District	Established surface	Volume used		Saved Volume	
		Source	Plot	Source	Plot
Name	(ha)	Thousands of m <sup>3</sup>	Thousands of m <sup>3</sup>	Thousands of m <sup>3</sup>	Thousands of m <sup>3</sup>
063 Guisave	12,103.6	349,899.8	87,609.8	5,051.1	2,816.0
075 Río Fuerte	6,114.5	104,738.0	83,158.8	3,960.1	2,401.1
076 Valle del Carrizo	6,037.9	62,046.9	39,269.6	2,808.1	1,777.2
Sinaloa State	22,254.9	314,858.9	190,438.2	11,819.2	7,148.5

In spite of this saving, persist question about where will that water to be used? Or how to do a real use of saving water.

Use	Agriculture	Public supply	Industry	Thermoelectricity
Volume (hm <sup>3</sup> )	88,159	32,684	3,572	4,139

Allocated volumes, Sinaloa (hm<sup>3</sup>)

Use	Agriculture	Public supply	Industry	Thermoelectricity
Volume (hm <sup>3</sup> )	8,973.9	509.2	42.6	0

Irrigation District 075, Sinaloa:

Irrigated area (ha)	Vol. Dist. (hm <sup>3</sup> )	Spent area (ha)
215,134	2,630.39	288,700

RIGRAT (DR075), Sinaloa:

Established Surface (ha)	Irrigated Area (ha)	Saved Volume (hm <sup>3</sup> )
6,114.5	104,738	9.86

**A**

**B**

**C**

Leveling, stroke and design of surface irrigation directly on-farm. As a main activities of RIGRAT project.

**CONCLUSIONS**  
According the saving water by RIGRAT in 075 District with 6114.5 ha, is possible to saving 121 hm<sup>3</sup>. The learning: Saving crop irrigation water is possible by technification. In spite of the volume saved in agricultural is small, its enough to be used in a domestic sector or energy generation. The challenge: Is necessary the systematization of water delivery, but above all, to know what happened with this saving.

**BIBLIOGRAPHY**  
Flores-Velazquez, J., W. Ojeda, P. Pacheco, J.C. Herrera. 2017. Informe final proyecto RIGRAT Norte de Sinaloa. IMTA-CONAGUA. Jiutepec, Morelos. Mexico.  
SEMARNAP. 2015. Estadísticas del Agua en México, edición 2015. México DF.

Figura 2.4 Presentación del RIGRAT en el 23 congreso del ICID

### 2.1.3 Talleres y cursos de capacitación

En el marco del proyecto RIGRAT se realizaron eventos de capacitación dirigidos a los técnicos de las áreas operativas de los módulos de riego de los dos distritos. En estos eventos participaron como instructores los Responsables Técnicos (RT's), el Supervisor Técnico (ST), personal de CONAGUA y personal responsable de la coordinación del RIGRAT del IMTA.

#### 2.1.3.1 Taller de riego por gravedad tecnificado

Con la finalidad de fortalecer el seguimiento y la adopción de las recetas de riego por gravedad por parte de los usuarios de riego, se impartió el taller: **“El riego por gravedad tecnificado y la receta de riego parcelaria”**, dirigido a los usuarios y regadores del Módulo de riego No. 3 del Distrito de riego 076, Valle del Carrizo, Sinaloa. Los principales temas vistos fueron: *Descripción y aplicación del riego por gravedad parcelario y el seguimiento de la receta de riego. Se anexa el contenido temático y la lista de participantes (Figura 2.6 y 2.7).*

El taller se llevó a cabo en las oficinas del Módulo de riego 3, el día 07 de marzo de 2018. Hubo una participación de 16 personas (Figura 2.5 y 2.7).



Figura 2.5 Foto del taller



**COORDINACIÓN, 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, ESTADO DE SINALOA”,**

**TALLER:**

**“EL RIEGO POR GRAVEDAD TECNIFICADO Y LA RECETA DE RIEGO PARCELARIA”**

**PARA USUARIOS Y REGADORES DEL DISTRITO DE RIEGO 076 “VALLE DEL CARRIZO”, SINALOA**

**CONTENIDO TEMÁTICO**

**I. Descripción y aplicación del riego por gravedad parcelario**

- 1.1 Simulación del riego por gravedad con programa de computadora
- 1.2 Longitud, ancho y superficie de la parcela
- 1.3 Lámina de riego por aplicar y humedad disponible
- 1.4 Separación entre surcos y número de surcos total
- 1.5 Gasto por surco y gasto total disponible en la parcela
- 1.6 Ancho de la tendida y número de tendidas para regar toda la parcela
- 1.7 Tiempo de riego por tendida y tiempo total para regar toda la parcela

**II. Seguimiento de la receta de riego**

- 2.1 Lámina y volumen de riego programado
- 2.2 Lámina y volumen de riego utilizado
- 2.3 Número de riegos aplicados en el ciclo
- 2.4 Lámina y volumen de riego acumulado
- 2.5 Eficiencia de riego
- 2.6 Volumen de agua ahorrado.

*Lugar del Taller: Oficinas de Módulo de Riego*

*Fecha: Miércoles 07 de Marzo de 2018.*

*Horario: 10:00 a.m. - 14:00 p.m.*

*Instructor: M.C. Juan Manuel Angeles Hernández.*

*Especialista en Riego del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.*

**Figura 2.6** Contenido temático del taller y lista de participantes

**LISTA DE ASISTENCIA AL TALLER: EL RIEGO POR GRAVEDAD TECNIFICADO Y LA RECETA DE RIEGO PARCELARIA, PARA USUARIOS Y REGADORES DEL D.R. 076 VALLE DEL CARRIZO, SINALOA.**

FECHA: 07 DE MARZO DE 2018

LUGAR: GUSTAVO DÍAZ ORDAZ, MUNICIPIO DE AHOME, SINALOA.

No.	NOMBRE DEL PARTICIPANTE	PROCEDENCIA (SECCIÓN O EJIDO)	TELÉFONO	FIRMA
1	EVERARDO LEYVA ANGULO	DIST. R60 076 EJIDO CHIHUAHUITA	6681149437	Everardo Leyva
2	José Antonio Reyes Mares	El Carrizo Sín. (Técnico Rigrat) EJ. CHIHUAHUITA	66 88 61 32 58	J. Antonio R.
3	NOEL VILLANUEVA GAXIOLA	TECNICO RIGRAT	6381095853	NOEL VILLANUEVA G.
4	Cesar Abraham Pérez Rodríguez.	Chavez Talamantes Supervisor Hidráulico.	6381191384	C. Abraham P.
5	German Lugo Morales	Modulo 3 (Poblado N=5)	6681641554	German L.
6	German Valenzuela Arturo	Productor Jesu Garcia	66 84 80 7712	German V.
7	SILVARDO VALENZUELA MICHEL	GERENTE MODULO N:3	6681570126	Silvardo V.
8	EUGENIO BARREAS TRAVIÑA	SECRETARIO MOD # 3	66 82-360471	Eugenio B.
9	Juan Salas Zambrano	Operación	6681680640	Juan S.
10	Benjamin Gil Garcia Flores	Operación Secc-N:8	6681-68-06-63	Benjamin G.
11	Martin M. Olmos Navarro	Jefe Operación Sec. 10	6681 680636	Martin M.
12	Javier Macias Escalante	Jefe operacion Seccion 9	6681680733	Javier M.

**LISTA DE ASISTENCIA AL TALLER: EL RIEGO POR GRAVEDAD TECNIFICADO Y LA RECETA DE RIEGO PARCELARIA, PARA USUARIOS Y REGADORES DEL D.R. 076 VALLE DEL CARRIZO, SINALOA.**

FECHA: 07 DE MARZO DE 2018

LUGAR: GUSTAVO DÍAZ ORDAZ, MUNICIPIO DE AHOME, SINALOA.

No.	NOMBRE DEL PARTICIPANTE	PROCEDENCIA (SECCIÓN O EJIDO)	TELÉFONO	FIRMA
13	MANUEL DE JESUS CASTRO S.	CONAGUA (DROG)	6681856074	Manuel C.
14	BRUNO LEONARDO BLANCO R.	PRODUCTOR, EJ. GARCIA	668158217	Bruno L.
15	Blas F. BARRERA HERRERA	Tec. asystec (dececan).	6681983526	Blas F.
16	Alfredo Maudiel Gutierrez	RIGRAT		Alfredo G.
17				

Figura 2.7 Lista de participantes del taller

### 2.1.3.2 Evento demostrativo de tecnologías de riego eficiente

El día 16 de marzo de 2018 se llevó a cabo un evento demostrativo de tecnologías alternas de riego eficiente. En la componente de RIGRAT se presentaron métodos de riego alternativos para el uso eficiente del agua de riego tales como riego por gravedad tradicional con diseño y trazo de riego, riego de tubería con multicompuertas, riego en surcos alternos y riego con reducción de caudal. Participaron más de 100 usuarios y directivos de los Módulos de riego de los distritos de riego del Norte de Sinaloa, DR 063 Guasave, DR 075 Río Fuerte, y DR 076 Valle del Carrizo, Sinaloa.



**Figura 2.8** Fotografías del evento demostrativo de tecnologías eficientes de riego

Se comentó la importancia de la longitud de riego con las eficiencias de aplicación y la uniformidad de la lámina de riego aplicada. Se mencionó el caso de la parcela del productor Rafael Orduño V. del ejido Agua Nueva en el DR 076 “Valle del Carrizo”. En donde se tiene una superficie de 8.39 ha, para una textura del suelo arcillo arenoso y una longitud de riego de 500 m. Se indicaron las ventajas al realizar dos tendidas de riego de 250 m en lugar de una tendida de 500 m, los volúmenes de agua que implica ahorrar y considerando además la opción de surco cerrado y cuando es surco abierto; los volúmenes que se pierden por escurrimiento superficial y percolación profunda. Y que el grado aceptable de la uniformidad del riego en el campo los productores o regadores la alcanzan a costa de aplicar grandes láminas de riego. Los resultados de las simulaciones (teóricos) más adecuados se presentaron como se muestra en la **Tabla 2.1**. El resumen de la simulación se presenta en las **Figuras 2.9 y 2.10**.

**Tabla 2.1** Resultados de simulación de riego para diferentes tipos de surcos

Modalidad riego	Longitud (m)	Gasto por surco (l/s)	Lámina de riego aplicada (cm)	Tiempo que llega al final (hr)	Duración de la aplicación (hr)	Volumen aplicado (m <sup>3</sup> )	Volumen Percolado o coleos por surco (m3)	Volumen Percolado o coleos en toda la parcela (m3)	Efic. Aplic. (%)	Uniformidad (%)	Observaciones
Surco cerrado	250	0.45	10.5	8	12.1	19.7	0.06	12.60	98.9	98	
Surco cerrado	500	0.45	10.5	25.5	24.3	39.4	11.25	2520.00	72.3	69.7	No alcanza al llegar al final del surco
Surco cerrado	500	0.84	10.5	9.9	13	39.4	1.88	420.00	97	94.1	
Surco abierto	500	0.84	10.5	9.9	13	39.4	2.40	537.60	91.4	84.8	
Surco abierto	500	0.84	15	9.9	18.6	56.25	16.9	3780.00	86.1	89.9	
Surco abierto	500	0.6	13	23.1	22.6	48.75	9.4	2100.00	89	72.3	
Surco abierto	500	0.5	13	28.3	27.1	48.75	9.4	2100.00	81.3	69.5	No alcanza a llegar al final del surco
Surco abierto	500	0.6	16	23.4	27.8	60	20.6	4620.00	91.3	78.8	
Surco cerrado	500	0.6	16	23.4	27.8	60	20.6	4620.00	93.4	83.6	Se garantiza la aplicación de la lámina en toda la longitud

**CONCLUSIÓN: SI EL GASTO DE RIEGO POR SURCO NO ES EL ADECUADO PARA LA LONGITUD DE RIEGO DE LA PARCELA, SE DESPERDICIA MUCHA AGUA Y LA UNIFORMIDAD RESULTA BAJA.**



### RIEGO POR GRAVEDAD TECNIFICADO

#### RIEGO EFICIENTE:

- Nivelación de terrenos
- Diseño y trazo de riego (gasto por surco y longitud de riego)
- Aplicación del riego (regador)



Existen tiradas de riego hasta de 800 m. Lo que genera altos desperdicios de agua por percolación profunda y/o escurrimientos superficiales (coleos). Para minimizar éstos es necesario seleccionar y adecuar el gasto por surco y en consecuencia en ancho de las tendidas de riego; en función del tipo de suelo, del contenido de humedad antes del riego, de la longitud de la parcela y del gasto que llega a la parcela.

#### Ejemplo de la relación de la longitud de riego con el gasto por surco con las pérdidas de agua por percolación profunda y escurrimiento superficial (coleos)

Lote 35 Ejido Agua Nueva 2, Módulo 2, Distrito de riego 076 "Valle del Carrizo", Sinaloa.  
 Parcela productora: Rafael Orozco V.  
 Superficie: 8.39 ha  
 Ancho del surco: 0.75 m  
 Ancho de la parcela: 168 m  
 Lámina de riego requerida o por aplicar: 10.5 cm

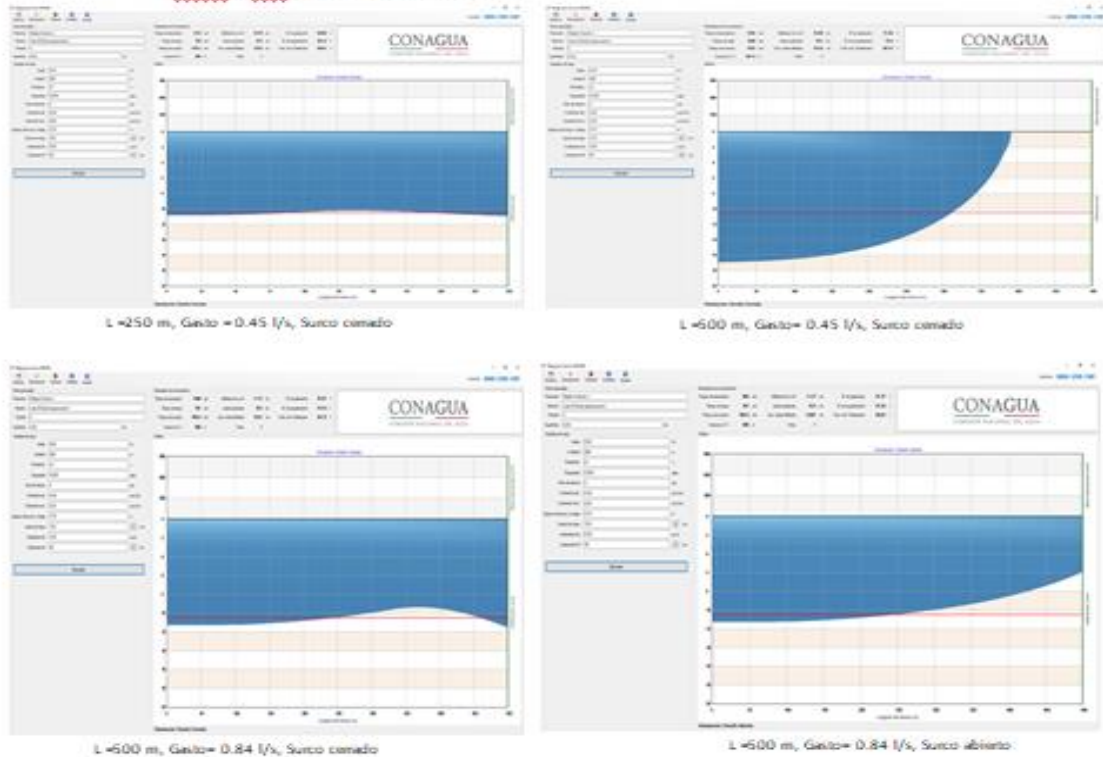


Figura 2.9 Simulación del riego, longitud de riego y gasto por surco I

### RIEGO POR GRAVEDAD TECNIFICADO

**RIEGO EFICIENTE:**

- Nivelación de terrenos
- Diseño y trazo de riego (gasto por surco y longitud de riego)
- Aplicación del riego (regador)



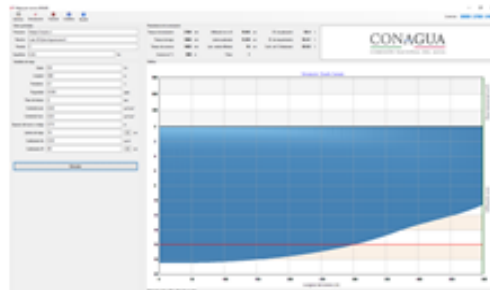
Gasto = 0.84 l/s. Surco abierto. Límina de riego bruta 15 cm



Gasto = 0.60 l/s. Surco abierto. Límina de riego bruta 13 cm



Gasto = 0.60 l/s. Surco abierto. Límina de riego bruta 16 cm



Gasto = 0.60 l/s. Surco cerrado. Límina de riego bruta 16 cm

Modalidad de riego	Longitud (m)	Gasto por aplicación surco (l/s)	Límina de riego aplicada (cm)	Tiempo que llega al final (hr)	Duración de aplicación (hr)	Volumen aplicado (m <sup>3</sup> )	Volumen percolado o colado por surco (m <sup>3</sup> )	Volumen percolado o colado en parcela (m <sup>3</sup> )	Eficiencia aplicación (%)	Uniformidad (%)	Observaciones
Surco cerrado	250	0.45	10.5	8	12.1	19.7	0.06	13	98.9	98	
Surco cerrado	500	0.45	10.5	25.5	24.3	39.4	11.25	2520	72.3	69.7	No alcanza a llegar al final del surco
Surco cerrado	500	0.84	10.5	9.9	13	39.4	1.88	420	97	94.1	
Surco abierto	500	0.84	10.5	9.9	13	39.4	2.40	538	91.4	84.8	
Surco abierto	500	0.84	15	9.9	18.6	56.25	16.9	3780	86.1	89.9	
Surco abierto	500	0.6	13	23.1	22.6	48.75	9.4	2100	89	72.3	
Surco abierto	500	0.5	13	28.3	27.1	48.75	9.4	2100	81.3	69.5	No alcanza a llegar al final del surco
Surco abierto	500	0.6	16	23.4	27.8	60	20.6	4620	91.3	78.8	
Surco cerrado	500	0.6	16	23.4	27.8	60	20.6	4620	93.4	83.6	Se garantiza la aplicación de la límina en toda la longitud

**CONCLUSIÓN: SÍ EL GASTO DE RIEGO POR SURCO NO ES EL ADECUADO PARA LA LONGITUD DE RIEGO DE LA PARCELA, SE DESPERDICIA MUCHA AGUA Y ES BAJA LA UNIFORMIDAD.**

Figura 2.10 Simulación del riego, longitud de riego y gasto por surco II

## 2.1.4 Reuniones de comité

Se realizaron varias reuniones de trabajo con los técnicos del RIGRAT del distrito 075, en donde se le dio seguimiento a las actividades del proyecto.

El martes 06 de marzo de 2018 se tuvo reunión con los Técnicos RIGRAT del Distrito de riego 075 Río Fuerte, para revisar la información del seguimiento del primero y segundo riego de auxilio del ciclo OI 2017-2018 (**Figura 2.11**).



**Figura 2.11** Reunión de trabajo del 06 de marzo de 2018

## 2.1.5 Otras actividades

2.1.5.1 Acondicionamiento de oficina en la cual se realizarán los trabajos de gabinete del programa RIGRAT.

Localización de una oficina contratada en modalidad de renta en la ciudad de los Mochis, municipio de Ahome, estado de Sinaloa, localizada en Col. Anáhuac Av. Santos Degollado 1258 entre calle 5 de mayo y Melchor Ocampo con coordenadas de ubicación de 25°46'42.63"N-108°59'48.04"O (**Figura 2.12**). Lo anterior con el propósito de atender a productores interesados en el programa y tener un espacio donde realizar trabajos de gabinete relacionados al programa RIGRAT.



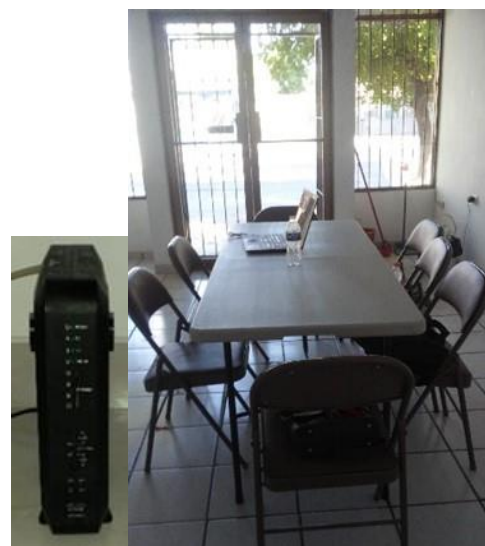


**Figura 2.12** Ubicación de Oficina RIGRAT

El local se habilitó con el equipo necesario como: mesas, sillas, instalación de aire acondicionado y servicio de internet, para estar monitoreando los correos (información mandada por supervisor y coordinador) (**Figuras 2.13–2.15**).



**Figura 2.13** Oficina RIGRAT Ahome



**Figura 2.14** Muebles (sillas, mesas, internet)





Figura 2.15 Minisplit Mirage

#### 2.1.5.2 Uniforme para técnicos RIGRAT.

Se hizo entrega de uniformes en las instalaciones de la oficina RIGRAT, dirección antes mencionada con el propósito de ser más visibles y reconocidos visualmente a la hora de realizar los trabajos en campo.



Figura 2.16 Uniforme

#### 2.1.5.3 Entrega de volantes en oficinas de la A.U.P.A “MAVARI”, a usuarios, productores y regadores

Se entregaron volantes publicitarios en las instalaciones de la A.U.P.A. “MAVARI” y a usuarios en campo, con el propósito de brindar la información a usuarios externos a la sección de riego No. 69 donde se encuentran las 1,000 ha pertenecientes a la zona RIGRAT, con el fin de lograr 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 2.17 y 2.18**).



Figura 2.17 Volantes puestos a disposición de los usuarios del módulo



Figura 2.18 Volantes colocados en áreas visibles en entrada a la zona “RIGRAT” (12-10-2017)

#### 2.1.5.4 Visita de parcela y plática con los productores

A continuación, se presentan los nombres de los productores visitados y su ubicación para el módulo Mavari.



Sr. Camacho Leyva Grecio, entrada al 2do ramal (17-10-2017)



Hugo Gonzales, 4to ramal (23-10-2017)



Pacheco Elizalde Anselmo, entre el 3er y 4to ramal (20-10-2017)



Ruiz Apodaca Juan de Dios, 1er ramal (24-10-2017)





Acosta Leyva Gregorio, 1er ramal (25-10-2017)



Villegas Nolasco, entre el 3er y 4to ramal (26-10-2017)



Ruiz Apodaca, 1er ramal (26-10-2017)

### 2.1.5.5 Rotulación de vehículo

La rotulación del vehículo nos permite tener permanentemente en funcionamiento y en movimiento la mejor campaña publicitaria para el programa RIGRAT. Buscando con ello llamar la atención de una multitud de usuarios productores. Y lograr que el programa tenga una imagen sólida del programa. Esta promoción es una iniciativa muy económica y que consigue unos resultados magníficos.

También nos facilita, tanto a productores agrícolas como al personal operativo encargado de la sección en la cual se ubica la zona RIGRAT, la identificación en campo del técnico del programa (**Figuras 2.19- 2.23**).



**Figura 2.19** Rotulación de vehículo, Módulo Sevelbampo



Figura 2.20 Vehículo rotulado logotipo RIGRAT, Módulo Mavari



Figura 2.21 Rotulación de vehículo, Módulo Pascola





Figura 2.22 Rotulación de vehículo, Módulo Río Fuerte



Figura 2.23 Rotulación de vehículo, Módulo Ruiz Cortines



### 2.1.5.6 Actualización de usuarios de riego del Módulo Río Fuerte

La lista de la **Tabla 2.2** corresponde a los trabajos de promoción del programa RIGRAT en la A.U.P.A Río Fuerte, Módulo I-2 A.C. en la sección 11 y 13 abarcando una superficie de 998.07 hectáreas correspondientes a un total de 76 usuarios.

**Tabla 2.2** Lista de usuarios del Módulo Río Fuerte

Cuenta	Usuario	Superficie (ha)	Cuenta	Usuario	Superficie (ha)
4179-1	Oswaldo Camacho Ríos	25.00	4678-0	Regino Acosta Bernal	10.06
4179-2	Oswaldo Camacho Ríos	20.00	4679-0	Julia Medina Acosta	10.00
4179-3	Oswaldo Camacho Ríos	27.00	4680-0	M. Leobigilda Santos Acosta	10.00
4179-4	Oswaldo Camacho Ríos	15.00	4681-0	Martha Silvia Urías Escarrega	9.93
4190-0	José Alberto Urías Peñuelas	25.00	4682-0	Jesús Camacho Villegas	10.00
4221-1	Yancarlos León Ruelas	25.00	4683-0	María Teresa Campos Soto	10.00
4221-2	Leonardo León Ruelas	20.00	4684-0	Valentín López Castro	10.00
4224-0	Foco. Javier López Castro	9.94	4685-0	Juan Enrique Gallardo Camacho	10.00
4226-0	Rubén Castro Inzunza	20.00	4686-0	Jesús Ramón Villalobos Veliz	9.98
4227-0	Aurelia de Castro Inzunza	27.50	4687-0	Francisco Meza Leal	9.00
4228-0	Julia Bojorquez Lugo	4.53	4689-0	María Ciria Velázquez	8.87
4229-1	Manuel Gutiérrez Arellano	9.59	4691-0	Eulogio Aboyte Armenta	9.00
4230-0	Teresa Saucedo Campas	10.00	4693-0	Alberto Carabeo Chaparro	9.00
4308-0	Félix Medina Fierro	10.00	4695-0	Amalia Meza Rodríguez	9.00
4309-0	Jesús María Valdez Montoya	10.00	4697-0	María Juliana Castro Camacho	8.69
4310-0	Ma.del Carmen Elizalde Montoya	10.18	4698-0	Amalia Meza Rodríguez	9.05
4311-0	Salomón Castro Lugo	10.00	4699-0	Jesús Manuel Félix Camacho	5.00
4312-0	Bernardina Valenzuela López	10.00	4700-0	Ramón Manuel Carabeo Leyva	9.00
4313-0	Miguel Alonso Escalante Norzagaray	10.64	4701-0	Felipa Pérez Rodríguez	9.00
4656-0	María de J. Reyna Chávez	10.13	4702-0	Faustina German saucedo	9.43
4657-1	Gabriel Alberto Gutiérrez Obeso	5.14	4703-0	Alberto Caraveo Chaparro	9.00
4657-2	Ofelia Obeso Cabrera	4.97	4704-0	J. Jesús Aguilera	9.38
4658-0	La entrada parcela escolar	10.00	4705-0	Ofelia Damián Arce	9.00
4659-0	Noé Cabrera León	10.25	4706-0	Teresa Bernal Gamez	9.00
4660-0	Aristeo Espinoza González	10.00	4707-0	Juan Ramón Villegas Bernal	9.00
4661-0	Miguel Ángel Salazar Armenta	10.09	4708-0	Margarita C. Murillo de Hernández	50.00
4662-0	Enriqueta Quiñonez Ochoa	10.00	4709-0	Diego Hernández Murillo	50.00
4663-0	Roberto Salazar Borquez	10.00	4710-0	María A. Hernández González	47.50
4664-0	Ramón Castillo González	9.08	4711-0	Ana Yolanda Covarrubias Hernández	47.50
4665-0	Guadalupe García Martínez	9.85	3845-1	Juvenal Félix Sánchez	7.07
4667-0	Luis Fernando Moreno López	10.06	3853-1	Apolinar Largada López	4.37
4668-0	Luis Castillo Montoya	10.00	3853-1	Apolinar Largada López	4.43
4669-0	Marcos Espinoza Reyna	10.24	4132-0	Isauro Sagaste Contreras	7.02
4670-0	Jesús Espinoza Reyna	10.00	3856-0	Edmundo Luque Félix	5.26



4671-0	Jesús Valle Maytoreno	10.00	3857-0	Heriberto Luque Parra	5.00
4672-0	Angélica Espinoza Soto	10.17	4333-0	Josué Enrique Castro Perea	9.13
4673-1	Maximiliano Espinoza Rodríguez	8.16	4460-1	Salvador Figueroa Castro	5.04
4674-1	José Francisco Navarro Puerta	7.50	4460-2	Salvador Figueroa Castro	5.04
4675-1	Teresa Gámez Chávez	8.00	4757-0	Mario Cesar Castro Perea	9.09
4676-1	Leandro Rosales Gámez	8.17	4831-0	Julia Peña	10.04
4677-0	Alfredo Rosales Gámez	10.00			

### 2.1.5.7 Actualización de usuarios de riego del Módulo Ruiz Cortines

En la **Tabla 2.3** se muestra la relación de productores de acuerdo a los trabajos de promoción correspondiente a la entrega de volantes, se abarcó una superficie de 1,005.57 ha, dentro de la zona de estudio del programa RIGRAT.

**Tabla 2.3** Lista de usuarios del Módulo Ruiz Cortines

Cuenta	Usuario	Superficie	Cuenta	Usuario	Superficie
07889	Maria Del Carmen Palafox Gastelu	9.00	07950	Angela Navarro Lopez	10.00
07890	Rosario Herrera Cerebros	1.00	07951	Bachoco Parcela Escolar	10.10
07890	Juan Jose Becerra Aguilar	8.06	07954	Ramona Montiel Flores	10.00
07891	Juan Herrera Cerebros	9.00	07957	Juan Angel Palafox	1.00
07892	Teresa De Jesus Villegas Carrillo	8.00	07957	Antonio Ramirez Trejo	3.00
07893	Desideriacerebros Pandora	9.00	07957	Juan Jose Palafox Flores	7.15
07894	Guadalupe Solorzano Lopez	9.00	07944	Maria De La P. Rodriguez Vazquez	11.59
07895	Juan Miguel Cota Rodriguez	9.00	07945	Humberto Valenzuela Villegas	9.91
07896	Consuelo Miranda Cerebros	9.00	07948	Pedro Alberto Heredia Rendon	5.88
07897	Ubaldo Cerebros Gutierrez	4.11	07948	Pedro Alberto Heredia Rendon	4.00
07897	Rosario Y Condueno Herrera Cast	5.00	07952	Rosario Ceballos Moreno	7.90
07898	Daniel F. Peña Carrillo	9.00	07953	Pedro Heredia Estrada	5.05
07924	Balbaneda Valenzuela Verdugo	20.00	07953	Pedro Heredia Estrada	6.97
07924	Juan Miguel Cota Rodriguez	25.00	07955	Alcira Armenta Guerrero	9.88
07925	Roque Robles Paz	20.00	07956	Cipriano Valenzuela Lopez	10.26
07925	Condueño Robles Higuera	25.00	07959	Jesus Herrera Cruz	7.65
07927	Cedelia/Condue Robles Orduño	11.12	07962	Roberto Montalvo Garcia	6.24
07928	Jose Maria Balderrama Robles	22.00	07963	Arturo Lopez Piña	4.88
07929	Rosario Soto Pazos	7.30	07964	Miguel Angel Hernandez Solis	11.75
07930	Gelacio Antonio Peña Carrillo	5.00	07965	David Armenta Luna	7.82
07930	Gelacio Antonio Peña Carrillo	3.00	07966	Raul Alonsoflores Gobeia	6.92
07939	Juan Carlos Pazos Robles	7.00	07974	Jorge Lopez Guerrero	10.43
07939	Jose Salud Sierra Rosillo	3.00	07967	Sigifredo Inzunza Perez	4.94
07940	Martha/Said Alvarez Alvarez	10.30	07975	Jorge Lopez Guerrero	9.98



Cuenta	Usuario	Superficie	Cuenta	Usuario	Superficie
07967	Jorge Lopez Guerrero	5.00	07988	Carlos Jesus Armenta Urrea	12.28
06300	Miguel Angel Flores Estrada	10.00	07989	Aurora Figueroa	10.27
06301	Guillermo Camacho Aviles Adriana Aviles Apodaca	9.80	07993	Cayetano Sombra Ochoa	10.56
07977	Miguel Angel Flores Estrada	10.00	07996	Margarita Sierra Rosillo	10.77
07979	Octavio Camacho Montoya	10.00	07543	Maura Griselda Garcia	10.68
07899	Martin A Boite Aboite	10.34	08000	J. Salud Sierra Rosillo	3.74
07900	Jose Salud Sierra Rosillo	9.60	08000	Margarita Sierra Rosillo	5.03
07901	Julian Perez Higuera	9.60	08000	J. Salud Sierra Rosillo	2.00
07902	Amparo Hernandez Machuca	10.80	08001	Jesus Maria Armenta Montes	10.85
07903	Andrea Gutierrez Delgado	9.60	07668	Melchor Ramos P.	9.57
07904	Lucinda Meza Gutierrez	9.60	07546	Aureliano Garcia Perez	11.01
07905	Teresa Alvarez Tamayo	9.60	07390	Hipolito Valdez Dimas	10.00
07906	Jose Perez Castro	10.34	08008	Alejandrina Armenta	10.79
07907	Cecilio Perez Zavala	10.36	08009	Ana Maria Martinez Vargas	10.61
07908	Juan Higuera Torres	9.60	07987	Pedro Heredia Estrada	5.00
07931	Cecilia Espitia Heredia	5.00	07987	Pedro Heredia Estrada	4.84
07932	Jose Ramon Moreno Espitia	5.00	07990	Isabel Montes Savala	9.79
07933	Jose Cruz Becerra Acevedo	3.33	07991	Ma. Antonia Moroyoqui Valenzuela	5.00
07934	Nidia Xochitl Becerra Acevedo	3.33	07991	Andres Becerra Aguilar	5.00
07935	Graciela Becerra Acevedo	3.34	07994	Jose Antonio Valenzuela Villegas	10.00
07937	Guadalupe Flores De Carrillo	18.96	07995	Rosalva Rendon Felix	8.06
07887	Meliton Osuna Robles	10.00	07995	Senona Valenzuela Huiqui	1.83
07909	Beatriz Apodaca Valenzuela	10.00	07998	Silvestre Valenzuela Valenzuela	5.05
07911	Guadalupe Calderon Aragon	10.00	07998	Maria Villegas Cota	5.05
07912	Teodoro Murillo Roman	10.00	08093	Pedro Heredia Estrada	5.02
07922	Ramon Trinidad Cota Murrieta	10.00	08093	Antonio Ramires Trejo	5.00
07923	Felicito Miranda Valenzuela	10.00	08002	Parc. Esc.Miguel Aleman	8.94
07913	Julian Ruiz Flores	14.00	08002	Jose Jorge Sierra Rodriguez	2.00
07914	Petra Calderon Valdez	10.00	08003	Celestino Vargas Rodriguez	10.16
07920	Piedad Antelo Valles	10.00	08006	Eduardo Armenta Luna	9.88
07921	Catarino Aragon Gastelum	10.00	07969	Jorge Lopez Guerrero	6.09
07946	Jose Jorge Sierra Rodriguez	1.00	07970	Luis Montes Armenta	9.95
07946	María De La P. Rodríguez Vázquez	1.50	07971	Antonio Montes Armenta	10.00
07949	Guadalupe A./ Filibe Soto Valdez	10.00	07972	Jorge López Guerrero	9.88
			07973	Graciela Montes Armenta	9.98

### 2.1.5.8 Actualización de usuarios de riego del Módulo Sevelbampo

En la **Tabla 2.4** se muestra la relación de productores de acuerdo a los trabajos de promoción correspondiente a la entrega de volantes, se abarcó una superficie de 969.39 ha, dentro de la zona de estudio del programa RIGRAT.

**Tabla 2.4** Lista de usuarios del Módulo Sevelbampo

Cuenta	Usuario	Sup (ha)	Cuenta	Usuario	Sup (ha)
18067-0	Espuma Moroyoqui Porfirio	7.62	18224-0	Ayala Puentes Concepción	7.08
18073-0	Espuma Contreras Guillermo	7.50	18225-0	Robles López Rene Emilio	6.00
18075-0	Espuma Ibarra Edmundo	8.46	18226-1	Lugo Valdez Adelina	10.00
18081-0	Galaviz Ibarra Eleazar	7.50	18226-2	Lugo Valdez Adelina	10.00
18085-0	Galaviz Ruiz Francisco	7.00	18231-1	Melendrez Heredia Ramón Enrique	7.00
18091-1	Galaviz Ayala Patricio	4.10	18232-2	Robles Arce Henio	0.97
18094-0	Heredia Chan Vladimir	6.00	18233-0	Robles Moreno Enio José E.	8.80
18105-0	Galaviz Briceño Jorge Albino	3.00	18234-0	Rubio Robles Angela	6.00
18111-0	Irazoqui Translaviña Sergio Jesús	6.00	18241-0	Bojórquez Bernal Mateo	8.06
18112-0	Irazoqui Traslaviña Julián	6.00	18243-1	Pellegrini Mendoza Rigoberto	10.00
18113-0	Irazoqui Avilés Antonio	4.00	18243-2	Pellegrini Mendoza Rigoberto	10.00
18114-0	Ruiz Quintero Juan Ernesto	4.53	18243-3	Pellegrini Mendoza Rigoberto	10.00
18115-0	Heredia Irazoqui Carlos	4.00	18243-4	Pellegrini Mendoza Rigoberto	5.00
18118-0	Galaviz Irazoqui Eliud	4.00	18244-0	Valle Balderas Blancaisolina	30.50
18119-0	Galaviz Flores Jovita	5.30	18245-0	Hugson Arce Juan Alberto	19.50
18120-0	Talamante Moreno Bertha	5.00	18246-1	Hugson Arce Ma. Carolina	12.22
18121-0	Talamante Romero Eliseo	5.72	18247-0	Serrano Montiel Virginia	8.87
18122-0	Villegas Talamante Paulino	5.61	18248-1	Acosta Galaviz Josefa	6.10
18123-0	Zavala Buitimea Berthaleticia	5.55	18248-2	Acosta Galaviz Josefa	1.64
18124-0	Hernández Vega Silveria	5.82	18249-1	Castro Moreno Tomas	5.00
18125-0	Villegas Talamante Paulino	5.21	18249-2	Castro Moreno Tomas	1.00
18126-1	Álvarez Quintero Clarisa	3.38	18250-0	Mendoza Espinoza María Carmen	5.00
18126-2	Heredia Irazoqui Carlos	2.39	18251-0	Guerrero Quintero Pedro	8.00
18129-1	Alcaraz Moreno Ramón	2.55	18252-0	Perea Puente Julio Cesar	9.08
18129-2	Zepeda Manzanarez María Elena	1.45	18253-0	Quintero Montiel Guadalupe	6.00
18130-0	Villegas Talamante Paulino	5.23	18254-0	Montiel Urías Marco Antonio	8.00
18131-0	Ruiz Castorena Rodolfo	6.00	18255-0	Ruiz Álvarez Esteban	7.00
18132-0	Padilla Valdez Cipriano	6.00	18256-0	Guerrero Osuna Marcela	9.12
18133-0	Irazoqui Galaviz Arcadio	2.00	18257-0	Castro Melendrez Ma. Dolores	8.55
18134-1	Alcaraz Talamante Canuto	3.96	18258-0	Melendres Zavala Emiliano	10.72
18135-0	Monzón Heredia Jesús María	4.00	18260-0	Quevedo Cota Mario	5.00



Cuenta	Usuario	Sup (ha)	Cuenta	Usuario	Sup (ha)
18136-0	Talamante Apodaca Rosalio	4.00	18261-0	Leyva Urías Ubaldo	7.55
18137-0	Ruiz Quintero Nieves	6.33	18263-2	Melendrez Castro José Humberto	4.15
18138-0	Romero Talamante Rosario	4.00	18616-0	Álvarez Gaxiola Luis Alberto	15.00
18139-0	Hernández Espinoza Fulgencia	3.00	18646-1	Quintero Pacheco Ernesto	2.85
18141-1	Pollorena Valenzuela José	6.00	18657-2	Montiel Valdez Víctor Manuel	1.34
18141-2	Pollorena Valenzuela José	1.00	18668-0	Marcial Chávez José Ángel	1.70
18142-1	Puente Robles Adrián	4.84	18672-2	Robles Buitimea Mateo	4.50
18142-2	Saracho Souza Alfredo	6.00	18675-1	Villegas Rodríguez Luis Enrique	7.00
18143-0	Yocupicio Montiel Joel Damián	6.26	18678-0	Zúñiga Aguilar Asencion	4.50
18144-1	Carrasco Heredia Tomas	4.51	18695-1	Zúñiga Velázquez María Elena	5.19
18144-2	Carrasco Heredia Tomas	3.00	18696-0	Urías Almanza Carlos Manuel	1.50
18145-0	Aboyte Ruiz Ismael	7.00	18697-0	Zúñiga Valenzuela Eutasquio	4.50
18147-1	Ungson Arce Mariacarolina	2.00	18700-1	Valenzuela Buitimea Nocolasa	5.00
18147-2	Ungson Arce Mariacarolina	5.86	18701-0	Apodaca Flores Crecencio	4.50
18148-0	Anguamea Velázquez Heraclio	6.00	18703-0	Zúñiga Jimenez Francisco	5.98
18149-0	Banda Gaxiola Lazaro	6.77	18705-0	Valenzuela Zúñiga Justina	4.50
18150-0	Castro Ruiz María Graciela	8.57	18706-1	Montiel Ibarra Andres H. V.	41.00
18151-2	Villegas Talamante Paulino	5.00	18706-2	Montiel Ibarra Andres H. V.	6.00
18156-0	Soto Castro Carlos	4.00	18707-1	Montiel Rodríguez Celida	43.00
18157-0	Vazquez Montiel Abraham	8.96	18707-2	Montiel Rodríguez Celida	20.00
18158-0	Montiel Álvarez Emma Aurora	8.23	20019-0	Hernández Castro Refugio	8.30
18162-0	Rivera Valenzuela Ma. Magdalena	3.59	20023-2	Palomera Lizama Noé	5.20
18169-1	Castro Leyva Ernestina	10.33	20093-0	Izaguirre Sandoval Alfredo	8.00
18169-2	Baez Castro Alfonso	19.79	20095-2	Vega Castro Primo	4.50
18199-2	Sandoval Free Serapia	20.00	20096-1	Hernández Castro Ramón Alberto	11.30
18211-1	Rivas Inzunza Ma. Rosario	2.00	20098-0	Vega Barreras Primo	16.80
18211-2	Rivas Inzunza Ma. Rosario	5.50	20106-0	Lau Ortega Cecilia	10.00
18212-1	Heredia Ruiz Rosario	4.00	20121-1	Lugo Castro Abel	7.20
18214-2	García Camacho Macario De J.	0.93	20138-0	Agropecuaria Batarapa S.P.R. De R.I	26.00
18215-0	Heredia Ruiz José Armando	6.28	20140-0	Agropecuaria Batarapa S.P.R. De R.I	11.75
18217-0	Ruiz Velázquez Agustín	7.50	20377-0	Montiel Valenzuela Bernardo	1.18
18219-0	Pérez Romero Francisca	8.09	20380-0	Valenzuela Yocupicio Romualda	1.58
18221-1	Puente Heredia Hilario	4.80	20382-0	Urías Almanza María Yolanda	1.00
18221-2	Puente Heredia Hilario	2.28		Solís Pacheco Ramón	7.50
18222-0	Arenibas Valenzuela Pilar	6.00	18227-0	Bojórquez López Jesús	9.00
18223-0	Gómez Cota Ausencio	7.38	18228-0	Carlón López Manuela	9.93
			18230-0	Saracho Souza Alfredo	3.00



### 2.1.5.9 Actualización de usuarios de riego del Módulo Pascola

Para el ciclo agrícola 2017-2018, el 58% de los usuarios dentro de la sección de riego número 62 fueron incorporados al programa y el 42% de los usuarios ya pertenecían al programa RIGRAT en ciclo anterior (2016-2017), ubicados en la sección de riego número 65 del módulo Pascola (**Tabla 2.5**). El Módulo Pascola cuenta con 81 usuarios distribuidos en 1,004.87 hectáreas.

**Tabla 2.5** Lista de usuarios del Módulo Pascola

Cuenta	Usuarios	Sup (ha)	Cuenta	Usuarios	Sup (ha)
20862	Aboyte Valenzuela Miguel Alberto	8.46	20930	Castro Gaxiola Flor Janeth	7.7
20861	Barreras Ibarra Alfredo	8.61	20816	Farias Ledon Mariagraciela	4.7
20870	Castro Almeida Mario Enrique	8.53	20933	Gutierrez Valdez Manuel De Jesús	6.01
20856	Lizarraga Lizarraga Silvina	7.9	20946	Lizarraga Lizarraga Silvina	9.95
20866	Lizarraga Lizarraga Silvina	8.19	20948	Lizarraga Lizarraga Silvina	5.37
20868	Lizarraga Lizarraga Silvina	8.1	20935	Lugo Torres Patricia	5
20869	Lizarraga Lizarraga Silvina	9.2	20878	Lugo Torres Laura Veronica	8
20949	Lizarraga Lizarraga Silvina	8.18	20947	Moreno Rojo León Roberto	9.01
20857	Lizarraga Lizarraga Silvina	8.03	20934	Rodríguez Delgado Gabriela	10
20871	Lizarraga Lizarraga Silvina	9.26	20935	Solano Guerrero José Luis	4.12
20859	Lizarraga Lizarraga Silvina	8.79	20936	Torres Fregoso Rosario	15
20864	Llanez Zamudio José	1.5	21078	Urías Hernández Paul Alonso	4.8
20856	Orduño Acosta Olga De La L.	0.5	21805	Montoyda Chinchillas Jorge Arturo	16
20865	Perea Barreras José María	7.86	21805	Montoya Chinchillas Juan Fernando	16
20855	Robles Pacheco Miguel Albert0	10.4	21663	Martínez Navarro María	11
20854	Robles Pacheco Miguel Albert0	2.43	21968	López Cota María Luisa	14.5
20860	Urías López Inocencio	7.81	21967	Luna Lomelí Gilberto	15
20873	Valenzuela López Eliseo	4.38	21205	Valdez Pineda Edmundo	10
20873	Valenzuela Ochoa Estanislao	5.62	21974	Cevejeca Aquinahua Candida	11.6
20863	Valenzuela Riveros Oscar Armando	5.43	21975	Urías Flores Adelina	31.6
20867	Rubio Castro Gladys Crucita	7.55	21665	López Castro Héctor Ramón	17
21757	Bojórquez Palma Lidia	10	21749	Álvarez Ibarra José Andres	11
20858	Sánchez Delgado José Víctor	7.87	21761	Estrella Robles Luz Del Carmen	20
20864	Lizarraga Lizarraga Silvina	7.5	21664	Luque Leyva Paul De Jesús	9.6
20960	Lizarraga Lizarraga Silvina	7.56	21664	Luque Leyva Edgardo	10
20961	Lizarraga Lizarraga Silvina	9.07	21664	Luque Leyva Saúl	10
20974	Lizarraga Lizarraga Silvina	7.83	21748	German Gastelum Samuel	33
20953	Salazar Zavala Guadalupe	7.9	21677	Dimas Cital Martin	10
20966	Valenzuela Sotelo José Miguel	9.03	21678	Muñoz Castro German Antonio	10
20950	Valenzuela Zamora Raúl	9.58	21685	Ibarra Ruiz Emilio	10



Cuenta	Usuarios	Sup (ha)	Cuenta	Usuarios	Sup (ha)
20956	Vega Bernal Martha Gicela	8.69	21684	Téllez Acedo María G.	10
20834	Apodaca Buelna Edmundo	10	21788	Moreno Rosales Felipe	10
20842	Bojórquez Palma Lidia	10	21788	Moreno Rosales Felipe	13
20818	Ceballos Salazar Soledad	4.7	21788	Moreno Rosales Felipe	2
20812	Escalante Camez Alba Luz	10	21809	López López María Rita	15
20811	Falomir Robles Luis Ángel	10	21904	Montiel Orduño Marco Antonio	18
20815	Lugo Bojórquez Luis Ángel	30	22098	Bernal Higuera Inés	11
20841	Lugo Paredes Benjamín	11.71	22099	Ruiz Ruelas Manuel	10.94
20824	Marín Castillo Eloísa	27.5	22097	Ramos Villegas Manuel De J.	11.83
20835	Monreal Armenta Víctor	10	22116	Parcela Escolar H. Zaragoza	9.83
20846	Pacheco García Cesar Armando	11	22115	Valenzuela Leyva Rosario	6
20843	Paredes Guerrero Emeterio	10.68	22100	Valenzuela Ruiz Rosario	9.93
20844	Paredes Guerrero José Ramón	10.62	20777	Valle Soto Yuri	13.87
21076	Quintero Hernández Jesús Rene	4.7	21528	Valdez Mendivil Candelario	7
20817	Salazar Flores María Isabel	4.7	21511	Valdez Mendivil Candelario	3
21980	Valenzuela Valdez Martin Salvador	10	20882	Ocha Armenta Ventura	5.4
20880	Acosta Armenta Jorge Daniel	10.65	21763	López Estrella Sergio	11
20951	Armenta Orduño Manuel	8.56	21750	Mendoza Armenta Gabriel	11.2
20927	Castro Gaxiola Flor Janeth	6	20643	Mendoza Armenta Gabriel	15
20927	Castro Gaxiola Flor Janeth	4	21802	Mendoza Armenta Gabriel	8.7
			21801	Zavala Tapia Rosario	9.63

Dentro de la sección 62 se encuentra el agricultor Rene Lizárraga, el riega sus parcelas por surco, en años anteriores utilizaba pipas de 1/2 pulgada por cada surco, para este ciclo se le recomendó el incremento del gasto unitario por surco en sus parcelas, cambiando el diámetro de las pipas a diámetro de ¾” o de 1 pulgada por surco, logrando con esta modificación un incremento del aproximadamente el 20 % en las eficiencias de aplicación, y actualmente tiene las más altas eficiencias de aplicación del riego de la zona RIGRAT.

En la **Tabla 2.6** se muestran los riegos por inundación y por surcos en la sección 65 con sus volúmenes y láminas, notándose una mejor eficiencia en los riegos por surco.



**Tabla 2.6** Riegos en surcos y melgas Módulo Pascola

Usuarios	Riego	Cuenta	Sup (ha)	Q (lps)	TR (h)	Vol (m <sup>3</sup> )	La (m)
Lizárraga Lizárraga Silvina	Surco	20871-0	9.26	99	49.5	17,641.80	0.19
Lizárraga Lizárraga Silvina	Surco	20946-0	9.95	105.75	50	19,035.00	0.19
Martínez Navarro María	Melgas	21663-2	11	83.17	136	40,718.40	0.37
Parcela Escolar Zaragoza	Melgas	22116-0	9.83	62.67	128	28,876.80	0.29



Riego por melgas o inundación



Riego por surcos

**Figura 2.24** Comparación de dos tipos de riego en el Módulo Pascola

### 2.1.5.10 Actualización de usuarios de riego del Módulo Mavari

La lista de la **Tabla 2.7** corresponde a los 148 usuarios que están inscritos en asistencia técnica representando una superficie de 991.01 ha las cuales se encuentran dentro del programa RIGRAT.

**Tabla 2.7** Lista de usuarios RIGRAT del Módulo Mavari

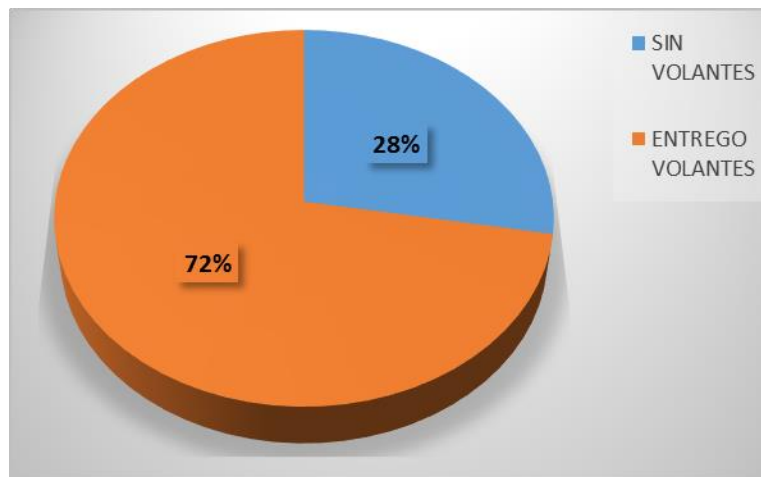
Lote	Usuario	Sup (Ha)	Lote	Usuario	Sup (Ha)
23392-1	Ma. Leisdiana Montes Borboa	6.63	24248-0	Daniel Valenzuela Villegas	3
23617-4	Ramón Leal Castro	1.36	24248-0	Daniel Valenzuela Villegas	1.78
23202-0	Gaspar Velarde Sánchez	9	23174-0	Ezequiel Cuadras Rocha	9
23200-0	Josefa Soberanes Ávila	4.36	23313-3	José Luis Romero	12
23201-4	Oralia Ochoa Villegas	2	00409-0	Israel Verdugo Cota	5.12
23201-1	Miguel Agustín Luque	8.5	23171-0	Ma. Alejandra Gzs Apodaca	11.2
23198-0	Ramona Valenzuela Echeverría	9.32	23642-0	Ma. Alejandra González	11.2
23197-1	Matías Cota Ruiz	9	23642-0	Manuel De J. González	5.35
23025-3	Heriberto Vega Villegas	4.08	23172-0	Sara González Apodaca	13.4
23025-3	Heriberto Vega Villegas	4.08	24349-2	Lorena Yanet González	6.37
23182-4	Heriberto Vega Villegas	1.72	23166-0	María Ruiz Ruiz	15.9
23181-2	Angélica Guadalupe Sánchez A.	3	23165-2	Ma. Gertrudis López Villegas	8.51
23179-2	Martha C. Villegas Nolasco	3.34	23170-1	Julia Arredondo López	7.7
23186-0	Ramona Valdez Ruiz	10.8	23167-1	Ezequiel Cuadras Rocha	2
23215-0	José Valdez Castro	3	23167-3	Fernando González Apodaca	2.76
23177-2	Ambrosio Machado Montiel	5	24324-0	José Ernesto López Villegas	7.37
23178-3	Martha C. Villegas Nolasco	2.34	23158-0	María Rosaura Nolasco	11.2
12669-0	Rubén Valenzuela Leyva	10	23162-0	Juan Reyes Ruiz	6.5
23045-2	Martha Cecilia Villegas	2.34	00401-0	Ambrosio Ayala Velázquez	1.63
23168-1	Tirso Javier Nolasco Villegas	11	23858-3	Bojórquez Apodaca Agustín	2.38
24330-2	Manuel Escobar Pesqueira	2.5	23239-1	Leyva Castro José María	5.81
23157-0	Leopoldo Villegas Verduzco	11.5	23234-1	Ruiz Apodaca Juan De Dios	2.92
23155-0	José Luis Castro Ruiz	8.49	23237-2	Ruiz Apodaca Juan De Dios	1.41
23156-0	Felipe De J. López Villegas	11.8	23235-2	Barreras Acosta Israel	1.78
23026-2	Fernando González Apodaca	8.03	23238-2	Villegas Reyes Elvira	1.35
23153-1	Francisco Bool Alcaraz	6.5	23138-3	Romero Valdez José	2.42
23153-1	Francisco Bool Alcaraz	1.5	23233-2	Molina Ochoa José Jesús	1
23030-2	Berenice S. Armenta	8.53	23142-2	Ávila Salazar Ramón	2.19
23152-1	Arturo Villegas Cota	1.13	23136-4	Soto Peña Pomposo	2
23152-1	Arturo Villegas Cota	6	23134-4	Acosta Leyva Gregorio	4.56
23163-0	Patricia Romero Fierro	9.35	23133-4	Barreras Capusegua José	2
23161-0	José Ricardo Pineda Ochoa	10.2	23137-4	Escobar Acuña Dolores	2.26
24199-0	Rosario Urías Machado	5	23142-2	Ávila Salazar Ramón	2.19
23205-7	Miguel Achoy López	2.4	23131-4	Ávila Leyva Juan Eleno	2.07
23234-1	Juan De Dios Ruiz Apodaca	2.92	23143-1	López Leyva José Lamberto	5.89
23138-3	Manuela De J. Romero	2.42	23396-2	López Leyva Adolfo	2.04
23137-6	Dolores Escobar Acuña	2	23231-1	Ochoa Valdez Altigracia	2.22
23232-1	Arnoldo Apodaca Ochoa	4.18	23123-4	Villegas Leyva Enrique	1.74
23381-0	Miguel Agustín Luque Miranda	5.13	23858-2	Bojórquez Apodaca Agustín	0.76
22872-10	Martin Ochoa Lugo	6.95	23239-2	Leyva Castro José María	2.39
23240-0	Carlos Jaime González Aragón	6.79	23240-0	Apodaca Ochoa Arnoldo	3.25
23229-0	Mariana Camacho Armenta	11	23234-2	Ruiz Apodaca Juan De Dios	4.01



Lote	Usuario	Sup (Ha)	Lote	Usuario	Sup (Ha)
23228-0	José Luis Tapia Villegas	8.93	23236-2	Minder López Denis Fredy	2.35
23138-2	Manuela De J. Romero	2.72	23235-1	Barreras Acosta Israel	1.78
23137-4	Dolores Escobar Acuña	2.26	23238-1	Villegas Reyes Elvira	1.5
23131-5	José Eleno Ávila Leyva	2.2	23138-2	Romero Valdez José	2.74
23232-2	Arnoldo Apodaca Ochoa	4.25	23233-1	Molina Ochoa José Jesús	2.77
23381-0	Miguel Agustín Luque Miranda	5.13	23142-3	Ávila Salazar Ramón	2.23
22872-9	Ernesto Luque Montes	4	23136-5	Soto Peña Pomposo	2.27
22872-9	Ernesto Luque Montes	10.3	23134-5	Acosta Leyva Gregorio	4
22872-8	Carlos Jaime González	6.81	23133-5	Barreras Capusegua José	2.24
22872-8	Ernesto Luque Montes	7	23132-5	Leyva Echeverría Trinidad	1
23227-2	Grecio Camacho Leyva	8.42	23142-3	Ávila Salazar Ramón	2.23
23230-0	José Santos León Luque	6.55	23131-5	Ávila Leyva Juan Eleno	1.19
23221-1	Nora Luz Cortez Cota	5.91	23143-2	López Leyva José Lamberto	4.44
23019-3	Elda Florida Arredondo	3	23232-2	Apodaca Ochoa Arnoldo	4.25
23226-0	Santiago Camacho Ruiz	10.4	23231-2	Ochoa Valdez Altigracia	2.5
23225-0	David Eduardo Rivera López	5	23123-5	Villegas Leyva Enrique	2.1
23220-1	Celso González Aragón	11.2	24314-2	Jacobo Cervantes José	4
23224-0	Héctor A. Sepúlveda Campos	4.52	23195-0	Valdez Ruiz Luis Enrique	9.28
23196-1	Carlos Jaime González Aragón	4.05	23101-3	Valdez Carrillo Juan	3.1
23032-3	Eduardo Apodaca Valdez	3.12	23185-2	Gonzales Villegas Fernando	2.94
23216-0	Delfina Valenzuela	8.39	23177-1	Gonzales Villegas Fernando	3.87
23212-1	Cecilia Buchía Buitimea	5.29	23170-2	Villegas Bastidas Exiquio	4.38
23219-0	José María Solís Villegas	4.49	23206-0	Armenta Amarillas Lamberto	3.43
23214-1	Fernando González Apodaca	13.8	23035-2	Ochoa Achoy Guadalupe	2.72
23222-1	María Jesús Luque Ruiz	3.45	22995-3	Valdez Valdez María	5.23
23221-3	Nora Luz Cortez Cota	5.91	23146-1	Apodaca Román Víctor	6
23196-2	Carlos Jaime González Aragón	6.81	23147-1	Fierro Lara Margarita	8.38
23019-4	Elda Florida Arredondo	6.44	23915-0	José H. Leyva Hernández	5
23208-3	José Romero Leyva	5.24	23170-1	Villegas Bastidas Exiquio	7.7
23208-1	José Romero Leyva	5.78	23074-2	Machado Ochoa Victorino	10
23223-0	Manuela Acosta Armenta	2	23173-1	Apodaca Valdez Eduardo	5.3
23223-0	Manuela Acosta Armenta	2	23185-1	Apodaca Valdez Eduardo	7.79
23368-3	Amed López Camacho	3.41	23101-2	Valdez Carrillo Juan	5.6
23274-4	Manuel López Pacheco	2.39	23182-2	Ochoa Cota Aida Gpe	4.74
23211-1	José Cota Ayala	2.01	23194-4	Vega Villegas Heriberto	5.55
23357-3	Oralia Ochoa Villegas	3.71	23218-1	Apodaca Valdez Eduardo	6.11
23200-2	Ma. Concepción Luque Valdez	14	23207-1	Cota Valdez Adolfo	4
23031-3	Beatriz Ruiz Villegas	9.91	22995-4	Valdez Valdez María	2.08
23193-1	Felipe Cota Ruiz	6.01	23148-1	Fierro Lara Alejandro	7.27
22952-2	Oralia Ochoa Villegas	5.17	23199-1	Romero López Rosendo	5.36
23189-1	Heliodoro Romero López	9.36	23073-3	Cota Apodaca Carlos Julio	6.93
23383-2	Anselmo Pacheco Elizalde	4	23072-1	Cota Apodaca Anabel	3.24
23383-2	Anselmo Pacheco Elizalde	2.5	23552-0	Pineda Apodaca José Adán	4.69
23192-1	J. Eduardo Apodaca Ochoa	12	22975-0	Armenta De López Josefina	8.47
22927-3	Alfonso Solís Villegas	6.83	23225-0	Ribera López David Eduardo	4.95
24331-0	Eduardo Apodaca Valdez	3.6	22871-2	Armenta Armenta Federico	1.71
22955-2	Fernando González Apodaca	4.8	22846-0	Armenta Araujo Carlos Jesús	3.02
23210-0	Rosario Rabago Cota	4.6	23425-1	Ochoa León Irvin Paul	5.49
23190-1	Altamira Sánchez Valdez	5	22895-2	Castro Valdez Teodosio	6.4
23181-1	Angélica Sánchez Ahumada	7	23418-0	Padilla Cota Carlos Manuel	10.6

Lote	Usuario	Sup (Ha)	Lote	Usuario	Sup (Ha)
23179-1	Reyna Isabel Urías López	3.83	24124-0	Cota García Jesús María	5.36
23183-2	Rafael Armenta Cota	3.51	22907-1	Leyva Ruelas Rubén	2.16
23074-3	Hugo González Apodaca	2	23235-2	Barreras Acosta Cruz Virginio	7.92
24248-0	Daniel Valenzuela Villegas	4			

De los 191 usuarios pertenecientes al área RIGRAT, al 72% se le realizó la entrega de volantes representando arriba de la mitad, motivo por el cual fue la mayoría, de los cuales aplicaron el riego de asiento en el mes de octubre y a un 28%, no se les realizó la entrega de volantes estos son la mayoría de usuarios-parcelas las cuales regaron para frijol y aplicaron el riego en fechas de septiembre siendo un total de 54 usuarios y el resto son usuarios que sembrarán maíz (**Figura 2.25**).



**Figura 2.25** Porcentaje de usuarios con volantes entregados

De las 991 ha pertenecientes al área RIGRAT, se cubrió un total de 74%, donde se realizó la entrega de volantes al productor de la superficie, motivo por el cual fue la mayoría, de los cuales aplicaron el riego de asiento en el mes de octubre y a un 26%, no se cubrió en superficie motivo por el cual estas parcelas le aplicaron el riego en fechas de septiembre (**Figura 2.26**).

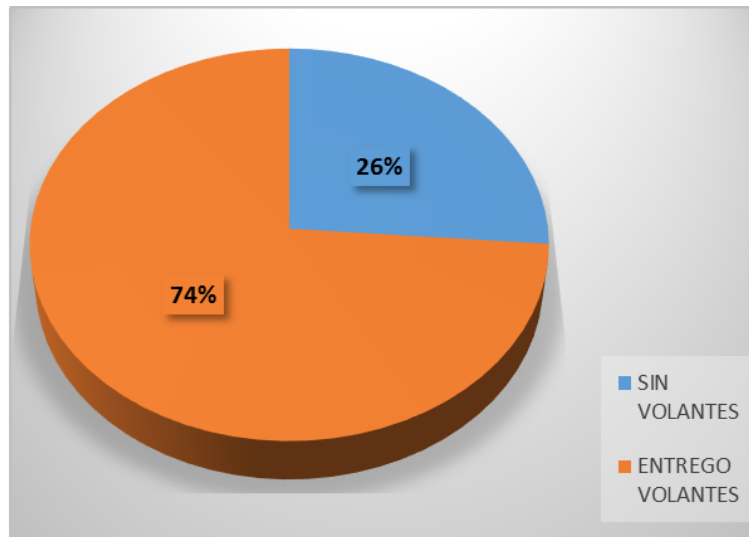


Figura 2.26 Porcentaje de superficie con volantes entregados

#### 2.1.5.11 Actualización de usuarios de riego del Módulo 3 Zona I

La lista de la **Tabla 2.8** corresponde a los 144 usuarios que están inscritos en asistencia técnica representando una superficie de 1,020.25 ha las cuales se encuentran dentro del programa RIGRAT.

Tabla 2.8 Lista de usuarios RIGRAT del Módulo 3 Zona I

Lote	Usuario	Sup (Ha)	Lote	Usuario	Sup (Ha)
1009-2	Jesús Varela Velázquez	7.26	1472-01	Ofelia López Galaviz	5.23
130-09	Luis Alonso Ruiz Carrión	7.31	1140-01	Rubén Armenta Armenta	9.29
1337-01	María Elva Barreras Armenta	7.27	1146-01	Sara Leyva Cota	9.10
1295-01	Eduardo Cota Gil	9.22	1158-01	Trinidad Luque Urías	3.34
1080-01	María Elena López Medina	5.31	1158-02	Trinidad Luque Urías	5.90
1486-01	Arnoldo Barreras Manzanarez	3.35	1169-03	Victoria Avitia Hernández	1.96
1005-01	Jesús López Barraza	9.23	912-01	Eleazar Rangel Hernández	9.74
1557-01	Rosa María Moreno Cota	9.24	995-01	Ignacio Magaña Moreno	3.28
1330-01	María Engracia Ríos Pérez	7.28	1126-01	Ricardo Rangel Maciel	9.16
1145-02	Santos Ramírez Luque	5.79	1162-01	Vicente Rangel Maciel	9.15
1152-01	Silviano Moreno Cota	3.44	1168-01	Victoria Ávila Rosales	7.63
954-01	Francisco Javier Chávez Vega	6.95	1418-01	Zenón Pérez Leal	9.22
1003-01	Jesús Armenta Armenta	5.69	850-02	Adolfo López López	5.60
850-03	Adolfo López López	2.04	891-01	Constancia Cota Verdugo	8.05
1288-02	Angelina Ruelas Portillo	7.27	854-01	Alejandrina Gastelum Monarrez	5.98
876-01	Benito Cazarez Pacheco	3.00	922-01	Ernestina Ibarra Heredia	6.86
889-02	Celestina Ceceña Olguin	7.27	1017-01	José Juan Arredondo Fierro	5.33
1274-02	María Elena Carrión Fuentes	7.53	1064-01	Manuel Arredondo Zamorano	7.91
1082-02	María Luisa Ventura Sánchez	7.53	1294-01	Marina Torres Osorio	6.96
1296-01	Ricardo Humberto Escalante Soto	7.33	937-01	Felipe Cortez Valenzuela	7.37





Lote	Usuario	Sup (Ha)	Lote	Usuario	Sup (Ha)
1167-02	Víctor Ochoa Buitimea	7.35	1117-01	Ramón Cortez Valenzuela	7.37
1414-02	Aurora Villegas Rodríguez	7.33	1238-01	Severiana Valenzuela Soto	7.37
1000-01	Ivan Gutiérrez Salazar	5.01	1303-02	Araceli Ruiz Vega	7.25
1189-01	Juana Negrete Camacho	7.33	921-01	Erasmus Vega Manzanarez	7.38
1326-01	Marcelo León López	7.52	931-01	Eugenio Ruiz Vega	1.99
1326-02	Marcelo León López	2.37	952-01	Francisco Gastelum Rodríguez	7.38
1309-01	Sabino Ochoa Sombra	7.37	966-01	Genoveva López Valenzuela	7.11
1422-01	José Raymundo Rodríguez Rodríguez	9.29	996-02	Jesús Ignacio Valenzuela Quintero	7.11
1040-01	Julián Bacasegua Vazquez	5.00	1035-01	Juan José Lugo Apodaca	7.38
903-01	Demecio Velars Velázquez	9.94	1042-01	Julio Zazueta Millán	7.38
1441-02	Luz Manuela Heredia Mendoza	9.91	1299-01	Luis Ángel Ruiz López	7.11
1151-01	Sergio Vega Castro	11.00	1084-01	Marín Barreras Valdez	7.33
231-02	Teresa Ávila Rosales	7.53	1460-01	Reynaldo Barreras Sombra	5.11
959-01	Gabino Álvarez Jimenez	7.84	1159-01	Trinidad Ruiz Vega	5.50
1483-01	José Quiñonez V.	9.07	970-01	Gilberto Valdez Salas	7.37
983-01	Guillermina González Godínez	7.00	1195-01	Rosario Pacheco García	7.37
1014-02	José Dolores Rabago Castro	7.37	888-01	Zeferina Cortez Ontiveros	7.37
918-01	Emiliano González Luna	9.47	1201-01	Manuel Herrera Osorio	2.00
130-10	Luis Alonso Ruiz Carrión	8.63	1137-02	Rosario Soto Rubio	1.98
1326-04	Marcelo León López	1.73	1138-01	Rosario Trasviña Palomares	3.92
1138-02	Rosario Trasviña Palomares	5.43	984-02	Héctor Villegas Valdez	2.00
924-01	Esperanza Dávalos Reyes	7.97	991-02	Hilario Valenzuela López	2.00
1012-02	José Ángel Navarro Esparza	7.41	1508-01	José Francisco González	1.89
1052-01	Loreto Coronel Avitia	5.94	1012-01	José Ángel Navarro Esparza	2.00
1326-03	Marcelo León López	5.98	1028-01	Juan Antonio Navarro Arellanes	2.00
1072-02	Margarita Portillo Núñez	7.17	1048-03	Leopoldo López Galaviz	2.00
1059-02	María Isabel Blanco Ibañez	7.12	884-02	Carlos Cazarez Pacheco	3.99
1097-02	Miguel Ángel Villegas Valdez	7.44	906-02	Donato García Jurado	1.99
1169-02	Victoria Avitia Hernández	9.83	1072-01	Margarita Portillo Núñez	2.00
1028-02	Juan Antonio Navarro Arellanes	7.41	1059-01	María Isabel Blanco Ibañez	2.00
1208-01	Jesús Manuel Manzanarez Vega	1.98	1069-01	Manuela Coronel Avitia	3.82
968-01	Gertrudis Ávila Echeverría	2.95	1165-01	Víctor Guzmán Cisneros	4.04
855-02	Alejo Angulo Armenta	2.95	1462-02	Martha Laura Torres Cortez	4.08
856-01	Alfredo Moreno Ávila	1.94	1111-01	Pedro Osorio Valle	7.95
1124-02	Rebeca Núñez Osorio	16.36	1054-01	Luis García Pérez	4.05
1453-02	Martha Patricia Bojórquez Medina	3.92	1097-01	Miguel Ángel Villegas Valdez	2.11
1142-02	Rubén Vega Quintero	9.89	1104-01	Olivia Esmeralda Día z Soto	2.00
1201-02	Manuel Herrera Osorio	8.04	1491-02	Rosa Carrillo Romero	2.03
1489-02	Saúl Martínez Blanco	1.99	1094-02	Micaela Acosta Leyva	1.97
1074-01	Margarito Valdez Galaviz	7.38	1097-01	Miguel Ángel Villegas Valdez	2.95
1474-01	María Gloria Maldonado Valenzuela	7.37	1339-02	M. Carmen Torres Cortez	16.36
1091-01	Matilde Valdez Galaviz	7.38	958-01	Fraste Álvarez Valdez	7.38
1113-01	Rafael Orduño Maldonado	7.40	974-01	Gregorio Ruiz Vega	7.38
1460-03	Reynaldo Barreras Sombra	2.05	1413-01	Emilia Llanes Yucupicio	7.36
1134-01	Rosario Orduño Orduño	7.37	941-01	Fidencio Cota Robles	7.33
1034-01	Juan José Álvarez Valdez	7.31	1503-01	Guadalupe Vega Valenzuela	7.37
1047-01	Leonel Valdez Valenzuela	7.37	982-01	Guadalupe Yolanda Galaviz Avilez	7.37
1107-01	Parcela Escolar	9.69	1020-01	José Natividad Soto Castro	7.33
1502-01	Ancelmo Valdés Valenzuela	7.38	1051-01	Lidia Robles Miranda	7.33
861-01	Andres Vega Vazquez	9.36	1133-01	María Del Rosario Leyva Luque	7.37

Lote	Usuario	Sup (Ha)	Lote	Usuario	Sup (Ha)
1312-01	Emilia Guadalupe Cordero Cortez	7.39	1086-01	Marte Valdez Salas	7.36
1456-01	Esteban Valdez Vega	7.39	857-01	Alfredo Ramírez Día z	7.37
1156-01	Tomas Espinosa Apodaca	7.42	1256-02	Blanca Delfina Escalante Ruiz	7.37
873-01	Abelino Ruiz Otero	9.33	890-01	Concepción Torres Alvarado	7.37
1486-02	Arnoldo Barreras Manzanarez	3.93	1207-01	Leobardo Barreras Valenzuela	2.50
1486-03	Arnoldo Barreras Manzanarez	1.96	1447-02	Maricela Bojórquez Medina	7.37
926-01	Esteban Ochoa Valdez	7.93	1115-01	Ramón Álvarez Cota	7.36
954-01	Francisco Javier Chávez Vega	1.97	911-01	Eladio Ruiz Vega	7.55
999-02	J. Isaac Ríos López	2.00	938-01	Félix Enrique Orduño Márquez	7.48
1009-01	Jesús Varela Velázquez	1.96	995-02	Ignacio Magaña Moreno	5.50
1326-05	Marcelo León López	3.88	1341-01	Alicia Magaña Pérez	6.03
1080-08	María Elena López Medina	3.94	849-02	Adelaido Bacasegua Vazquez	7.55
1337-02	María Elva Barreras Armenta	1.97			

#### 2.1.5.12 Actualización de usuarios de riego del Módulo 3 Zona II

La lista de la **Tabla 2.9** corresponde a los 127 usuarios que están inscritos en asistencia técnica representando una superficie de 1,028.11 ha las cuales se encuentran dentro del programa RIGRAT.

**Tabla 2.9** Lista de usuarios RIGRAT del Módulo 3 Zona II

Lote	Usuario	Sup (Ha)	Lote	Usuario	Sup (Ha)
645-1	Blanca Irma Blanco Castro	6.69	1391-1	Horacio Flores Moroyoqui	10.00
659-1	Consuelo Ruiz Velázquez	6.47	396-2	Ignacio Corrales Ayala	7.83
67-1	Dolores Soto Vega	6.57	396-2	Ignacio Corrales Ayala	9.95
75-1	Elva Alicia López Félix	12.20	398-1	Ignacio Félix Miranda	7.46
643-1	Baltazar Hernández Encinas	6.52	398-1	Ignacio Félix Miranda	10.00
687-1	German León Mendoza	6.50	422-1	Jesús Roberto Yepiz Hernández	0.70
698-1	Fidencio Solís Pacheco	6.49	426-1	Joel Gómez Salazar	2.79
1519-1	Francisca Ramírez Escalante	6.55	1505-1	José Álvarez Ramos	10.08
1442-1	Francisca Soto Soto	6.41	434-2	José Arnulfo Porrás Román	1.45
701-1	Francisco León	6.90	434-2	José Arnulfo Porrás Román	8.50
715-1	Isabel Valenzuela Mopa	6.45	503-1	Marcelino Olmos López	9.98
738-2	José Sánchez Ruiz	6.72	153-3	María Isabel Ramos Día z	2.56
745-1	Rosa Olga Flores Robles	6.91	160-2	Mario Yepiz Hernández	4.83
1615-1	Ofelia Armenta Pacheco	6.46	160-2	Mario Yepiz Hernández	4.30
1232-2	Lucas Ezequiel Alvarado Inostroza	6.63	545-1	Parcela Escuela Secundaria	6.00
760-1	Manuel Romero Ruiz	6.53	186-2	Rafael Ramos Día z	7.79
751-1	María Del Carmen Dominguez Carrasco	13.50	563-1	Ramón Palafox Fierro	10.11
1377-1	Martin Gastelum N.	6.61	566-1	Ramona Román Aragón	11.61
550-2	Pedro Romero Ruiz	6.67	580-2	Roberto Yepiz Alcaraz	6.80
1553-1	José Luis Román Romero	6.49	581-1	Rodolfo Rocha Chávez	9.82
1519-1	Francisca Ramírez Escalante	6.55	1473-1	Rodrigo Castro Armenta	10.06
793-4	Pedro Romero Ruiz	6.79	618-1	Veronica Raquel Arguelles Flores	10.33
473-1	Ramón Alonzo Velázquez Ibañes	1.36	618-1	Veronica Raquel Arguelles Flores	10.00



Lote	Usuario	Sup (Ha)	Lote	Usuario	Sup (Ha)
284-1	Manuel De Jesús Romero G	6.56	249-1	Alma Rosa Gutiérrez Portillo	10.23
425-2	Celina Chávez Figueroa	6.00	1302-1	Daniel Sotelo García	10.00
838-1	Víctor Alvarado Rabago	6.49	770-2	Martha Elena Islas Núñez	8.53
1555-1	Adán Robles López	10.16	545-2	Parcela Escuela Secundaria	7.45
793-2	Lorena Naranjo Pulido	6.66	618-2	Veronica Raquel Arguelles Flores	10.43
331-2	Enrique Alvarado Inostroza	6.55	1181-1	Victoriano Zayas Armenta	8.22
388-1	José Luis Robles Miranda	6.48	244-3	Adolfo Porras Román	11.02
473-1	Leobardo Berrelleza Soto	6.46	544-1	Parcela Escuela Primaria	10.43
273-1	Manuel Armando García Rodríguez	6.53	566-3	José Arnulfo Porras Román	5.54
504-1	Marcial Chin Día z	6.56	244-2	José Arnulfo Porras Román	7.99
550-1	Pedro Romero Ruiz	6.45	247-1	Amparo Gómez Bedoy	10.38
604-1	Sergio Robles López	6.89	1214-1	María De Los Angeles Salazar Méndez	10.66
618-6	Verónica Raquel Arguelles Flores	6.41	1409-1	Rogelio Rojas Castelo	10.72
1555-1	Enrique Alvarado Chávez	6.40	1298-2	José Apolonio Gómez Bedoy	8.70
793-2	Georgina Carlón M.	6.53	426-2	Ángel Gómez Salazar	9.89
331-2	Gloria Alicia Valdez Barreras	6.44	1301-1	Primitivo Rabago Vizcarra	11.65
388-1	José María Armenta Valenzuela	6.45	635-1	Andres Cervantes Barajas	8.13
473-1	Luis Ángel Bernal Corral	6.49	641-1	Armida Meza Quintero	6.05
273-1	María Del Carmen Domínguez Carrasco	6.45	1526-1	Carlos Arturo Zamorano Félix	7.48
1538-1	Martha Beatriz Rivera Arce	7.65	651-1	Carmelo Barraza Día z	4.36
1237-2	Víctor Ariel Corrales Verdugo	6.79	664-1	Daniel Franco Ortega	6.38
245-1	Agripino Gorgonio Robles Ruiz	6.58	674-1	Elodia Castro Silvas	6.18
272-1	Ariel Antonio Lugo Morales	6.61	674-1	Elodia Castro Silvas	7.17
284-1	Blanca Rita Rosas Peñato	6.52	681-1	Ernesto Ramos Borbolla	12.14
371-1	Francisco Lugo Ortega	6.52	1484-1	Gabriel Antonio Barraza Día z	9.24
399-1	Héctor Ignacio Leyva Solorzano	6.49	396-6	Ignacio Corrales Ayala	5.76
425-1	Jesús Velázquez Orduño	6.50	720-1	Jaime Macías Cervantes	5.47
468-1	Julio Cesar Corrales Domínguez	6.64	1360-1	José De Jesús Camez Cota	5.38
505-1	Marcial Solís Álvarez	6.37	731-1	María Inés Silvas Medina	5.96
1287-1	María Irene Morales Valenzuela	6.40	1465-1	Manuel Mercedes Castillo Valenzuela	8.31
523-1	Martha Rita Cuevas Armenta	6.57	768-1	María Inés Silvas Medina	9.96
527-1	Matilde Castro Beltrán	5.01	537-7	Nicolás Vazquez Tello	6.69
1406-1	Ramón Alonso Velázquez Ibañez	5.14	678-1	Ramón Enrique Meza Quintero	6.06
622-14	Zacarías Paniagua Castor	6.58	813-1	Reginaldo Franco Ortega	7.14
1357-1	Zenaida Suarez Robles	6.41	820-1	Rosario Bojórquez Ávila	6.96
1343-2	Francisca Miranda Osorio	10.13	824-1	Sabino Bojórquez Vega	7.61
408-2	Javier Macías Cervantes	8.84	834-1	Tomas Camez Cota	8.41
1397-1	Rafaela Concepción Urías Moreno	8.50	296-1	Cecilio Fierro Salazar	9.18
445-1	José María Espinoza Grajeda	7.36	416-1	Jesús Gómez Valdez	8.82
1367-1	Bertha Alicia Medina Porras	10.00	1308-1	José Alfredo Rivera Félix	9.08
292-1	Guadalupe Olivas López	10.06	517-1	María Moreno Ramírez	9.06
1198-1	Cipriana Arana Orantes	9.59	338-2	Eufemia Aguilar Piña	8.48
1302-1	Daniel Coteló García	10.00	400-1	Irene Miranda Cota	9.00
386-1	Hedilberto Bellot Chávez	10.06	370-1	Francisco Heredia Moreno	8.80
392-1	Herminia Pacheco Zavala	8.08	529-1	Mercedes Camez Núñez	8.73

## 2.2 Asesoría para la elaboración de proyectos de nivelación de tierras

La nivelación de tierras con fines de riego, tiene la finalidad de eliminar el micro relieve de las parcelas de cultivo, lo que deriva en un riego uniforme a lo largo de la superficie cultivada. Una parcela estará nivelada si cuenta con una pendiente constante, no erosiva y que al mismo tiempo permita el movimiento del agua a través de los surcos.

Cuando se habla de riego por gravedad, implica que el agua es "repartida" desde la fuente, generalmente una presa hasta la parcela, pasando por la extensa red de canales, principales y secundarios y complejos sistemas de distribución que lo permiten. Un aspecto es básico en este fascinante proceso; la pendiente de los canales y surcos debe ser tal que sin más energía que la potencial, el agua llegue a la planta en tiempo y forma.

Actualmente existen diferentes métodos de riego por gravedad: surcos, melgas, diques, curvas, etc. independientemente de ello, es necesario llevar a cabo la nivelación. Este proceso requiere un procedimiento, aun cuando el método de cálculo se realiza mediante elemento finito, las actividades pueden variar. Uno de los métodos más usados para el cálculo de la nivelación de terrenos es del centroide, ya que es el más aplicable de acuerdo a las condiciones del predio, como es el caso de terrenos relativamente planos pero ondulados, y además con una dirección poco definida de la pendiente.

La nivelación o emparejamiento de terrenos, consiste en eliminar principalmente los "altos" o "bajos" que existen en una finca, determinada mediante el uso de traíllas, de tal manera que el agua de riego pueda ser aplicada perfecta y regularmente en toda su superficie, o bien la de lluvia escurra adecuadamente sin dar lugar a procesos erosivos indeseables.

### 2.2.1 Equipo

Una vez definida el área a la que se pretende nivelar, es necesario realizar un levantamiento topográfico; para dicho fin, existen alternativas relacionadas con la precisión y objetivos de la nivelación; para el distrito de riego 075 se llevó a cabo una demostración de nivelación con GPS (RTK), Estación Total y Nivel.

La **Figura 2.27** muestra la estación utilizada en los levantamientos, es una estación BERGER, con alcance de hasta 3000 m con prisma y 500 m sin prisma.



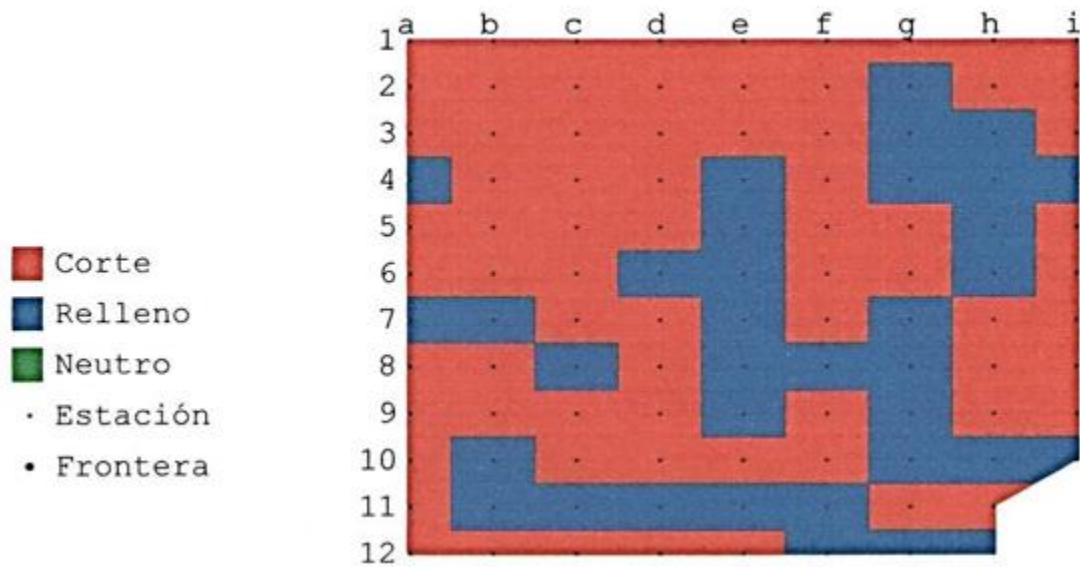
**Figura 2.27** Estación Total con sus accesorios.

El funcionamiento de la estación total, permite una precisión centimétrica (1-2 cm).

### 2.2.2 Estudio de nivelación

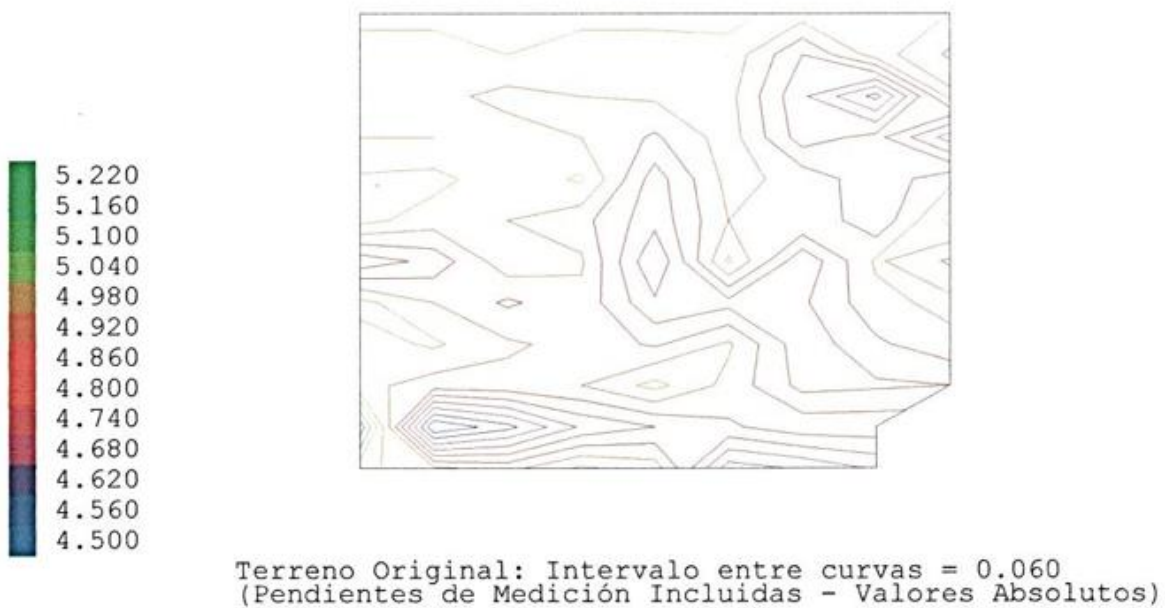
Se conoce como estudio de nivelación, al proceso previo a la introducción de la maquinaria para hacer el corte y relleno de tierra. La actividad consiste en una subdivisión del terreno similar a una malla, preferentemente rectangular en marco real, con sus puntos o vértices situados a una distancia constante, que está en función de la dimensión del terreno y la precisión del levantamiento del terreno (usualmente oscila entre 20 - 30 m) (ver **Figura 2.28**).





**Figura 2.28** Ejemplo de mapa de corte/relleno de una parcela del módulo Pascola

Con la información colectada, se elabora un plano con curvas de nivel y todos los puntos dibujados (grilla). En la **Figura 2.29** se muestra un ejemplo de los planos generados en los estudios de nivelación.



**Figura 2.29** Ejemplo de plano de curvas de nivel de la parcela del Módulo Pascola

A continuación, se describen diferentes formas de levantamiento con fines de riego por gravedad:

**Forma I: Pendiente uniforme (superficie plana) en toda la parcela.** Se produce un escurrimiento del agua superficial tanto en el sentido de los surcos como en la cabecera, pie del paño, o en cualquier parte de éste. Permite dividir el terreno a explanar en subunidades de cualquier ancho, con surcos también de cualquier longitud. La pendiente del surco y la pendiente de las acequias de cabecera y recolectora, tienen distintos valores. Se trata del sistema clásico conocido como **centroide**, siendo el que más tierra mueve, por tanto, de mayor costo, por lo que sólo está recomendado en algunas ocasiones.

**Forma II: Pendientes variables para surcos y acequias.** Consiste en que estaca por estaca se va jugando con las pendientes entre 2 valores, un valor mínimo y uno máximo. Estos valores son distintos tanto para el surco como para las acequias de cabecera y recolectoras. Este sistema no limita poder subdividir el potrero en paños, pues el agua puede cruzar de un lado a otro, en cualquier parte de éste. Se optimiza, disminuyendo la fluctuación del valor entre mínimo y máximo para los surcos, y dejando un rango mayor para las acequias. Este sistema disminuye los costos, y según la amplitud del rango varían tanto la calidad como el costo. Se trata de un sistema apto para frutales y hortalizas regados por surcos.

**Forma III: Pendiente uniforme para el surco y variable para las acequias cabeceras y receptoras.** Este sistema consiste en que la pendiente por hileras es uniforme, es decir no existe la fluctuación entre estacas de cada hilera, uniformando la pendiente y por tanto mejorando el riego. En ocasiones tiene un costo similar al caso anterior o bien levemente superior. En todo caso, el campo se puede dividir en cualquier parte, pues el agua cruza en todas partes. La pendiente de las acequias de cabecera y recolectoras es variable.

**Forma IV: Pendiente uniforme para el surco, pero quebrada para las acequias.** Este diseño es útil para fincas con mucha ondulación en un sentido y que sólo permiten riego eficiente por surco en una sola dirección. Es útil en caso de paños en que el largo del surco corresponde a la longitud del paño. Los costos por movimiento de tierras son menores, pero el agua, tanto en la acequia cabecera como en la recolectora, no siempre puede cruzar el paño.

**Forma V: Pendiente variable en el surco y quebrada para acequias.** Este diseño resulta útil, al igual que el anterior, en potreros con mucha ondulación y que la profundidad de corte esté limitada por la existencia, por ejemplo, de horizontes petrocálcicos o bien de capas freáticas que también limitan el desarrollo del sistema radicular de los cultivos. Permite poner en riego campos con mucha ondulación a un bajo costo. El agua no cruza la finca necesariamente.

### 2.2.3 Resultados DR075 Río Fuerte

En el Distrito de Riego 075 se elaboraron los proyectos de nivelación de tierras en una superficie de 350 has, beneficiando a usuarios de riego los 5 módulos de riego (**Tabla 2.10-2.14**).

**Tabla 2.10** Superficie con proyecto de nivelación Módulo Mavari

Lote	Usuario	Superficie (ha)	Vol. a mover (m <sup>3</sup> /Ha)	Vol. Total (m <sup>3</sup> )	Precio unitario (\$/m <sup>3</sup> )	Costo Total (\$)
23073-3	Cota Apodaca Carlos Julio	6.93	252.60	1,750.52	35.37	61,911.97
23072-1	Cota Apodaca Anabel	3.24	270.60	876.74	35.37	31,008.51
23552-0	Pineda Apodaca José Adán	4.69	264.20	1,239.10	35.37	43,824.17
22975-0	Armenta De López Josefina	8.47	393.65	3,334.22	35.37	117,923.86
23225-0	Ribera López David Eduardo	4.95	292.10	1,445.90	35.37	51,138.12
22871-2	Armenta Armenta Federico	1.71	348.10	595.25	35.37	21,052.72
22846-0	Armenta Araujo Carlos Jesús	3.02	261.10	788.52	35.37	27,888.29
23425-1	Ochoa León Irvin Paul	5.49	264.40	1,451.56	35.37	51,338.34
22895-2	Castro Valdez Teodosio	6.40	262.50	1,680.00	35.37	59,417.90
23418-0	Padilla Cota Carlos Manuel	10.59	266.40	2,821.18	35.37	99,778.79
24124-0	Cota García Jesús María	5.36	401.00	2,149.36	35.37	76,018.13
22907-1	Leyva Ruelas Rubén	2.16	252.60	545.62	35.37	19,297.24
23235-2	Barreras Acosta Cruz Virginio	7.92	300.60	2,380.75	35.37	84,201.96
<b>Total:</b>		<b>70.93</b>	<b>3,829.85</b>	<b>21,058.70</b>	<b>296.89</b>	<b>744,800.00</b>

**Tabla 2.11** Superficie con proyecto de nivelación Módulo Pascola

Cuenta	Sub Cuenta	Nombre de Usuario	Superficie (ha)	Vol. a mover (m <sup>3</sup> /ha)	Precio unitario (\$/m <sup>3</sup> )	Costo nivelación (\$/Ha)	Costo Total (\$)
21528	0	Candelario Valdez Mendivil	7.00	3,045	33	14,355.00	100,485
21511	0	Candelario Valdez Mendivil	3.00	1,091	33	12,001.00	36,003
20882	2	Buenaventura Ochoa Armenta	5.41	1,612	33	9,832.90	53,196
21763	0	Sergio López Estrella	10.97	3,274	33	9,848.86	108,042
20643	0	Gabriel Mendoza Armenta	15.00	7,290	33	16,038.00	240,570
21750	0	Gabriel Mendoza Armenta	11.16	3,365	33	9,950.27	111,045
21802	0	Gabriel Mendoza Armenta	8.66	1,504	33	5,731.18	49,632

Cuenta	Sub Cuenta	Nombre de Usuario	Superficie (ha)	Vol. a mover (m <sup>3</sup> /ha)	Precio unitario (\$/m <sup>3</sup> )	Costo nivelación (\$/Ha)	Costo Total (\$)
21539	0	Zavala Tapia Rosario	9.73	1,386	33	4,709.87	45,827
<b>Total</b>			<b>70.93</b>	<b>29,797</b>			<b>744,800</b>

Tabla 2.12 Superficie con proyecto de nivelación Módulo Sevelbampo

Cuenta	Sub Cuenta	Nombre de Usuario	Superficie (ha)	Vol. a mover (m <sup>3</sup> /ha)	Precio unitario (\$/m <sup>3</sup> )	Costo nivelación (\$/Ha)	Costo Total (\$)
20019	0	Hernández Castro Refugio	4.92	1,566	32.99	318.3	51,662.43
20057	0	Rodríguez Gamboa Reginaldo A.	9.22	3,005	32.22	325.9	96,814.55
18258	0	Melendrez Zavala Emiliano	9.59	3,192	31.55	332.8	100,699.73
20093	0	Izaguirre Sandoval Alfredo	7.28	2,399	31.87	329.5	76,443.59
20095	2	Vega Castro Primo	4.22	1,403	31.58	332.5	44,312.08
20096	1	Hernández Castro Ramón A.	9.08	2,980	31.99	328.2	95,344.48
20098	0	Vega Barreras Primo	11.16	3,541	33.09	317.3	117,185.51
20106	0	Lau Ortega Cecilia	8.64	2,860	31.72	331.0	90,724.26
20121	1	Lugo Castro Abel	6.82	2,257	31.73	331.0	71,613.37
<b>Total</b>			<b>70.93</b>	<b>23,203</b>			<b>744,800.00</b>

Tabla 2.13 Superficie con proyecto de nivelación Módulo Ruiz Cortines

Cuenta	Sub Cuenta	Usuario	Sup (ha)	Volumen de corte (m <sup>3</sup> )	Volumen de relleno (m <sup>3</sup> )	Costo total (\$)
7424	0	Parcela Escolar Miguel Alemán	8.94	2,744.30	2,502.56	\$93,306.30
7546	0	Aureliano García Pérez	11.01	3,357.61	3,166.15	\$114,158.72
7390	0	Maura Griselda García García	10.68	3,318.06	2,622.58	\$112,814.12
8001	0	Jesús María Armenta Montes	10.85	3,355.24	3,122.20	\$114,078.26
7972	1	Jorge López Guerrero	9.88	3,062.59	2,756.18	\$104,128.15
7668	0	Melchor Ramos Pérez	9.57	2,958.28	2,728.60	\$100,581.46
7390	0	Hipólito Valdez Dimas	10	3,109.79	2,880.60	\$105,733.00
<b>Total</b>			<b>70.93</b>	<b>21,905.88</b>	<b>158,309.31</b>	<b>\$744,800.00</b>

**Tabla 2.14** Superficie con proyecto de nivelación Módulo Río Fuerte

Cuenta	Sub Cuenta	Nombre de Usuario	Superficie (ha)	Vol. Corte (m <sup>3</sup> /Ha)	Vol. Relleno (m <sup>3</sup> /Ha)	P.U (\$/m <sup>3</sup> )	Costo Nivelación (\$/ Ha)	Costo Total (\$)
3845	1	Juvenal Félix Sánchez	7.50	318.67	268.60	33.00	10,516.00	78,870.00
3308	0	Gustavo Leal Moreno	9.90	317.98	267.90	33.00	10,493.33	103,884.00
4132	0	Isauro Sagaste Contreras	8.80	318.41	266.30	33.00	10,507.50	92,466.00
3856	0	Edmundo Luque Félix	4.73	318.82	265.60	33.00	10,520.93	49,764.00
3857	0	Heriberto Luque Parra	5.26	315.78	263.20	33.00	10,420.72	54,813.00
4333	0	Josué Enrique Castro Perea	9.66	318.01	267.40	33.00	10,494.41	101,376.00
4460	2	Salvador Figueroa Castro	5.00	318.20	265.40	33.00	10,500.60	52,503.00
4257	0	Mario Cesar Castro Perea	9.48	318.57	267.20	33.00	10,512.66	99,660.00
4831	0	Julia Peña	10.60	318.65	280.00	33.00	10,515.47	111,464.00
<b>Total</b>			<b>70.93</b>	<b>2,863.09</b>	<b>2,411.60</b>			<b>744,800.00</b>



## 2.2.4 Resultados DR076 Valle del Carrizo

Durante el desarrollo del proyecto, personal del IMTA proporcionó la asesoría para definir las parcelas factibles de nivelación dentro de la superficie RIGRAT; definir el programa anual de nivelación; realizar el levantamiento topográfico; elaborar el proyecto de nivelación; y llevar a cabo la supervisión de los trabajos de nivelación. Un apoyo adicional fue la logística material y humana para tener una red de puntos georreferenciados en todo el Valle del Carrizo, para que los técnicos puedan ligarse en sus estudios topográficos, asimismo para un mejor control de los avances de los proyectos de nivelación y como soporte a trabajos de georreferenciación de la infraestructura de los Módulos de Riego del DR 076 Valle del Carrizo, incluso para el deslinde de las parcelas involucradas en el objeto de estas asociaciones de usuarios de riego.

En las **Tablas 2.15** y **2.16** se presentan los resúmenes de nivelación de tierras de las dos zonas del Módulo 3.

**Tabla 2.15** Nivelación de tierras del Módulo 3 Zona I

Nivelación de tierras	2017-2018	Unidades
Superficie proyectada a nivelar	65.08	has
Número de proyectos	7	unitario
Parcelas con proyecto de nivelación	7	unitario
Superficie con proyecto de nivelación	65.08	has
Usuarios beneficiados	5	unitario
Volumen a nivelar	18,476.43	m <sup>3</sup>
Costo unitario	30.00	\$/m <sup>3</sup>
Costo total	554,292.99	\$

**Tabla 2.16** Nivelación de tierras del Módulo 3 Zona II

Nivelación de tierras	2016-2017	2017-2018	Unidades
Superficie proyectada a nivelar	100.00	68.25	has
Número de proyectos	11	7	unitario
Parcelas con proyecto de nivelación	11	7	unitario
Superficie con proyecto de nivelación	100.00	65.08	has
Usuarios beneficiados	11	5	unitario
Volumen a nivelar	42,671.99	18,476.43	m <sup>3</sup>
Costo unitario	23.20	30.00	\$/m <sup>3</sup>
Costo total	990,000.00	554,292.99	\$

### **2.2.5 Beneficios de la nivelación de tierras con fines de riego**

El beneficio inmediato de la nivelación está asociada a facilitar el manejo del agua en métodos de riego superficial o por gravedad, y facilitar el drenaje del campo en siembra de diversos cultivos anuales. Además de estos beneficios, también se ha comprobado que coadyuva en la eficiencia y eficacia de otras prácticas agronómicas asociadas al manejo propio del cultivo arrozal.

La experiencia ha demostrado que el éxito de los productores en agricultura bajo riego depende, en gran parte, de las buenas condiciones del terreno para distribuir uniformemente el agua por el mismo.

La nivelación del terreno se hace indispensable para los sistemas de riego por gravedad (surcos o melgas). Si encontramos irregularidades en el nivel de la tierra, el efecto será una cobertura de agua irregular y esto significa que se necesita más agua para humedecer el suelo. Cuando el nivel de la cobertura del agua está equilibrado se reduce la cantidad de agua necesaria para satisfacer la demanda.

La aplicación del riego en forma y cantidad adecuada, debe ser lo más próxima a las necesidades reales de las plantas, ya que contribuirá a que éstas no se vean restringidas en su crecimiento por limitaciones hídricas. Otra ventaja que presenta la aplicación eficiente del riego, es que la lámina adecuada permite que la planta no sufra ningún tipo de estrés hídrico.

El IMTA asesoró a los Responsables Técnicos para determinar la superficie factible de nivelar o de modificar el trazo de riego, para lo cual se realizaron recorridos de campo para identificar lotes con problemas de nivelación como puntos altos, encharcamientos y se asesoró para el análisis de la información correspondiente a los parámetros básicos del riego (tiempo de la tirada, tiempo de la parcela y lámina aplicada).

Cada Responsable Técnico realizó levantamiento topográfico en su superficie de control para determinar los desniveles de cada lote. Para la toma de datos, se procedió a ubicar el punto de entrada de agua a cada lote (toma granja) con la finalidad de tomar ese punto como referencia. De manera longitudinal, se tomaron lecturas hacia adelante y hacia atrás con un promedio de 120 m entre aparato y punto visado. Para las lecturas transversales y diagonales se utilizó el mismo procedimiento. Si el terreno contaba con pendientes pronunciadas se procedía a tomar más de una lectura. A continuación se describe lo que se realizó en cada módulo.

## 2.3 Asesoría para la evaluación, diseño y trazo de 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.

### 2.3.1 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 2.30**) 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  $h_f$  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 2.30 Programa RIGRAV 3.0

Como se observa en la **Figura 2.31**, en el menú parámetros físicos del suelo se ingresaron los datos como: contenido de humedad inicial, contenido de humedad a saturación, parámetro de  $h_f$  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<sup>3</sup>/cm<sup>3</sup>
- Contenido de humedad a saturación: 0.49 cm<sup>3</sup>/cm<sup>3</sup>
- 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 L/s/m
- Lámina de diseño: 0.15 m
- Coeficiente de rugosidad de Manning: 0.10 s/m<sup>1/3</sup>

**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	θo (cm/cm) <sup>3</sup>	θs (cm/cm) <sup>3</sup>	Ks (cm/h)	hf (cm)	L (m)	So (%)	qr (L/s/m)	Lrd (m)	n (s/m <sup>1/3</sup> )	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 <sup>2</sup> )	Vf (m <sup>2</sup> )	Triego (min)
0	0.15	0.1831	74.7	67.2	88.8	13.6505	9.4845	77.2

Figura 2.31 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.

### 2.3.2 Determinación de 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 2.32).





**Figura 2.32** 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.

### **2.3.3 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.

### **2.3.4 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 ( $L_m$ ), velocidad máxima del agua admitida para evitar erosión, pendiente del terreno ( $S$ ), coeficiente de rugosidad ( $n$ ), parámetros de la ecuación de infiltración ( $A$ ,  $B$ ,  $f_0$ ), geometría de surcos. Las variables del sistema son: caudal de manejo y/o caudal unitario ( $Q_m$ ,  $q_u$ ), tiempo de aplicación o corte ( $T_{ap}$ ), y en menor medida la longitud de la unidad de riego ( $L$ ).

#### 2.3.4.1 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.

#### 2.3.4.2 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).

#### 2.3.4.1 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.

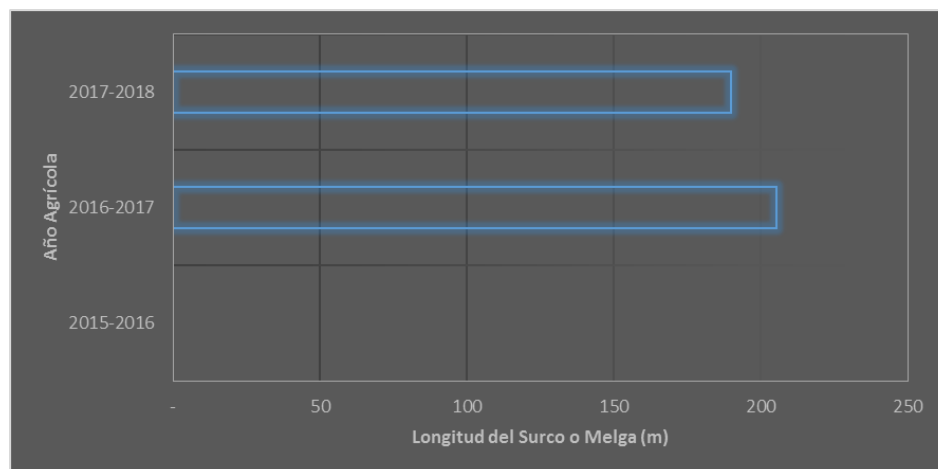
La zona donde se registra este proyecto (módulo Río Fuerte) presenta la peculiaridad de tener hasta un 90% de la superficie establecida el cultivo de maíz y el resto frijol. A pesar de esto, la variedad en trazos de riego que se registra se debe principalmente a la pendiente y tipo de suelo encontrado,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

### 2.3.4.1 Trazo del riego

En las **Tablas 2.17 a 2.22** y en las **Figuras 2.33 a 2.38** se presenta un resumen del trazo de riego del DR075 y el DR076, en los periodos con RIGRAT en cada Módulo.

**Tabla 2.17** Trazo del riego en el Módulo Río Fuerte

Año Agrícola	Superficie (ha)	Trazo (m)
2015-2016	-	-
2016-2017	1,003.47	205.13
2017-2018	998.07	189.63



**Figura 2.33** Longitud de surcos en el Módulo Río Fuerte

**Tabla 2.18** Trazo del riego en el Módulo Sevelbampo

Año Agrícola	Superficie (ha)	Trazo (m)
2015-2016	639.82	262.50
2016-2017	789.54	257.02
2017-2018	969.39	238.17

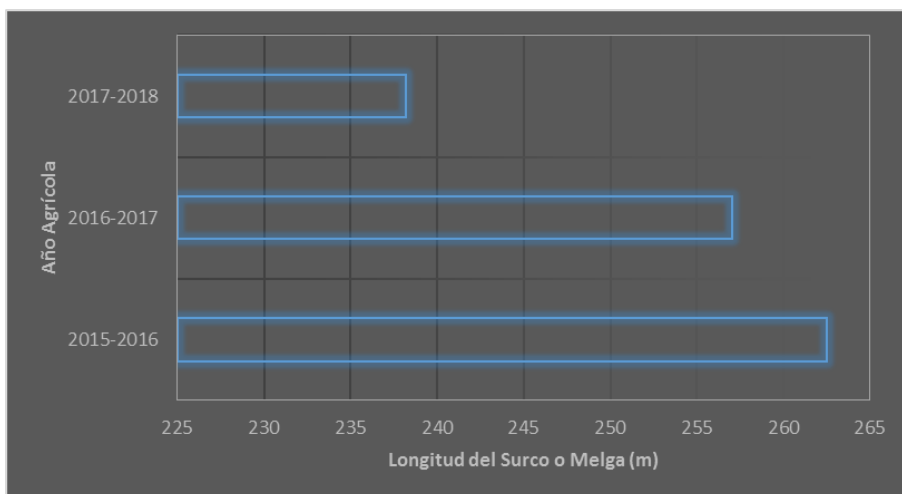


Figura 2.34 Longitud de surcos en el Módulo Sevelbampo

Tabla 2.19 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

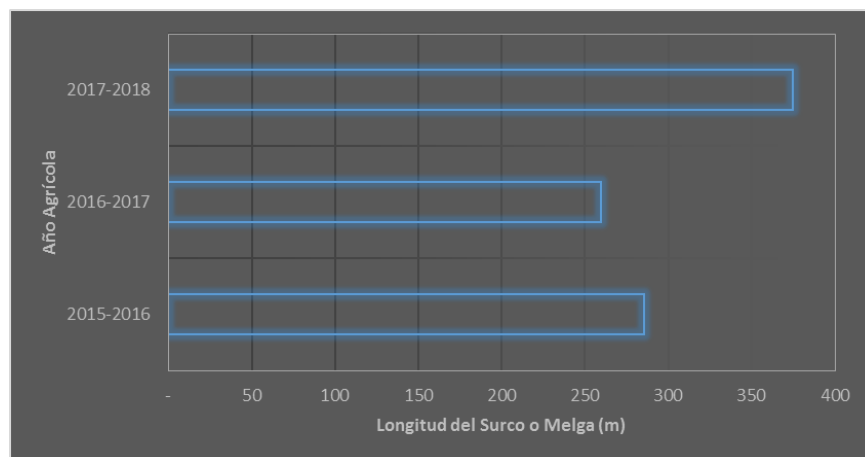
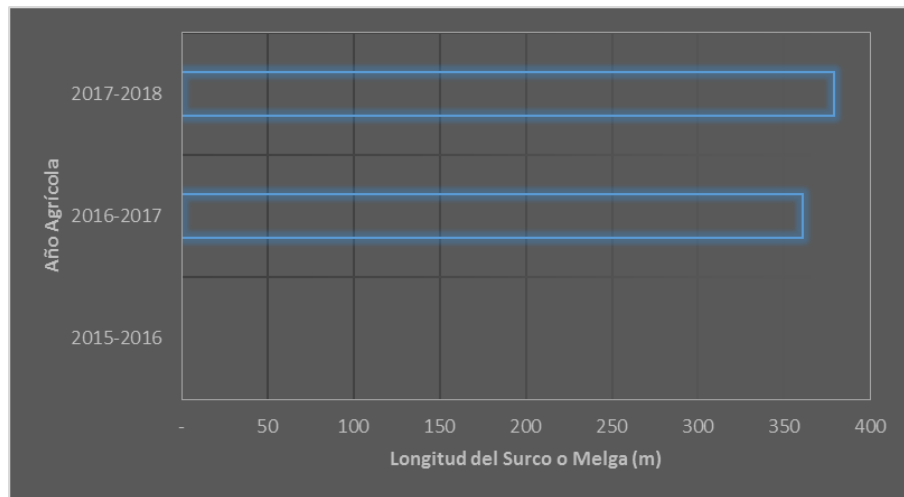


Figura 2.35 Longitud de surcos en el Módulo Pascola

Tabla 2.20 Trazo del riego en el Módulo 3 Zona I

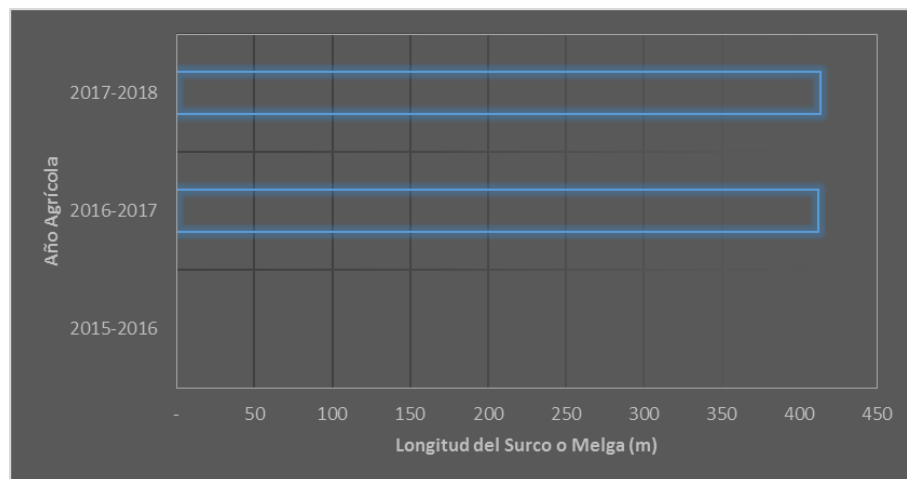
Año Agrícola	Superficie (ha)	Trazo (m)
2015-2016	-	-
2016-2017	1,020.25	360.68
2017-2018	1,020.25	379.35



**Figura 2.36** Longitud de surcos en el Módulo 3 Zona I

**Tabla 2.21** Trazo del riego en el Módulo 3 Zona II

Año Agrícola	Superficie (ha)	Trazo (m)
2015-2016	-	-
2016-2017	282.87	411.88
2017-2018	1,028.11	413.59



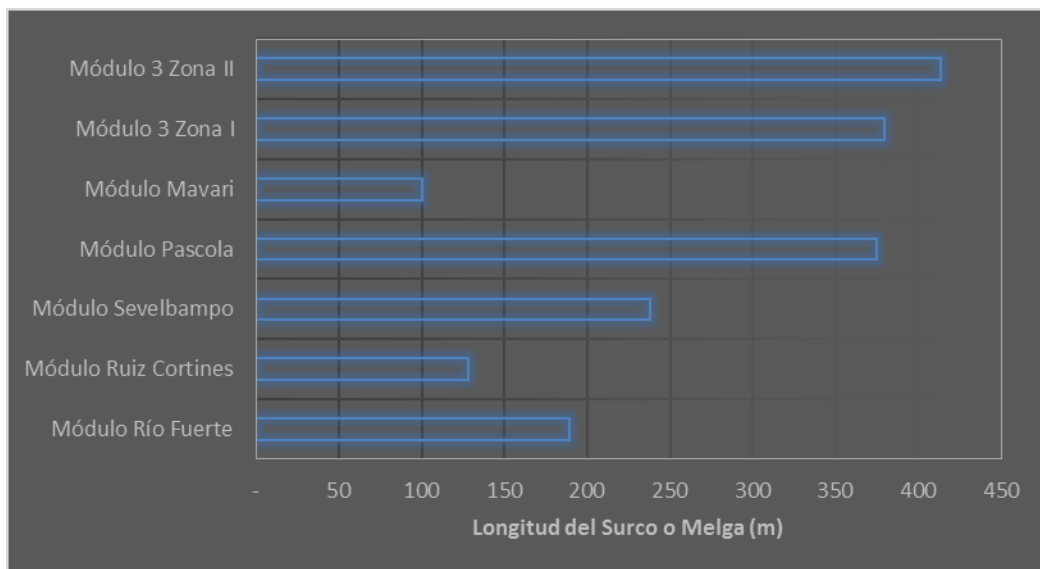
**Figura 2.37** Longitud de surcos en el Módulo 3 Zona II

**Tabla 2.22** Trazo del riego por Módulo, año agrícola 2017-2018

Módulo	Superficie (ha)	Trazo (m)
Módulo Río Fuerte	998.07	189.63
Módulo Ruiz Cortines	1,005.57	128.03

Módulo	Superficie (ha)	Trazo (m)
Módulo Sevelbampo	969.39	238.17
Módulo Pascola	1,004.87	374.75
Módulo Mavari	991.01	100.00
Módulo 3 Zona I	1,020.25	379.35
Módulo 3 Zona II	1,028.11	413.59

La longitud de riego de la parcela para los Módulos de riego: Ruíz Cortines y Mavari, presenta las menores longitudes, en el sentido de las características del módulo, de acuerdo al tipo de cultivo que permite estas dimensiones. El caso específico del Mavari, han adoptado una forma de manejo del riego, debido a las pendientes. Realizan la subdivisión de la tirada del riego a cada 100 m. A pesar de que se sigue una línea continua del surco, el avance del agua se realiza en dos o tres tiempos, de cada 100 m de longitud.



**Figura 2.38** Trazo del riego por Módulo, año agrícola 2017-2018



### 2.3.4.2 Eficiencia de aplicación del Distrito de Riego 075 Río Fuerte

Se evaluó la eficiencia del riego de asiento, 1er auxilio y segundo auxilio, de los 5 módulos, en las **Tablas 2.23-2.27** se reporta el resumen de los tres riegos.

En la **Tabla 2.23** se muestra el resumen de las parcelas que se evaluaron. Los datos son de los riegos totales aplicados al cultivo a lo largo del periodo de crecimiento 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 998.07 hectáreas correspondientes a un total de 76 usuarios.

**Tabla 2.23** Resumen de parcelas con evaluación de riego del Módulo Río Fuerte

Cuenta	Subcuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Vol Aplic (m <sup>3</sup> )	Lám Aplic (cm)	Vol Req (m <sup>3</sup> )	Lám Req (cm)	EA (%)
4179	1	25.00	Maíz	253,636.08	101.45	98,118.00	39.25	38.68
4179	2	20.00	Maíz	207,048.46	103.52	78,912.00	39.46	38.11
4179	3	27.00	Maíz	276,641.69	102.46	106,045.20	39.28	38.33
4179	4	15.00	Maíz	157,082.04	104.72	60,868.80	40.58	38.75
4190	0	25.00	Maíz	253,111.63	101.24	99,180.00	39.67	39.18
4221	1	25.00	Maíz	255,666.21	102.27	104,400.00	41.76	40.83
4221	1	20.00	Maíz	207,679.28	103.84	78,696.00	39.35	37.89
4226	0	20.00	Maíz	205,150.46	102.58	76,536.00	38.27	37.31
4227	0	27.50	Maíz	285,019.31	103.64	115,899.30	42.15	40.66
4228	0	4.53	Maíz	46,408.14	102.45	16,047.07	35.42	34.58
4308	0	10.00	Maíz	95,152.80	95.15	36,432.00	36.43	38.29
4310	0	10.18	Maíz	104,059.42	102.22	39,616.49	38.92	38.07
4311	0	10.00	Maíz	96,618.76	96.62	40,752.00	40.75	42.18
4656	0	10.13	Maíz	98,884.98	97.62	40,497.71	39.98	40.95
4657	1	5.14	Maíz	53,656.65	104.39	20,835.50	40.54	38.83
4657	2	4.97	Maíz	51,711.16	104.05	18,840.28	37.91	36.43
4658	0	10.00	Maíz	103,763.10	103.76	39,348.00	39.35	37.92
4660	0	10.00	Maíz	104,064.30	104.06	40,428.00	40.43	38.85
4661	0	10.09	Maíz	103,001.64	102.08	40,755.53	40.39	39.57
4663	0	10.00	Maíz	100,658.29	100.66	40,032.00	40.03	39.77
4664	0	9.08	Maíz	89,405.84	98.46	37,198.94	40.97	41.61
4665	0	9.85	Maíz	96,660.24	98.13	37,516.68	38.09	38.81
4667	0	10.06	Maíz	98,678.88	98.09	40,670.57	40.43	41.22
4668	0	10.00	Maíz	101,401.50	101.40	38,304.00	38.30	37.77
4669	0	10.24	Maíz	104,505.30	102.06	42,028.65	41.04	40.22
4670	0	10.00	Maíz	103,024.86	103.02	39,456.00	39.46	38.30
4671	0	10.00	Maíz	100,427.46	100.43	39,726.00	39.73	39.56
4672	0	10.17	Maíz	106,127.90	104.35	40,053.53	39.38	37.74
4673	1	8.16	Maíz	84,465.39	103.51	32,513.36	39.84	38.49
4674	1	7.50	Maíz	77,300.85	103.07	30,186.00	40.25	39.05
4675	1	8.00	Maíz	79,252.36	99.07	33,379.20	41.72	42.12
4678	0	10.06	Maíz	101,082.24	100.48	41,141.38	40.90	40.70
4679	0	10.00	Maíz	99,028.04	99.03	38,808.00	38.81	39.19
4680	0	10.00	Maíz	98,194.70	98.19	39,069.00	39.07	39.79
4681	0	9.93	Maíz	99,898.73	100.61	40,580.87	40.87	40.62
4682	0	10.00	Maíz	102,877.00	102.88	41,541.00	41.54	40.38



Cuenta	Subcuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Vol Aplic (m <sup>3</sup> )	Lám Aplic (cm)	Vol Req (m <sup>3</sup> )	Lám Req (cm)	EA (%)
4683	0	10.00	Maíz	99,237.42	99.24	39,540.00	39.54	39.84
4684	0	10.00	Maíz	101,075.84	101.08	41,691.00	41.69	41.25
4685	0	10.00	Maíz	103,984.08	103.98	43,914.00	43.91	42.23
4686	0	9.98	Maíz	99,533.57	99.73	43,164.50	43.25	43.37
4687	0	9.00	Maíz	92,651.29	102.95	38,680.20	42.98	41.75
4693	0	9.00	Maíz	85,804.35	95.34	37,374.48	41.53	43.56
4695	0	9.00	Maíz	86,193.48	95.77	36,525.60	40.58	42.38
4700	0	9.00	Maíz	90,424.67	100.47	34,781.40	38.65	38.46
4703	0	9.00	Maíz	94,355.44	104.84	35,305.20	39.23	37.42
4705	0	9.00	Maíz	88,850.80	98.72	37,276.20	41.42	41.95
4706	0	9.00	Maíz	86,693.80	96.33	32,612.22	36.24	37.62
4707	0	9.00	Maíz	84,456.90	93.84	35,461.80	39.40	41.99
4708	0	50.00	Maíz	514,728.23	102.95	190,465.71	38.09	37.00
4709	0	50.00	Maíz	521,792.74	104.36	188,241.43	37.65	36.08
4710	0	47.50	Maíz	475,465.07	100.10	186,219.00	39.20	39.17
4711	0	47.50	Maíz	480,506.45	101.16	180,267.59	37.95	37.52
3845	1	7.07	Maíz	69,026.23	97.63	28,607.41	40.46	41.44
3853	1	4.37	Maíz	40,042.45	91.63	16,535.23	37.84	41.29
3853	1	4.43	Maíz	39,903.76	90.08	17,562.74	39.65	44.01
4132	0	7.02	Maíz	66,226.36	94.34	28,001.38	39.89	42.28
3856	0	5.00	Maíz	47,199.44	94.40	19,777.50	39.56	41.90
3857	0	5.26	Maíz	50,758.40	96.50	20,564.50	39.10	40.51
4460	1	5.04	Maíz	48,498.12	96.23	19,808.71	39.30	40.84
4460	2	5.04	Maíz	50,638.80	100.47	18,402.55	36.51	36.34
4757	0	9.09	Maíz	85,197.87	93.73	37,509.89	41.27	44.03
4224	0	9.94	Frijol	77,257.41	77.72	29,514.64	29.69	38.20
4229	1	9.59	Frijol	71,811.90	74.88	25,846.97	26.95	35.99
4230	0	10.00	Frijol	74,750.04	74.75	27,048.00	27.05	36.18
4309	0	10.00	Frijol	75,857.10	75.86	27,744.00	27.74	36.57
4312	0	10.00	Frijol	70,851.46	70.85	38,400.00	38.40	54.20
4313	0	10.64	Frijol	80,150.88	75.33	39,708.48	37.32	49.54
4659	0	10.25	Frijol	79,652.04	77.71	30,307.20	29.57	38.05
4662	0	10.00	Frijol	75,134.76	75.13	38,016.00	38.02	50.60
4676	1	8.17	Frijol	57,888.00	70.85	22,470.77	27.50	38.82
4677	0	10.00	Frijol	77,765.33	77.77	27,580.80	27.58	35.47
4689	0	8.87	Frijol	69,193.86	78.01	35,999.78	40.59	52.03
4691	0	9.00	Frijol	65,582.22	72.87	33,875.28	37.64	51.65
4697	0	8.69	Frijol	65,350.42	75.20	30,501.90	35.10	46.67
4698	0	9.05	Frijol	62,968.45	69.58	25,234.30	27.88	40.07
4699	0	5.00	Frijol	37,181.88	74.36	17,968.60	35.94	48.33
4701	0	9.00	Frijol	69,562.20	77.29	32,162.40	35.74	46.24
4702	0	9.43	Frijol	70,555.08	74.82	33,065.35	35.06	46.86
4704	0	9.38	Frijol	70,722.36	75.40	31,505.54	33.59	44.55
4333	0	9.13	Frijol	68,807.16	75.36	31,900.22	34.94	46.36
4831	0	10.04	Frijol	71,822.62	71.54	32,750.48	32.62	45.60
<b>TOTAL</b>	<b>81</b>	<b>998.07</b>		<b>9,597,456.42</b>	<b>96.16</b>	<b>3,824,304.00</b>	<b>38.32</b>	<b>39.85</b>

En la **Tabla 2.24** se muestra el resumen de las parcelas que se evaluaron. Los datos son de los riegos totales aplicados al cultivo a lo largo del periodo de crecimiento dentro del programa RIGRAT, se abarcó una superficie de 1,005.57 ha, dentro de la zona de estudio del programa RIGRAT.

**Tabla 2.24** Resumen de parcelas con evaluación de riego del Módulo Ruiz Cortines

Cuenta	Subcuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Vol Aplic (m <sup>3</sup> )	Lám Aplic (cm)	Vol Req (m <sup>3</sup> )	Lám Req (cm)	EA (%)
07889	00	9.00	Frijol	57,656.16	64.06	26,546.40	29.50	46.04
07892	01	8.00	Frijol	50,560.46	63.20	23,443.20	29.30	46.37
07894	00	9.00	Frijol	57,228.88	63.59	26,460.00	29.40	46.24
07895	00	9.00	Frijol	57,249.68	63.61	26,611.20	29.57	46.48
07896	00	9.00	Frijol	57,482.58	63.87	26,848.80	29.83	46.71
07897	02	5.00	Frijol	31,646.64	63.29	14,736.00	29.47	46.56
07898	00	9.00	Frijol	56,895.42	63.22	26,697.60	29.66	46.92
07924	02	25.00	Frijol	161,078.41	64.43	73,500.00	29.40	45.63
07925	01	20.00	Frijol	127,801.37	63.90	59,328.00	29.66	46.42
07925	02	25.00	Frijol	154,892.05	61.96	73,500.00	29.40	47.45
07929	01	7.30	Frijol	46,941.83	64.30	21,444.48	29.38	45.68
07930	02	5.00	Frijol	32,254.10	64.51	14,784.00	29.57	45.84
07930	03	3.00	Frijol	18,522.87	61.74	8,892.00	29.64	48.01
07939	01	7.00	Frijol	45,187.51	64.55	20,630.40	29.47	45.66
07939	02	3.00	Frijol	18,884.00	62.95	8,892.00	29.64	47.09
07940	01	10.30	Frijol	65,088.03	63.19	30,380.88	29.50	46.68
06300	02	10.00	Frijol	64,217.55	64.22	29,400.00	29.40	45.78
06301	02	9.80	Frijol	61,679.41	62.94	29,000.16	29.59	47.02
07977	01	10.00	Frijol	64,322.69	64.32	29,400.00	29.40	45.71
07979	01	10.00	Frijol	63,389.88	63.39	29,472.00	29.47	46.49
07899	00	10.34	Frijol	66,337.59	64.16	30,399.60	29.40	45.83
07901	00	9.60	Frijol	61,807.56	64.38	28,200.96	29.38	45.63
07902	00	10.80	Frijol	67,228.99	62.25	31,855.68	29.50	47.38
07903	00	9.60	Frijol	62,269.68	64.86	28,293.12	29.47	45.44
07904	00	9.60	Frijol	62,369.14	64.97	28,316.16	29.50	45.40
07905	00	9.60	Frijol	59,027.97	61.49	28,385.28	29.57	48.09
07906	00	10.34	Frijol	66,156.98	63.98	30,647.76	29.64	46.33
07931	00	5.00	Frijol	32,314.98	64.63	14,844.00	29.69	45.94
07932	00	5.00	Frijol	31,795.38	63.59	14,832.00	29.66	46.65
07935	00	3.34	Frijol	21,828.33	65.35	9,915.79	29.69	45.43
07887	00	10.00	Frijol	66,067.37	66.07	25,969.20	25.97	39.31
07911	00	10.00	Frijol	63,579.09	63.58	25,754.80	25.75	40.51
07912	00	10.00	Frijol	64,930.56	64.93	25,781.60	25.78	39.71
07922	00	10.00	Frijol	64,684.49	64.68	25,754.80	25.75	39.82
07914	00	10.00	Frijol	61,263.88	61.26	25,996.00	26.00	42.43
07920	00	10.00	Frijol	61,190.09	61.19	26,076.40	26.08	42.62
07921	00	10.00	Frijol	59,779.11	59.78	26,156.80	26.16	43.76
07946	01	1.00	Frijol	6,133.42	61.33	2,859.30	28.59	46.62
07949	00	10.00	Frijol	63,012.93	63.01	28,593.00	28.59	45.38
07951	00	10.10	Frijol	60,164.63	59.57	28,797.12	28.51	47.86
07954	00	10.00	Frijol	63,413.92	63.41	28,566.00	28.57	45.05



Cuenta	Subcuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Vol Aplic (m <sup>3</sup> )	Lám Aplic (cm)	Vol Req (m <sup>3</sup> )	Lám Req (cm)	EA (%)
07957	01	1.00	Frijol	6,541.53	65.42	2,870.10	28.70	43.88
07957	02	3.00	Frijol	19,507.56	65.03	8,553.60	28.51	43.85
07957	03	7.15	Frijol	46,822.00	65.49	20,328.17	28.43	43.42
07944	00	11.59	Frijol	75,516.50	65.16	32,951.53	28.43	43.63
07945	00	9.91	Frijol	63,964.25	64.55	29,325.67	29.59	45.85
07948	01	5.88	Frijol	36,757.11	62.51	17,498.88	29.76	47.61
07948	02	4.00	Frijol	25,518.35	63.80	11,865.60	29.66	46.50
07952	01	7.90	Frijol	51,292.38	64.93	23,377.68	29.59	45.58
07953	01	5.05	Frijol	33,165.31	65.67	15,762.06	31.21	47.53
07953	02	6.97	Frijol	42,614.58	61.14	21,679.49	31.10	50.87
07955	00	9.88	Frijol	61,064.82	61.81	30,544.02	30.92	50.02
07956	01	10.26	Frijol	61,583.96	60.02	31,940.41	31.13	51.86
07959	01	7.65	Frijol	46,665.84	61.00	23,897.84	31.24	51.21
07962	01	6.24	Frijol	39,874.94	63.90	19,341.50	31.00	48.51
07963	00	4.88	Frijol	29,524.75	60.50	14,440.90	29.59	48.91
07964	00	11.75	Frijol	75,232.72	64.03	34,855.20	29.66	46.33
07965	00	7.82	Frijol	51,087.62	65.33	23,140.94	29.59	45.30
07966	00	6.92	Frijol	42,361.21	61.22	20,344.80	29.40	48.03
07974	00	10.43	Frijol	63,756.32	61.13	30,739.30	29.47	48.21
07967	02	4.94	Frijol	31,326.70	63.41	14,571.02	29.50	46.51
07975	00	9.98	Frijol	62,098.88	62.22	29,413.06	29.47	47.36
07988	00	12.28	Frijol	75,114.12	61.17	36,221.09	29.50	48.22
07989	00	10.27	Frijol	62,045.34	60.41	30,464.93	29.66	49.10
07993	00	10.56	Frijol	65,023.47	61.58	31,249.15	29.59	48.06
07996	00	10.77	Frijol	67,720.48	62.88	31,948.13	29.66	47.18
07543	00	10.68	Frijol	70,550.32	66.06	31,501.73	29.50	44.65
08000	01	3.74	Frijol	24,795.78	66.30	11,094.34	29.66	44.74
08000	02	5.03	Frijol	33,501.54	66.60	14,836.49	29.50	44.29
08001	00	10.85	Frijol	69,237.85	63.81	31,899.00	29.40	46.07
07668	00	9.57	Frijol	64,668.73	67.57	28,365.48	29.64	43.86
08008	00	10.79	Frijol	70,775.12	65.59	31,826.18	29.50	44.97
08009	01	10.61	Frijol	69,748.44	65.74	31,167.94	29.38	44.69
07991	01	5.00	Frijol	31,637.55	63.28	14,700.00	29.40	46.46
07991	02	5.00	Frijol	32,556.96	65.11	14,748.00	29.50	45.30
07994	00	10.00	Frijol	65,259.20	65.26	29,664.00	29.66	45.46
07995	01	8.06	Frijol	53,394.37	66.25	23,909.18	29.66	44.78
07995	02	1.83	Frijol	11,770.17	64.32	5,393.38	29.47	45.82
07998	01	5.05	Frijol	33,133.50	65.61	14,968.20	29.64	45.18
07998	02	5.05	Frijol	31,914.02	63.20	14,992.44	29.69	46.98
08002	01	8.94	Frijol	53,992.17	60.39	26,369.42	29.50	48.84
08002	02	2.00	Frijol	12,064.98	60.32	5,913.60	29.57	49.01
08003	00	10.16	Frijol	65,842.20	64.81	30,065.47	29.59	45.66
08006	00	9.88	Frijol	61,277.75	62.02	29,118.34	29.47	47.52
07970	00	9.95	Frijol	60,794.61	61.10	29,420.16	29.57	48.39
07971	00	10.00	Frijol	64,909.30	64.91	29,568.00	29.57	45.55
07972	00	9.88	Frijol	59,319.22	60.04	28,952.35	29.30	48.81
07973	00	9.98	Frijol	60,560.95	60.68	29,437.01	29.50	48.61
07891	00	9.00	Frijol	58,063.65	64.52	26,524.80	29.47	45.68

Cuenta	Subcuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Vol Aplic (m <sup>3</sup> )	Lám Aplic (cm)	Vol Req (m <sup>3</sup> )	Lám Req (cm)	EA (%)
07890	01	1.00	Maíz	9,141.15	91.41	4,060.80	40.61	44.42
07890	02	8.06	Maíz	73,782.46	91.54	32,904.14	40.82	44.60
07893	00	9.00	Maíz	81,114.85	90.13	36,482.40	40.54	44.98
07897	01	4.11	Maíz	37,326.57	90.82	16,734.28	40.72	44.83
07924	01	20.00	Maíz	179,169.18	89.58	82,080.00	41.04	45.81
07927	00	11.12	Maíz	98,943.71	88.98	45,276.19	40.72	45.76
07928	00	22.00	Maíz	194,229.87	88.29	89,100.00	40.50	45.87
07967	01	5.00	Maíz	45,932.19	91.86	20,448.00	40.90	44.52
07900	00	9.60	Maíz	87,139.19	90.77	39,294.72	40.93	45.09
07907	00	10.36	Maíz	93,663.63	90.41	42,293.66	40.82	45.15
07908	00	9.60	Maíz	86,375.37	89.97	39,294.72	40.93	45.49
07933	00	3.33	Maíz	29,885.98	89.75	13,666.32	41.04	45.73
07934	00	3.33	Maíz	29,910.91	89.82	13,654.33	41.00	45.65
07937	00	18.96	Maíz	172,615.72	91.04	77,538.82	40.90	44.92
07909	00	10.00	Maíz	89,487.89	89.49	36,340.80	36.34	40.61
07923	00	10.00	Maíz	91,164.43	91.16	35,416.20	35.42	38.85
07913	00	14.00	Maíz	124,910.13	89.22	49,751.52	35.54	39.83
07946	02	1.50	Maíz	12,634.94	84.23	5,674.05	37.83	44.91
07950	00	10.00	Maíz	92,079.50	92.08	38,839.50	38.84	42.18
08000	03	2.00	Maíz	18,438.08	92.19	8,208.00	41.04	44.52
07546	00	11.01	Maíz	98,813.40	89.75	44,947.22	40.82	45.49
07390	00	10.00	Maíz	92,808.23	92.81	40,824.00	40.82	43.99
07987	01	5.00	Maíz	45,958.03	91.92	20,466.00	40.93	44.53
07987	02	4.84	Maíz	43,837.58	90.57	19,758.82	40.82	45.07
07990	00	9.79	Maíz	90,157.41	92.09	39,966.70	40.82	44.33
08093	01	5.02	Maíz	45,674.82	90.99	20,493.65	40.82	44.87
08093	02	5.00	Maíz	43,829.26	87.66	20,304.00	40.61	46.33
07969	00	6.09	Maíz	52,517.73	86.24	24,796.04	40.72	47.21
<b>TOTAL</b>	<b>81</b>	<b>658.95</b>		<b>4,809,995.34</b>	<b>72.99</b>	<b>2,195,347.66</b>	<b>33.32</b>	<b>45.64</b>

En la **Tabla 2.25** se muestra el resumen de las parcelas que se evaluaron. Los datos son de los riegos totales aplicados al cultivo a lo largo del periodo de crecimiento dentro del programa RIGRAT, se abarcó una superficie de 969.39 ha, dentro de la zona de estudio del programa RIGRAT.

**Tabla 2.25** Resumen de parcelas con evaluación de riego del Sevelbampo

Cuenta	Subcuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Vol Aplic (m <sup>3</sup> )	Lám Aplic (cm)	Vol Req (m <sup>3</sup> )	Lám Req (cm)	EA (%)
18067-0	0	7.62	Maíz	78,966.31	103.63	35,376.10	46.43	44.80
18073-0	0	7.50	Maíz	76,401.86	101.87	35,009.08	46.68	45.82
18075-0	0	8.46	Maíz	79,618.97	94.11	36,610.93	43.28	45.98
18081-0	0	7.50	Maíz	74,287.91	99.05	33,788.40	45.05	45.48
18085-0	0	7.00	Maíz	70,155.61	100.22	32,390.97	46.27	46.17
18091-1	0	4.10	Maíz	43,644.83	106.45	20,380.90	49.71	46.70





Cuenta	Subcuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Vol Aplic (m <sup>3</sup> )	Lám Aplic (cm)	Vol Req (m <sup>3</sup> )	Lám Req (cm)	EA (%)
18094-0	0	6.00	Maíz	60,166.64	100.28	26,934.24	44.89	44.77
18105-0	0	3.00	Maíz	31,039.79	103.47	14,698.19	48.99	47.35
18111-0	0	6.00	Maíz	60,179.63	100.30	27,862.94	46.44	46.30
18112-0	0	6.00	Maíz	59,148.06	98.58	26,964.29	44.94	45.59
18113-0	0	4.00	Maíz	36,902.61	92.26	16,548.52	41.37	44.84
18114-0	0	4.53	Maíz	48,499.34	107.06	23,061.96	50.91	47.55
18115-0	0	4.00	Maíz	39,699.83	99.25	18,227.96	45.57	45.91
18120-0	1	5.00	Maíz	51,658.71	103.32	23,516.11	47.03	45.52
18121-0	2	5.72	Maíz	55,922.63	97.77	24,658.98	43.11	44.09
18122-0	0	5.61	Maíz	55,813.09	99.49	25,905.45	46.18	46.41
18123-0	0	5.55	Maíz	53,866.68	97.06	24,604.97	44.33	45.68
18124-0	0	5.82	Maíz	55,875.38	96.01	25,632.77	44.04	45.87
18126-1	1	3.38	Maíz	33,217.09	98.28	14,787.96	43.75	44.52
18126-2	0	2.39	Maíz	23,679.25	99.08	11,407.28	47.73	48.17
18132-0	0	6.00	Maíz	61,721.13	102.87	28,565.89	47.61	46.28
18134-1	2	3.96	Maíz	38,263.84	96.63	16,836.48	42.52	44.00
18135-0	1	4.00	Maíz	41,379.67	103.45	19,148.63	47.87	46.28
18136-0	2	4.00	Maíz	43,001.66	107.50	20,567.16	51.42	47.83
18138-0	1	4.00	Maíz	35,260.29	88.15	15,940.35	39.85	45.21
18139-0	2	3.00	Maíz	26,765.25	89.22	12,071.25	40.24	45.10
18141-1	0	6.00	Maíz	60,933.82	101.56	26,807.71	44.68	43.99
18141-2	1	1.00	Maíz	10,434.21	104.34	4,950.21	49.50	47.44
18142-1	2	4.84	Maíz	53,299.08	110.12	25,326.83	52.33	47.52
18142-2	0	6.00	Maíz	65,852.96	109.75	32,164.13	53.61	48.84
18143-0	0	6.26	Maíz	62,367.45	99.63	28,105.58	44.90	45.06
18144-1	0	4.51	Maíz	45,109.90	100.02	20,065.62	44.49	44.48
18144-2	1	3.00	Maíz	27,872.09	92.91	12,679.58	42.27	45.49
18145-0	0	7.00	Maíz	67,120.69	95.89	30,440.46	43.49	45.35
18147-1	0	2.00	Maíz	17,316.35	86.58	7,915.99	39.58	45.71
18147-2	0	5.86	Maíz	54,759.10	93.45	24,332.95	41.52	44.44
18148-0	0	6.00	Maíz	61,936.12	103.23	28,782.47	47.97	46.47
18149-0	2	6.77	Maíz	67,987.94	100.43	30,263.86	44.70	44.51
18150-0	2	8.57	Maíz	84,919.17	99.09	37,776.67	44.08	44.49
18151-2	1	5.00	Maíz	50,013.62	100.03	22,438.51	44.88	44.86
18156-0	1	4.00	Maíz	40,851.90	102.13	18,174.58	45.44	44.49
18157-0	1	8.96	Maíz	88,378.97	98.64	40,209.81	44.88	45.50
18158-0	2	8.23	Maíz	89,942.68	109.29	42,738.06	51.93	47.52
18162-0	0	3.59	Maíz	38,159.18	106.29	16,840.14	46.91	44.13
18169-1	0	10.33	Maíz	104,171.15	100.84	44,717.78	43.29	42.93
18169-2	0	19.79	Maíz	208,449.10	105.33	97,743.47	49.39	46.89
18199-2	0	20.00	Maíz	199,231.72	99.62	88,859.20	44.43	44.60
18211-1	1	2.00	Maíz	20,923.65	104.62	9,562.23	47.81	45.70
18211-2	2	5.50	Maíz	59,078.58	107.42	27,109.56	49.29	45.89
18212-1	0	4.00	Maíz	40,525.23	101.31	18,283.70	45.71	45.12
18214-2	0	0.93	Maíz	8,867.58	95.35	3,994.71	42.95	45.05
18215-0	0	6.28	Maíz	62,824.02	100.04	27,767.11	44.22	44.20
18217-0	0	7.50	Maíz	76,237.52	101.65	35,462.85	47.28	46.52



Cuenta	Subcuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Vol Aplic (m <sup>3</sup> )	Lám Aplic (cm)	Vol Req (m <sup>3</sup> )	Lám Req (cm)	EA (%)
18221-1	2	4.80	Maíz	43,236.42	90.08	19,448.91	40.52	44.98
18221-2	3	2.28	Maíz	23,147.99	101.53	11,123.53	48.79	48.05
18222-0	0	6.00	Maíz	61,924.55	103.21	28,914.76	48.19	46.69
18223-0	0	7.38	Maíz	72,350.22	98.04	32,144.97	43.56	44.43
18224-0	0	7.08	Maíz	71,889.27	101.54	34,184.41	48.28	47.55
18225-0	1	6.00	Maíz	59,525.58	99.21	26,906.34	44.84	45.20
18226-1	2	10.00	Maíz	97,026.50	97.03	43,484.21	43.48	44.82
18226-2	0	10.00	Maíz	98,368.53	98.37	43,840.32	43.84	44.57
18226-3	0	22.00	Maíz	218,325.64	99.24	103,773.96	47.17	47.53
18227-0	0	9.00	Maíz	87,012.33	96.68	41,499.79	46.11	47.69
18228-0	4	9.93	Maíz	91,958.26	92.61	42,089.54	42.39	45.77
18230-0	1	3.00	Maíz	33,570.33	111.90	15,912.55	53.04	47.40
18231-1	2	7.00	Maíz	71,227.58	101.75	33,140.28	47.34	46.53
18232-2	2	0.97	Maíz	9,066.14	93.80	4,202.96	43.49	46.36
18233-0	3	8.80	Maíz	85,036.90	96.63	39,717.77	45.13	46.71
18234-0	0	6.00	Maíz	57,746.91	96.24	25,641.22	42.74	44.40
18241-0	0	8.06	Maíz	74,408.02	92.32	31,098.81	38.58	41.79
18243-2	0	10.00	Maíz	94,179.69	94.18	42,129.55	42.13	44.73
18243-3	1	10.00	Maíz	102,804.88	102.80	45,919.84	45.92	44.67
18243-4	2	5.00	Maíz	49,894.45	99.79	21,852.72	43.71	43.80
18244-0	0	30.50	Maíz	308,459.24	101.13	147,585.84	48.39	47.85
18245-0	0	19.50	Maíz	186,564.85	95.67	85,879.87	44.04	46.03
18246-1	0	12.22	Maíz	126,372.46	103.41	60,673.77	49.65	48.01
18247-0	0	8.87	Maíz	88,115.67	99.34	39,674.45	44.73	45.03
18248-1	0	6.10	Maíz	63,388.67	103.92	31,227.61	51.19	49.26
18248-2	0	1.64	Maíz	17,065.42	104.06	8,387.61	51.14	49.15
18249-1	0	5.00	Maíz	48,410.88	96.82	23,044.78	46.09	47.60
18251-0	0	8.00	Maíz	79,061.41	98.83	34,647.51	43.31	43.82
18252-0	0	9.08	Maíz	93,775.58	103.28	42,489.75	46.79	45.31
18253-0	2	6.00	Maíz	58,538.10	97.56	25,417.92	42.36	43.42
18254-0	1	8.00	Maíz	79,027.75	98.78	36,954.29	46.19	46.76
18255-0	2	7.00	Maíz	72,953.48	104.22	35,018.55	50.03	48.00
18256-0	0	9.12	Maíz	94,086.78	103.17	45,659.91	50.07	48.53
18257-0	2	8.55	Maíz	84,310.78	98.61	38,698.75	45.26	45.90
18258-0	1	10.72	Maíz	113,274.23	105.67	53,642.71	50.04	47.36
18261-0	1	7.55	Maíz	75,527.54	100.04	35,537.86	47.07	47.05
18263-2	0	4.15	Maíz	43,865.31	105.70	21,557.49	51.95	49.14
18616-0	0	15.00	Maíz	152,794.64	101.86	69,143.52	46.10	45.25
18646-1	1	2.85	Maíz	29,347.24	102.97	13,790.42	48.39	46.99
18657-2	0	1.34	Maíz	13,325.21	99.44	6,056.99	45.20	45.46
18668-0	0	1.70	Maíz	17,526.79	103.10	7,938.45	46.70	45.29
18672-2	0	4.50	Maíz	45,389.39	100.87	20,364.72	45.25	44.87
18675-1	1	7.00	Maíz	67,505.68	96.44	30,368.82	43.38	44.99
18678-0	2	4.50	Maíz	45,165.14	100.37	20,363.67	45.25	45.09
18695-1	1	5.19	Maíz	48,636.76	93.71	22,439.15	43.24	46.14
18696-0	2	1.50	Maíz	14,125.30	94.17	6,354.64	42.36	44.99
18697-0	0	4.50	Maíz	43,110.82	95.80	19,194.26	42.65	44.52

Cuenta	Subcuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Vol Aplic (m <sup>3</sup> )	Lám Aplic (cm)	Vol Req (m <sup>3</sup> )	Lám Req (cm)	EA (%)
18700-1	0	5.00	Maíz	51,568.40	103.14	24,724.32	49.45	47.94
18701-0	0	4.50	Maíz	45,764.42	101.70	21,709.22	48.24	47.44
18703-0	0	5.98	Maíz	61,635.00	103.07	28,709.87	48.01	46.58
18705-0	0	4.50	Maíz	44,955.37	99.90	21,969.99	48.82	48.87
18706-1	0	41.00	Maíz	389,434.27	94.98	180,323.25	43.98	46.30
18707-1	0	43.00	Maíz	448,245.45	104.24	210,920.16	49.05	47.05
18707-2	0	20.00	Maíz	194,050.33	97.03	84,597.70	42.30	43.60
20019-0	0	8.30	Maíz	86,338.91	104.02	39,476.79	47.56	45.72
20023-2	2	5.20	Maíz	51,971.13	99.94	25,441.81	48.93	48.95
20093-0	0	8.00	Maíz	83,441.61	104.30	39,642.98	49.55	47.51
20095-2	2	4.50	Maíz	44,825.96	99.61	21,147.70	46.99	47.18
20096-1	1	11.30	Maíz	112,564.14	99.61	53,980.01	47.77	47.95
20098-0	0	16.80	Maíz	178,535.13	106.27	83,007.11	49.41	46.49
20106-0	0	10.00	Maíz	107,257.75	107.26	50,209.18	50.21	46.81
20121-1	1	7.20	Maíz	71,667.31	99.54	33,867.53	47.04	47.26
20377-0	0	1.18	Maíz	10,662.73	90.36	4,683.18	39.69	43.92
20380-0	0	1.58	Maíz	15,159.76	95.95	6,918.25	43.79	45.64
18118-0	1	4.00	Frijol	21,055.68	52.64	11,065.60	27.66	52.55
18119-0	2	5.30	Frijol	29,950.96	56.51	14,546.18	27.45	48.57
18125-0	0	5.21	Frijol	26,044.70	49.99	12,270.72	23.55	47.11
18129-1	0	2.55	Frijol	13,136.44	51.52	6,616.50	25.95	50.37
18129-2	0	1.45	Frijol	9,217.37	63.57	4,465.70	30.80	48.45
18130-0	0	5.23	Frijol	28,986.76	55.42	13,345.35	25.52	46.04
18131-0	0	6.00	Frijol	33,448.90	55.75	15,493.17	25.82	46.32
18133-0	1	2.00	Frijol	10,982.30	54.91	5,255.33	26.28	47.85
18137-0	0	6.33	Frijol	33,392.00	52.75	15,549.28	24.56	46.57
18219-0	1	8.09	Frijol	45,691.02	56.48	22,629.11	27.97	49.53
18243-1	1	10.00	Frijol	55,110.45	55.11	27,314.99	27.31	49.56
18706-2	0	6.00	Frijol	32,730.80	54.55	15,863.18	26.44	48.47
20138-0	0	26.00	Frijol	141,646.18	54.48	69,340.38	26.67	48.95
20140-0	0	11.75	Frijol	61,506.94	52.35	30,145.91	25.66	49.01
<b>TOTAL</b>	<b>131</b>	<b>969.39</b>		<b>9,256,103.34</b>	<b>95.48</b>	<b>4,279,381.81</b>	<b>44.15</b>	<b>46.23</b>

Para el ciclo agrícola 2017-2018, el 58% de los usuarios dentro de la sección de riego número 62 fueron incorporados al programa y el 42% de los usuarios ya pertenecían al programa RIGRAT en ciclo anterior (2016-2017), ubicados en la sección de riego número 65 del módulo Pascola. En la **Tabla 2.26** se muestra el resumen de las parcelas que se evaluaron. Los datos son de los riegos totales aplicados al cultivo a lo largo del periodo de crecimiento dentro del programa RIGRAT, el Módulo Pascola cuenta con 81 usuarios distribuidos en 1,004.87 hectáreas.

**Tabla 2.26** Resumen de parcelas con evaluación de riego del Módulo Pascola

Cuenta	Subcuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Vol Aplic (m <sup>3</sup> )	Lám Aplic (cm)	Vol Req (m <sup>3</sup> )	Lám Req (cm)	EA (%)
21968	1	14.50	Maíz dulce	131,524.50	90.71	54,940.50	37.89	41.77
21967	1	15.00	Maíz dulce	130,239.90	86.83	54,495.00	36.33	41.84
21975	0	31.60	Maíz dulce	284,623.20	90.07	124,662.00	39.45	43.80
21677	0	10.00	Maíz dulce	88,606.80	88.61	38,430.00	38.43	43.37
22098	0	11.00	Maíz dulce	92,717.60	84.29	39,963.00	36.33	43.10
21809	1	15.00	Maíz	172,712.40	115.14	69,705.00	46.47	40.36
20862	0	8.46	Maíz	97,506.30	115.26	40,506.48	47.88	41.54
20861	0	8.61	Maíz	100,984.05	117.29	39,416.58	45.78	39.03
20870	0	8.53	Maíz	94,359.60	110.62	39,971.58	46.86	42.36
20856	2	7.90	Maíz	82,717.60	104.71	37,706.70	47.73	45.58
20866	0	8.19	Maíz	83,460.00	101.90	39,066.30	47.70	46.81
20868	0	8.10	Maíz	81,043.35	100.05	38,345.40	47.34	47.31
20869	0	9.20	Maíz	90,056.40	97.89	40,185.60	43.68	44.62
20949	0	8.18	Maíz	77,065.50	94.21	38,478.72	47.04	49.93
20857	0	8.03	Maíz	74,943.30	93.33	35,821.83	44.61	47.80
20871	0	9.26	Maíz	95,437.80	103.06	41,225.52	44.52	43.20
20859	0	8.79	Maíz	99,468.90	113.16	42,086.52	47.88	42.31
20864	1	1.50	Maíz	15,408.00	102.72	7,308.00	48.72	47.43
20856	1	0.50	Maíz	4,801.50	96.03	2,289.00	45.78	47.67
20865	0	7.86	Maíz	83,146.80	105.78	36,973.44	47.04	44.47
20855	0	10.40	Maíz	106,784.60	102.68	49,795.20	47.88	46.63
20854	2	2.43	Maíz	26,820.00	110.37	11,838.96	48.72	44.14
20860	0	7.81	Maíz	75,069.00	96.12	37,394.28	47.88	49.81
20873	2	4.38	Maíz	54,786.00	125.08	20,235.60	46.20	36.94
20873	1	5.62	Maíz	59,346.00	105.60	27,380.64	48.72	46.14
20863	0	5.43	Maíz	60,823.80	112.01	25,998.84	47.88	42.74
20867	0	7.55	Maíz	83,453.00	110.53	35,515.20	47.04	42.56
21757	0	10.00	Maíz	89,826.00	89.83	46,200.00	46.20	51.43
20858	0	7.87	Maíz	81,179.40	103.15	38,342.64	48.72	47.23
20864	2	7.50	Maíz	70,200.00	93.60	34,335.00	45.78	48.91
20960	0	7.56	Maíz	70,010.10	92.61	34,609.68	45.78	49.44
20961	0	9.07	Maíz	101,410.00	111.81	44,189.04	48.72	43.57
20974	0	7.83	Maíz	69,228.00	88.41	37,090.71	47.37	53.58
20953	0	7.90	Maíz	74,344.50	94.11	37,825.20	47.88	50.88
20966	0	9.03	Maíz	98,753.25	109.36	42,477.12	47.04	43.01
20950	0	9.58	Maíz	108,888.00	113.66	48,685.56	50.82	44.71
20956	0	8.69	Maíz	96,765.00	111.35	41,242.74	47.46	42.62
20834	0	10.00	Maíz	95,856.00	95.86	45,360.00	45.36	47.32
20842	0	10.00	Maíz	108,042.00	108.04	47,040.00	47.04	43.54
20818	0	4.70	Maíz	60,565.50	128.86	23,095.80	49.14	38.13
20812	0	10.00	Maíz	103,390.20	103.39	47,880.00	47.88	46.31
20811	0	10.00	Maíz	93,761.80	93.76	46,620.00	46.62	49.72
20815	1	30.00	Maíz	310,994.50	103.66	146,160.00	48.72	47.00
20841	0	11.71	Maíz	104,769.00	89.47	49,182.00	42.00	46.94
20824	0	27.50	Maíz	267,015.60	97.10	130,515.00	47.46	48.88
20835	0	10.00	Maíz	106,609.50	106.61	49,560.00	49.56	46.49



Cuenta	Subcuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Vol Aplic (m <sup>3</sup> )	Lám Aplic (cm)	Vol Req (m <sup>3</sup> )	Lám Req (cm)	EA (%)
20846	0	11.00	Maíz	134,251.80	122.05	50,820.00	46.20	37.85
20843	0	10.68	Maíz	99,215.10	92.90	48,893.04	45.78	49.28
20844	0	10.62	Maíz	107,370.00	101.10	46,866.06	44.13	43.65
21076	0	4.70	Maíz	49,923.30	106.22	21,657.60	46.08	43.38
20817	0	4.70	Maíz	58,582.50	124.64	22,249.80	47.34	37.98
21980	0	10.00	Maíz	100,577.40	100.58	46,620.00	46.62	46.35
20880	0	10.65	Maíz	104,181.00	97.82	50,992.20	47.88	48.95
20951	0	8.56	Maíz	82,824.00	96.76	42,063.84	49.14	50.79
20927	1	6.00	Maíz	66,687.00	111.15	29,232.00	48.72	43.83
20927	2	4.00	Maíz	47,429.10	118.57	19,320.00	48.30	40.73
20930	2	7.70	Maíz	78,829.50	102.38	35,250.60	45.78	44.72
20816	0	4.70	Maíz	50,742.00	107.96	22,503.60	47.88	44.35
20933	1	6.01	Maíz	65,184.75	108.46	28,775.88	47.88	44.15
20946	0	9.95	Maíz	113,134.80	113.70	47,222.70	47.46	41.74
20948	0	5.37	Maíz	52,816.50	98.35	25,034.94	46.62	47.40
20935	1	5.00	Maíz	56,037.00	112.07	23,100.00	46.20	41.22
20878	0	8.00	Maíz	93,714.00	117.14	38,976.00	48.72	41.59
20947	0	9.01	Maíz	102,225.00	113.46	43,139.88	47.88	42.20
20934	0	10.00	Maíz	121,464.00	121.46	47,880.00	47.88	39.42
20935	2	4.12	Maíz	43,170.75	104.78	19,207.44	46.62	44.49
20936	1	15.00	Maíz	151,627.50	101.08	71,820.00	47.88	47.37
21078	1	4.80	Maíz	60,631.50	126.32	23,299.20	48.54	38.43
21805	1	16.00	Maíz	199,336.50	124.59	79,344.00	49.59	39.80
21805	2	16.00	Maíz	163,503.90	102.19	74,352.00	46.47	45.47
21663	2	11.00	Maíz	119,276.16	108.43	52,404.00	47.64	43.94
21205	2	10.00	Maíz	124,820.25	124.82	46,470.00	46.47	37.23
21974	1	11.60	Maíz	154,323.00	133.04	55,714.80	48.03	36.10
21665	0	17.00	Maíz	198,845.70	116.97	81,141.00	47.73	40.81
21749	0	11.00	Maíz	138,095.25	125.54	53,592.00	48.72	38.81
21761	0	20.00	Maíz	224,214.00	112.11	102,300.00	51.15	45.63
21748	5	33.00	Maíz	377,568.60	114.41	156,816.00	47.52	41.53
21678	0	10.00	Maíz	138,866.40	138.87	46,470.00	46.47	33.46
21685	0	10.00	Maíz	108,497.00	108.50	47,640.00	47.64	43.91
21684	0	10.00	Maíz	104,008.50	104.01	46,470.00	46.47	44.68
21788	1	10.00	Maíz	139,066.20	139.07	46,080.00	46.08	33.14
21788	2	13.00	Maíz	157,401.90	121.08	58,890.00	45.30	37.41
21788	3	2.00	Maíz	22,788.00	113.94	9,762.00	48.81	42.84
21904	0	18.00	Maíz	198,676.80	110.38	87,156.00	48.42	43.87
22099	0	10.94	Maíz	114,106.50	104.30	52,118.16	47.64	45.68
22097	0	11.83	Maíz	150,354.00	127.10	55,435.38	46.86	36.87
22116	0	9.83	Maíz	119,694.00	121.76	47,980.23	48.81	40.09
22100	0	9.93	Maíz	117,067.80	117.89	46,919.25	47.25	40.08
20777	0	13.87	Maíz	135,362.40	97.59	70,778.61	51.03	52.29
21528	0	7.00	Maíz	85,297.20	121.85	34,692.00	49.56	40.67
21511	0	3.00	Maíz	30,837.20	102.79	13,356.00	44.52	43.31
20882	2	5.40	Maíz	62,255.60	115.29	25,093.80	46.47	40.31
21763	0	11.00	Maíz	111,366.00	101.24	53,262.00	48.42	47.83



Cuenta	Subcuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Vol Aplic (m <sup>3</sup> )	Lám Aplic (cm)	Vol Req (m <sup>3</sup> )	Lám Req (cm)	EA (%)
<b>21750</b>	0	11.20	Maíz	122,202.00	109.11	53,793.60	48.03	44.02
<b>20643</b>	0	15.00	Maíz	179,604.00	119.74	66,780.00	44.52	37.18
<b>21802</b>	0	8.70	Maíz	123,634.80	142.11	42,125.40	48.42	34.07
<b>21801</b>	0	9.63	Maíz	117,767.40	122.29	45,877.32	47.64	38.96
<b>21664</b>	5	9.60	Frijol	46,353.00	48.28	25,516.80	26.58	55.05
<b>21664</b>	6	10.00	Frijol	47,125.50	47.13	25,800.00	25.80	54.75
<b>21664</b>	7	10.00	Frijol	48,771.90	48.77	27,360.00	27.36	56.10
<b>22115</b>	0	6.00	Frijol	30,240.60	50.40	15,948.00	26.58	52.74
<b>TOTAL</b>	<b>101</b>	<b>1,004.87</b>		<b>10,611,460.81</b>	<b>105.60</b>	<b>4,612,509.51</b>	<b>45.90</b>	<b>43.47</b>

En la **Tabla 2.27** se muestra el resumen de las parcelas que se evaluaron. Los datos son de los riegos totales aplicados al cultivo a lo largo del periodo de crecimiento dentro del programa RIGRAT, corresponde a los 148 usuarios que están inscritos en asistencia técnica representando una superficie de 991.01 ha las cuales se encuentran dentro del programa RIGRAT.

**Tabla 2.27** Resumen de parcelas con evaluación de riego del Módulo Mavari

Cuenta	Subcuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Vol Aplic (m <sup>3</sup> )	Lám Aplic (cm)	Vol Req (m <sup>3</sup> )	Lám Req (cm)	EA (%)
23617	4	1.36	Maíz	14,114.50	103.78	6,064.24	44.59	42.96
23202	0	9.00	Maíz	79,510.90	88.35	37,044.00	41.16	46.59
23200	0	4.36	Maíz	38,548.50	88.41	17,945.76	41.16	46.55
23201	4	2.00	Maíz	20,963.55	104.82	7,644.00	38.22	36.46
23201	1	8.50	Maíz	81,553.50	95.95	32,487.00	38.22	39.84
23025	3	4.08	Maíz	38,891.75	95.32	16,679.04	40.88	42.89
23025	3	4.08	Maíz	41,565.80	101.88	17,291.04	42.38	41.60
23182	4	1.72	Maíz	17,541.00	101.98	6,790.56	39.48	38.71
23181	2	3.00	Maíz	28,441.50	94.80	12,852.00	42.84	45.19
23186	0	10.76	Maíz	103,045.50	95.77	44,621.72	41.47	43.30
23177	2	5.00	Maíz	52,675.80	105.35	23,368.00	46.74	44.36
23178	3	2.34	Maíz	22,230.40	95.00	10,936.22	46.74	49.19
12669	0	10.00	Maíz	99,843.75	99.84	56,280.00	56.28	56.37
23045	2	2.34	Maíz	24,970.00	106.71	12,186.72	52.08	48.81
23168	1	11.00	Maíz	102,878.50	93.53	44,243.10	40.22	43.01
24330	2	2.50	Maíz	24,273.75	97.10	11,684.00	46.74	48.13
23155	0	8.49	Maíz	79,868.48	94.07	43,706.52	51.48	54.72
23026	2	8.03	Maíz	80,660.07	100.45	35,492.60	44.20	44.00
23153	1	6.50	Maíz	61,903.50	95.24	28,730.00	44.20	46.41
23153	1	1.50	Maíz	15,297.05	101.98	6,688.50	44.59	43.72
23030	2	8.53	Maíz	79,924.80	93.70	38,035.27	44.59	47.59
23152	1	1.13	Maíz	12,550.00	111.06	4,891.77	43.29	38.98
23152	1	6.00	Maíz	55,980.75	93.30	26,286.00	43.81	46.96
23163	0	9.35	Maíz	76,092.75	81.38	38,774.45	41.47	50.96
23161	0	10.15	Maíz	95,759.50	94.34	42,619.85	41.99	44.51



Cuenta	Subcuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Vol Aplic (m <sup>3</sup> )	Lám Aplic (cm)	Vol Req (m <sup>3</sup> )	Lám Req (cm)	EA (%)
24199	0	5.00	Maíz	52,995.37	105.99	20,345.00	40.69	38.39
23205	7	2.40	Maíz	22,123.70	92.18	11,076.00	46.15	50.06
23234	1	2.92	Maíz	30,134.00	103.20	12,716.60	43.55	42.20
23138	3	2.42	Maíz	23,039.00	95.20	10,224.50	42.25	44.38
23137	6	2.00	Maíz	18,312.00	91.56	7,826.00	39.13	42.74
23381	0	5.13	Maíz	47,872.50	93.32	21,115.08	41.16	44.11
22872	1	6.95	Maíz	65,446.35	94.17	31,893.55	45.89	48.73
23240	0	6.79	Maíz	64,307.00	94.71	29,217.37	43.03	45.43
23229	0	11.00	Maíz	95,170.60	86.52	47,333.00	43.03	49.73
23138	2	2.72	Maíz	24,285.00	89.28	13,126.72	48.26	54.05
23137	4	2.26	Maíz	20,898.00	92.47	9,636.64	42.64	46.11
23131	5	2.20	Maíz	23,196.75	105.44	9,666.80	43.94	41.67
23232	2	4.25	Maíz	43,142.00	101.51	18,122.00	42.64	42.01
23381	0	5.13	Maíz	50,420.40	98.29	18,468.00	36.00	36.63
22872	9	4.00	Maíz	42,840.00	107.10	18,491.20	46.23	43.16
22872	9	10.32	Maíz	102,950.55	99.76	44,809.44	43.42	43.53
22872	8	6.81	Maíz	66,000.34	96.92	30,454.32	44.72	46.14
22872	8	7.00	Maíz	68,807.73	98.30	30,394.00	43.42	44.17
23230	0	6.55	Maíz	59,347.50	90.61	30,279.34	46.23	51.02
23226	0	10.42	Maíz	87,475.50	83.95	45,787.56	43.94	52.34
23225	0	5.00	Maíz	50,536.12	101.07	21,971.00	43.94	43.48
23224	0	4.52	Maíz	41,736.00	92.34	18,039.32	39.91	43.22
23196	1	4.05	Maíz	41,487.00	102.44	15,637.05	38.61	37.69
23032	3	3.12	Maíz	32,039.00	102.69	14,066.52	45.09	43.90
23216	0	8.39	Maíz	73,044.15	87.06	34,575.19	41.21	47.33
23222	1	3.45	Maíz	31,378.80	90.95	13,768.95	39.91	43.88
23208	3	5.24	Maíz	50,203.20	95.81	20,912.84	39.91	41.66
23208	1	5.78	Maíz	58,425.45	101.08	23,067.98	39.91	39.48
23223	0	2.00	Maíz	19,088.00	95.44	8,559.80	42.80	44.84
23223	0	2.00	Maíz	19,608.00	98.04	7,514.00	37.57	38.32
23368	3	3.41	Maíz	27,152.00	79.62	14,052.61	41.21	51.76
23274	4	2.39	Maíz	23,457.00	98.15	9,227.79	38.61	39.34
23211	1	2.01	Maíz	18,949.00	94.27	8,021.91	39.91	42.33
23357	3	3.71	Maíz	35,148.00	94.74	15,385.37	41.47	43.77
23200	2	14.00	Maíz	119,558.57	85.40	54,782.00	39.13	45.82
22952	2	5.17	Maíz	49,319.00	95.39	20,633.47	39.91	41.84
23189	1	9.36	Maíz	78,809.85	84.20	38,572.56	41.21	48.94
23383	2	4.00	Maíz	37,962.00	94.91	16,952.00	42.38	44.66
23383	2	2.50	Maíz	23,658.00	94.63	9,685.00	38.74	40.94
22927	3	6.83	Maíz	69,571.50	101.86	31,520.45	46.15	45.31
24331	0	3.60	Maíz	32,607.20	90.58	16,894.80	46.93	51.81
23210	0	4.60	Maíz	44,981.23	97.79	19,016.40	41.34	42.28
23190	1	5.00	Maíz	43,734.53	87.47	21,905.00	43.81	50.09
23181	1	7.00	Maíz	72,486.30	103.55	30,667.00	43.81	42.31
23179	1	3.83	Maíz	38,399.50	100.26	16,086.00	42.00	41.89
23183	2	3.51	Maíz	34,011.00	96.90	16,198.65	46.15	47.63
23074	3	2.00	Maíz	19,483.50	97.42	7,956.00	39.78	40.83
24248	0	4.00	Maíz	37,825.71	94.56	15,444.00	38.61	40.83
24248	0	3.00	Maíz	30,726.50	102.42	11,622.00	38.74	37.82



Cuenta	Subcuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Vol Aplic (m <sup>3</sup> )	Lám Aplic (cm)	Vol Req (m <sup>3</sup> )	Lám Req (cm)	EA (%)
24248	0	1.78	Maíz	18,595.50	104.47	7,589.92	42.64	40.82
23174	0	9.00	Maíz	82,826.80	92.03	34,398.00	38.22	41.53
23313	3	12.00	Maíz	120,061.50	100.05	45,360.00	37.80	37.78
00409	0	5.12	Maíz	52,772.25	103.07	21,032.96	41.08	39.86
23171	0	11.21	Maíz	97,749.90	87.20	51,963.96	46.36	53.16
23642	0	11.21	Maíz	104,003.10	92.78	53,387.63	47.63	51.33
23642	0	5.35	Maíz	47,307.00	88.42	24,935.82	46.61	52.71
23172	0	13.40	Maíz	125,593.20	93.73	62,626.24	46.74	49.86
24349	2	6.37	Maíz	64,383.38	101.07	28,961.84	45.47	44.98
23165	2	8.51	Maíz	73,215.00	86.03	37,394.64	43.94	51.08
23170	1	7.70	Maíz	74,230.87	96.40	35,791.14	46.48	48.22
23167	3	2.76	Maíz	27,288.00	98.87	11,497.06	41.66	42.13
24324	0	7.37	Maíz	67,276.50	91.28	32,572.45	44.20	48.42
23158	0	11.20	Maíz	109,894.40	98.12	48,077.12	42.93	43.75
23162	0	6.50	Maíz	68,632.29	105.59	27,901.90	42.93	40.65
00401	0	1.63	Maíz	17,662.50	108.36	6,789.93	41.66	38.44
23858	3	2.38	Maíz	21,512.25	90.39	9,732.77	40.89	45.24
23239	1	5.81	Maíz	59,479.71	102.37	23,759.41	40.89	39.95
23234	1	2.92	Maíz	28,125.00	96.32	11,941.05	40.89	42.46
23235	2	1.78	Maíz	17,898.00	100.55	7,482.59	42.04	41.81
23238	2	1.35	Maíz	12,505.50	92.63	5,846.45	43.31	46.75
23231	1	2.22	Maíz	21,167.25	95.35	9,839.71	44.32	46.49
23123	4	1.74	Maíz	17,541.00	100.81	7,447.03	42.80	42.45
23858	2	0.76	Maíz	7,690.50	101.19	3,445.76	45.34	44.81
23239	2	2.39	Maíz	22,632.00	94.69	10,593.20	44.32	46.81
23240	0	3.25	Maíz	33,853.37	104.16	14,735.18	45.34	43.53
23235	1	1.78	Maíz	17,890.50	100.51	8,070.34	45.34	45.11
23232	2	4.25	Maíz	42,388.00	99.74	21,590.00	50.80	50.93
23195	0	9.28	Maíz	82,493.85	88.89	43,371.01	46.74	52.57
23101	3	3.10	Maíz	28,849.50	93.06	14,055.09	45.34	48.72
23185	2	2.94	Maíz	26,608.00	90.50	13,703.05	46.61	51.50
23177	1	3.87	Maíz	34,544.75	89.26	17,595.34	45.47	50.93
23170	2	4.38	Maíz	41,901.00	95.66	19,802.86	45.21	47.26
23206	0	3.43	Maíz	31,397.00	91.54	15,943.33	46.48	50.78
23035	2	2.72	Maíz	27,384.00	100.68	12,988.54	47.75	47.43
22995	3	5.23	Maíz	50,985.00	97.49	24,110.82	46.10	47.29
23146	1	6.00	Maíz	60,340.88	100.57	26,898.60	44.83	44.58
23147	1	8.38	Maíz	21,924.00	26.16	38,313.36	45.72	174.76
23915	0	5.00	Maíz	43,629.00	87.26	23,114.00	46.23	52.98
23170	1	7.70	Maíz	74,856.00	97.22	34,617.66	44.96	46.25
23074	2	10.00	Maíz	91,248.47	91.25	42,418.00	42.42	46.49
23173	1	5.30	Maíz	48,271.00	91.08	24,231.60	45.72	50.20
23185	1	7.79	Maíz	76,211.85	97.83	35,615.88	45.72	46.73
23101	2	5.60	Maíz	51,586.00	92.12	26,314.40	46.99	51.01
23182	2	4.74	Maíz	50,674.49	106.91	21,671.28	45.72	42.77
23194	4	5.55	Maíz	50,505.63	91.00	25,515.57	45.97	50.52
23218	1	6.11	Maíz	56,980.37	93.26	27,391.74	44.83	48.07
23207	1	4.00	Maíz	40,240.25	100.60	18,948.40	47.37	47.09
22995	4	2.08	Maíz	19,468.30	93.60	9,589.01	46.10	49.25



Cuenta	Subcuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Vol Aplic (m <sup>3</sup> )	Lám Aplic (cm)	Vol Req (m <sup>3</sup> )	Lám Req (cm)	EA (%)
23148	1	7.27	Maíz	70,351.20	96.77	33,515.43	46.10	47.64
23073	3	6.93	Maíz	76,596.00	110.53	32,124.02	46.36	41.94
23072	1	3.24	Maíz	34,725.75	107.18	14,113.76	43.56	40.64
23552	0	4.69	Maíz	42,493.30	90.60	21,025.74	44.83	49.48
22975	0	8.47	Maíz	76,585.70	90.42	39,047.55	46.10	50.99
23225	0	4.95	Maíz	68,286.80	137.95	21,688.43	43.82	31.76
22871	2	1.71	Maíz	16,048.50	93.85	7,666.10	44.83	47.77
22846	0	3.02	Maíz	24,656.00	81.64	13,538.96	44.83	54.91
23425	1	5.49	Maíz	50,346.00	91.70	24,681.94	44.96	49.02
22843	4	6.40	Maíz	36,108.00	56.42	29,585.92	46.23	81.94
23418	0	10.59	Maíz	96,191.09	90.83	50,031.40	47.24	52.01
24124	0	5.36	Maíz	69,344.80	129.37	23,484.84	43.82	33.87
22907	1	2.16	Maíz	21,861.00	101.21	9,464.04	43.82	43.29
23235	2	7.92	Maíz	73,465.20	92.76	34,701.48	43.82	47.24
23392	1	6.63	Frijol	16,525.50	24.93	8,619.00	13.00	52.16
23198	0	9.32	Frijol	22,446.00	24.08	13,048.00	14.00	58.13
23197	1	9.00	Frijol	20,835.00	23.15	11,340.00	12.60	54.43
23179	2	3.34	Frijol	8,195.25	24.54	4,342.00	13.00	52.98
23215	0	3.00	Frijol	29,031.00	96.77	10,335.00	34.45	35.60
23157	0	11.50	Frijol	26,236.20	22.81	15,180.00	13.20	57.86
23156	0	11.77	Frijol	26,024.73	22.11	16,948.80	14.40	65.13
23232	1	4.18	Frijol	10,417.00	24.92	5,266.80	12.60	50.56
23228	0	8.93	Frijol	20,224.80	22.65	12,859.20	14.40	63.58
23227	2	8.42	Frijol	19,717.50	23.42	11,762.74	13.97	59.66
23221	1	5.91	Frijol	13,802.25	23.35	7,505.70	12.70	54.38
23019	3	3.00	Frijol	7,177.50	23.92	3,810.00	12.70	53.08
23220	1	11.15	Frijol	28,912.50	25.93	15,944.50	14.30	55.15
23212	1	5.29	Frijol	12,210.75	23.08	6,718.30	12.70	55.02
23219	0	4.49	Frijol	11,970.00	26.66	5,837.00	13.00	48.76
23214	1	13.77	Frijol	30,429.00	22.10	17,487.90	12.70	57.47
23221	3	5.91	Frijol	14,544.75	24.61	9,987.90	16.90	68.67
23196	2	6.81	Frijol	15,523.20	22.79	7,967.70	11.70	51.33
23019	4	6.44	Frijol	16,038.00	24.90	8,372.00	13.00	52.20
23031	3	9.91	Frijol	23,580.00	23.79	12,883.00	13.00	54.64
23193	1	6.01	Frijol	14,670.00	24.41	7,813.00	13.00	53.26
23192	1	12.00	Frijol	27,125.00	22.60	17,160.00	14.30	63.26
22955	2	4.80	Frijol	10,720.00	22.33	5,616.00	11.70	52.39
23166	0	15.87	Frijol	34,965.00	22.03	20,154.90	12.70	57.64
23167	1	2.00	Frijol	5,130.00	25.65	3,048.00	15.24	59.42
23237	2	1.41	Frijol	3,607.20	25.58	1,969.77	13.97	54.61
23138	3	2.42	Frijol	6,156.00	25.44	3,688.08	15.24	59.91
23233	2	1.00	Frijol	2,673.00	26.73	1,524.00	15.24	57.01
23142	2	2.19	Frijol	5,049.00	23.05	3,337.56	15.24	66.10
23136	4	2.00	Frijol	4,717.50	23.59	3,048.00	15.24	64.61
23134	4	4.56	Frijol	10,080.00	22.11	6,949.44	15.24	68.94
23133	4	2.00	Frijol	5,049.00	25.25	2,794.00	13.97	55.34
23137	4	2.26	Frijol	5,272.50	23.33	3,157.22	13.97	59.88
23142	2	2.19	Frijol	5,512.50	25.17	3,337.56	15.24	60.55
23131	4	2.07	Frijol	5,049.00	24.39	2,103.12	10.16	41.65



Cuenta	Subcuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Vol Aplic (m <sup>3</sup> )	Lám Aplic (cm)	Vol Req (m <sup>3</sup> )	Lám Req (cm)	EA (%)
23143	1	5.89	Frijol	13,125.75	22.28	7,480.30	12.70	56.99
23396	2	2.04	Frijol	4,725.00	23.16	3,108.96	15.24	65.80
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
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	5,346.00	23.97	3,398.52	15.24	63.57
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	6,766.56	15.24	60.89
23231	2	2.50	Frijol	5,643.00	22.57	3,175.00	12.70	56.26
23123	5	2.10	Frijol	4,717.50	22.46	2,667.00	12.70	56.53
24314	2	4.00	Frijol	9,729.50	24.32	6,096.00	15.24	62.65
23199	1	5.36	Frijol	12,053.25	22.49	8,168.64	15.24	67.77
<b>TOTAL</b>	<b>191</b>	<b>991.01</b>	<b>1.00</b>	<b>7,482,197.08</b>	<b>75.50</b>	<b>3,541,058.03</b>	<b>35.73</b>	<b>47.33</b>



### 2.3.4.3 Eficiencia de aplicación del Distrito de Riego 076 Valle del Carrizo

Se evaluó la eficiencia del riego de asiento, 1er auxilio hasta el 5to auxilio en las dos zonas de riego del distrito, en las **Tablas 2.28 y 2.29** se reporta el resumen de los tres riegos.

**Tabla 2.28** Eficiencia de Aplicación del riego de pre siembra del Módulo 3 Zona I

Cuenta	Subcuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Vol Aplic (m <sup>3</sup> )	Lám Aplic (cm)	Vol Req (m <sup>3</sup> )	Lám Req (cm)	EA (%)
130	09	7.31	Trigo	51,408.00	70.35	32,941.76	45.08	64.08
1337	01	7.27	Trigo	43,670.40	60.06	31,441.10	43.24	72.00
1295	01	9.22	Trigo	69,300.00	75.14	39,029.62	42.32	56.32
1080	01	5.31	Trigo	31,968.00	60.19	21,375.31	40.25	66.86
1005	01	9.23	Trigo	64,728.00	70.12	37,367.49	40.48	57.73
1557	01	9.24	Trigo	61,992.00	67.09	38,920.56	42.12	62.78
1330	01	7.28	Trigo	58,860.00	80.90	29,452.84	40.48	50.04
1145	02	5.79	Trigo	32,292.00	55.73	24,520.63	42.32	75.93
1152	01	3.44	Trigo	28,620.00	83.09	14,894.02	43.24	52.04
850	03	2.04	Trigo	14,076.00	69.03	8,441.87	41.40	59.97
1288	02	7.27	Trigo	58,356.00	80.32	31,414.29	43.24	53.83
889	02	7.27	Trigo	46,476.00	63.97	30,602.29	42.12	65.85
1274	02	7.53	Trigo	36,288.00	48.19	31,869.50	42.32	87.82
1082	02	7.53	Trigo	47,664.00	63.32	32,409.11	43.06	67.99
1296	01	7.33	Trigo	46,296.00	63.14	28,823.56	39.31	62.26
1414	02	7.33	Trigo	42,264.00	57.65	30,349.10	41.40	71.81
1000	01	5.01	Trigo	34,413.00	68.67	21,667.56	43.24	62.96
1189	01	7.33	Trigo	49,824.00	67.93	33,064.38	45.08	66.36
1326	01	7.52	Trigo	47,736.00	63.51	32,502.21	43.24	68.09
1326	02	2.37	Trigo	15,300.00	64.52	10,253.93	43.24	67.02
903	01	9.94	Trigo	74,157.00	74.62	38,136.92	38.38	51.43
1441	02	9.91	Trigo	72,722.40	73.38	43,595.19	43.99	59.95
1151	01	11.00	Trigo	70,275.60	63.89	47,564.00	43.24	67.68
231	02	7.53	Trigo	52,416.00	69.58	33,267.05	44.16	63.47
959	01	7.84	Trigo	58,932.00	75.12	35,363.46	45.08	60.01
1483	01	9.07	Trigo	68,040.00	75.05	39,198.79	43.24	57.61
918	01	9.47	Trigo	60,156.00	63.55	41,799.65	44.16	69.49
130	10	8.63	Trigo	69,084.00	80.07	36,515.39	42.32	52.86
1326	04	1.73	Trigo	13,752.00	79.40	7,170.48	41.40	52.14
924	01	7.97	Trigo	57,741.00	72.46	33,722.69	42.32	58.40
1052	01	5.94	Trigo	39,024.00	65.70	23,496.27	39.56	60.21
1326	03	5.98	Trigo	38,448.00	64.26	24,768.79	41.40	64.42
1072	02	7.17	Trigo	48,708.00	67.90	31,017.35	43.24	63.68
1097	02	7.44	Trigo	51,480.00	69.15	31,503.85	42.32	61.20
1169	02	9.83	Trigo	55,440.00	56.43	43,387.20	44.16	78.26
855	02	2.95	Trigo	21,417.00	72.66	11,931.08	40.48	55.71
1124	02	16.36	Trigo	68,724.00	42.02	66,205.04	40.48	96.33
1142	02	9.89	Trigo	45,576.00	46.08	42,765.22	43.24	93.83
1113	01	7.40	Trigo	48,384.00	65.36	31,178.07	42.12	64.44
1034	01	7.31	Trigo	43,380.00	59.31	28,066.29	38.38	64.70
1047	01	7.37	Trigo	52,452.00	71.13	30,526.70	41.40	58.20



Cuenta	Subcuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Vol Aplic (m <sup>3</sup> )	Lám Aplic (cm)	Vol Req (m <sup>3</sup> )	Lám Req (cm)	EA (%)
1107	01	9.69	Trigo	71,496.00	73.79	38,328.10	39.56	53.61
1502	01	7.38	Trigo	31,860.00	43.15	25,131.05	34.04	78.88
861	01	9.36	Trigo	50,400.00	53.86	37,021.83	39.56	73.46
1312	01	7.39	Trigo	52,884.00	71.61	33,973.30	46.00	64.24
873	01	9.33	Trigo	66,726.00	71.49	44,555.83	47.74	66.77
999	02	2.00	Trigo	13,428.00	67.04	6,633.94	33.12	49.40
1326	05	3.88	Trigo	25,380.00	65.36	15,362.33	39.56	60.53
1080	08	3.94	Trigo	24,696.00	62.61	14,151.79	35.88	57.30
1337	02	1.97	Trigo	12,312.00	62.50	6,705.20	34.04	54.46
1146	01	9.10	Trigo	73,872.00	81.18	33,488.74	36.80	45.33
1169	03	1.96	Trigo	12,456.00	63.61	8,287.53	42.32	66.53
995	01	3.28	Trigo	19,296.00	58.87	13,570.51	41.40	70.33
1168	01	7.63	Trigo	43,920.00	57.58	30,877.33	40.48	70.30
1418	01	9.22	Trigo	53,496.00	58.05	40,695.21	44.16	76.07
850	02	5.60	Trigo	43,452.00	77.59	23,185.66	41.40	53.36
1294	01	6.96	Trigo	41,940.00	60.29	25,598.45	36.80	61.04
1303	02	7.25	Trigo	48,600.00	67.02	33,358.74	46.00	68.64
931	01	1.99	Trigo	12,672.00	63.68	8,604.76	43.24	67.90
952	01	7.38	Trigo	50,616.00	68.61	29,186.58	39.56	57.66
996	02	7.11	Trigo	32,364.00	45.51	26,168.85	36.80	80.86
1042	01	7.38	Trigo	52,200.00	70.73	31,231.31	42.32	59.83
1084	01	7.33	Trigo	55,584.00	75.83	27,649.51	37.72	49.74
1460	01	5.11	Trigo	31,572.00	61.77	20,691.76	40.48	65.54
1159	01	5.50	Trigo	36,396.00	66.17	25,225.20	45.86	69.31
1195	01	7.37	Trigo	47,520.00	64.52	29,813.92	40.48	62.74
1137	02	1.98	Trigo	12,528.00	63.32	8,518.63	43.06	68.00
991	02	2.00	Trigo	13,932.00	69.79	8,631.57	43.24	61.95
1048	03	2.00	Trigo	12,744.00	63.82	8,817.87	44.16	69.19
906	02	1.99	Trigo	17,136.00	86.10	7,873.63	39.56	45.95
1072	01	2.00	Trigo	13,356.00	66.88	7,532.68	37.72	56.40
1462	02	4.08	Trigo	33,264.00	81.49	16,149.18	39.56	48.55
1104	01	2.00	Trigo	15,012.00	75.01	8,101.67	40.48	53.97
1491	02	2.03	Trigo	14,724.00	72.40	8,565.94	42.12	58.18
1339	02	16.36	Trigo	87,894.00	53.74	70,418.09	43.06	80.12
958	01	7.38	Trigo	45,432.00	61.56	32,589.64	44.16	71.73
974	01	7.38	Trigo	43,416.00	58.83	29,873.84	40.48	68.81
1413	01	7.36	Trigo	55,548.00	75.42	27,573.81	37.44	49.64
1207	01	2.50	Trigo	15,336.00	61.41	11,718.27	46.92	76.41
938	01	7.48	Trigo	48,024.00	64.23	34,990.49	46.80	72.86
995	02	5.50	Trigo	37,260.00	67.70	25,317.94	46.00	67.95
1341	01	6.03	Trigo	47,088.00	78.09	27,092.93	44.93	57.54
849	02	7.55	Trigo	38,232.00	50.64	30,560.38	40.48	79.93
1091	01	7.38	Tomatillo	45,648.00	61.88	33,831.58	45.86	74.11
912	01	9.74	Sorgo	61,920.00	63.60	48,364.97	49.68	78.11
1162	01	9.15	Sorgo	66,888.00	73.14	41,227.91	45.08	61.64
1009	2	7.26	Maíz	65,448.00	90.15	40,076.30	55.20	61.23
1486	01	3.35	Maíz	26,928.00	80.31	16,579.60	49.45	61.57
954	01	6.95	Maíz	49,680.00	71.48	39,961.35	57.50	80.44
1003	01	5.69	Maíz	42,336.00	74.44	31,272.26	54.99	73.87



Cuenta	Subcuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Vol Aplic (m <sup>3</sup> )	Lám Aplic (cm)	Vol Req (m <sup>3</sup> )	Lám Req (cm)	EA (%)
876	01	3.00	Maíz	18,720.00	62.40	16,215.00	54.05	86.62
1422	01	9.29	Maíz	68,112.00	73.32	48,076.27	51.75	70.58
1040	01	5.00	Maíz	51,084.00	102.16	23,577.36	47.15	46.15
983	01	7.00	Maíz	73,026.00	104.32	33,810.00	48.30	46.30
1014	02	7.37	Maíz	55,255.80	74.99	39,825.66	54.05	72.08
1138	02	5.43	Maíz	41,904.00	77.23	29,325.37	54.05	69.98
1012	02	7.41	Maíz	60,408.00	81.55	38,163.44	51.52	63.18
1059	02	7.12	Maíz	72,036.00	101.17	38,486.30	54.05	53.43
1028	02	7.41	Maíz	51,225.00	69.10	39,215.83	52.90	76.56
968	01	2.95	Maíz	25,389.00	86.14	13,558.04	46.00	53.40
856	01	1.94	Maíz	19,230.60	98.93	8,941.48	46.00	46.50
1201	02	8.04	Maíz	57,780.00	71.87	41,602.34	51.75	72.00
1074	01	7.38	Maíz	55,260.00	74.92	39,866.74	54.05	72.14
1474	01	7.37	Maíz	53,712.00	72.87	38,145.96	51.75	71.02
1460	03	2.05	Maíz	15,624.00	76.14	10,618.58	51.75	67.96
1134	01	7.37	Maíz	54,252.00	73.61	38,987.30	52.90	71.86
1456	01	7.39	Maíz	49,788.00	67.38	44,087.78	59.67	88.55
1156	01	7.42	Maíz	59,436.00	80.08	34,733.56	46.80	58.44
1486	02	3.93	Maíz	33,768.00	85.86	21,708.50	55.20	64.29
1486	03	1.96	Maíz	16,740.00	85.26	11,740.53	59.80	70.13
926	01	7.93	Maíz	68,508.00	86.44	46,485.40	58.65	67.85
954	01	1.97	Maíz	15,044.40	76.46	8,146.28	41.40	54.15
1009	01	1.96	Maíz	15,984.00	81.36	7,681.59	39.10	48.06
1472	01	5.23	Maíz	47,592.00	91.01	25,258.00	48.30	53.07
1140	01	9.29	Maíz	79,128.00	85.21	40,581.57	43.70	51.29
1158	01	3.34	Maíz	23,940.00	71.60	14,227.44	42.55	59.43
1158	02	5.90	Maíz	47,880.00	81.15	35,960.50	60.95	75.11
1126	01	9.16	Maíz	57,132.00	62.40	44,643.19	48.76	78.14
891	01	8.05	Maíz	60,336.00	74.98	35,536.88	44.16	58.90
854	01	5.98	Maíz	57,780.00	96.62	29,158.97	48.76	50.47
922	01	6.86	Maíz	48,204.00	70.29	34,698.95	50.60	71.98
1017	01	5.33	Maíz	40,968.00	76.85	30,562.05	57.33	74.60
1064	01	7.91	Maíz	62,496.00	78.99	35,666.85	45.08	57.07
921	01	7.38	Maíz	57,528.00	77.95	33,948.00	46.00	59.01
1035	01	7.38	Maíz	52,992.00	71.81	29,873.43	40.48	56.37
1299	01	7.11	Maíz	42,138.00	59.25	34,674.70	48.76	82.29
1201	01	2.00	Maíz	17,622.00	87.98	11,517.25	57.50	65.36
1138	01	3.92	Maíz	30,420.00	77.64	21,176.79	54.05	69.61
984	02	2.00	Maíz	16,560.00	82.97	11,934.88	59.80	72.07
1508	1	1.89	Maíz	17,244.00	91.32	11,292.03	59.80	65.48
1012	01	2.00	Maíz	12,492.00	62.56	8,267.17	41.40	66.18
1028	01	2.00	Maíz	18,000.00	90.22	11,437.91	57.33	63.54
884	02	3.99	Maíz	33,768.00	84.57	19,744.89	49.45	58.47
1069	01	3.82	Maíz	28,080.00	73.60	20,086.50	52.65	71.53
1165	01	4.04	Maíz	29,664.00	73.47	18,572.96	46.00	62.61
1111	01	7.95	Maíz	74,034.00	93.08	43,907.18	55.20	59.31
1054	01	4.05	Maíz	32,724.00	80.73	22,289.65	54.99	68.11
1097	01	2.11	Maíz	13,320.00	63.21	8,723.39	41.40	65.49
1094	02	1.97	Maíz	15,588.00	79.25	9,726.82	49.45	62.40



Cuenta	Subcuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Vol Aplic (m <sup>3</sup> )	Lám Aplic (cm)	Vol Req (m <sup>3</sup> )	Lám Req (cm)	EA (%)
1097	01	2.95	Maíz	21,672.00	73.58	17,614.09	59.80	81.28
911	01	7.55	Maíz	58,428.00	77.41	35,589.76	47.15	60.91
1167	02	7.35	Garbanzo	15,984.00	21.75	12,674.96	17.25	79.30
1309	01	7.37	Garbanzo	16,632.00	22.56	14,664.30	19.89	88.17
1558	01	7.37	Garbanzo	15,552.00	21.11	13,552.70	18.40	87.14
1117	01	7.37	Garbanzo	14,976.00	20.32	12,931.89	17.55	86.35
1117	2	7.37	Garbanzo	15,264.00	20.72	12,874.37	17.48	84.34
970	01	7.37	Garbanzo	18,720.00	25.42	11,011.72	14.95	58.82
888	01	7.37	Garbanzo	14,976.00	20.33	11,858.13	16.10	79.18
941	01	7.33	Garbanzo	14,688.00	20.03	11,804.52	16.10	80.37
1503	01	7.37	Garbanzo	14,112.00	19.14	14,413.04	19.55	102.13
982	01	7.37	Garbanzo	15,264.00	20.72	12,704.80	17.25	83.23
1020	01	7.33	Garbanzo	21,024.00	28.67	16,024.13	21.85	76.22
1051	01	7.33	Garbanzo	22,356.00	30.49	14,335.62	19.55	64.12
1133	01	7.37	Garbanzo	14,976.00	20.33	15,245.55	20.70	101.80
1086	01	7.36	Garbanzo	15,840.00	21.51	11,201.10	15.21	70.71
857	01	7.37	Garbanzo	15,120.00	20.53	9,317.36	12.65	61.62
1256	02	7.37	Garbanzo	17,712.00	24.05	17,789.13	24.15	100.44
890	01	7.37	Garbanzo	15,120.00	20.53	12,706.52	17.25	84.04
1447	02	7.37	Garbanzo	15,120.00	20.53	11,518.86	15.64	76.18
1580	01	7.36	Garbanzo	14,760.00	20.04	14,227.63	19.32	96.39
1208	01	1.98	Frijol	12,597.60	63.54	7,979.56	40.25	63.34
1453	02	3.92	Frijol	15,732.00	40.16	17,569.09	44.85	111.68
1489	02	1.99	Frijol	7,776.00	39.02	8,250.19	41.40	106.10
1059	01	2.00	Frijol	13,478.40	67.28	11,484.35	57.33	85.21
966	01	7.11	Chile	60,444.00	84.99	38,274.09	53.82	63.32
<b>TOTAL</b>	<b>165</b>	<b>1020.25</b>	<b>4.00</b>	<b>6,454,993.20</b>	<b>63.27</b>	<b>4,231,743.31</b>	<b>41.48</b>	<b>65.56</b>

Tabla 2.29 Eficiencia de Aplicación del riego de pre siembra del Módulo 3 Zona II

Cuenta	Subcuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Vol Aplic (m <sup>3</sup> )	Lám Aplic (cm)	Vol Req (m <sup>3</sup> )	Lám Req (cm)	EA (%)
<b>633</b>	1	6.51	Trigo	57,420.00	88.20	45,517.92	69.92	79.27
<b>643</b>	1	6.51	Trigo	56,426.40	86.68	42,653.52	65.52	75.59
<b>659</b>	1	6.47	Trigo	59,472.00	91.92	47,987.11	74.17	80.69
<b>76</b>	1	6.52	Trigo	60,151.20	92.26	38,653.69	59.28	64.26
<b>687</b>	1	6.50	Trigo	52,212.00	80.33	42,159.00	64.86	80.75
<b>1519</b>	1	6.55	Trigo	55,116.00	84.15	43,989.80	67.16	79.81
<b>1442</b>	1	6.41	Trigo	51,264.00	79.98	41,280.40	64.40	80.53
<b>701</b>	1	6.90	Trigo	55,698.00	80.72	44,658.18	64.72	80.18
<b>715</b>	1	6.45	Trigo	49,896.00	77.36	39,876.48	61.82	79.92
<b>738</b>	2	6.72	Trigo	50,112.00	74.57	44,658.43	66.46	89.12
<b>1232</b>	2	6.63	Trigo	47,016.00	70.91	40,257.36	60.72	85.62
<b>1377</b>	1	6.61	Trigo	55,008.00	83.22	48,041.48	72.68	87.34
<b>550</b>	2	6.67	Trigo	51,516.00	77.24	38,352.50	57.50	74.45
<b>1553</b>	1	6.49	Trigo	45,684.00	70.39	32,242.32	49.68	70.58
<b>1519</b>	1	6.55	Trigo	49,560.00	75.66	37,361.20	57.04	75.39



Cuenta	Subcuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Vol Aplic (m <sup>3</sup> )	Lám Aplic (cm)	Vol Req (m <sup>3</sup> )	Lám Req (cm)	EA (%)
550	4	6.79	Trigo	37,888.80	55.80	29,047.62	42.78	76.67
1406	2	7.36	Trigo	51,660.00	70.19	38,578.18	52.42	74.68
1234	1	6.00	Trigo	48,024.00	80.04	32,011.20	53.35	66.66
838	1	6.49	Trigo	48,529.20	74.78	35,072.48	54.04	72.27
793	2	6.66	Trigo	48,756.00	73.21	38,649.31	58.03	79.27
331	2	6.55	Trigo	47,088.00	71.89	37,059.90	56.58	78.70
388	1	6.48	Trigo	53,292.00	82.24	36,663.84	56.58	68.80
273	1	6.53	Trigo	57,960.00	88.76	47,742.40	73.11	82.37
550	1	6.45	Trigo	48,816.00	75.68	41,264.26	63.98	84.53
604	1	6.89	Trigo	58,338.00	84.67	44,523.73	64.62	76.32
618	6	6.41	Trigo	51,534.00	80.40	37,942.58	59.19	73.63
1555	1	6.40	Trigo	41,976.00	65.59	36,458.50	56.97	86.86
793	2	6.53	Trigo	54,828.00	83.96	40,383.09	61.84	73.65
331	2	6.44	Trigo	50,778.00	78.85	42,194.88	65.52	83.10
388	1	6.45	Trigo	39,276.00	60.89	31,773.78	49.26	80.90
473	1	6.49	Trigo	60,138.00	92.66	54,334.28	83.72	90.35
273	1	6.45	Trigo	49,266.00	76.38	37,704.64	58.46	76.53
1538	1	7.65	Trigo	62,424.00	81.60	48,210.30	63.02	77.23
1237	2	6.79	Trigo	46,795.20	68.92	36,375.12	53.57	77.73
272	1	6.61	Trigo	43,368.00	65.61	32,357.80	48.95	74.61
284	1	6.52	Trigo	49,716.00	76.25	35,348.57	54.22	71.10
399	1	6.49	Trigo	46,224.00	71.22	34,630.64	53.36	74.92
425	1	6.50	Trigo	44,442.00	68.37	32,411.60	49.86	72.93
505	1	6.37	Trigo	57,186.00	89.77	44,323.89	69.58	77.51
1287	1	6.40	Trigo	51,264.00	80.10	37,272.27	58.24	72.71
523	1	6.57	Trigo	42,240.00	64.29	29,998.36	45.66	71.02
527	1	5.01	Trigo	35,550.00	70.96	26,963.82	53.82	75.85
1406	1	5.14	Trigo	44,424.00	86.43	29,933.30	58.24	67.38
622	14	6.58	Trigo	43,077.60	65.47	35,474.10	53.91	82.35
1357	1	5.00	Trigo	38,916.00	77.83	31,365.36	62.73	80.60
1343	2	10.13	Trigo	62,856.00	62.05	70,135.99	69.24	111.58
1397	1	5.00	Trigo	42,156.00	84.31	26,321.20	52.64	62.44
445	1	5.36	Trigo	39,852.00	74.35	46,634.36	87.00	117.02
1367	1	10.00	Trigo	78,018.00	78.02	64,400.00	64.40	82.55
292	1	10.06	Trigo	70,164.00	69.75	53,217.40	52.90	75.85
1198	1	9.59	Trigo	61,344.00	63.97	54,030.83	56.34	88.08
1302	1	10.00	Trigo	79,587.00	79.59	61,161.60	61.16	76.85
386	1	10.06	Trigo	84,600.00	84.10	60,158.80	59.80	71.11
392	1	5.08	Trigo	38,970.00	76.71	29,727.51	58.52	76.28
1391	1	10.00	Trigo	79,920.00	79.92	71,136.00	71.14	89.01
396	2	4.83	Trigo	40,914.00	84.71	31,993.92	66.24	78.20
396	2	9.95	Trigo	75,024.00	75.40	64,993.40	65.32	86.63
398	1	5.46	Trigo	63,828.00	116.90	34,157.76	62.56	53.52
398	1	10.00	Trigo	73,872.00	73.87	54,280.00	54.28	73.48
422	1	6.77	Trigo	55,116.00	81.41	45,616.80	67.38	82.77
426	1	6.79	Trigo	58,932.00	86.79	40,266.87	59.30	68.33
434	2	5.45	Trigo	47,383.20	86.94	27,185.91	49.88	57.37
434	2	8.50	Trigo	67,878.00	79.86	46,144.80	54.29	67.98





Cuenta	Subcuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Vol Aplic (m <sup>3</sup> )	Lám Aplic (cm)	Vol Req (m <sup>3</sup> )	Lám Req (cm)	EA (%)
503	1	9.98	Trigo	76,320.00	76.47	57,915.94	58.03	75.89
153	3	2.56	Trigo	23,796.00	92.95	12,953.60	50.60	54.44
160	2	4.83	Trigo	32,706.00	67.71	33,824.68	70.03	103.42
160	2	4.30	Trigo	32,094.00	74.64	25,017.74	58.18	77.95
545	1	6.00	Trigo	47,695.50	79.49	31,464.00	52.44	65.97
186	2	7.79	Trigo	64,209.60	82.43	48,748.57	62.58	75.92
563	1	10.11	Trigo	77,760.00	76.91	68,121.99	67.38	87.61
580	2	2.56	Trigo	18,648.00	72.84	14,837.76	57.96	79.57
581	1	6.82	Trigo	63,432.00	93.01	38,939.47	57.10	61.39
1473	1	10.06	Trigo	94,320.00	93.76	64,971.50	64.58	68.88
249	1	10.23	Trigo	64,310.40	62.86	50,916.76	49.77	79.17
1302	1	10.00	Trigo	68,724.00	68.72	89,930.00	89.93	130.86
618	2	10.43	Trigo	70,038.00	67.15	59,780.59	57.32	85.35
1181	1	8.22	Trigo	64,713.00	78.73	54,676.15	66.52	84.49
566	3	5.54	Trigo	49,161.60	88.74	34,709.21	62.65	70.60
244	2	4.99	Trigo	37,908.00	75.97	30,000.88	60.12	79.14
247	1	10.38	Trigo	69,984.00	67.42	56,915.62	54.83	81.33
1409	1	10.72	Trigo	131,544.00	122.71	75,656.94	70.58	57.51
426	2	9.89	Trigo	78,228.00	79.10	59,360.57	60.02	75.88
1301	1	11.65	Trigo	88,644.00	76.09	73,954.20	63.48	83.43
635	1	8.13	Trigo	54,972.00	67.62	42,309.82	52.04	76.97
1612	3	6.05	Trigo	42,948.00	70.99	50,193.64	82.96	116.87
664	1	6.38	Trigo	46,032.00	72.15	40,793.72	63.94	88.62
674	1	6.18	Trigo	42,120.00	68.16	37,081.48	60.00	88.04
674	1	3.17	Trigo	33,192.00	104.71	21,680.52	68.39	65.32
731	1	5.96	Trigo	48,924.00	82.09	38,382.40	64.40	78.45
1465	1	8.31	Trigo	65,700.00	79.06	55,809.96	67.16	84.95
768	1	5.96	Trigo	42,678.00	71.61	43,152.78	72.40	101.11
537	7	6.69	Trigo	54,216.00	81.04	44,326.87	66.26	81.76
813	1	7.14	Trigo	62,424.00	87.43	58,209.28	81.53	93.25
834	1	8.41	Trigo	65,304.00	77.65	56,497.03	67.18	86.51
296	1	9.18	Trigo	81,396.00	88.67	65,233.81	71.06	80.14
416	1	8.82	Trigo	75,420.00	85.51	63,292.32	71.76	83.92
1308	1	9.08	Trigo	80,316.00	88.45	61,816.64	68.08	76.97
338	2	3.48	Trigo	22,790.70	65.49	18,249.12	52.44	80.07
1236	1	6.91	Maíz	99,603.00	144.14	83,450.27	120.77	83.78
1316	1	6.54	Maíz	98,352.00	150.39	85,700.16	131.04	87.14
645	1	6.69	Maíz	99,316.80	148.46	81,403.92	121.68	81.96
67	1	6.57	Maíz	92,991.60	141.54	73,431.90	111.77	78.97
698	1	6.49	Maíz	102,996.00	158.70	83,693.35	128.96	81.26
745	1	6.91	Maíz	75,492.00	109.25	56,594.97	81.90	74.97
1615	1	6.46	Maíz	90,246.00	139.70	62,733.06	97.11	69.51
751	1	13.50	Maíz	195,858.00	145.08	172,512.99	127.79	88.08
473	1	6.46	Maíz	67,644.00	104.71	51,390.85	79.55	75.97
504	1	6.56	Maíz	103,896.00	158.38	66,812.62	101.85	64.31
245	1	6.58	Maíz	65,905.20	100.16	51,580.62	78.39	78.26
371	1	6.52	Maíz	81,288.00	124.67	51,908.65	79.61	63.86
408	2	8.84	Maíz	104,076.00	117.73	78,593.35	88.91	75.52



Cuenta	Subcuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Vol Aplic (m <sup>3</sup> )	Lám Aplic (cm)	Vol Req (m <sup>3</sup> )	Lám Req (cm)	EA (%)
<b>770</b>	2	2.53	Maíz	30,924.00	122.23	24,794.76	98.00	80.18
<b>545</b>	2	7.00	Maíz	92,268.00	131.81	52,727.50	75.33	57.15
<b>544</b>	1	10.43	Maíz	104,724.00	100.41	73,609.10	70.57	70.29
<b>1214</b>	1	10.66	Maíz	103,212.00	96.82	73,554.00	69.00	71.26
<b>1526</b>	1	7.48	Maíz	62,244.00	83.21	45,590.60	60.95	73.24
<b>651</b>	1	4.36	Maíz	32,400.00	74.31	27,300.23	62.62	84.26
<b>1484</b>	1	9.24	Maíz	108,432.00	117.35	75,459.38	81.67	69.59
<b>396</b>	6	5.76	Maíz	48,132.00	83.56	37,094.40	64.40	77.07
<b>720</b>	1	5.47	Maíz	50,940.00	93.13	36,006.82	65.83	70.68
<b>1360</b>	1	5.38	Maíz	41,436.00	77.02	31,796.23	59.10	76.74
<b>678</b>	1	6.06	Maíz	67,500.00	111.39	48,950.26	80.78	72.52
<b>820</b>	1	6.16	Maíz	87,732.00	142.42	63,423.36	102.96	72.29
<b>824</b>	1	7.61	Maíz	86,490.00	113.65	57,759.90	75.90	66.78
<b>517</b>	1	9.06	Maíz	76,338.00	84.26	68,973.78	76.13	90.35
<b>400</b>	1	9.00	Maíz	60,480.00	67.20	79,519.05	88.35	131.48
<b>370</b>	1	8.80	Maíz	85,248.00	96.87	94,642.24	107.55	111.02
<b>529</b>	1	8.73	Maíz	67,350.00	77.15	93,367.35	106.95	138.63
<b>1436</b>	2	6.56	Garbanzo	11,718.00	17.86	0.00	0.00	0.00
<b>75</b>	1	12.20	Garbanzo	27,518.40	22.56	0.00	0.00	0.00
<b>760</b>	1	6.53	Garbanzo	11,088.00	16.98	0.00	0.00	0.00
<b>1436</b>	2	6.56	Garbanzo	10,584.00	16.13	0.00	0.00	0.00
<b>1555</b>	1	10.16	Garbanzo	36,144.00	35.57	22,199.60	21.85	61.42
<b>468</b>	1	6.64	Garbanzo	13,608.00	20.49	0.00	0.00	0.00
<b>1505</b>	1	10.08	Garbanzo	19,440.00	19.29	0.00	0.00	0.00
<b>618</b>	1	10.33	Garbanzo	18,792.00	18.19	0.00	0.00	0.00
<b>618</b>	1	10.00	Garbanzo	17,172.00	17.17	0.00	0.00	0.00
<b>244</b>	3	11.02	Garbanzo	32,796.00	29.76	16,761.42	15.21	51.11
<b>1298</b>	2	7.00	Garbanzo	14,508.00	20.73	0.00	0.00	0.00
<b>566</b>	1	5.61	Alfalfa	7,740.00	13.80	0.00	0.00	0.00
<b>681</b>	1	12.14	Alfalfa	62,496.00	51.48	44,344.26	36.53	70.96
<b>TOTAL</b>	<b>141</b>	<b>1,028.11</b>	<b>2.00</b>	<b>8,210,528.40</b>	<b>79.86</b>	<b>6,372,728.86</b>	<b>61.98</b>	<b>77.62</b>

## 2.4 Asesoría para el seguimiento del riego en tiempo real

La calendarización 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.

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. Si los requerimientos de riego de un cultivo son sobrestimados, los costos no son sólo económicos (más agua y energía de bombeo), sino también ambientales (mayor probabilidad que los agroquímicos disueltos en el agua emigren a cuerpos de agua superficiales o subsuperficiales).

El objetivo de la programación integral del riego es generar automáticamente y en tiempo real programas de riego de acuerdo a la fenología del cultivo y balance hídrico, usando el concepto días grado crecimiento. Ojeda *et al.* (2006) generaron en el Valle del Fuerte, para el cultivo de maíz, los parámetros de programación integral: coeficiente de cultivo ( $K_c$ ), profundidad dinámica de la raíz ( $P_r$ ) y factor de abatimiento ( $F$ ), para ello utilizaron una parcela comercial de 40 ha, donde se instaló una estación meteorológica estándar para estimar la evapotranspiración real ( $E_{Tr}$ ) mediante el método de balance de energía de Bowen (Bowen, 1926). La evapotranspiración de referencia ( $E_{To}$ ) se calculó con la información de otra estación localizada en la misma parcela, usando la ecuación de Penman-Monteith (Campbell, 1977; Monteith y Unsworth, 1990). Los modelos obtenidos y los valores de sus parámetros se presentan en la **Tabla 2.30**.

Estos modelos pueden programarse en software computacional, como el IrriModel 2.0 y entre otras cosas pueden emplearse para:

- a) Programación integral bajo diferentes sistemas de riego
- b) Programación integral bajo condiciones de escasez
- c) Programación de la temporada de siembras, y
- d) d) predicción del último riego.

**Tabla 2.30** Parámetros de calendarización usados en programación integral del riego para maíz en el Valle del Fuerte (Ojeda et al. 2006).

Variable	Modelo	Parámetro
Coefficiente de cultivo	$K_c = K_{max} \operatorname{erfc}\left(\frac{x - x_{K_{max}}}{\alpha_1}\right)^2$ <p>si <math>K_c &lt; K_{co}</math>, entonces <math>K_c = K_{co}</math></p>	$K_{max} = 1.25$ $xK_{max} = 0.59$ $\alpha_1 = 0.45$ $K_{co} = 0.2$
Profundidad radical	$P_r = P_{ro} + (P_{rmax} - P_{ro}) \left\{ 1 - \exp\left[-\frac{(GDA_n)^2}{\alpha_2^2}\right] \right\}$	$P_{ro} = 0.07 \text{ m}$ $P_{rmax} = 1.0 \text{ m}$ $\alpha_2 = 527$
Factor de abatimiento	$f_n = \alpha_3 - \alpha_4 K_{cn}$	$\alpha_3 = 0.8$ (gravedad), $0.6$ (aspersión) $\alpha_4 = 0.1$

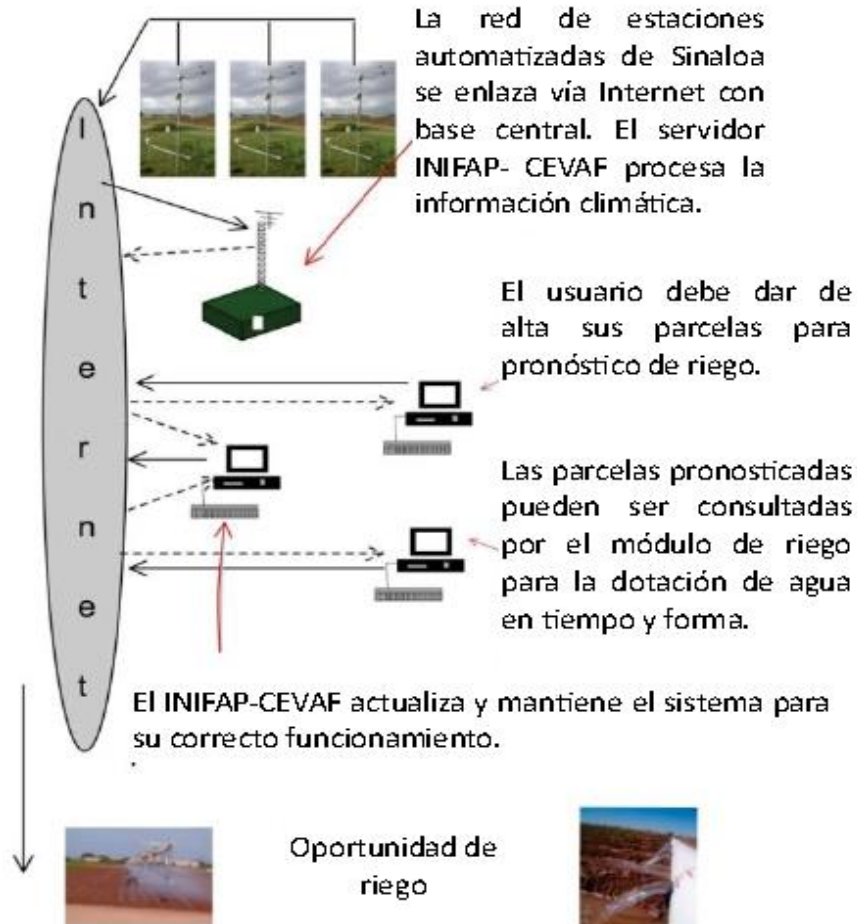
El concepto de tiempo real y los componentes del IrriModel se describen en el siguiente capítulo.

#### 2.4.1 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.

- Condiciones del clima, las cuales determinan la demanda evaporativa de la atmósfera o la evapotranspiración de referencia (potencial).
- Características propias del cultivo: estado de desarrollo, periodo fenológico, distribución del sistema radicular, entre otros.
- 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 2.39**). 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 (°D).



**Figura 2.39** 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 IrriModel 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.

#### **2.4.2 Pronóstico del riego en tiempo real con el sensor TDR**

La medición de la humedad del suelo es fundamental para una serie de aplicaciones, lo cual debe realizarse con prontitud para actuar en base a los resultados. Este trabajo reporta la calibración para el tipo de suelo en estudio del método de medición de humedad por Reflectometría por Dominio Temporal (conocida en inglés como Time-Domain Reflectometry, o TDR).

Con el sensor TDR se realizan las mediciones en el suelo antes de cada riego, donde los valores obtenidos son humedad volumétrica y estos se convierte en humedad gravimétrica, las mediciones se realizan de acuerdo a la etapa de desarrollo del cultivo en este caso se ha considerado estratos 0-60 cm por la zona radical del cultivo.

Entre las ventajas del método es que el aparato de TDR es portátil y de fácil manejo y transporte que brinda medidas de estimación del porcentaje de humedad disponible en el suelo y su cálculo se realiza directamente en el campo donde se desarrollan los cultivos. La principal desventaja es su alto precio del aparato que se comercializa y la falta de asesoría para su uso y la interpretación de los resultados.

El IMTA asesora a los responsables técnicos en el uso del medidor de contenido de humedad del suelo (TDR) para la determinación del momento oportuno del riego.

#### 2.4.2.1 El uso de la Reflectometría TDR en la agricultura

Mejorar el manejo del agua en los cultivos, permite conservar agua y aumentar la rentabilidad en las tierras agrícolas. Por lo tanto, el manejo del riego, y con ello su monitorización, constituye una técnica efectiva para obtener cosechas con buen rendimiento, en cuanto a cantidad y calidad, a los requerimientos del mercado.

La técnica de Reflectometría de Dominio Temporal (TDR, Time Domain Reflectometry) es en estos momentos un método mundialmente aceptado para la medida de  $\theta$  en suelos. Dicha técnica se basa en la medida de la velocidad de transmisión de una onda electromagnética (EM) a lo largo de una sonda inmersa en el suelo cuya constante dieléctrica  $K$  está directamente relacionada con  $\theta$ .

#### 2.4.2.2 La programación del riego mediante el sensor de Reflectometría TDR

La aplicación de sensores TDR en campo ha mostrado ser un método de fácil aplicación debido a lo directo y rápido de sus lecturas. Los resultados obtenidos indican que es posible mantener un cultivo con la humedad del suelo detectada con sensores TDR (Velasco *et al.* 2008), las lecturas rápidas en un mismo punto son más fáciles de realizar con este dispositivo, y la aplicación de este método directamente en campo lo hace válido en trabajos de humedad ya que además no precisa de laboratorio durante su uso.



**Figura 2.40** TDR-HidroSense II equipo portátil para programación de riegos

#### 2.4.2.3 Procedimiento para el monitoreo de humedad con el TDR

- i. Se selecciona el tipo de textura del suelo correspondiente a la parcela (**Figura 2.41**).
- ii. Observar la etapa fenológica del cultivo

- iii. Definir el criterio de riego (CR) de acuerdo a la etapa del cultivo y al sistema de riego, entendiéndose por (CR) a la humedad que debe tener el suelo para regar.

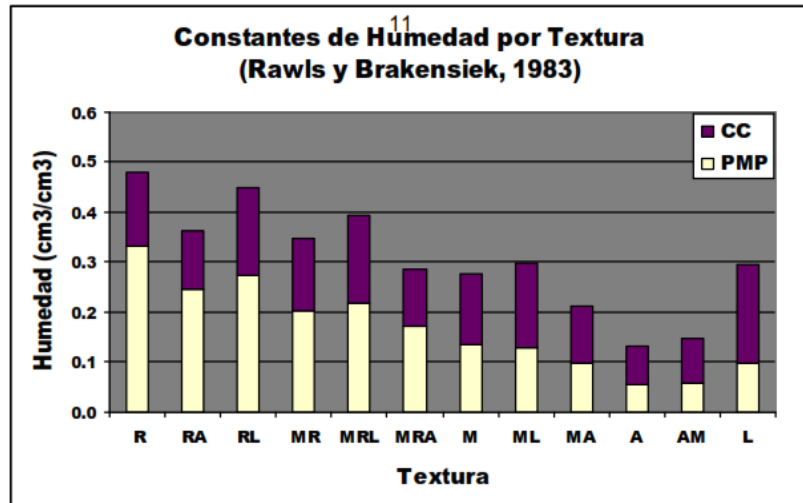


Figura 2.41 Estimación de las constantes de humedad (CC y PMP) para las doce clases de texturas del suelo.

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.

- iv. 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 2.41** para encontrar la humedad.

#### 2.4.2.4 Calculo de lámina de riego

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

$$LR = (CC - H_{act} TDR) * Da * Pr$$

Donde:

**Lr** = Lámina de riego (cm)



**CC** = Capacidad de campo del suelo

**H act TDR** = Humedad actual del TDR al momento del muestro convertido en humedad gravimétrica (**Tabla 2.30**).

**Da** = Densidad aparente ( $\text{g cm}^{-3}$ )

**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.

### 2.4.3 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 segundo riego de auxilio. En las **Tablas 2.31-2.35** se presentan ejemplos para cada Módulo de Riego.

**Tabla 2.31** Medición de la humedad del suelo con TDR –segundo riego de auxilio, Módulo Río Fuerte

Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm <sup>3</sup> )	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m <sup>3</sup> )
4179	25.00	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.71	19,278.00
4179	20.00	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.34	14,688.00
4179	27.00	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.78	20,995.20
4179	15.00	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.71	11,566.80
4190	25.00	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.56	18,900.00
4221	25.00	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.24	18,090.00
4221	20.00	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.34	14,688.00
4224	9.94	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.88	5,849.49
4226	20.00	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.34	14,688.00
4227	27.50	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.87	21,651.30
4228	4.53	Maíz	36	1.2	29	0.9	7.67	3,473.60
4229	9.59	Frijol	36	1.2	30	0.8	5.57	5,339.71
4230	10.00	Frijol	36	1.2	30	0.8	5.47	5,472.00
4308	10.00	Maíz	36	1.2	29	0.9	7.13	7,128.00
4309	10.00	Frijol	36	1.2	31	0.9	5.62	5,616.00
4310	10.18	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.88	8,025.91
4311	10.00	Maíz	48	1.2	42	0.9	6.48	6,480.00
4312	10.00	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.66	5,664.00
4313	10.64	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.86	6,230.78
4656	10.13	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.72	7,822.39
4657	5.14	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.24	3,719.30
4657	4.97	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.45	3,703.64
4658	10.00	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.13	7,128.00
4659	10.25	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.76	5,904.00
4660	10.00	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.24	7,236.00





Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm <sup>3</sup> )	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m <sup>3</sup> )
4661	10.09	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.78	7,845.98
4662	10.00	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.66	5,664.00
4663	10.00	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.88	7,884.00
4664	9.08	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.67	6,962.54
4665	9.85	Maíz	48	1.2	42	0.9	6.91	6,808.32
4667	10.06	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.34	7,388.06
4668	10.00	Maíz	48	1.2	40	0.9	8.21	8,208.00
4669	10.24	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.74	7,929.45
4670	10.00	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.24	7,236.00
4671	10.00	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.83	7,830.00
4672	10.17	Maíz	48	1.2	42	0.9	6.91	7,029.50
4673	8.16	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.73	6,309.96
4674	7.50	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.67	5,751.00
4675	8.00	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.24	5,788.80
4676	8.17	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.76	4,705.92
4677	10.00	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.93	5,932.80
4678	10.06	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.67	7,714.01
4679	10.00	Maíz	48	1.2	42	0.9	6.91	6,912.00
4680	10.00	Maíz	48	1.1	40	0.9	7.92	7,920.00
4681	9.93	Maíz	48	1.1	40	0.9	7.72	7,667.56
4682	10.00	Maíz	48	1.3	41	0.9	7.84	7,839.00
4683	10.00	Maíz	48	1.3	41	0.9	8.31	8,307.00
4684	10.00	Maíz	48	1.3	41	0.9	7.84	7,839.00
4685	10.00	Maíz	48	1.3	41	0.9	7.72	7,722.00
4686	9.98	Maíz	48	1.3	41	0.9	7.84	7,823.32
4687	9.00	Maíz	48	1.3	41	0.9	7.72	6,949.80
4689	8.87	Frijol	48	1.3	42	0.8	5.82	5,165.89
4691	9.00	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.88	5,287.68
4693	9.00	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.77	6,988.68
4695	9.00	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.88	7,095.60
4697	8.69	Frijol	48	1.2	43	0.8	4.80	4,171.20
4698	9.05	Frijol	48	1.1	42	0.8	5.58	5,049.18
4699	5.00	Frijol	48	1.1	42	0.8	5.54	2,767.60
4700	9.00	Maíz	48	1.1	40	0.9	7.92	7,128.00

Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm <sup>3</sup> )	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m <sup>3</sup> )
4701	9.00	Frijol	48	1.2	41	0.8	6.43	5,788.80
4702	9.43	Frijol	48	1.2	41	0.8	6.34	5,974.85
4703	9.00	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.78	6,998.40
4704	9.38	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.57	5,222.78
4705	9.00	Maíz	48	1.2	40	0.9	8.21	7,387.20
4706	9.00	Maíz	48	1.1	41	0.9	6.95	6,254.82
4707	9.00	Maíz	48	1.1	40	0.9	7.92	7,128.00
4708	50.00	Maíz	48	1.1	41	0.9	6.63	33,165.00
4709	50.00	Maíz	48	1.1	41	0.9	6.73	33,660.00
4710	47.50	Maíz	48	1.1	40	0.9	7.72	36,679.50
4711	47.50	Maíz	48	1.1	41	0.9	6.78	32,212.13
3845	7.07	Maíz	48	1.1	41	0.9	6.92	4,892.51
3853	4.37	Maíz	48	1.1	41	0.9	6.81	2,976.49
3853	4.43	Maíz	48	1.1	40	0.9	7.82	3,464.70
4132	7.02	Maíz	48	1.1	41	0.9	7.43	5,212.35
3856	5.26	Maíz	48	1.1	41	0.9	6.83	3,593.11
3857	5.00	Maíz	48	1.1	41	0.9	6.73	3,366.00
4333	9.13	frijol	48	1.1	41	0.8	5.81	5,302.70
4460	5.04	Maíz	48	1.1	40	0.9	7.82	3,941.78
4460	5.04	Maíz	48	1.1	41	0.9	6.83	3,442.82
4757	9.09	Maíz	48	1.1	40	0.9	7.62	6,929.31
4831	10.04	Frijol	48	1.1	42	0.8	4.93	4,947.71
<b>998.07</b>			<b>47.26</b>	<b>1.18</b>	<b>40.47</b>	<b>0.88</b>	<b>7.09</b>	<b>707,500.97</b>

Tabla 2.32 Medición de la humedad del suelo con TDR –segundo riego de auxilio, Módulo Ruiz Cortines

Cuenta	Fecha de medición	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm <sup>3</sup> )	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m <sup>3</sup> )
07889	27/11/2017	9.00	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.95	5,356.80
07890	27/01/2018	1.00	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.88	788.40
07890	28/01/2018	8.06	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.88	6,354.50
07891	04/12/2017	9.00	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.95	5,356.80
07892	26/11/2017	8.00	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.86	4,684.80



Cuenta	Fecha de medición	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm <sup>3</sup> )	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m <sup>3</sup> )
07893	27/01/2018	9.00	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.88	7,095.60
07894	09/12/2011	9.00	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.86	5,270.40
07895	21/11/2017	9.00	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.95	5,356.80
07896	25/11/2017	9.00	Frijol	48	1.2	42	0.8	6.05	5,443.20
07897	27/01/2018	4.11	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.88	3,240.32
07897	06/12/2017	5.00	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.95	2,976.00
07898	26/11/2017	9.00	Frijol	48	1.2	42	0.8	6.05	5,443.20
07924	29/01/2018	20.00	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.88	15,768.00
07924	28/11/2017	25.00	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.95	14,880.00
07925	14/12/2017	20.00	Frijol	48	1.2	42	0.8	6.05	12,096.00
07925	03/12/2017	25.00	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.95	14,880.00
07927	28/01/2018	11.12	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.88	8,767.01
07928	25/01/2018	22.00	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.78	17,107.20
07929	26/11/2017	7.30	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.86	4,274.88
07930	27/11/2017	5.00	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.86	2,928.00
07930	27/11/2017	3.00	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.95	1,785.60
07939	29/11/2017	7.00	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.95	4,166.40
07939	29/11/2017	3.00	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.95	1,785.60
07940	06/12/2017	10.30	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.86	6,031.68
07967	27/01/2018	5.00	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.88	3,942.00
06300	22/11/2017	10.00	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.95	5,952.00
06301	22/11/2017	9.80	Frijol	48	1.2	42	0.8	6.05	5,927.04
07977	28/11/2017	10.00	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.95	5,952.00
07979	26/11/2017	10.00	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.86	5,856.00
07899	27/11/2017	10.34	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.95	6,154.37
07900	23/01/2018	9.60	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.88	7,568.64
07901	26/11/2017	9.60	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.86	5,621.76
07902	03/12/2017	10.80	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.95	6,428.16
07903	28/11/2017	9.60	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.95	5,713.92
07904	25/11/2017	9.60	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.95	5,713.92
07905	28/11/2017	9.60	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.86	5,621.76
07906	07/12/2017	10.34	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.95	6,154.37
07907	09/01/2018	10.36	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.78	8,055.94
07908	28/01/2018	9.60	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.88	7,568.64



Cuenta	Fecha de medición	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm <sup>3</sup> )	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m <sup>3</sup> )
07931	27/11/2017	5.00	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.95	2,976.00
07932	30/11/2017	5.00	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.95	2,976.00
07933	26/01/2018	3.33	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.88	2,625.37
07934	26/01/2018	3.33	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.78	2,589.41
07935	13/12/2017	3.34	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.95	1,987.97
07937	27/01/2018	18.96	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.78	14,743.30
07887	16/12/2017	10.00	Frijol	17	1.3	12	0.8	5.79	5,788.80
07909	17/01/2018	10.00	Maíz	17	1.3	11	0.9	7.48	7,477.20
07911	21/12/2017	10.00	Frijol	17	1.3	12	0.8	5.57	5,574.40
07912	10/12/2017	10.00	Frijol	17	1.3	12	0.8	5.79	5,788.80
07922	06/12/2017	10.00	Frijol	17	1.3	12	0.8	5.68	5,681.60
07923	31/01/2018	10.00	Maíz	17	1.3	11	0.9	7.72	7,718.40
07913	23/01/2018	14.00	Maíz	17	1.3	11	0.9	7.72	10,805.76
07914	25/11/2017	10.00	Frijol	17	1.3	12	0.8	5.79	5,788.80
07920	26/11/2017	10.00	Frijol	17	1.3	12	0.8	5.79	5,788.80
07921	19/12/2017	10.00	Frijol	17	1.3	12	0.8	5.90	5,896.00
07946	18/12/2017	1.00	Frijol	22	1.4	17	0.8	5.83	583.20
07946	17/01/2018	1.50	Maíz	22	1.4	16	0.9	7.65	1,148.18
07949	09/12/2017	10.00	Frijol	22	1.4	17	0.8	5.94	5,940.00
07950	24/01/2018	10.00	Maíz	22	1.4	16	0.9	7.78	7,776.00
07951	25/11/2017	10.10	Frijol	22	1.4	17	0.8	5.72	5,781.24
07954	27/11/2017	10.00	Frijol	22	1.4	17	0.8	5.83	5,832.00
07957	26/11/2017	1.00	Frijol	22	1.4	17	0.8	5.83	583.20
07957	26/11/2017	3.00	Frijol	22	1.4	17	0.8	5.94	1,782.00
07957	27/11/2017	7.15	Frijol	22	1.4	17	0.8	5.72	4,092.66
07944	27/11/2017	11.59	Frijol	22	1.4	17	0.8	5.83	6,759.29
07945	29/11/2017	9.91	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.86	5,803.30
07948	28/11/2017	5.88	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.95	3,499.78
07948	29/11/2017	4.00	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.95	2,380.80
07952	01/12/2017	7.90	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.86	4,626.24
07953	29/11/2017	5.05	Frijol	33	1.4	28	0.8	5.62	2,836.08
07953	30/11/2017	6.97	Frijol	33	1.4	28	0.8	5.62	3,914.35
07955	30/11/2017	9.88	Frijol	33	1.4	28	0.8	5.51	5,441.90
07956	26/11/2017	10.26	Frijol	33	1.4	28	0.8	5.62	5,762.02



Cuenta	Fecha de medición	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm <sup>3</sup> )	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m <sup>3</sup> )
07959	27/11/2017	7.65	Frijol	33	1.4	28	0.8	5.72	4,378.86
07962	27/11/2017	6.24	Frijol	33	1.4	28	0.8	5.51	3,436.99
07963	26/11/2017	4.88	Frijol	48	1.2	42	0.8	6.05	2,951.42
07964	28/11/2017	11.75	Frijol	48	1.2	42	0.8	6.14	7,219.20
07965	28/11/2017	7.82	Frijol	48	1.2	42	0.8	6.05	4,729.54
07966	27/11/2017	6.92	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.95	4,118.78
07974	10/12/2017	10.43	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.86	6,107.81
07967	27/11/2017	4.94	Frijol	48	1.2	42	0.8	6.05	2,987.71
07975	09/12/2017	9.98	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.86	5,844.29
07988	09/12/2017	12.28	Frijol	48	1.2	42	0.8	6.05	7,426.94
07989	28/11/2017	10.27	Frijol	48	1.2	42	0.8	6.05	6,211.30
07993	28/11/2017	10.56	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.95	6,285.31
07996	26/11/2017	10.77	Frijol	48	1.2	42	0.8	6.05	6,513.70
07543	02/12/2017	10.68	Frijol	48	1.2	42	0.8	6.05	6,459.26
08000	26/11/2017	3.74	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.95	2,226.05
08000	27/11/2017	5.03	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.95	2,993.86
08000	26/01/2018	2.00	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.88	1,576.80
08001	22/11/2017	10.85	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.95	6,457.92
07668	27/11/2017	9.57	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.95	5,696.06
07546	29/01/2018	11.01	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.88	8,680.28
07390	02/02/2018	10.00	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.78	7,776.00
08008	28/11/2017	10.79	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.95	6,422.21
08009	29/11/2017	10.61	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.86	6,213.22
07987	25/01/2018	5.00	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.88	3,942.00
07987	25/01/2018	4.84	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.88	3,815.86
07990	28/01/2018	9.79	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.88	7,718.44
07991	27/11/2017	5.00	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.95	2,976.00
07991	27/11/2017	5.00	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.95	2,976.00
07994	01/12/2017	10.00	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.95	5,952.00
07995	28/11/2017	8.06	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.95	4,797.31
07995	27/11/2017	1.83	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.95	1,089.22
07998	30/11/2017	5.05	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.95	3,005.76
07998	01/12/2017	5.05	Frijol	48	1.2	42	0.8	6.05	3,054.24
08093	22/01/2018	5.02	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.78	3,903.55



Cuenta	Fecha de medición	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm <sup>3</sup> )	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m <sup>3</sup> )
08093	23/01/2018	5.00	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.67	3,834.00
08002	25/11/2017	8.94	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.95	5,321.09
08002	25/11/2017	2.00	Frijol	48	1.2	42	0.8	6.05	1,209.60
08003	27/11/2017	10.16	Frijol	48	1.2	42	0.8	6.05	6,144.77
08006	28/11/2017	9.88	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.95	5,880.58
07969	27/01/2018	6.09	Maíz	48	1.2	41	0.9	7.78	4,735.58
07970	09/12/2017	9.95	Frijol	48	1.2	42	0.8	6.05	6,017.76
07971	09/12/2017	10.00	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.95	5,952.00
07972	01/12/2017	9.88	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.86	5,785.73
07973	26/11/2017	9.98	Frijol	48	1.2	42	0.8	5.95	5,940.10
	25/11/2017	1,005.57		42.36	1.23	36.10	0.82	6.36	639,581.62

Tabla 2.33 Medición de la humedad del suelo con TDR –segundo riego de auxilio, Módulo Sevelbampo

Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm <sup>3</sup> )	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m <sup>3</sup> )
18067-0	7.62	Maíz	33	1.2	23	0.6	7.00	5,334.00
18073-0	7.50	Maíz	35	1.2	25	0.6	7.10	5,325.00
18075-0	8.46	Maíz	31	1.2	21	0.6	7.40	6,260.40
18081-0	7.50	Maíz	31	1.2	22	0.6	6.70	5,025.00
18085-0	7.00	Maíz	33	1.2	23	0.6	7.20	5,040.00
18091-1	4.10	Maíz	34	1.2	23	0.6	7.80	3,198.00
18094-0	6.00	Maíz	36	1.2	26	0.6	6.90	4,140.00
18105-0	3.00	Maíz	36	1.2	26	0.6	7.10	2,130.00
18111-0	6.00	Maíz	32	1.2	22	0.6	7.10	4,260.00
18112-0	6.00	Maíz	31	1.2	21	0.6	7.30	4,380.00
18113-0	4.00	Maíz	32	1.2	22	0.6	7.30	2,920.00
18114-0	4.53	Maíz	31	1.2	21	0.6	7.50	3,397.50
18115-0	4.00	Maíz	34	1.2	24	0.6	7.50	3,000.00
18118-0	4.00	Frijol	34	1.2	24	0.6	7.20	2,880.00
18119-0	5.30	Frijol	36	1.2	26	0.6	7.10	3,763.00
18120-0	5.00	Maíz	35	1.2	25	0.6	7.30	3,650.00
18121-0	5.72	Maíz	31	1.2	21	0.6	7.10	4,061.20

Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm <sup>3</sup> )	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m <sup>3</sup> )
18122-0	5.61	Maíz	32	1.2	22	0.6	7.50	4,207.50
18123-0	5.55	Maíz	35	1.2	24	0.6	7.60	4,218.00
18124-0	5.82	Maíz	34	1.2	24	0.6	7.40	4,306.80
18125-0	5.21	Frijol	32	1.2	22	0.6	7.00	3,647.00
18126-1	3.38	Maíz	32	1.2	21	0.6	7.80	2,636.40
18126-2	2.39	Maíz	30	1.2	19	0.6	7.80	1,864.20
18129-1	2.55	Frijol	33	1.2	23	0.6	6.90	1,759.50
18129-2	1.45	Frijol	33	1.2	23	0.6	7.50	1,087.50
18130-0	5.23	Frijol	32	1.2	21	0.6	7.60	3,974.80
18131-0	6.00	Frijol	35	1.2	25	0.6	7.20	4,320.00
18132-0	6.00	Maíz	31	1.2	21	0.6	7.10	4,260.00
18133-0	2.00	Frijol	31	1.2	21	0.6	7.10	1,420.00
18134-1	3.96	Maíz	36	1.2	27	0.6	6.80	2,692.80
18135-0	4.00	Maíz	32	1.2	22	0.6	7.50	3,000.00
18136-0	4.00	Maíz	31	1.2	21	0.6	7.30	2,920.00
18137-0	6.33	Frijol	33	1.2	23	0.6	7.00	4,431.00
18138-0	4.00	Maíz	30	1.2	20	0.6	7.20	2,880.00
18139-0	3.00	Maíz	32	1.2	22	0.6	7.40	2,220.00
18141-1	6.00	Maíz	31	1.2	20	0.6	7.70	4,620.00
18141-2	1.00	Maíz	32	1.2	21	0.6	7.80	780.00
18142-1	4.84	Maíz	31	1.2	22	0.6	6.70	3,242.80
18142-2	6.00	Maíz	34	1.2	25	0.6	6.70	4,020.00
18143-0	6.26	Maíz	34	1.2	24	0.6	7.00	4,382.00
18144-1	4.51	Maíz	33	1.2	22	0.6	7.60	3,427.60
18144-2	3.00	Maíz	35	1.2	24	0.6	7.80	2,340.00
18145-0	7.00	Maíz	31	1.2	21	0.6	7.30	5,110.00
18147-1	2.00	Maíz	33	1.2	22	0.6	7.80	1,560.00
18147-2	5.86	Maíz	32	1.2	22	0.6	7.10	4,160.60
18148-0	6.00	Maíz	35	1.2	26	0.6	6.80	4,080.00
18149-0	6.77	Maíz	35	1.2	24	0.6	7.60	5,145.20
18150-0	8.57	Maíz	31	1.2	20	0.6	7.60	6,513.20
18151-2	5.00	Maíz	33	1.2	24	0.6	6.70	3,350.00
18156-0	4.00	Maíz	35	1.2	25	0.6	6.90	2,760.00
18157-0	8.96	Maíz	33	1.2	24	0.6	6.70	6,003.20

Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm <sup>3</sup> )	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m <sup>3</sup> )
18158-0	8.23	Maíz	34	1.2	24	0.6	7.20	5,925.60
18162-0	3.59	Maíz	36	1.2	26	0.6	7.00	2,513.00
18169-1	10.33	Maíz	36	1.2	27	0.6	6.70	6,921.10
18169-2	19.79	Maíz	35	1.2	26	0.6	6.80	13,457.20
18199-2	20.00	Maíz	36	1.2	26	0.6	6.90	13,800.00
18211-1	2.00	Maíz	34	1.2	25	0.6	6.70	1,340.00
18211-2	5.50	Maíz	34	1.2	25	0.6	6.80	3,740.00
18212-1	4.00	Maíz	36	1.2	26	0.6	7.00	2,800.00
18214-2	0.93	Maíz	30	1.2	20	0.6	7.40	688.20
18215-0	6.28	Maíz	32	1.2	22	0.6	7.50	4,710.00
18217-0	7.50	Maíz	34	1.2	24	0.6	7.00	5,250.00
18219-0	8.09	Frijol	33	1.2	23	0.6	7.30	5,905.70
18221-1	4.80	Maíz	32	1.2	22	0.6	6.90	3,312.00
18221-2	2.28	Maíz	35	1.2	25	0.6	7.50	1,710.00
18222-0	6.00	Maíz	30	1.2	20	0.6	7.50	4,500.00
18223-0	7.38	Maíz	30	1.2	20	0.6	7.30	5,387.40
18224-0	7.08	Maíz	35	1.2	25	0.6	7.40	5,239.20
18225-0	6.00	Maíz	31	1.2	20	0.6	7.60	4,560.00
18226-1	10.00	Maíz	36	1.2	25	0.6	7.60	7,600.00
18226-2	10.00	Maíz	36	1.2	26	0.6	7.10	7,100.00
18226-3	22.00	Maíz	30	1.2	20	0.6	7.00	15,400.00
18227-0	9.00	Maíz	32	1.2	21	0.6	7.70	6,930.00
18228-0	9.93	Maíz	35	1.2	24	0.6	7.80	7,745.40
18230-0	3.00	Maíz	36	1.2	27	0.6	6.70	2,010.00
18231-1	7.00	Maíz	33	1.2	23	0.6	7.30	5,110.00
18232-2	0.97	Maíz	34	1.2	24	0.6	7.30	705.55
18233-0	8.80	Maíz	31	1.2	21	0.6	7.00	6,160.00
18234-0	6.00	Maíz	35	1.2	25	0.6	7.00	4,200.00
18241-0	8.06	Maíz	31	1.2	21	0.6	6.90	5,561.40
18243-1	10.00	Frijol	36	1.2	26	0.6	7.40	7,400.00
18243-2	10.00	Maíz	33	1.2	23	0.6	6.90	6,900.00
18243-3	10.00	Maíz	35	1.2	25	0.6	7.10	7,100.00
18243-4	5.00	Maíz	31	1.2	22	0.6	6.70	3,350.00
18244-0	30.50	Maíz	31	1.2	21	0.6	7.00	21,350.00

Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm <sup>3</sup> )	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m <sup>3</sup> )
18245-0	19.50	Maíz	36	1.2	25	0.6	7.60	14,820.00
18246-1	12.22	Maíz	36	1.2	25	0.6	7.60	9,287.20
18247-0	8.87	Maíz	30	1.2	20	0.6	7.30	6,475.10
18248-1	6.10	Maíz	36	1.2	26	0.6	7.50	4,575.00
18248-2	1.64	Maíz	30	1.2	19	0.6	7.70	1,262.80
18250-0	5.00	Maíz	31	1.2	20	0.6	7.70	3,850.00
18251-0	8.00	Maíz	36	1.2	27	0.6	6.70	5,360.00
18252-0	9.08	Maíz	30	1.2	21	0.6	6.80	6,174.40
18253-0	6.00	Maíz	36	1.2	26	0.6	6.90	4,140.00
18254-0	8.00	Maíz	34	1.2	24	0.6	7.10	5,680.00
18255-0	7.00	Maíz	31	1.2	21	0.6	7.30	5,110.00
18256-0	9.12	Maíz	36	1.2	25	0.6	7.70	7,022.40
18257-0	8.55	Maíz	31	1.2	21	0.6	7.00	5,985.00
18258-0	10.72	Maíz	34	1.2	24	0.6	6.90	7,396.80
18261-0	7.55	Maíz	35	1.2	25	0.6	7.40	5,587.00
18263-2	4.15	Maíz	31	1.2	20	0.6	7.70	3,195.50
18616-0	15.00	Maíz	31	1.2	20	0.6	7.80	11,700.00
18646-1	2.85	Maíz	33	1.2	23	0.6	7.10	2,023.50
18657-2	1.34	Maíz	35	1.2	25	0.6	6.90	924.60
18668-0	1.70	Maíz	36	1.2	26	0.6	7.40	1,258.00
18672-2	4.50	Maíz	32	1.2	21	0.6	7.70	3,465.00
18675-1	7.00	Maíz	30	1.2	21	0.6	6.70	4,690.00
18678-0	4.50	Maíz	34	1.2	24	0.6	7.20	3,240.00
18695-1	5.19	Maíz	30	1.2	20	0.6	7.50	3,892.50
18696-0	1.50	Maíz	33	1.2	24	0.6	6.80	1,020.00
18697-0	4.50	Maíz	32	1.2	22	0.6	7.10	3,195.00
18700-1	5.00	Maíz	33	1.2	23	0.6	7.00	3,500.00
18701-0	4.50	Maíz	35	1.2	25	0.6	6.90	3,105.00
18703-0	5.98	Maíz	33	1.2	23	0.6	7.50	4,485.00
18705-0	4.50	Maíz	33	1.2	23	0.6	7.40	3,330.00
18706-1	41.00	Maíz	31	1.2	21	0.6	7.50	30,750.00
18706-2	6.00	Frijol	33	1.2	23	0.6	7.10	4,260.00
18707-1	43.00	Maíz	32	1.2	22	0.6	7.00	30,100.00
18707-2	20.00	Maíz	33	1.2	24	0.6	6.70	13,400.00

Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm <sup>3</sup> )	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m <sup>3</sup> )
20019-0	8.30	Maíz	32	1.2	21	0.6	7.60	6,308.00
20023-2	5.20	Maíz	33	1.2	23	0.6	7.10	3,692.00
20093-0	8.00	Maíz	36	1.2	26	0.6	7.30	5,840.00
20095-2	4.50	Maíz	31	1.2	21	0.6	7.00	3,150.00
20096-1	11.30	Maíz	34	1.2	23	0.6	7.70	8,701.00
20098-0	16.80	Maíz	35	1.2	26	0.6	6.70	11,256.00
20106-0	10.00	Maíz	35	1.2	25	0.6	6.90	6,900.00
20121-1	7.20	Maíz	35	1.2	24	0.6	7.70	5,544.00
20138-0	26.00	Frijol	31	1.2	21	0.6	7.40	19,240.00
20140-0	11.75	Frijol	30	1.2	19	0.6	7.70	9,047.50
20377-0	1.18	Maíz	36	1.2	26	0.6	7.40	873.20
20380-0	1.58	Maíz	35	1.2	24	0.6	7.60	1,200.80
<b>969.39</b>			<b>33.13</b>	<b>1.20</b>	<b>23.09</b>	<b>0.60</b>	<b>7.21</b>	<b>698,498.25</b>

Tabla 2.34 Medición de la humedad del suelo con TDR –segundo riego de auxilio, Módulo Pascola

Cuenta	Fecha de medición	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm <sup>3</sup> )	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m <sup>3</sup> )
20862	20/01/2018	8.46	Maíz	30	1.4	22	0.9	10.08	8,527.68
20861	20/01/2018	8.61	Maíz	30	1.4	23	0.9	8.82	7,594.02
20870	15/01/2018	8.53	Maíz	30	1.4	23	0.9	8.82	7,523.46
20856	15/01/2018	7.90	Maíz	30	1.3	21	0.9	10.53	8,318.70
20866	15/01/2018	8.19	Maíz	30	1.4	23	0.9	8.82	7,223.58
20868	20/01/2018	8.10	Maíz	30	1.3	22	0.9	9.36	7,581.60
20869	20/01/2018	9.20	Maíz	30	1.4	24	0.9	7.56	6,955.20
20949	20/01/2018	8.18	Maíz	30	1.4	23	0.9	8.82	7,214.76
20857	22/01/2018	8.03	Maíz	30	1.3	23	0.9	8.19	6,576.57
20871	25/01/2018	9.26	Maíz	30	1.4	22	0.9	10.08	9,334.08
20859	25/01/2018	8.79	Maíz	30	1.4	22	0.9	10.08	8,860.32
20864	25/01/2018	1.50	Maíz	30	1.4	22	0.9	10.08	1,512.00
20856	25/01/2018	0.50	Maíz	30	1.4	23	0.9	8.82	441.00





Cuenta	Fecha de medición	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm <sup>3</sup> )	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m <sup>3</sup> )
20865	27/01/2018	7.86	Maíz	30	1.4	22	0.9	10.08	7,922.88
20855	27/01/2018	10.40	Maíz	30	1.4	22	0.9	10.08	10,483.20
20854	27/01/2018	2.43	Maíz	30	1.4	22	0.9	10.08	2,449.44
20860	26/01/2018	7.81	Maíz	30	1.4	22	0.9	10.08	7,872.48
20873	26/01/2018	4.38	Maíz	30	1.4	24	0.9	7.56	3,311.28
20873	25/01/2018	5.62	Maíz	30	1.4	23	0.9	8.82	4,956.84
20863	25/01/2018	5.43	Maíz	30	1.4	22	0.9	10.08	5,473.44
20867	24/01/2018	7.55	Maíz	30	1.4	23	0.9	8.82	6,659.10
21757	24/01/2018	10.00	Maíz	30	1.4	22	0.9	10.08	10,080.00
20858	24/01/2018	7.87	Maíz	30	1.4	22	0.9	10.08	7,932.96
20864	20/01/2018	7.50	Maíz	30	1.4	23	0.9	8.82	6,615.00
20960	20/01/2018	7.56	Maíz	30	1.4	23	0.9	8.82	6,667.92
20961	17/01/2018	9.07	Maíz	30	1.4	22	0.9	10.08	9,142.56
20974	17/01/2018	7.83	Maíz	30	1.4	23	0.9	8.82	6,906.06
20953	18/01/2018	7.90	Maíz	30	1.4	23	0.9	8.82	6,967.80
20966	18/01/2018	9.03	Maíz	30	1.4	24	0.9	7.56	6,826.68
20950	22/01/2018	9.58	Maíz	30	1.4	22	0.9	10.08	9,656.64
20956	22/01/2018	8.69	Maíz	30	1.4	23	0.9	8.82	7,664.58
20834	07/01/2018	10.00	Maíz	30	1.4	22	0.9	10.08	10,080.00
20842	07/01/2018	10.00	Maíz	30	1.4	22	0.9	10.08	10,080.00
20818	07/01/2018	4.70	Maíz	30	1.4	23	0.9	8.82	4,145.40
20812	08/01/2018	10.00	Maíz	30	1.4	22	0.9	10.08	10,080.00
20811	08/01/2018	10.00	Maíz	30	1.4	23	0.9	8.82	8,820.00
20815	08/01/2018	30.00	Maíz	30	1.4	22	0.9	10.08	30,240.00
20841	10/01/2018	11.71	Maíz	30	1.4	24	0.9	7.56	8,852.76
20824	12/01/2018	27.50	Maíz	30	1.4	23	0.9	8.82	24,255.00
20835	08/01/2018	10.00	Maíz	30	1.4	22	0.9	10.08	10,080.00
20846	13/01/2018	11.00	Maíz	30	1.4	22	0.9	10.08	11,088.00
20843	13/01/2018	10.68	Maíz	30	1.4	22	0.9	10.08	10,765.44
20844	13/01/2018	10.62	Maíz	30	1.3	24	0.9	7.02	7,455.24
21076	13/01/2018	4.70	Maíz	30	1.3	23	0.9	8.19	3,849.30
20817	15/01/2018	4.70	Maíz	30	1.3	22	0.9	9.36	4,399.20
21980	15/01/2018	10.00	Maíz	30	1.4	22	0.9	10.08	10,080.00
20880	15/01/2018	10.65	Maíz	30	1.4	22	0.9	10.08	10,735.20



Cuenta	Fecha de medición	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm <sup>3</sup> )	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m <sup>3</sup> )
20951	15/01/2018	8.56	Maíz	30	1.4	22	0.9	10.08	8,628.48
20927	17/01/2018	6.00	Maíz	30	1.4	23	0.9	8.82	5,292.00
20927	17/01/2018	4.00	Maíz	30	1.4	23	0.9	8.82	3,528.00
20930	17/01/2018	7.70	Maíz	30	1.4	23	0.9	8.82	6,791.40
20816	17/01/2018	4.70	Maíz	30	1.4	24	0.9	7.56	3,553.20
20933	18/01/2018	6.01	Maíz	30	1.4	22	0.9	10.08	6,058.08
20946	18/01/2018	9.95	Maíz	30	1.4	23	0.9	8.82	8,775.90
20948	18/01/2018	5.37	Maíz	30	1.4	23	0.9	8.82	4,736.34
20935	19/01/2018	5.00	Maíz	30	1.4	22	0.9	10.08	5,040.00
20878	19/01/2018	8.00	Maíz	30	1.4	22	0.9	10.08	8,064.00
20947	19/01/2018	9.01	Maíz	30	1.4	23	0.9	8.82	7,946.82
20934	27/01/2018	10.00	Maíz	30	1.4	22	0.9	10.08	10,080.00
20935	22/01/2018	4.12	Maíz	30	1.4	23	0.9	8.82	3,633.84
20936	22/01/2018	15.00	Maíz	30	1.4	22	0.9	10.08	15,120.00
21078	22/01/2018	4.80	Maíz	30	1.4	23	0.9	8.82	4,233.60
21805	22/01/2018	16.00	Maíz	30	1.3	21	0.9	10.53	16,848.00
21805	01/02/2018	16.00	Maíz	30	1.3	23	0.9	8.19	13,104.00
21663	31/01/2018	11.00	Maíz	30	1.3	22	0.9	9.36	10,296.00
21968	31/01/2018	14.50	Maíz dulce	30	1.3	22	0.9	9.36	13,572.00
21967	27/11/2018	15.00	Maíz dulce	30	1.3	22	0.9	9.36	14,040.00
21205	20/01/2018	10.00	Maíz	30	1.3	21	0.9	10.53	10,530.00
21974	01/02/2018	11.60	Maíz	30	1.3	22	0.9	9.36	10,857.60
21975	01/01/2018	31.60	Maíz dulce	30	1.3	21	0.9	10.53	33,274.80
21665	15/01/2018	17.00	Maíz	30	1.3	21	0.9	10.53	17,901.00
21749	30/01/2018	11.00	Maíz	30	1.4	21	0.9	11.34	12,474.00
21761	31/01/2018	20.00	0.00	30	1.3	20	0.9	11.70	23,400.00
21664	01/12/2017	9.60	Frijol	30	1.3	24	0.9	7.02	6,739.20
21664	01/12/2017	10.00	Frijol	30	1.3	24	0.9	7.02	7,020.00
21664	02/12/2017	10.00	Frijol	30	1.3	24	0.9	7.02	7,020.00
21748	30/01/2018	33.00	Maíz	30	1.3	24	0.9	7.02	23,166.00
21677	30/11/2017	10.00	Maíz dulce	30	1.4	22	0.9	10.08	10,080.00
21678	15/01/2018	10.00	Maíz	30	1.3	23	0.9	8.19	8,190.00
21685	15/01/2018	10.00	Maíz	30	1.3	22	0.9	9.36	9,360.00
21684	15/01/2018	10.00	Maíz	30	1.3	21	0.9	10.53	10,530.00

Cuenta	Fecha de medición	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm <sup>3</sup> )	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m <sup>3</sup> )
21788	15/01/2018	10.00	Maíz	30	1.3	22	0.9	9.36	9,360.00
21788	15/01/2018	13.00	Maíz	30	1.3	22	0.9	9.36	12,168.00
21788	20/01/2017	2.00	Maíz	30	1.3	21	0.9	10.53	2,106.00
21809	30/01/2018	15.00	Maíz	30	1.3	23	0.9	8.19	12,285.00
21904	30/01/2018	18.00	Maíz	30	1.3	22	0.9	9.36	16,848.00
22098	01/12/2017	11.00	Maíz dulce	30	1.3	22	0.9	9.36	10,296.00
22099	07/01/2018	10.94	maíz	30	1.3	22	0.9	9.36	10,239.84
22097	07/01/2018	11.83	Maíz	30	1.3	22	0.9	9.36	11,072.88
22116	07/12/2017	9.83	Maíz	30	1.3	21	0.9	10.53	10,350.99
22115	01/12/2017	6.00	Frijol	30	1.3	24	0.9	7.02	4,212.00
22100	09/01/2018	9.93	Maíz	30	1.3	21	0.9	10.53	10,456.29
20777	09/12/2017	13.87	Maíz	30	1.3	21	0.9	10.53	14,605.11
21528	13/01/2018	7.00	Maíz	30	1.4	22	0.9	10.08	7,056.00
21511	20/12/2017	3.00	Maíz	30	1.4	23	0.9	8.82	2,646.00
20882	24/01/2018	5.40	Maíz	30	1.3	23	0.9	8.19	4,422.60
21763	12/01/2018	11.00	Maíz	30	1.3	22	0.9	9.36	10,296.00
21750	12/01/2018	11.20	Maíz	30	1.3	23	0.9	8.19	9,172.80
20643	04/01/2018	15.00	Maíz	30	1.3	24	0.9	7.02	10,530.00
21802	04/01/2018	8.70	Maíz	30	1.3	22	0.9	9.36	8,143.20
21801	02/01/2018	9.63	Maíz	30	1.3	20	0.9	11.70	11,267.10
<b>13/01/2018</b>		<b>1,004.87</b>		<b>30.00</b>	<b>1.36</b>	<b>22.40</b>	<b>0.90</b>	<b>9.33</b>	<b>937,675.44</b>

**Tabla 2.35** Medición de la humedad del suelo con TDR –segundo riego de auxilio, Módulo Mavari

Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm <sup>3</sup> )	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m <sup>3</sup> )
23392	6.63	Frijol					-	-
23617	1.36	Maíz	28	1.3	17	0.6	8.58	1,166.88
23202	9.00	Maíz	19	1.4	10	0.6	7.56	6,804.00
23200	4.36	Maíz	19	1.4	10	0.6	7.56	3,296.16
23201	2.00	Maíz	19	1.4	11	0.6	6.72	1,344.00
23201	8.50	Maíz	19	1.4	11	0.6	6.72	5,712.00
23198	9.32	Frijol					-	-
23197	9.00	Frijol					-	-
23025	4.08	Maíz	19	1.4	11	0.6	6.72	2,741.76
23025	4.08	Maíz	19	1.3	10	0.6	7.02	2,864.16
23182	1.72	Maíz	19	1.4	11	0.6	6.72	1,155.84
23181	3.00	Maíz	19	1.4	10	0.6	7.56	2,268.00
23179	3.34	Frijol					-	-
23186	10.76	Maíz	28	1.3	20	0.6	6.24	6,714.24
23215	3.00	Frijol	28	1.3	20	0.6	6.24	1,872.00
23177	5.00	Maíz	30	1.3	21	0.6	6.86	3,429.00
23178	2.34	Maíz	30	1.3	21	0.6	6.86	1,604.77
12669	10.00	Maíz	35	1.2	22	0.6	9.36	9,360.00
23045	2.34	Maíz	35	1.2	22	0.6	9.36	2,190.24
23168	11.00	Maíz	27	1.2	17	0.6	7.38	8,118.00
24330	2.50	Maíz	30	1.3	19	0.6	8.38	2,095.50
23157	11.50	Frijol					-	-
23155	8.49	Maíz	35	1.2	24	0.6	7.92	6,724.08
23156	11.77	Frijol					-	-
23026	8.03	Maíz	28	1.3	17	0.6	8.58	6,889.74
23153	6.50	Maíz	28	1.3	17	0.6	8.58	5,577.00
23153	1.50	Maíz	28	1.3	17	0.6	8.58	1,287.00
23030	8.53	Maíz	28	1.3	17	0.6	8.58	7,318.74
23152	1.13	Maíz	28	1.3	17	0.6	8.58	969.54
23152	6.00	Maíz	28	1.3	18	0.6	7.80	4,680.00
23163	9.35	Maíz	28	1.3	18	0.6	7.80	7,293.00
23161	10.15	Maíz	28	1.3	18	0.6	7.80	7,917.00
24199	5.00	Maíz	28	1.3	19	0.6	7.02	3,510.00
23205	2.40	Maíz	28	1.3	19	0.6	7.02	1,684.80
23234	2.92	Maíz	28	1.3	19	0.6	7.02	2,049.84
23138	2.42	Maíz	28	1.3	19	0.6	7.02	1,698.84
23137	2.00	Maíz	28	1.3	20	0.6	6.24	1,248.00
23232	4.18	Frijol					-	-
23381	5.13	Maíz	19	1.4	10	0.6	7.56	3,878.28
22872	6.95	Maíz	28	1.3	17	0.6	8.58	5,963.10
23240	6.79	Maíz	28	1.3	19	0.6	7.02	4,766.58
23229	11.00	Maíz	28	1.3	19	0.6	7.02	7,722.00
23228	8.93	Frijol					-	-
23138	2.72	Maíz	30	1.3	20	0.6	7.62	2,072.64
23137	2.26	Maíz	28	1.3	18	0.6	7.80	1,762.80
23131	2.20	Maíz	28	1.3	18	0.6	7.80	1,716.00
23232	4.25	Maíz	28	1.3	18	0.6	7.80	3,315.00



Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm <sup>3</sup> )	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m <sup>3</sup> )
23381	5.13	Maíz	19	1.2	10	0.6	6.48	3,324.24
22872	4.00	Maíz	30	1.3	20	0.6	7.62	3,048.00
22872	10.32	Maíz	28	1.3	19	0.6	7.02	7,244.64
22872	6.81	Maíz	28	1.3	19	0.6	7.02	4,780.62
22872	7.00	Maíz	28	1.3	19	0.6	7.02	4,914.00
23227	8.42	Frijol					-	-
23230	6.55	Maíz	30	1.3	20	0.6	7.62	4,991.10
23221	5.91	Frijol					-	-
23019	3.00	Frijol					-	-
23226	10.42	Maíz	30	1.3	20	0.6	7.62	7,940.04
23225	5.00	Maíz	30	1.3	20	0.6	7.62	3,810.00
23220	11.15	Frijol					-	-
23224	4.52	Maíz	28	1.3	19	0.6	7.02	3,173.04
23196	4.05	Maíz	28	1.3	19	0.6	7.02	2,843.10
23032	3.12	Maíz	30	1.3	20	0.6	7.62	2,377.44
23216	8.39	Maíz	28	1.3	19	0.6	7.02	5,889.78
23212	5.29	Frijol					-	-
23219	4.49	Frijol					-	-
23214	13.77	Frijol					-	-
23222	3.45	Maíz	28	1.3	19	0.6	7.02	2,421.90
23221	5.91	Frijol					-	-
23196	6.81	Frijol					-	-
23019	6.44	Frijol					-	-
23208	5.24	Maíz	28	1.3	19	0.6	7.02	3,678.48
23208	5.78	Maíz	28	1.3	19	0.6	7.02	4,057.56
23223	2.00	Maíz	30	1.3	20	0.6	7.62	1,524.00
23223	2.00	Maíz	28	1.3	19	0.6	7.02	1,404.00
23368	3.41	Maíz	28	1.3	19	0.6	7.02	2,393.82
23274	2.39	Maíz	28	1.3	19	0.6	7.02	1,677.78
23211	2.01	Maíz	28	1.3	19	0.6	7.02	1,411.02
23357	3.71	Maíz	28	1.3	18	0.6	7.80	2,893.80
23200	14.00	Maíz	28	1.3	18	0.6	7.80	10,920.00
23031	9.91	Frijol					-	-
23193	6.01	Frijol					-	-
22952	5.17	Maíz	28	1.3	19	0.6	7.02	3,629.34
23189	9.36	Maíz	28	1.3	19	0.6	7.02	6,570.72
23383	4.00	Maíz	28	1.3	19	0.6	7.02	2,808.00
23383	2.50	Maíz	28	1.3	19	0.6	7.02	1,755.00
23192	12.00	Frijol					-	-
22927	6.83	Maíz	28	1.3	17	0.6	8.58	5,860.14
24331	3.60	Maíz	28	1.3	17	0.6	8.58	3,088.80
22955	4.80	Frijol					-	-
23210	4.60	Maíz	28	1.3	18	0.6	7.80	3,588.00
23190	5.00	Maíz	28	1.3	18	0.6	7.80	3,900.00
23181	7.00	Maíz	28	1.3	18	0.6	7.80	5,460.00
23179	3.83	Maíz	19	1.4	10	0.6	7.56	2,895.48
23183	3.51	Maíz	28	1.3	19	0.6	7.02	2,464.02
23074	2.00	Maíz	28	1.3	19	0.6	7.02	1,404.00
24248	4.00	Maíz	28	1.3	19	0.6	7.02	2,808.00





Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm <sup>3</sup> )	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m <sup>3</sup> )
24248	3.00	Maíz	28	1.3	19	0.6	7.02	2,106.00
24248	1.78	Maíz	28	1.3	19	0.6	7.02	1,249.56
23174	9.00	Maíz	19	1.4	10	0.6	7.56	6,804.00
23313	12.00	Maíz	19	1.4	10	0.6	7.56	9,072.00
00409	5.12	Maíz	28	1.3	19	0.6	7.02	3,594.24
23171	11.21	Maíz	30	1.3	20	0.6	7.62	8,542.02
23642	11.21	Maíz	30	1.3	20	0.6	7.62	8,542.02
23642	5.35	Maíz	30	1.3	19	0.6	8.38	4,484.37
23172	13.40	Maíz	30	1.3	19	0.6	8.38	11,231.88
24349	6.37	Maíz	30	1.3	19	0.6	8.38	5,339.33
23166	15.87	Frijol					-	-
23165	8.51	Maíz	30	1.3	20	0.6	7.62	6,484.62
23170	7.70	Maíz	30	1.3	20	0.6	7.62	5,867.40
23167	2.00	Frijol					-	-
23167	2.76	Maíz	30	1.3	20	0.6	7.62	2,103.12
24324	7.37	Maíz	30	1.3	20	0.6	7.62	5,615.94
23158	11.20	Maíz	30	1.3	20	0.6	7.62	8,534.40
23162	6.50	Maíz	30	1.3	20	0.6	7.62	4,953.00
00401	1.63	Maíz	30	1.3	20	0.6	7.62	1,242.06
23858	2.38	Maíz	30	1.3	21	0.6	6.86	1,632.20
23239	5.81	Maíz	30	1.3	21	0.6	6.86	3,984.50
23234	2.92	Maíz	30	1.3	21	0.6	6.86	2,002.54
23237	1.41	Frijol					-	-
23235	1.78	Maíz	30	1.3	21	0.6	6.86	1,220.72
23238	1.35	Maíz	30	1.3	21	0.6	6.86	925.83
23138	2.42	Frijol					-	-
23233	1.00	Frijol					-	-
23142	2.19	Frijol					-	-
23136	2.00	Frijol					-	-
23134	4.56	Frijol					-	-
23133	2.00	Frijol					-	-
23137	2.26	Frijol					-	-
23142	2.19	Frijol					-	-
23131	2.07	Frijol					-	-
23143	5.89	Frijol					-	-
23396	2.04	Frijol					-	-
23231	2.22	Maíz	30	1.3	20	0.6	7.62	1,691.64
23123	1.74	Maíz	30	1.3	20	0.6	7.62	1,325.88
23858	0.76	Maíz	30	1.3	20	0.6	7.62	579.12
23239	2.39	Maíz	30	1.3	18	0.6	9.14	2,185.42
23240	3.25	Maíz	30	1.3	20	0.6	7.62	2,476.50
23234	4.01	Frijol					-	-
23236	2.35	Frijol					-	-
23235	1.78	Maíz	30	1.3	20	0.6	7.62	1,356.36
23238	1.50	Frijol					-	-
23138	2.74	Frijol					-	-
23233	2.77	Frijol					-	-
23142	2.23	Frijol					-	-
23136	2.27	Frijol					-	-



Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm <sup>3</sup> )	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m <sup>3</sup> )
23134	4.00	Frijol					-	-
23133	2.24	Frijol					-	-
23132	1.00	Frijol					-	-
23142	2.23	Frijol					-	-
23131	1.19	Frijol					-	-
23143	4.44	Frijol					-	-
23232	4.25	Maíz	30	1.3	19	0.6	8.38	3,562.35
23231	2.50	Frijol					-	-
23123	2.10	Frijol					-	-
24314	4.00	Frijol					-	-
23195	9.28	Maíz	30	1.3	19	0.6	8.38	7,778.50
23101	3.10	Maíz	30	1.3	20	0.6	7.62	2,362.20
23185	2.94	Maíz	30	1.3	20	0.6	7.62	2,240.28
23177	3.87	Maíz	30	1.3	19	0.6	8.38	3,243.83
23170	4.38	Maíz	30	1.3	20	0.6	7.62	3,337.56
23206	3.43	Maíz	30	1.3	20	0.6	7.62	2,613.66
23035	2.72	Maíz	30	1.3	20	0.6	7.62	2,072.64
22995	5.23	Maíz	30	1.3	20	0.6	7.62	3,985.26
23146	6.00	Maíz	30	1.3	20	0.6	7.62	4,572.00
23147	8.38	Maíz	30	1.3	19	0.6	8.38	7,024.12
23915	5.00	Maíz	30	1.3	20	0.6	7.62	3,810.00
23170	7.70	Maíz	30	1.3	20	0.6	7.62	5,867.40
23074	10.00	Maíz	30	1.3	20	0.6	7.62	7,620.00
23173	5.30	Maíz	30	1.3	21	0.6	6.86	3,634.74
23185	7.79	Maíz	30	1.3	21	0.6	6.86	5,342.38
23101	5.60	Maíz	30	1.3	21	0.6	6.86	3,840.48
23182	4.74	Maíz	30	1.3	21	0.6	6.86	3,250.69
23194	5.55	Maíz	30	1.3	19	0.6	8.38	4,652.01
23218	6.11	Maíz	30	1.3	19	0.6	8.38	5,121.40
23207	4.00	Maíz	30	1.3	19	0.6	8.38	3,352.80
22995	2.08	Maíz	30	1.3	19	0.6	8.38	1,743.46
23148	7.27	Maíz	30	1.3	19	0.6	8.38	6,093.71
23199	5.36	Frijol					-	-
23073	6.93	Maíz	30	1.3	18	0.6	9.14	6,336.79
23072	3.24	Maíz	30	1.3	20	0.6	7.62	2,468.88
23552	4.69	Maíz	30	1.3	20	0.6	7.62	3,573.78
22975	8.47	Maíz	30	1.3	20	0.6	7.62	6,454.14
23225	4.95	Maíz	30	1.3	20	0.6	7.62	3,771.90
22871	1.71	Maíz	30	1.3	20	0.6	7.62	1,303.02
22846	3.02	Maíz	30	1.3	20	0.6	7.62	2,301.24
23425	5.49	Maíz	30	1.3	20	0.6	7.62	4,183.38
22843	6.40	Maíz	30	1.3	20	0.6	7.62	4,876.80
23418	10.59	Maíz	30	1.3	20	0.6	7.62	8,069.58
24124	5.36	Maíz	30	1.3	20	0.6	7.62	4,084.32
22907	2.16	Maíz	30	1.3	20	0.6	7.62	1,645.92
23235	7.92	Maíz	30	1.3	20	0.6	7.62	6,035.04
<b>991.01</b>			<b>28.3</b>	<b>1.29</b>	<b>18.51</b>	<b>0.60</b>	<b>5.58</b>	<b>553,103.33</b>

La mayoría de los productores riegan antes de la fecha pronosticada, tomando como base la fecha de siembra, la medición con el (TDR) es un día antes que el productor inicia a regar por lo que el suelo a un contiene humedad y el riego no corresponde a la fecha pronosticada, la lámina del pronóstico es mayor a comparación con la lámina estimada con el TDR, debido por problemas de longitudes de surco la eficiencia del riego ocasionan láminas mayores por lo tanto volúmenes de agua en la práctica será mayor.

En la **Figura 2.42** se presenta una memoria fotográfica de las acciones realizadas en DR 075 Río Fuerte.



**Figura 2.42** Monitoreo de humedad en campo (TDR)

En la **Figura 2.42** se muestra un TDR en funcionamiento. Cabe mencionar que el mismo equipo se utilizó para los otros módulos.

## 2.4.4 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. En las **Tablas 2.36 y 2.37** se presentan ejemplos para cada Módulo de Riego.

**Tabla 2.36** Medición de la humedad del suelo con TDR –primer riego de auxilio, Módulo 3 Zona I

Cuenta	Fecha de medición	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm <sup>3</sup> )	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m <sup>3</sup> )
1009	12/02/2018	7.26	Maíz	36.00	1.15	25.00	1.00	12.65	9,184.15
130	05/01/2018	7.31	Trigo	36.00	1.15	22.00	0.80	12.88	9,411.93
1337	10/01/2018	7.27	Trigo	36.00	1.15	26.00	0.80	9.20	6,689.60
1295	19/01/2018	9.22	Trigo	36.00	1.15	24.00	0.80	11.04	10,181.64
1080	12/01/2018	5.31	Trigo	36.00	1.17	23.00	0.80	12.17	6,462.30
1486	13/02/2018	3.35	Maíz	36.00	1.15	26.00	1.00	11.50	3,855.72
1005	16/01/2018	9.23	Trigo	36.00	1.15	25.00	0.80	10.12	9,341.87
1557	06/01/2018	9.24	Trigo	36.00	1.17	25.00	0.80	10.30	9,513.92
1330	22/01/2018	7.28	Trigo	36.00	1.15	24.00	0.80	11.04	8,032.59
1145	10/01/2018	5.79	Trigo	36.00	1.15	26.00	0.80	9.20	5,330.57
1152	25/12/2017	3.44	Trigo	36.00	1.15	22.00	0.80	12.88	4,436.52
954	11/02/2018	6.95	Maíz	36.00	1.15	23.00	1.00	14.95	10,389.95
1003	13/02/2018	5.69	Maíz	36.00	1.17	24.00	1.00	14.04	7,984.41
850	20/01/2018	2.04	Trigo	36.00	1.15	25.00	0.80	10.12	2,063.57
1288	13/01/2018	7.27	Trigo	36.00	1.15	25.00	0.80	10.12	7,352.28
876	23/01/2018	3.00	Maíz	36.00	1.15	26.00	1.00	11.50	3,450.00
889	08/01/2018	7.27	Trigo	36.00	1.17	23.00	0.80	12.17	8,840.66
1274	22/01/2018	7.53	Trigo	36.00	1.15	25.00	0.80	10.12	7,620.97
1082	26/01/2018	7.53	Trigo	36.00	1.17	26.00	0.80	9.36	7,045.46
1296	14/01/2018	7.33	Trigo	36.00	1.17	23.00	0.80	12.17	8,921.58
1167		7.35	Garbanzo	36.00					
1414	11/01/2018	7.33	Trigo	36.00	1.15	25.00	0.80	10.12	7,418.67
1000	09/01/2018	5.01	Trigo	36.00	1.15	25.00	0.80	10.12	5,071.13
1189	12/01/2018	7.33	Trigo	36.00	1.15	22.00	0.80	12.88	9,446.96
1326	01/02/2018	7.52	Trigo	36.00	1.15	24.00	0.80	11.04	8,298.44
1326	05/02/2018	2.37	Trigo	36.00	1.15	24.00	0.80	11.04	2,618.03
1309		7.37	Garbanzo	36.00					
1422	10/02/2018	9.29	Maíz	36.00	1.15	26.00	1.00	11.50	10,683.62
1040	09/02/2018	5.00	Maíz	36.00	1.15	25.00	1.00	12.65	6,325.63
903	10/01/2018	9.94	Trigo	36.00	1.17	25.00	0.80	10.30	10,231.86
1441	27/01/2018	9.91	Trigo	36.00	1.17	24.00	0.80	11.23	11,130.69
1151	09/01/2018	11.00	Trigo	36.00	1.15	23.00	0.80	11.96	13,156.00
231	01/01/2018	7.53	Trigo	36.00	1.15	22.00	0.80	12.88	9,702.89
959	24/01/2018	7.84	Trigo	36.00	1.15	23.00	0.80	11.96	9,382.14
1483	27/01/2018	9.07	Trigo	36.00	1.15	24.00	0.80	11.04	10,008.20
983	15/02/2018	7.00	Maíz	36.00	1.15	25.00	1.00	12.65	8,855.00
1014	10/02/2018	7.37	Maíz	36.00	1.15	25.00	1.00	12.65	9,320.90
918	22/01/2018	9.47	Trigo	36.00	1.15	24.00	0.80	11.04	10,449.91
130	07/01/2018	8.63	Trigo	36.00	1.15	23.00	0.80	11.96	10,319.57





Cuenta	Fecha de medición	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm <sup>3</sup> )	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m <sup>3</sup> )
1326	29/01/2018	1.73	Trigo	36.00	1.15	25.00	0.80	10.12	1,752.78
1138	11/02/2018	5.43	Maíz	36.00	1.15	26.00	1.00	11.50	6,239.44
924	28/01/2018	7.97	Trigo	36.00	1.15	23.00	0.80	11.96	9,530.33
1012	25/01/2018	7.41	Trigo	36.00	1.15	22.00	0.80	12.88	9,540.86
1052	28/01/2018	5.94	Trigo	36.00	1.15	25.00	0.80	10.12	6,010.67
1326	25/01/2018	5.98	Trigo	36.00	1.15	24.00	0.80	11.04	6,605.01
1072	21/01/2018	7.17	Trigo	36.00	1.15	23.00	0.80	11.96	8,579.27
1059	12/02/2018	7.12	Maíz	36.00	1.15	25.00	1.00	12.65	9,007.43
1097	24/01/2018	7.44	Trigo	36.00	1.15	26.00	0.80	9.20	6,848.66
1169	25/01/2018	9.83	Trigo	36.00	1.15	23.00	0.80	11.96	11,750.70
1028	15/02/2018	7.41	Maíz	36.00	1.15	22.00	1.00	16.10	11,935.25
1208	14/11/2017	1.98	Frijol	36.00	1.15	25.00	1.00	12.65	2,507.86
968	14/01/2018	2.95	Trigo	36.00	1.15	25.00	0.80	10.12	2,982.77
855	13/01/2018	2.95	Trigo	36.00	1.15	22.00	0.80	12.88	3,796.25
856	27/01/2018	1.94	Trigo	36.00	1.15	25.00	0.80	10.12	1,967.13
1124	10/01/2018	16.36	Trigo	36.00	1.15	24.00	0.80	11.04	18,055.92
1453	06/11/2017	3.92	Frijol	36.00	1.15	23.00	1.00	14.95	5,856.36
1142	14/01/2018	9.89	Trigo	36.00	1.15	26.00	0.80	9.20	9,098.98
1201	13/02/2018	8.04	Maíz	36.00	1.15	25.00	1.00	12.65	10,169.46
1489	12/11/2017	1.99	Frijol	36.00	1.15	25.00	1.00	12.65	2,520.89
1074	11/02/2018	7.38	Maíz	36.00	1.15	24.00	1.00	13.80	10,178.74
1474	08/02/2018	7.37	Maíz	36.00	1.15	26.00	1.00	11.50	8,476.88
1091	14/10/2017	7.38	Tomatillo	36.00	1.17	22.00	0.80	13.10	9,666.17
1113	17/01/2018	7.40	Trigo	36.00	1.17	23.00	0.80	12.17	9,007.00
1460	13/02/2018	2.05	Maíz	36.00	1.15	24.00	1.00	13.80	2,831.62
1134	09/02/2018	7.37	Maíz	36.00	1.15	25.00	1.00	12.65	9,323.05
1034	16/01/2018	7.31	Trigo	36.00	1.17	25.00	0.80	10.30	7,529.98
1047	23/01/2018	7.37	Trigo	36.00	1.15	26.00	0.80	9.20	6,783.71
1107	13/01/2018	9.69	Trigo	36.00	1.15	23.00	0.80	11.96	11,587.57
1502		7.38	Trigo	36.00	1.15	25.00	0.80	10.12	7,471.39
861	20/01/2018	9.36	Trigo	36.00	1.15	26.00	0.80	9.20	8,609.73
1312	30/12/2017	7.39	Trigo	36.00	1.15	23.00	0.80	11.96	8,833.06
1456	09/02/2018	7.39	Maíz	36.00	1.17	22.00	1.00	16.38	12,102.53
1156	17/01/2018	7.42	Trigo	36.00	1.17	25.00	0.80	10.30	7,641.38
873	26/01/2018	9.33	Trigo	36.00	1.17	26.00	0.80	9.36	8,736.44
1486	12/02/2018	3.93	Maíz	36.00	1.15	24.00	1.00	13.80	5,427.13
1486	08/02/2018	1.96	Maíz	36.00	1.15	23.00	1.00	14.95	2,935.13
926	02/01/2018	7.93	Maíz	36.00	1.15	26.00	1.00	11.50	9,114.79
954	10/02/2018	1.97	Maíz	34.00	1.15	25.00	1.00	10.35	2,036.57
999	24/01/2018	2.00	Trigo	34.00	1.15	25.00	0.80	8.28	1,658.48
1009		1.96	Maíz	34.00	1.15	24.00	1.00	11.50	2,259.29
1326	23/01/2018	3.88	Trigo	34.00	1.15	22.00	0.80	11.04	4,287.16
1080	10/01/2018	3.94	Trigo	34.00	1.15	22.00	0.80	11.04	4,354.40
1337	12/01/2018	1.97	Trigo	34.00	1.15	23.00	0.80	10.12	1,993.44
1472	12/01/2018	5.23	Maíz	34.00	1.15	24.00	1.00	11.50	6,013.81
1140	13/02/2018	9.29	Maíz	34.00	1.15	25.00	1.00	10.35	9,611.42
1146	25/01/2018	9.10	Trigo	34.00	1.15	22.00	0.80	11.04	10,046.62
1158	22/01/2018	3.34	Maíz	34.00	1.15	26.00	1.00	9.20	3,076.20
1158	22/01/2018	5.90	Maíz	36.00	1.15	23.00	1.00	14.95	8,820.50





Cuenta	Fecha de medición	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm <sup>3</sup> )	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m <sup>3</sup> )
1169	24/01/2018	1.96	Trigo	36.00	1.15	25.00	0.80	10.12	1,981.80
912	21/01/2018	9.74	Trigo	36.00	1.15	26.00	0.80	9.20	8,956.48
995	02/02/2018	3.28	Trigo	36.00	1.15	23.00	0.80	11.96	3,920.37
1126	16/01/2018	9.16	Trigo	36.00	1.15	22.00	0.80	12.88	11,792.54
1162	17/02/2018	9.15	Trigo	36.00	1.15	25.00	0.80	10.12	9,255.25
1168	11/01/2018	7.63	Trigo	36.00	1.15	25.00	0.80	10.12	7,719.33
1418	22/01/2018	9.22	Trigo	36.00	1.15	22.00	0.80	12.88	11,869.44
850	28/01/2018	5.60	Trigo	36.00	1.15	26.00	0.80	9.20	5,152.37
891	25/01/2018	8.05	Trigo	36.00	1.15	24.00	0.80	11.04	8,884.22
854	07/02/2018	5.98	Trigo	36.00	1.15	23.00	0.80	11.96	7,152.20
922	10/02/2018	6.86	Maíz	36.00	1.15	26.00	1.00	11.50	7,886.13
1017	13/02/2018	5.33	Maíz	36.00	1.17	25.00	1.00	12.87	6,860.87
1064	31/01/2018	7.91	Trigo	36.00	1.15	25.00	0.80	10.12	8,006.84
1294	27/01/2018	6.96	Trigo	36.00	1.15	24.00	0.80	11.04	7,679.53
937		7.37	Trigo	36.00					
1117		7.37	Garbanzo	36.00					
1238		7.37	Trigo	36.00					
1303	18/01/2018	7.25	Trigo	36.00	1.15	24.00	0.80	11.04	8,006.10
921	03/02/2018	7.38	Trigo	36.00	1.15	25.00	0.80	10.12	7,468.56
931	23/01/2018	1.99	Trigo	36.00	1.15	25.00	0.80	10.12	2,013.88
952	27/01/2018	7.38	Trigo	36.00	1.15	26.00	0.80	9.20	6,787.58
966	08/09/2017	7.11	Chile	36.00	1.17	23.00	1.00	15.21	10,816.59
996	27/01/2018	7.11	Trigo	36.00	1.15	25.00	0.80	10.12	7,196.43
1035	31/01/2018	7.38	Trigo	36.00	1.15	26.00	0.80	9.20	6,789.42
1042	20/01/2018	7.38	Trigo	36.00	1.15	23.00	0.80	11.96	8,826.24
1299	11/02/2018	7.11	Trigo	36.00	1.15	22.00	0.80	12.88	9,159.35
1084	18/01/2018	7.33	Trigo	36.00	1.15	25.00	0.80	10.12	7,418.16
1460	08/02/2018	5.11	Trigo	36.00	1.15	24.00	0.80	11.04	5,643.21
1159	23/01/2018	5.50	Trigo	36.00	1.17	23.00	0.80	12.17	6,692.40
970		7.37	Garbanzo						
1195	21/01/2018	7.37	Trigo	36.00	1.15	26.00	0.80	9.20	6,775.89
888		7.37	Garbanzo						
1201		2.00	Maíz	36.00	1.15	22.00	1.00	16.10	3,224.83
1137	29/12/2017	1.98	Trigo	36.00	1.17	25.00	0.80	10.30	2,037.06
1138	05/02/2018	3.92	Maíz	36.00	1.15	25.00	1.00	12.65	4,956.27
984	10/02/2018	2.00	Maíz	36.00	1.15	22.00	1.00	16.10	3,213.24
991	13/01/2018	2.00	Trigo	36.00	1.15	23.00	0.80	11.96	2,387.46
1508		1.89	Maíz	36.00	1.15	24.00	1.00	13.80	2,605.85
1012	21/01/2018	2.00	Trigo	36.00	1.15	23.00	0.80	11.96	2,388.29
1028	06/02/2018	2.00	Maíz	36.00	1.17	26.00	1.00	11.70	2,334.27
1048	13/01/2018	2.00	Trigo	36.00	1.15	25.00	0.80	10.12	2,020.76
884	30/01/2018	3.99	Maíz	36.00	1.15	25.00	1.00	12.65	5,051.02
906	24/01/2018	1.99	Trigo	36.00	1.15	24.00	0.80	11.04	2,197.29
1072	14/01/2018	2.00	Trigo	36.00	1.15	26.00	0.80	9.20	1,837.24
1059	12/11/2017	2.00	Frijol	36.00	1.17	22.00	1.00	16.38	3,281.24
1069	04/02/2018	3.82	Maíz	36.00	1.17	23.00	1.00	15.21	5,802.77
1165	22/01/2018	4.04	Trigo	36.00	1.15	24.00	0.80	11.04	4,457.51
1462	27/01/2018	4.08	Trigo	36.00	1.15	25.00	0.80	10.12	4,131.19
1111	29/01/2018	7.95	Maíz	36.00	1.15	24.00	1.00	13.80	10,976.80

Cuenta	Fecha de medición	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm <sup>3</sup> )	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m <sup>3</sup> )
1054	18/01/2018	4.05	Maíz	36.00	1.17	25.00	1.00	12.87	5,216.73
1097	12/02/2018	2.11	Maíz	36.00	1.15	25.00	0.80	10.12	2,132.39
1104	28/01/2018	2.00	Trigo	36.00	1.15	24.00	0.80	11.04	2,209.55
1491	30/12/2017	2.03	Trigo	36.00	1.17	23.00	0.80	12.17	2,474.61
1094	29/01/2018	1.97	Maíz	36.00	1.15	25.00	1.00	12.65	2,488.26
1097	17/02/2018	2.95	Maíz	36.00	1.15	26.00	1.00	11.50	3,387.33
1339	21/01/2018	16.36	Trigo	36.00	1.17	23.00	0.80	12.17	19,900.76
958	11/01/2018	7.38	Trigo	36.00	1.15	22.00	0.80	12.88	9,505.31
974	12/01/2018	7.38	Trigo	36.00	1.15	25.00	0.80	10.12	7,468.46
1413	21/01/2018	7.36	Trigo	36.00	1.17	24.00	0.80	11.23	8,272.14
941		7.33	Garbanzo						
1503		7.37	Garbanzo						
982		7.37	Garbanzo						
1020		7.33	Garbanzo						
1051		7.33	Garbanzo						
1133		7.37	Garbanzo						
1086		7.36	Garbanzo						
857		7.37	Garbanzo						
1256		7.37	Garbanzo						
890		7.37	Garbanzo						
1207	28/01/2018	2.50	Trigo	36.00	1.15	23.00	0.80	11.96	2,987.01
1447		7.37	Garbanzo						
1115		7.36	Trigo						
911	06/02/2018	7.55	Maíz	36.00	1.15	25.00	1.00	12.65	9,548.47
938	16/01/2018	7.48	Trigo	36.00	1.17	24.00	0.80	11.23	8,397.72
995	17/01/2018	5.50	Trigo	36.00	1.15	23.00	0.80	11.96	6,582.66
1341	11/01/2018	6.03	Trigo	36.00	1.17	22.00	0.80	13.10	7,902.11
849	15/01/2018	7.55	Trigo	36.00	1.15	23.00	0.80	11.96	9,029.20
<b>20/01/2018</b>		<b>1,020.25</b>		<b>35.88</b>	<b>1.15</b>	<b>24.16</b>	<b>0.87</b>	<b>9.95</b>	<b>1,014,816.48</b>

Tabla 2.37 Medición de la humedad del suelo con TDR –primer riego de auxilio, Módulo 3 Zona II

Cuenta	Fecha de medición	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm <sup>3</sup> )	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m <sup>3</sup> )
1236	25/01/2018	6.91	Maíz	39.00	1.17	24.00	1.00	17.55	12,127.05
633	02/02/2018	6.51	Trigo	39.00	1.15	21.00	0.80	16.56	10,780.56
1316	18/02/2018	6.54	Maíz	39.00	1.17	28.00	1.00	12.87	8,416.98
1436		6.56	Garbanzo	39.00			0.80	0.00	0.00
643	21/01/2018	6.51	Trigo	39.00	1.17	21.00	0.80	16.85	10,968.05
645	21/01/2018	6.69	Maíz	39.00	1.17	23.00	1.00	18.72	12,523.68
659	28/01/2018	6.47	Trigo	39.00	1.17	23.00	0.80	14.98	9,689.47
67	29/01/2018	6.57	Maíz	39.00	1.15	23.00	1.00	18.40	12,088.80
75		12.20	Garbanzo	39.00			1.00	0.00	0.00
76	26/01/2018	6.52	Trigo	39.00	1.15	27.56	0.80	10.52	6,862.17
687	01/02/2018	6.50	Trigo	39.00	1.15	17.00	0.80	20.24	13,156.00



Cuenta	Fecha de medición	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm <sup>3</sup> )	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m <sup>3</sup> )
698	06/02/2018	6.49	Maíz	39.00	1.17	25.00	1.00	16.38	10,630.62
1519	09/02/2018	6.55	Trigo	39.00	1.15	22.00	0.80	15.64	10,244.20
1442	10/02/2018	6.41	Trigo	39.00	1.15	21.00	0.80	16.56	10,614.96
701	11/01/2018	6.90	Trigo	39.00	1.15	24.87	0.80	13.00	8,969.72
715	25/01/2018	6.45	Trigo	39.00	1.15	24.90	0.80	12.97	8,366.94
738	17/01/2018	6.72	Trigo	39.00	1.17	23.00	0.80	14.98	10,063.87
745	11/02/2018	6.91	Maíz	39.00	1.15	25.00	1.00	16.10	11,125.10
1615	12/02/2018	6.46	Maíz	39.00	1.17	23.00	1.00	18.72	12,093.12
1232	12/02/2018	6.63	Trigo	39.00	1.15	22.50	0.80	15.18	10,064.34
760		6.53	Garbanzo	39.00			1.00	0.00	0.00
751	31/01/2018	13.50	Maíz	39.00	1.17	23.00	1.00	18.72	25,272.00
1377	27/01/2018	6.61	Trigo	39.00	1.15	23.00	0.80	14.72	9,729.92
550	15/01/2018	6.67	Trigo	36.00	1.15	22.50	0.80	12.42	8,284.14
1553	08/02/2018	6.49	Trigo	36.00	1.15	23.00	0.80	11.96	7,762.04
1519	01/02/2018	6.55	Trigo	36.00	1.15	21.00	0.80	13.80	9,039.00
550	15/01/2018	6.79	Trigo	36.00	1.15	22.50	0.80	12.42	8,433.18
1406	29/01/2018	7.36	Trigo	36.00	1.17	22.00	0.80	13.10	9,644.54
1436		6.56	Garbanzo	36.00			1.00	0.00	0.00
1234	23/01/2018	6.00	Trigo	36.00	1.17	21.00	0.80	14.04	8,424.00
838	15/01/2018	6.49	Trigo	36.00	1.15	22.50	0.80	12.42	8,060.58
1555		10.16	Garbanzo	36.00			1.00	0.00	0.00
793	17/01/2018	6.66	Trigo	36.00	1.17	22.00	0.80	13.10	8,727.26
331	09/01/2018	6.55	Trigo	36.00	1.15	21.00	0.80	13.80	9,039.00
388	27/01/2018	6.48	Trigo	36.00	1.15	22.00	0.80	12.88	8,346.24
473	01/02/2018	6.46	Maíz	36.00	1.15	23.90	0.80	11.13	7,191.27
273	15/01/2018	6.53	Trigo	36.00	1.15	23.00	0.80	11.96	7,809.88
504	05/02/2018	6.56	Maíz	36.00	1.17	19.17	1.00	19.69	12,917.36
550	01/02/2018	6.45	Trigo	36.00	1.17	20.50	0.80	14.51	9,357.66
604	15/01/2018	6.89	Trigo	36.00	1.15	18.00	0.80	16.56	11,409.84
618	17/01/2018	6.41	Trigo	36.00	1.15	21.00	0.80	13.80	8,845.80
1555	18/01/2018	6.40	Trigo	36.00	1.15	16.90	0.80	17.57	11,246.08
793	19/01/2018	6.53	Trigo	36.00	1.15	23.78	0.80	11.24	7,341.29
331	20/01/2018	6.44	Trigo	36.00	1.17	19.00	0.80	15.91	10,247.33
388	16/01/2018	6.45	Trigo	36.00	1.17	21.00	0.80	14.04	9,055.80
473	15/01/2018	6.49	Trigo	36.00	1.15	18.00	0.80	16.56	10,747.44
273	27/01/2018	6.45	Trigo	36.00	1.15	16.00	0.80	18.40	11,868.00
1538	01/02/2018	7.65	Trigo	36.00	1.15	18.50	0.80	16.10	12,316.50
1237	15/01/2018	6.79	Trigo	36.00	1.15	24.87	0.80	10.24	6,952.69
245	05/02/2018	6.58	Maíz	36.00	1.17	23.00	1.00	15.21	10,008.18
272	10/02/2018	6.61	Trigo	36.00	1.17	21.70	0.80	13.38	8,847.35
284	29/01/2018	6.52	Trigo	36.00	1.15	19.00	0.80	15.64	10,197.28
371	08/02/2018	6.52	Maíz	36.00	1.15	24.87	1.00	12.80	8,345.27
399	28/01/2018	6.49	Trigo	36.00	1.15	21.00	0.80	13.80	8,956.20
425	28/01/2018	6.50	Trigo	36.00	1.15	19.80	0.80	14.90	9,687.60
468		6.64	Garbanzo	36.00	1.17			0.00	0.00
505	26/01/2018	6.37	Trigo	36.00	1.17	16.90	0.80	17.88	11,388.03
1287	01/02/2018	6.40	Trigo	36.00	1.17	23.78	0.80	11.44	7,320.27
523	29/01/2018	6.57	Trigo	36.00	1.15	18.00	0.80	16.56	10,879.92
527	01/02/2018	5.01	Trigo	36.00	1.15	22.50	0.80	12.42	6,222.42



Cuenta	Fecha de medición	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm <sup>3</sup> )	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m <sup>3</sup> )
1406	26/01/2018	5.14	Trigo	36.00	1.15	21.00	0.80	13.80	7,093.20
622	30/01/2018	6.58	Trigo	36.00	1.15	20.50	0.80	14.26	9,383.08
1357	29/01/2018	5.00	Trigo	36.00	1.17	18.00	0.80	16.85	8,424.00
1343	26/01/2018	10.13	Trigo	36.00	1.17	23.00	0.80	12.17	12,326.18
408	03/02/2018	8.84	Maíz	36.00	1.15	19.76	1.00	18.68	16,509.58
1397	26/01/2018	5.00	Trigo	36.00	1.15	23.78	0.80	11.24	5,621.20
445	15/02/1900	5.36	Trigo	36.00	1.15	21.00	0.80	13.80	7,396.80
1367	25/01/2018	10.00	Trigo	36.00	1.15	18.00	0.80	16.56	16,560.00
292	28/01/2018	10.06	Trigo	36.00	1.15	17.00	0.80	17.48	17,584.88
1198	15/02/1900	9.59	Trigo	36.00	1.15	18.98	0.80	15.66	15,016.41
1302	27/01/2018	10.00	Trigo	36.00	1.15	19.76	0.80	14.94	14,940.80
386	30/01/2018	10.06	Trigo	36.00	1.15	23.00	0.80	11.96	12,031.76
392	15/02/1900	5.08	Trigo	36.00	1.17	17.00	0.80	17.78	9,034.27
1391	30/01/2018	10.00	Trigo	36.00	1.17	16.00	0.80	18.72	18,720.00
396	28/01/2018	4.83	Trigo	36.00	1.15	17.00	0.80	17.48	8,442.84
396	27/01/2018	9.95	Trigo	36.00	1.15	22.00	0.80	12.88	12,815.60
398	27/01/2018	5.46	Trigo	36.00	1.15	21.00	0.80	13.80	7,534.80
398	28/01/2018	10.00	Trigo	36.00	1.15	19.00	0.80	15.64	15,640.00
422	06/01/2018	6.77	Trigo	36.00	1.15	19.76	0.80	14.94	10,114.92
426	30/01/2018	6.79	Trigo	36.00	1.15	23.78	0.80	11.24	7,633.59
1505		10.08	Garbanzo	36.00	1.15			0.00	0.00
434	27/01/2018	5.45	Trigo	36.00	1.15	23.78	0.80	11.24	6,127.11
434	27/01/2018	8.50	Trigo	36.00	1.17	21.00	0.80	14.04	11,934.00
503	25/01/2018	9.98	Trigo	36.00	1.17	20.00	0.80	14.98	14,946.05
153	06/01/2018	2.56	Trigo	36.00	1.15	23.00	0.80	11.96	3,061.76
160	30/01/2018	4.83	Trigo	36.00	1.15	18.98	0.80	15.66	7,563.01
160	13/01/2018	4.30	Trigo	36.00	1.15	19.76	0.80	14.94	6,424.54
545	27/01/2018	6.00	Trigo	36.00	1.15	22.00	0.80	12.88	7,728.00
186	06/01/2018	7.79	Trigo	36.00	1.15	17.00	0.80	17.48	13,616.92
563	23/01/2018	10.11	Trigo	36.00	1.15	19.76	0.80	14.94	15,105.15
566		5.61	Alfalfa	36.00	1.15			0.00	0.00
580		2.56	Trigo	36.00	1.15	17.00	0.80	17.48	4,474.88
581	29/01/2018	6.82	Trigo	36.00	1.17	23.00	0.80	12.17	8,298.58
1473	28/01/2018	10.06	Trigo	36.00	1.17	17.00	0.80	17.78	17,890.70
618		10.33	Garbanzo	36.00	1.15			0.00	0.00
618		10.00	Garbanzo	36.00	1.15			0.00	0.00
249	28/01/2018	10.23	Trigo	36.00	1.15	21.00	0.80	13.80	14,117.40
1302	27/01/2018	10.00	Trigo	36.00	1.15	19.50	0.80	15.18	15,180.00
770	25/02/2018	2.53	Maíz	36.00	1.15	23.78	1.00	14.05	3,555.41
545	03/02/2018	7.00	Maíz	36.00	1.15	23.00	1.00	14.95	10,465.00
618	27/01/2018	10.43	Trigo	36.00	1.15	19.70	0.80	15.00	15,640.83
1181	26/01/2018	8.22	Trigo	36.00	1.15	16.00	0.80	18.40	15,124.80
244		11.02	Garbanzo	36.00	1.17			0.00	0.00
544	31/01/2018	10.43	Maíz	36.00	1.17	27.00	1.00	10.53	10,982.79
566	24/01/2018	5.54	Trigo	36.00	1.15	18.90	0.80	15.73	8,715.53
244	24/01/2018	4.99	Trigo	36.00	1.15	21.65	0.80	13.20	6,587.80
247	27/01/2018	10.38	Trigo	36.00	1.15	18.90	0.80	15.73	16,329.82
1214	06/02/2018	10.66	Maíz	36.00	1.15	21.00	1.00	17.25	18,388.50
1409	31/01/2018	10.72	Trigo	36.00	1.15	21.65	1.00	16.50	17,690.68



Cuenta	Fecha de medición	Superficie (ha)	Cultivo	CC (%)	DA (g/cm <sup>3</sup> )	Humedad TDR (%)	Prof radical (m)	Lam riego (cm)	Volumen (m <sup>3</sup> )
1298		7.00	Garbanzo	36.00	1.15			0.00	0.00
426	31/01/2018	9.89	Trigo	36.00	1.15	19.00	0.80	15.64	15,467.96
1301	31/01/2018	11.65	Trigo	36.00	1.15	21.00	0.80	13.80	16,077.00
635	01/02/2018	8.13	Trigo	36.00	1.17	20.00	0.80	14.98	12,175.49
1612		6.05	Trigo	36.00	1.17	20.00	0.80	14.98	9,060.48
1526	03/01/2018	7.48	Maíz	36.00	1.15	26.00	1.00	11.50	8,602.00
651	04/01/2018	4.36	Maíz	36.00	1.15	18.98	0.80	15.66	6,827.06
664	09/02/2018	6.38	Trigo	36.00	1.15	19.76	0.80	14.94	9,532.23
674	05/02/2018	6.18	Trigo	36.00	1.15	19.00	0.80	15.64	9,665.52
674	30/12/2017	3.17	Trigo	36.00	1.15	17.00	0.80	17.48	5,541.16
681		12.14	Alfalfa	36.00	1.17			0.00	0.00
1484	15/01/2018	9.24	Maíz	36.00	1.17	28.90	1.00	8.31	7,675.67
396	08/02/2018	5.76	Maíz	36.00	1.15	31.00	1.00	5.75	3,312.00
720	22/01/2018	5.47	Maíz	36.00	1.15	19.76	1.00	18.68	10,215.77
1360	30/01/2018	5.38	Maíz	36.00	1.15	21.00	0.80	13.80	7,424.40
731	13/01/2018	5.96	Trigo	36.00	1.15	21.00	0.80	13.80	8,224.80
1465	27/01/2018	8.31	Trigo	36.00	1.15	18.00	0.80	16.56	13,761.36
768	28/01/2018	5.96	Trigo	36.00	1.15	22.40	0.80	12.51	7,457.15
537	27/01/2018	6.69	Trigo	36.00	1.15	19.00	0.80	15.64	10,463.16
678	26/01/2018	6.06	Maíz	39.00	1.15	28.00	1.00	12.65	7,665.90
813	21/01/2018	7.14	Trigo	39.00	1.17	21.00	0.80	16.85	12,029.47
820	22/01/2018	6.16	Maíz	39.00	1.17	29.00	1.00	11.70	7,207.20
824	30/01/2018	7.61	Maíz	39.00	1.15	24.00	1.00	17.25	13,127.25
834	31/01/2018	8.41	Trigo	39.00	1.15	26.00	0.80	11.96	10,058.36
296	19/02/2017	9.18	Trigo	39.00	1.15	21.00	0.80	16.56	15,202.08
416	20/02/2017	8.82	Trigo	39.00	1.15	26.00	0.80	11.96	10,548.72
1308	26/11/2017	9.08	Trigo	39.00	1.15	19.00	0.80	18.40	16,707.20
517	13/01/2018	9.06	Maíz	36.00	1.15	23.90	1.00	13.92	12,606.99
338	27/01/2018	3.48	Trigo	36.00	1.15	23.00	0.80	11.96	4,162.08
400	28/01/2018	9.00	Maíz	36.00	1.15	19.17	1.00	19.35	17,419.05
370	27/01/2018	8.80	Maíz	39.00	1.15	20.50	1.00	21.28	18,722.00
529	26/01/2018	8.73	Maíz	39.00	1.15	28.00	1.00	12.65	11,043.45
<b>31/03/2015</b>		<b>1,028.11</b>		<b>36.70</b>	<b>1.16</b>	<b>21.43</b>	<b>0.85</b>	<b>13.22</b>	<b>1,359,463.13</b>



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

Para la medición del agua, se inició el aforo en cada una de las parcelas con fines de riego con el objetivo de medir la cantidad de agua conducida y aplicada a nivel parcela, así como también el flujo diario durante el tiempo que dura el riego, con la finalidad de obtener resultados más precisos por los procesos que hacen disminuir el gasto entregado en la toma granja, la infiltración y evaporación durante la conducción.

Estos datos también nos sirven para conocer el volumen de agua entregada al usuario con respecto al volumen de agua que llega a la parcela, que por diferencia se estima el volumen de agua que se pierde en el canal en diferentes procesos.

En la asesoría impartida a los técnicos se determinó que el aforo se realiza en la entrada principal o toma granja de cada parcela para estimar el gasto con seguimiento durante los días que dura la puesta del riego. Las razones de la intermitencia del riego se deben a la variación de carga de ramales y canal principal, por lo tanto, el flujo de agua no era constante por lo que se realizaron mediciones al inicio y al término de cada día.

### 2.5.1 Medición del agua con el medidor de flujo

Se busca un lugar adecuado, un tramo recto con sección bastante uniforme si es muy ancho se coloca un tronco como puente sobre el canal, pues la sección debe ser perpendicular al eje del cauce. Se determina inicialmente el valor de la profundidad en el sitio donde se desea medir, el instrumento se ubica por debajo de la superficie a una distancia equivalente al 20 % de la profundidad establecida con base a ello se obtiene una lectura de la velocidad media.

#### Metodología de aforo

1.- Se elige un tramo de canal, de aproximadamente 10 m, el cual debe ser lo más homogéneo posible, libre de maleza y con la menor pendiente posible y se calcula el área con la fórmula en forma de un trapecio:

$$A = ((B \text{ mayor} + B \text{ menor}) * (h))/2 \quad \text{Ecuación 2.1}$$

2.- El medidor de flujo se introduce en la parte central a dos terceras partes de la profundidad registrando la velocidad media del agua (**Figura 2.43**).



Figura 2.43 Aforo de canal interparcelaria con el medidor de flujo

3.- Posteriormente se calcula el gasto o el volumen de agua que pasa por el canal con la siguiente ecuación:

$$Q = A * V \quad \text{Ecuación 2.2}$$

4.- Una vez conociendo el gasto se calcula el tiempo de la puesta del riego con la siguiente formula:

$$TR = (\text{Fecha y hora de inicio} - \text{Fecha y hora de termino}) * 24 \quad \text{Ecuación 2.3}$$

5.- Se calcula el volumen de agua aplicado en la parcela con la siguiente formula:

$$Vol = (TR * 3.6 * Q) \quad \text{Ecuación 2.4}$$

6.- Finalmente se calcula la lámina aplicada en la parcela con la siguiente formula:

$$Lb = ((Vol / (\text{superficie en ha} * 10,000)) \quad \text{Ecuación 2.5}$$

Los resultados obtenidos se guardan con el formato de la **Tabla 2.38**.

Tabla 2.38 Formato de registro de medición de agua que ingresa en la parcela

Información básica				Periodo de riego		(Q) Medición del gasto diario en lps					
Cta.	Sub	Sup.	No	Inicio	Termino	Día 1		Día 2		Día 3	
	Cta.	(ha)	Riego			AM	PM	AM	PM	AM	PM
2107	4	1.36	1	Fecha y hora	Fecha y hora	30	30	30	30		

Resumen			
Q (lps)	TR (h)	Vol. (m3)	La (m)
30.00	37.17	4,014	0.30

En el caso de riego por surcos, el tipo de dispositivo de derivación más común es el sifón o la caja de distribución. Los sifones generalmente son preformados, de aluminio o de tubo de plástico; el caudal se puede regular variando la altura piezométrica, el tamaño de los sifones o el número de los mismos. La capacidad de los sifones que se puede adquirir en el mercado se halla comprendidas entre 1 litro/segundo. Con el sifón se calcula el gasto que entra en cada uno de los surcos a nivel parcela, se conoce el diámetro, el material y la carga.

### 2.5.2 Medición del agua con sifones

El sifón es un dispositivo que permite trasvasar un líquido de un recipiente a otro elevándolo por encima de su nivel estático. Para que el sifón trabaje, no hace falta que el agua esté tranquila; por ejemplo, en irrigación se utilizan sifones de plástico o aluminio para enviar agua de un canal a los surcos.

Para medir la carga de operación del sifón ( $h$ = altura) con el dispositivo (sifón), se instala introduciendo el tapón cónico en la descarga manteniéndolo nivelado y se observa el movimiento de la columna de agua dentro de la manguera, cuando la columna se mantenga fija, se mide la altura desde el cero, como se observa en la **Figuras 2.44 y 2.45**.



**Figura 2.44** Método volumétrico para calibrar sifones de PVC para medición de gasto



**Figura 2.45** Medición del gasto con sifones de 1 1/2" PVC cultivo frijol O-I

Ya teniendo las diferentes lecturas de carga (altura) del sifón en la regadera, se hace un promedio de lecturas de carga, se observa el diámetro del sifón y material con que está construido, para después ir a la gráfica curva carga-gasto de sifones (**Figura 2.46**) se hace una relación carga-diámetro sifón y material para obtención del gasto de ese sifón.

Obteniendo el gasto unitario del sifón en lps, se multiplica por el número de sifones que se están regando, por lo tanto se obtiene el gasto total que se está descargando en esa regadera.

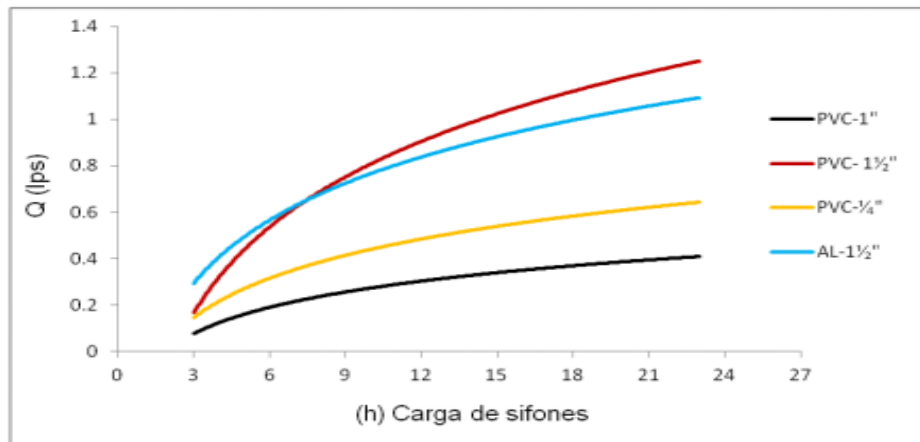


Figura 2.46 Curva carga-gasto de sifones de PVC y aluminio de diferente diámetro, utilizado en el módulo Río Fuerte

### 2.5.3 Resultados DR075 Río Fuerte

En las **Tablas 2.39** a la **2.43** 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 2.39** Medición del gasto diario en las parcelas del Módulo Río Fuerte

Cuenta	Información básica		Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)												Resumen	
	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio	Termino	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Q (lps)	TR (h)
					AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM		
4179	25.00	Maíz	31/12/2017	05/01/2018	111	110	110	109	108	106	108	107	106	105			108.00	131.58
4179	20.00	Maíz	25/12/2017	29/12/2017		114	113	115	109	110	106	110	107	106			110.00	100.25
4179	27.00	Maíz	10/01/2018	15/01/2018	117	114	110	100	112	120	113	106	115	113			112.00	127.73
4179	15.00	Maíz	02/01/2018	05/01/2018	109	107	111	108	110	109	107	105	106				108.00	74.80
4190	25.00	Maíz	14/01/2018	18/01/2018	119	118	116	119	117	115	113	115	115	113			116.00	108.00
4221	25.00	Maíz	29/12/2017	03/01/2018	104	102	109	105	105	95	101	100	95	94			101.00	130.75
4221	20.00	Maíz	02/01/2018	07/01/2018	101	98	103	98	98	95	98	97	96	96			98.00	112.80
4224	9.94	Frijol	20/11/2017	22/11/2017	104	102	104	100	100								102.00	44.85
4226	20.00	Maíz	11/01/2018	15/01/2018	118	115	118	116	115	111	116	115	111				115.00	88.50
4227	27.50	Maíz	11/01/2018	16/01/2018	115	114	115	115	110	110	108	110	107	106			111.00	125.62
4228	4.53	Maíz	16/01/2018	18/01/2018		78	75	75	75	72							75.00	33.00
4229	9.59	Frijol	13/11/2017	14/11/2017	110	120	112	110	113								113.00	36.92
4230	10.00	Frijol	16/11/2017	17/11/2017	104	102	104	100	100								102.00	41.92
4308	10.00	Maíz	23/12/2017	25/12/2017	125	123	120	118	114								120.00	47.17
4309	10.00	Frijol	26/11/2017	28/11/2017	100	96	100	90	89								95.00	47.80
4310	10.18	Maíz	15/12/2017	17/12/2017	117	114	100	95	94								104.00	49.83
4311	10.00	Maíz	02/01/2018	04/01/2018	100	98	95	92	90								95.00	53.03
4312	10.00	Frijol	12/11/2017	14/11/2017	113	110	110	101	101								107.00	45.72
4313	10.64	Frijol	03/11/2017	05/11/2017	88	80	85	80	82								83.00	57.98
4656	10.13	Maíz	08/01/2018	10/01/2018	120	130	100	97	93								108.00	50.60
4657	5.14	Maíz	16/01/2018	17/01/2018	78	75	75										76.00	35.00
4657	4.97	Maíz	09/12/2017	11/12/2017	60	66	54	44									56.00	48.83
4658	10.00	Maíz	31/12/2017	02/01/2018	105	100	103	100	97								101.00	52.00
4659	10.25	Frijol	29/11/2017	01/12/2017	115	112	114	110	94								109.00	43.35
4660	10.00	Maíz	04/01/2018	06/01/2018	108	108	105	102	92								103.00	52.00
4661	10.09	Maíz	29/12/2017	31/12/2017	116	115	109	107	113								112.00	46.83





Información básica			Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)												Resumen	
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio	Termino	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Q (lps)	TR (h)
					AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM		
4662	10.00	Frijol	14/11/2017	16/11/2017		100	103	102	103	102							102.00	45.62
4663	10.00	Maíz	23/12/2017	25/12/2017	101	98	95	92	94								96.00	55.25
4664	9.08	Maíz	28/11/2017	30/11/2017	112	100	98	110	95								103.00	47.50
4665	9.85	Maíz	01/01/2018	03/01/2018	97	96	96	92	89								94.00	49.58
4667	10.06	Maíz	10/01/2018	12/01/2018	90	87	87										88.00	56.25
4668	10.00	Maíz	27/12/2017	29/12/2017	97	96	92										95.00	54.83
4669	10.24	Maíz	01/01/2018	03/01/2018	97	94	96	95	93								95.00	59.80
4670	10.00	Maíz	27/12/2017	29/12/2017	91	89	89	88	83								88.00	57.77
4671	10.00	Maíz	02/01/2018	04/01/2018		90	87	87	88	83							87.00	56.83
4672	10.17	Maíz	01/01/2018	03/01/2018	105	100	103	100	97								101.00	52.25
4673	8.16	Maíz	13/01/2018	15/01/2018		85	86	83	82								84.00	50.00
4674	7.50	Maíz	16/01/2018	18/01/2018		97	94	96	95	93							95.00	42.00
4675	8.00	Maíz	15/01/2018	17/01/2018	97	94	96	94	94								95.00	46.00
4676	8.17	Frijol	06/11/2017	07/11/2017	96	94	95										95.00	36.00
4677	10.00	Frijol	08/11/2017	10/11/2017	102	99	97	94									98.00	47.83
4678	10.06	Maíz	16/01/2018	18/01/2018	97	94	96	95	93								95.00	53.83
4679	10.00	Maíz	02/01/2018	04/01/2018	97	94	96	95	93								95.00	54.00
4680	10.00	Maíz	31/12/2017	02/01/2018	98	95	97	95	95								96.00	53.67
4681	9.93	Maíz	26/12/2017	29/12/2017	78	75	75	75	72								75.00	70.67
4682	10.00	Maíz	04/01/2018	06/01/2018	90	87	87	88	83								87.00	58.67
4683	10.00	Maíz	29/12/2017	31/12/2017	112	110	108	106	104								108.00	46.50
4684	10.00	Maíz	04/01/2018	06/01/2018	108	106	104	102	100								104.00	48.72
4685	10.00	Maíz	27/12/2017	29/12/2017	96	96	99	96	93								96.00	51.72
4686	9.98	Maíz	09/01/2018	11/01/2018	96	94	96	93	91								94.00	53.70
4687	9.00	Maíz	29/12/2017	31/12/2017	98	95	97	96	94								96.00	48.63
4689	8.87	Frijol	21/11/2017	23/11/2017	100	95	102	98	95								98.00	42.12
4691	9.00	Frijol	26/11/2017	28/11/2017	93	90	91	86	85								89.00	47.00
4693	9.00	Maíz	07/12/2017	09/12/2017	97	94	96	93	90								94.00	48.58
4695	9.00	Maíz	23/12/2017	25/12/2017		82	84	79	80	80							81.00	57.58
4697	8.69	Frijol	27/11/2017	29/11/2017	104	96	104	101	100								101.00	38.58
4698	9.05	Frijol	22/11/2017	24/11/2017	103	98	103	96	95								99.00	43.50
4699	5.00	Frijol	21/11/2017	22/11/2017	73	70	72	70	70								71.00	32.50
4700	9.00	Maíz	28/12/2017	30/12/2017	93	89	91	87	85								89.00	52.50



Información básica			Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)												Resumen	
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio	Termino	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Q (lps)	TR (h)
					AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM		
4701	9.00	Frijol	01/12/2017	03/12/2017	92	90	93	90	85								90.00	45.47
4702	9.43	Frijol	30/11/2017	02/12/2017	97	94	96	93	90								94.00	46.45
4703	9.00	Maíz	04/01/2018	06/01/2018	110	106	108	106	105								107.00	43.47
4704	9.38	Frijol	26/11/2017	28/11/2017	85	83	84	83	80								83.00	51.42
4705	9.00	Maíz	23/12/2017	25/12/2017	116	113	115	114	112								114.00	42.02
4706	9.00	Maíz	10/01/2018	12/01/2018	116	113	115	114	112								114.00	43.07
4707	9.00	Maíz	10/01/2018	12/01/2018	101	98	100	96	100								99.00	45.83
4708	50.00	Maíz	13/01/2018	22/01/2018	125	123	125	122	123	122	120	118	120	119	118	117	121.00	214.33
4709	50.00	Maíz	25/01/2018	04/02/2018	125	123	125	122	123	122	120	118	120	119	118	117	121.00	234.17
4710	47.50	Maíz	21/01/2018	29/01/2018	125	123	125	122	123	122	120	118	120	119	118	117	121.00	198.00
4711	47.50	Maíz	05/02/2018	14/02/2018	125	123	125	122	123	122	120	118	120	119	118	117	121.00	211.00
3845	7.07	Maíz	04/01/2018	06/01/2018	81	78	81	79	76								79.00	46.33
3853	4.37	Maíz	25/12/2017	26/12/2017	65	63	64										64.00	34.27
3853	4.43	Maíz	18/12/2017	19/12/2017	70	66	68										68.00	31.77
4132	7.02	Maíz	05/01/2018	07/01/2018	87	85	86	84	83								85.00	44.50
3856	5.00	Maíz	11/12/2017	12/12/2017	80	76	78										78.00	33.25
3857	5.26	Maíz	01/01/2018	03/01/2018	72	70	68										70.00	42.83
4333	9.13	Frijol	15/12/2017	17/12/2017	84	83	83	82	78								82.00	54.12
4460	5.04	Maíz	20/12/2017	21/12/2017	80	76	78										78.00	33.00
4460	5.04	Maíz	01/01/2018	03/01/2018	62	58	60										60.00	47.33
4757	9.09	Maíz	20/12/2017	22/12/2017	84	81	82	80	78								81.00	57.67
4831	10.04	Frijol	09/12/2017	11/12/2017		102	98	100	96	94							98.00	46.08
<b>TOTAL</b>	<b>998.07</b>	<b>2.00</b>	<b>22/12/2017</b>	<b>25/12/2017</b>	<b>99</b>	<b>97</b>	<b>97</b>	<b>97</b>	<b>96</b>	<b>104</b>	<b>112</b>	<b>111</b>	<b>111</b>	<b>110</b>	<b>118</b>	<b>117</b>	<b>95.70</b>	<b>62.88</b>

**Tabla 2.40** Medición del gasto diario en las parcelas del Módulo Ruiz Cortines

Información básica			Periodo de riego		Resumen			
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio	Termino	Q (lps)	TR (h)	Vol aplic (m <sup>3</sup> )	Lám aplic (cm)
07889	9.00	Frijol	30/11/2017	01/12/2017	85.40	34.20	10,514	11.68
07890	1.00	Maíz	01/02/2018	01/02/2018	80.00	5.80	1,670	16.70
07890	8.06	Maíz	01/02/2018	02/02/2018	114.75	33.10	13,674	16.96
07891	9.00	Frijol	07/12/2017	08/12/2017	95.33	30.83	10,582	11.76
07892	8.00	Frijol	29/11/2017	30/11/2017	102.25	25.67	9,448	11.81
07893	9.00	Maíz	31/01/2018	01/02/2018	107.00	39.45	15,196	16.88
07894	9.00	Frijol	12/12/2011	13/12/2011	112.75	26.17	10,621	11.80
07895	9.00	Frijol	24/11/2017	25/11/2017	96.25	30.68	10,632	11.81
07896	9.00	Frijol	28/11/2017	29/11/2017	94.75	31.12	10,614	11.79
07897	4.11	Maíz	31/01/2018	01/02/2018	97.33	19.85	6,955	16.92
07897	5.00	Frijol	09/12/2017	10/12/2017	96.00	17.33	5,990	11.98
07898	9.00	Frijol	29/11/2017	30/11/2017	110.50	26.50	10,542	11.71
07924	20.00	Maíz	31/01/2018	03/02/2018	119.54	77.80	33,482	16.74
07924	25.00	Frijol	01/12/2017	04/12/2017	115.57	72.00	29,956	11.98
07925	20.00	Frijol	17/12/2017	20/12/2017	109.67	59.63	23,543	11.77
07925	25.00	Frijol	06/12/2017	09/12/2017	110.29	73.67	29,248	11.70
07927	11.12	Maíz	31/01/2018	02/02/2018	90.16	57.83	18,771	16.88
07928	22.00	Maíz	26/01/2018	30/01/2018	96.86	105.80	36,891	16.77
07929	7.30	Frijol	29/11/2017	30/11/2017	96.67	24.83	8,642	11.84
07930	5.00	Frijol	30/11/2017	01/12/2017	87.67	18.68	5,896	11.79
07930	3.00	Frijol	30/11/2017	30/11/2017	97.00	10.08	3,521	11.74
07939	7.00	Frijol	02/12/2017	03/12/2017	97.50	23.33	8,190	11.70
07939	3.00	Frijol	02/12/2017	02/12/2017	98.00	10.02	3,534	11.78
07940	10.30	Frijol	09/12/2017	11/12/2017	94.75	35.80	12,211	11.86
07967	5.00	Maíz	31/01/2018	01/02/2018	106.00	22.25	8,491	16.98
06300	10.00	Frijol	25/11/2017	26/11/2017	93.25	34.80	11,682	11.68
06301	9.80	Frijol	25/11/2017	26/11/2017	91.75	35.28	11,654	11.89
07977	10.00	Frijol	01/12/2017	02/12/2017	102.00	32.10	11,787	11.79
07979	10.00	Frijol	29/11/2017	30/11/2017	114.50	28.68	11,823	11.82
07899	10.34	Frijol	30/11/2017	01/12/2017	109.50	31.12	12,266	11.86
07900	9.60	Maíz	26/01/2018	28/01/2018	95.80	46.73	16,117	16.79
07901	9.60	Frijol	29/11/2017	30/11/2017	98.25	31.67	11,201	11.67
07902	10.80	Frijol	06/12/2017	08/12/2017	97.00	36.43	12,723	11.78
07903	9.60	Frijol	01/12/2017	02/12/2017	129.00	24.33	11,300	11.77
07904	9.60	Frijol	28/11/2017	29/11/2017	118.50	26.50	11,305	11.78
07905	9.60	Frijol	01/12/2017	02/12/2017	117.75	26.50	11,233	11.70
07906	10.34	Frijol	10/12/2017	12/12/2017	92.50	36.48	12,149	11.75
07907	10.36	Maíz	25/01/2018	27/01/2018	97.50	49.37	17,328	16.73
07908	9.60	Maíz	31/01/2018	02/02/2018	112.75	39.62	16,080	16.75
07931	5.00	Frijol	30/11/2017	01/12/2017	107.00	15.52	5,977	11.95
07932	5.00	Frijol	03/12/2017	04/12/2017	84.00	19.52	5,902	11.80
07933	3.33	Maíz	31/01/2018	31/01/2018	107.50	14.50	5,612	16.85
07934	3.33	Maíz	31/01/2018	31/01/2018	107.50	14.50	5,612	16.85
07935	3.34	Frijol	14/01/2018	14/01/2018	107.50	10.18	3,941	11.80
07937	18.96	Maíz	29/01/2018	02/02/2018	98.75	90.27	32,090	16.92
07887	10.00	Frijol	19/12/2017	20/12/2017	98.25	33.37	11,802	11.80
07909	10.00	Maíz	20/01/2018	22/01/2018	102.00	46.08	16,922	16.92



Información básica			Periodo de riego		Resumen			
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio	Termino	Q (lps)	TR (h)	Vol aplic (m <sup>3</sup> )	Lám aplic (cm)
07911	10.00	Frijol	24/12/2017	25/12/2017	109.00	29.55	11,595	11.60
07912	10.00	Frijol	13/12/2017	14/12/2017	109.75	30.00	11,853	11.85
07922	10.00	Frijol	09/12/2017	10/12/2017	98.25	33.10	11,707	11.71
07923	10.00	Maíz	03/02/2018	05/02/2018	94.80	48.95	16,706	16.71
07913	14.00	Maíz	26/01/2018	28/01/2018	110.20	59.75	23,704	16.93
07914	10.00	Frijol	28/11/2017	29/11/2017	115.67	27.87	11,604	11.60
07920	10.00	Frijol	29/11/2017	30/11/2017	105.25	31.08	11,777	11.78
07921	10.00	Frijol	22/12/2017	23/12/2017	108.00	30.48	11,852	11.85
07946	1.00	Frijol	21/12/2017	21/12/2017	90.50	3.33	1,086	10.86
07946	1.50	Maíz	22/01/2018	22/01/2018	112.00	6.22	2,507	16.71
07949	10.00	Frijol	12/12/2017	13/12/2017	112.00	29.00	11,693	11.69
07950	10.00	Maíz	27/01/2018	29/01/2018	96.60	48.35	16,814	16.81
07951	10.10	Frijol	28/11/2017	29/11/2017	99.00	33.62	11,981	11.86
07954	10.00	Frijol	30/11/2017	01/12/2017	114.67	28.67	11,834	11.83
07957	1.00	Frijol	29/11/2017	29/11/2017	96.00	3.42	1,181	11.81
07957	3.00	Frijol	29/11/2017	29/11/2017	97.00	10.17	3,550	11.83
07957	7.15	Frijol	30/11/2017	01/12/2017	92.00	25.37	8,401	11.75
07944	11.59	Frijol	30/11/2017	01/12/2017	104.25	36.22	13,592	11.73
07945	9.91	Frijol	02/12/2017	03/12/2017	100.75	31.85	11,552	11.66
07948	5.88	Frijol	01/12/2017	02/12/2017	97.50	19.85	6,967	11.85
07948	4.00	Frijol	02/12/2017	03/12/2017	109.50	11.87	4,678	11.69
07952	7.90	Frijol	04/12/2017	05/12/2017	96.67	26.45	9,205	11.65
07953	5.05	Frijol	02/12/2017	03/12/2017	95.50	17.33	5,959	11.80
07953	6.97	Frijol	03/12/2017	04/12/2017	97.67	23.00	8,087	11.60
07955	9.88	Frijol	03/12/2017	04/12/2017	110.50	29.17	11,602	11.74
07956	10.26	Frijol	29/11/2017	30/11/2017	104.50	31.17	11,725	11.43
07959	7.65	Frijol	30/11/2017	01/12/2017	103.00	24.00	8,899	11.63
07962	6.24	Frijol	30/11/2017	01/12/2017	95.00	21.50	7,353	11.78
07963	4.88	Frijol	29/11/2017	30/11/2017	90.50	17.48	5,696	11.67
07964	11.75	Frijol	01/12/2017	02/12/2017	102.75	37.48	13,865	11.80
07965	7.82	Frijol	01/12/2017	02/12/2017	97.33	26.33	9,227	11.80
07966	6.92	Frijol	30/11/2017	01/12/2017	94.33	24.00	8,150	11.78
07974	10.43	Frijol	13/12/2017	14/12/2017	111.25	30.15	12,075	11.58
07967	4.94	Frijol	30/11/2017	01/12/2017	113.00	14.00	5,695	11.53
07975	9.98	Frijol	12/12/2017	13/12/2017	105.25	30.83	11,683	11.71
07988	12.28	Frijol	12/12/2017	14/12/2017	92.50	43.00	14,319	11.66
07989	10.27	Frijol	01/12/2017	02/12/2017	100.25	33.00	11,910	11.60
07993	10.56	Frijol	01/12/2017	02/12/2017	104.00	32.33	12,106	11.46
07996	10.77	Frijol	29/11/2017	30/11/2017	109.00	31.55	12,380	11.50
07543	10.68	Frijol	05/12/2017	06/12/2017	103.00	34.47	12,780	11.97
08000	3.74	Frijol	29/11/2017	29/11/2017	108.00	11.32	4,400	11.76
08000	5.03	Frijol	30/11/2017	01/12/2017	105.50	15.63	5,938	11.80
08000	2.00	Maíz	31/01/2018	31/01/2018	100.50	9.33	3,377	16.88
08001	10.85	Frijol	25/11/2017	26/11/2017	105.25	33.67	12,756	11.76
07668	9.57	Frijol	30/11/2017	01/12/2017	105.67	30.27	11,513	12.03
07546	11.01	Maíz	01/02/2018	03/02/2018	113.00	45.53	18,523	16.82
07390	10.00	Maíz	05/02/2018	06/02/2018	118.25	39.63	16,872	16.87
08008	10.79	Frijol	01/12/2017	02/12/2017	105.25	32.95	12,485	11.57
08009	10.61	Frijol	02/12/2017	03/12/2017	105.25	33.07	12,529	11.81



Cuenta	Información básica		Periodo de riego		Resumen			
	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio	Termino	Q (lps)	TR (h)	Vol aplic (m <sup>3</sup> )	Lám aplic (cm)
07987	5.00	Maíz	29/01/2018	30/01/2018	114.33	20.52	8,445	16.89
07987	4.84	Maíz	29/01/2018	30/01/2018	112.50	20.13	8,154	16.85
07990	9.79	Maíz	31/01/2018	02/02/2018	106.20	43.08	16,472	16.82
07991	5.00	Frijol	30/11/2017	01/12/2017	93.50	17.50	5,890	11.78
07991	5.00	Frijol	30/11/2017	01/12/2017	92.00	17.85	5,912	11.82
07994	10.00	Frijol	04/12/2017	05/12/2017	106.00	30.87	11,779	11.78
07995	8.06	Frijol	01/12/2017	02/12/2017	97.00	27.30	9,533	11.83
07995	1.83	Frijol	30/11/2017	30/11/2017	75.50	7.98	2,170	11.86
07998	5.05	Frijol	03/12/2017	04/12/2017	96.00	17.20	5,944	11.77
07998	5.05	Frijol	04/12/2017	05/12/2017	91.50	18.03	5,940	11.76
08093	5.02	Maíz	26/01/2018	27/01/2018	96.33	24.33	8,439	16.81
08093	5.00	Maíz	27/01/2018	28/01/2018	93.33	25.12	8,439	16.88
08002	8.94	Frijol	28/11/2017	29/11/2017	92.33	29.43	9,784	10.94
08002	2.00	Frijol	28/11/2017	28/11/2017	73.50	8.90	2,355	11.77
08003	10.16	Frijol	30/11/2017	01/12/2017	102.50	32.75	12,085	11.89
08006	9.88	Frijol	01/12/2017	02/12/2017	104.50	30.95	11,643	11.78
07969	6.09	Maíz	31/01/2018	01/02/2018	95.25	30.07	10,310	16.93
07970	9.95	Frijol	12/12/2017	13/12/2017	105.75	30.98	11,795	11.85
07971	10.00	Frijol	12/12/2017	13/12/2017	105.00	31.00	11,718	11.72
07972	9.88	Frijol	04/12/2017	05/12/2017	107.75	29.97	11,624	11.77
07973	9.98	Frijol	29/11/2017	30/11/2017	98.25	33.32	11,784	11.81
<b>TOTAL</b>	<b>1,005.57</b>	<b>3.00</b>	<b>28/11/2017</b>	<b>29/11/2017</b>	<b>101.87</b>	<b>30.09</b>	<b>1,303,279</b>	<b>12.96</b>



**Tabla 2.41** Medición del gasto diario en las parcelas del Módulo Sevelbampo

Información básica			Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)										Resumen			
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio	Termino	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Q (lps)	TR (h)
					AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM		
18067-0	7.62	Maíz	10/02/2018	12/02/2018	55	63	63	62	64	61							61.33	54.86
18073-0	7.50	Maíz	08/02/2018	10/02/2018	64	65	56	63	61	59							61.33	54.00
18075-0	8.46	Maíz	07/02/2018	09/02/2018	63	53	51	59	58	52							56.00	60.91
18081-0	7.50	Maíz	17/02/2018	19/02/2018	64	61	56	50	58	60							58.17	54.00
18085-0	7.00	Maíz	18/02/2018	20/02/2018	52	50	61	51									53.50	50.40
18091-1	4.10	Maíz	11/02/2018	12/02/2018	56	59	62	52									57.25	29.52
18094-0	6.00	Maíz	06/03/2018	07/03/2018	63	52	59	64									59.50	43.20
18105-0	3.00	Maíz	07/02/2018	07/02/2018	53	59											56.00	21.60
18111-0	6.00	Maíz	01/02/2018	02/02/2018	60	61	60	52									58.25	43.20
18112-0	6.00	Maíz	01/02/2018	02/02/2018	65	51	65	59									60.00	43.20
18113-0	4.00	Maíz	23/02/2018	24/02/2018	53	56	60	54									55.75	28.80
18114-0	4.53	Maíz	18/02/2018	19/02/2018	52	56	50	58									54.00	32.62
18115-0	4.00	Maíz	21/02/2018	22/02/2018	63	60	59	61									60.75	28.80
18118-0	4.00	Frijol	07/12/2017	07/12/2017	75	75											75.00	16.80
18119-0	5.30	Frijol	19/12/2017	19/12/2017	90	90											90.00	20.16
18120-0	5.00	Maíz	13/02/2018	14/02/2018	63	65	65	58									62.75	36.00
18121-0	5.72	Maíz	11/02/2018	12/02/2018	52	63	57	56									57.00	41.18
18122-0	5.61	Maíz	20/02/2018	21/02/2018	63	60	55	59									59.25	40.39
18123-0	5.55	Maíz	18/03/2018	19/03/2018	57	56	52	56									55.25	39.96
18124-0	5.82	Maíz	21/02/2018	22/02/2018	64	52	60	51									56.75	41.90
18125-0	5.21	Frijol	05/12/2017	06/12/2017	45	45	45	45									45.00	37.51
18126-1	3.38	Maíz	05/03/2018	06/03/2018	60	65	61	51									59.25	24.34
18126-2	2.39	Maíz	05/03/2018	05/03/2018	51	56	59	53									54.75	17.21
18129-1	2.55	Frijol	10/12/2017	10/12/2017	45	45											45.00	18.36
18129-2	1.45	Frijol	09/12/2017	09/12/2017	30	30											30.00	12.44
18130-0	5.23	Frijol	08/12/2017	09/12/2017	63	53	53	65									58.50	37.66
18131-0	6.00	Frijol	15/12/2017	16/12/2017	58	56	60	56									57.50	43.20
18132-0	6.00	Maíz	08/02/2018	09/02/2018	52	63	57	54									56.50	43.20
18133-0	2.00	Frijol	15/12/2017	15/12/2017	40	40											40.00	14.40
18134-1	3.96	Maíz	01/03/2018	02/03/2018	57	56	61	56									57.50	28.51
18135-0	4.00	Maíz	16/02/2018	17/02/2018	54	65	64	63									61.50	28.80



Información básica			Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)												Resumen	
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio	Termino	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Q (lps)	TR (h)
					AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM		
18136-0	4.00	Maíz	06/02/2018	07/02/2018	55	56	60	56									56.75	28.80
18137-0	6.33	Frijol	11/12/2017	12/12/2017	45	45	45	45									45.00	43.58
18138-0	4.00	Maíz	01/04/2018	02/04/2018	59	57	63	57									59.00	28.80
18139-0	3.00	Maíz	14/02/2018	14/02/2018	61	59	57	60									59.25	21.60
18141-1	6.00	Maíz	24/01/2018	25/01/2018	63	55	55	61									58.50	43.20
18141-2	1.00	Maíz	28/01/2018	28/01/2018	59	53											56.00	7.20
18142-1	4.84	Maíz	05/02/2018	06/02/2018	57	57	53	56									55.75	34.85
18142-2	6.00	Maíz	14/02/2018	15/02/2018	61	63	53	56									58.25	43.20
18143-0	6.26	Maíz	19/02/2018	20/02/2018	62	54	63	54									58.25	45.07
18144-1	4.51	Maíz	19/02/2018	20/02/2018	57	50	59	64									57.50	32.47
18144-2	3.00	Maíz	14/02/2018	14/02/2018	60	58	56	50									56.00	21.60
18145-0	7.00	Maíz	05/02/2018	07/02/2018	62	53	51	54	54	54							54.67	50.40
18147-1	2.00	Maíz	30/01/2018	30/01/2018	57	50											53.50	14.40
18147-2	5.86	Maíz	12/02/2018	13/02/2018	60	56	53	51									55.00	42.19
18148-0	6.00	Maíz	13/02/2018	14/02/2018	59	53	54	55									55.25	43.20
18149-0	6.77	Maíz	26/02/2018	28/02/2018	63	56	64	54									59.25	48.74
18150-0	8.57	Maíz	23/02/2018	25/02/2018	56	62	60	53	57	56							57.33	61.70
18151-2	5.00	Maíz	17/02/2018	18/02/2018	63	53	60	63									59.75	36.00
18156-0	4.00	Maíz	31/01/2018	01/02/2018	56	51	61	50									54.50	28.80
18157-0	8.96	Maíz	05/02/2018	07/02/2018	54	57	57	58	64	59							58.17	64.51
18158-0	8.23	Maíz	09/02/2018	11/02/2018	59	58	60	54	54	65							58.33	59.26
18162-0	3.59	Maíz	12/02/2018	13/02/2018	59	58	52	60									57.25	25.85
18169-1	10.33	Maíz	30/01/2018	02/02/2018	60	64	62	63	57	66	68	61					62.63	74.38
18169-2	19.79	Maíz	07/02/2018	12/02/2018	63	61	61	64	59	63	61	57	50	56	58	61	58.56	142.49
18199-2	20.00	Maíz	27/01/2018	02/02/2018	60	60	64	54	64	51	52	62	53	55	53	53	57.38	144.00
18211-1	2.00	Maíz	05/02/2018	05/02/2018	64	58											61.00	14.40
18211-2	5.50	Maíz	03/02/2018	04/02/2018	62	61	63	64									62.50	39.60
18212-1	4.00	Maíz	22/01/2018	23/01/2018	52	50	56	51									52.25	28.80
18214-2	0.93	Maíz	15/02/2018	15/02/2018	55	63											59.00	6.70
18215-0	6.28	Maíz	12/02/2018	13/02/2018	58	59	57	58									58.00	45.22
18217-0	7.50	Maíz	28/01/2018	30/01/2018	58	57	60	54	53	59							56.83	54.00
18219-0	8.09	Frijol	19/12/2017	20/12/2017	70	70	70	70									70.00	34.25
18221-1	4.80	Maíz	17/02/2018	18/02/2018	58	59	58	55									57.50	34.56



Información básica			Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)												Resumen	
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio	Termino	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Q (lps)	TR (h)
					AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM		
18221-2	2.28	Maíz	12/02/2018	12/02/2018	55	62											58.50	16.42
18222-0	6.00	Maíz	20/02/2018	21/02/2018	56	57	57	57									56.75	43.20
18223-0	7.38	Maíz	28/02/2018	02/03/2018	63	56	57	55	65	53							58.17	53.14
18224-0	7.08	Maíz	31/01/2018	02/02/2018	63	58	55	57	55	58							57.67	50.98
18225-0	6.00	Maíz	07/02/2018	08/02/2018	59	56	52	62	50	54							55.50	43.20
18226-1	10.00	Maíz	20/02/2018	23/02/2018	58	65	51	58	59	62	57	52					57.75	72.00
18226-2	10.00	Maíz	22/02/2018	25/02/2018	52	56	58	62	65	55	53	63					58.00	72.00
18226-3	22.00	Maíz	14/02/2018	20/02/2018	54	63	51	61	61	57	52	50	65	60	60	50	56.81	158.40
18227-0	9.00	Maíz	20/02/2018	22/02/2018	52	56	58	65	51	61							57.17	64.80
18228-0	9.93	Maíz	12/02/2018	14/02/2018	56	60	63	57	56	59	58	65					59.25	71.50
18230-0	3.00	Maíz	10/02/2018	10/02/2018	60	51											55.50	21.60
18231-1	7.00	Maíz	18/02/2018	20/02/2018	60	57	50	50	64	53							55.67	50.40
18232-2	0.97	Maíz	17/02/2018	17/02/2018	58	51											54.50	6.96
18233-0	8.80	Maíz	25/02/2018	27/02/2018	59	51	52	53	56	55							54.33	63.36
18234-0	6.00	Maíz	22/02/2018	23/02/2018	62	54	61	63									60.00	43.20
18241-0	8.06	Maíz	24/03/2018	26/03/2018	51	51	51	60	62	60							55.83	58.03
18243-1	10.00	Frijol	09/12/2017	11/12/2017	70	70	70	70	70	70							70.00	48.00
18243-2	10.00	Maíz	15/02/2018	18/02/2018	65	59	58	53	51	53	58	55					56.50	72.00
18243-3	10.00	Maíz	13/04/2018	16/04/2018	50	65	58	60	63	52	55	57					57.50	72.00
18243-4	5.00	Maíz	09/04/2018	10/04/2018	64	64	61	57									61.50	36.00
18244-0	30.50	Maíz	31/01/2018	09/02/2018	60	60	51	51	59	64	53	52	56	62	56	56	57.88	219.60
18245-0	19.50	Maíz	30/01/2018	04/02/2018	59	64	50	57	64	52	65	62	61	58	64	50	58.00	140.40
18246-1	12.22	Maíz	03/02/2018	06/02/2018	62	53	54	64	52	60	60	58	63	63			58.90	87.98
18247-0	8.87	Maíz	13/02/2018	15/02/2018	62	65	63	50	64	59							60.50	63.86
18248-1	6.10	Maíz	20/02/2018	21/02/2018	52	60	61	64									59.25	43.92
18248-2	1.64	Maíz	22/02/2018	22/02/2018	50	52											51.00	11.81
18249-1	5.00	Maíz	08/02/2018	09/02/2018	53	57	60	57									56.75	36.00
18251-0	8.00	Maíz	11/02/2018	13/02/2018	63	53	57	54	55	55							56.17	57.60
18252-0	9.08	Maíz	04/03/2018	06/03/2018	63	65	59	61	63	59							61.67	65.38
18253-0	6.00	Maíz	22/02/2018	23/02/2018	64	50	58	64									59.00	43.20
18254-0	8.00	Maíz	20/02/2018	22/02/2018	54	59	56	50	62	53							55.67	57.60
18255-0	7.00	Maíz	01/02/2018	03/02/2018	50	59	56	56	58	59							56.33	50.40
18256-0	9.12	Maíz	06/02/2018	08/02/2018	64	55	62	55	54	55							57.50	65.66



Información básica			Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)												Resumen	
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio	Termino	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Q (lps)	TR (h)
					AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM		
18257-0	8.55	Maíz	12/02/2018	14/02/2018	57	60	53	50	55	51							54.33	61.56
18258-0	10.72	Maíz	05/02/2018	08/02/2018	50	56	57	63	61	64	63	54					58.50	77.18
18261-0	7.55	Maíz	15/02/2018	17/02/2018	60	64	65	63	65	65							63.67	54.36
18263-2	4.15	Maíz	31/03/2018	01/04/2018	59	51	61	51									55.50	29.88
18616-0	15.00	Maíz	07/02/2018	11/02/2018	55	60	56	60	50	65	59	50	59	63	54	63	57.50	108.00
18646-1	2.85	Maíz	13/02/2018	13/02/2018	54	64											59.00	20.52
18657-2	1.34	Maíz	13/02/2018	13/02/2018	50	52											51.00	9.65
18668-0	1.70	Maíz	13/02/2018	13/02/2018	53	62											57.50	12.24
18672-2	4.50	Maíz	29/01/2018	30/01/2018	61	65	65	61									63.00	32.40
18675-1	7.00	Maíz	08/02/2018	10/02/2018	52	51	56	65	55	64							57.17	50.40
18678-0	4.50	Maíz	01/03/2018	02/03/2018	53	51	65	63									58.00	32.40
18695-1	5.19	Maíz	09/02/2018	10/02/2018	58	50	55	55									54.50	37.37
18696-0	1.50	Maíz	09/02/2018	09/02/2018	50	62											56.00	10.80
18697-0	4.50	Maíz	24/02/2018	25/02/2018	61	60	61	54									59.00	32.40
18700-1	5.00	Maíz	14/02/2018	15/02/2018	65	59	56	61									60.25	36.00
18701-0	4.50	Maíz	19/02/2018	20/02/2018	53	55	53	63									56.00	32.40
18703-0	5.98	Maíz	02/02/2018	03/02/2018	61	60	59	55									58.75	43.06
18705-0	4.50	Maíz	06/02/2018	07/02/2018	64	62	59	53									59.50	32.40
18706-1	41.00	Maíz	21/02/2018	05/03/2018	59	58	62	63	50	53	59	62	55	63	63	64	57.63	295.20
18706-2	6.00	Frijol	13/12/2017	14/12/2017	59	62	51	53									56.25	40.20
18707-1	43.00	Maíz	26/02/2018	10/03/2018	58	64	65	59	65	60	54	53	55	55	53	57	56.63	309.60
18707-2	20.00	Maíz	02/02/2018	08/02/2018	51	63	58	62	62	57	51	50	60	65	62	59	58.33	144.00
20019-0	8.30	Maíz	04/02/2018	06/02/2018	63	50	60	63	60	51							57.83	59.76
20023-2	5.20	Maíz	07/02/2018	08/02/2018	62	55	62	52									57.75	37.44
20093-0	8.00	Maíz	14/02/2018	16/02/2018	52	50	59	51	57	57							54.33	57.60
20095-2	4.50	Maíz	17/02/2018	18/02/2018	62	59	59	65									61.25	32.40
20096-1	11.30	Maíz	16/02/2018	19/02/2018	55	55	51	59	52	55	54	61					55.25	81.36
20098-0	16.80	Maíz	26/01/2018	31/01/2018	53	58	50	59	65	60	51	65	52	60	60	59	57.67	120.96
20106-0	10.00	Maíz	20/02/2018	23/02/2018	51	63	63	52	65	65	58	53					58.75	72.00
20121-1	7.20	Maíz	02/02/2018	04/02/2018	64	57	58	59	57	61							59.33	51.84
20138-0	26.00	Frijol	11/12/2017	16/12/2017	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70.00	139.20
20140-0	11.75	Frijol	06/12/2017	08/12/2017	52	65	60	62	62	54							59.17	60.60
20377-0	1.18	Maíz	11/03/2018	11/03/2018	65	56											60.50	8.50



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 076 VALLE DEL CARRIZO Y 075 RÍO FUERTE, SINALOA.



Información básica			Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)												Resumen	
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio	Termino	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Q (lps)	TR (h)
					AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM		
20380-0	1.58	Maíz	13/02/2018	13/02/2018	54	55											54.50	11.38
<b>TOTAL</b>	<b>969.39</b>	<b>2.00</b>	<b>07/02/2018</b>	<b>10/02/2018</b>	<b>58</b>	<b>58</b>	<b>58</b>	<b>57</b>	<b>59</b>	<b>58</b>	<b>58</b>	<b>58</b>	<b>58</b>	<b>61</b>	<b>59</b>	<b>58</b>	<b>57.65</b>	<b>52.11</b>





Tabla 2.42 Medición del gasto diario en las parcelas del Módulo Pascola

Información básica			Periodo de riego		Medición del Gasto diario (Ips)												Resumen	
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio	Termino	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Q (Ips)	TR (h)
					AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM		
20862	8.46	Maíz	20/12/2017	22/12/2017	110	100	100	110	110	100							105.00	48.00
20861	8.61	Maíz	21/12/2017	23/12/2017	110	105	110	100									106.25	50.00
20870	8.53	Maíz	21/12/2017	23/12/2017	110	110	110	100	100	110							106.67	51.00
20856	7.90	Maíz	23/12/2017	24/12/2017	100	110	105	110	100	110							105.83	36.33
20866	8.19	Maíz	24/12/2017	26/12/2017	110	100	100	80	100	110							100.00	49.67
20868	8.10	Maíz	25/12/2017	26/12/2017	100	110	105	100	110	100							104.17	36.00
20869	9.20	Maíz	26/12/2017	28/12/2017	110	110	110	100	110	100							106.67	46.00
20949	8.18	Maíz	26/12/2017	28/12/2017	110	100	110	110	100	100							105.00	39.00
20857	8.03	Maíz	27/12/2017	28/12/2017	100	110	100	100	110	110							105.00	33.00
20871	9.26	Maíz	27/12/2017	29/12/2017	110	110	110	90	110	100							105.00	52.00
20859	8.79	Maíz	26/12/2017	28/12/2017	120	120	100	95	100	110							107.50	55.67
20864	1.50	Maíz	27/12/2017	27/12/2017	100	100											100.00	9.33
20856	0.50	Maíz	28/12/2017	28/12/2017	110	100											105.00	2.00
20865	7.86	Maíz	28/12/2017	30/12/2017	100	110	100	105	110	100							104.17	46.00
20855	10.40	Maíz	28/12/2017	30/12/2017	110	105	100	110	110	110							107.50	56.33
20854	2.43	Maíz	29/12/2017	29/12/2017	110	100											105.00	17.00
20860	7.81	Maíz	29/12/2017	31/12/2017	110	105	100	100	100	105							103.33	51.00
20873	4.38	Maíz	02/01/2018	03/01/2018	110	110	100	90									102.50	30.00
20873	5.62	Maíz	02/01/2018	03/01/2018	100	110	100	100									102.50	34.00
20863	5.43	Maíz	02/01/2018	03/01/2018	110	105	110	100									106.25	31.00
20867	7.55	Maíz	03/01/2018	05/01/2018	100	110	105	110	100	90							102.50	48.00
21757	10.00	Maíz	03/01/2018	05/01/2018	110	110	105	100	100	110							105.83	63.00
20858	7.87	Maíz	06/01/2018	07/01/2018	110	110	100	110									107.50	39.00
20864	7.50	Maíz	23/12/2017	24/12/2017	110	100	90	100									100.00	32.00
20960	7.56	Maíz	23/12/2017	24/12/2017	100	110	100	90									100.00	33.00
20961	9.07	Maíz	22/12/2017	23/12/2017	110	110	110	110									110.00	41.33
20974	7.83	Maíz	23/12/2017	24/12/2017	110	100	90	100									100.00	39.00
20953	7.90	Maíz	24/12/2017	25/12/2017	100	100	115	110									106.25	40.83
20966	9.03	Maíz	26/12/2017	28/12/2017	110	110	100	90									102.50	59.17
20950	9.58	Maíz	25/12/2017	27/12/2017	110	105	100	110	100	85							101.67	55.00
20956	8.69	Maíz	26/12/2017	28/12/2017	100	90	90	100	100	110							98.33	53.00
20834	10.00	Maíz	10/12/2017	12/12/2017	100	100	110	100	100	90							100.00	53.00



Cuenta	Información básica		Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)												Resumen	
	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio	Termino	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Q (lps)	TR (h)
20842	10.00	Maíz	11/12/2017	13/12/2017	95	100	100	110	90	100							99.17	52.00
20818	4.70	Maíz	13/12/2017	14/12/2017	110	100	90	100									100.00	37.00
20812	10.00	Maíz	13/12/2017	15/12/2017	100	110	110	100	90	90							100.00	53.00
20811	10.00	Maíz	14/12/2017	16/12/2017	110	100	90	90	100	110							100.00	49.17
20815	30.00	Maíz	11/12/2017	17/12/2017	110	100	115	100	90	100	110	110	90	100	110	110	103.75	161.00
20841	11.71	Maíz	15/12/2017	17/12/2017	110	100	100	90	110	100							101.67	55.00
20824	27.50	Maíz	14/12/2017	19/12/2017	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110			110.00	136.00
20835	10.00	Maíz	12/12/2017	14/12/2017	100	100	90	100	110	100							100.00	55.00
20846	11.00	Maíz	14/12/2017	17/12/2017	110	100	110	100	90	100							101.67	75.00
20843	10.68	Maíz	15/12/2017	17/12/2017	100	110	100	110	95	100							102.50	53.00
20844	10.62	Maíz	15/12/2017	17/12/2017	100	110	90	100									100.00	55.00
21076	4.70	Maíz	16/12/2017	17/12/2017	90	100	90	90									92.50	28.00
20817	4.70	Maíz	16/12/2017	17/12/2017	110	110	100	90									102.50	28.00
21980	10.00	Maíz	18/12/2017	20/12/2017	100	90	110	100	100	100							100.00	57.00
20880	10.65	Maíz	18/12/2017	20/12/2017	110	100	90	90	110	100							100.00	55.00
20951	8.56	Maíz	18/12/2017	19/12/2017	110	115	110	115									112.50	36.00
20927	6.00	Maíz	18/12/2017	19/12/2017	110	110	100	100									105.00	27.00
20927	4.00	Maíz	19/12/2017	20/12/2017	110	110	110	110									110.00	25.03
20930	7.70	Maíz	19/12/2017	20/12/2017	110	110	100	110									107.50	36.00
20816	4.70	Maíz	19/12/2017	20/12/2017	110	100	100	110									105.00	32.00
20933	6.01	Maíz	19/12/2017	20/12/2017	110	100	110	100									105.00	30.17
20946	9.95	Maíz	20/12/2017	22/12/2017	110	100	110	100	100	100							103.33	54.00
20948	5.37	Maíz	20/12/2017	21/12/2017	110	100	110	100									105.00	29.00
20935	5.00	Maíz	20/12/2017	21/12/2017	110	105	90	90									98.75	32.00
20878	8.00	Maíz	20/12/2017	22/12/2017	110	100	110	110	110	100							106.67	51.00
20947	9.01	Maíz	22/12/2017	24/12/2017	115	100	110	100	110	100							105.83	51.00
20934	10.00	Maíz	24/12/2017	26/12/2017	110	110	110	100	100	110							106.67	57.00
20935	4.12	Maíz	23/12/2017	24/12/2017	100	100	100	100									100.00	25.17
20936	15.00	Maíz	22/12/2017	25/12/2017	100	110	100	90	100	100	110	100					101.25	74.00
21078	4.80	Maíz	22/12/2017	23/12/2017	100	110	110	100									105.00	29.00
21805	16.00	Maíz	20/12/2017	26/12/2017	70	75	65	70	70	75	70	75	70	65	65	65	69.58	147.00
21805	16.00	Maíz	22/12/2017	28/12/2017	60	65	60	60	55	55	50	50	55	55	50	60	56.25	145.00
21663	11.00	Maíz	26/12/2017	30/12/2017	65	60	55	50	55	55	50	50	50	50			54.00	93.00



Información básica			Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)												Resumen	
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio	Termino	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Q (lps)	TR (h)
					AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM		
21968	14.50	Maíz dulce	02/11/2017	07/11/2017	70	65	60	65	65	60	60	60	60	65	60	60	62.50	127.00
21967	15.00	Maíz dulce	03/11/2017	08/11/2017	50	50	50	55	50	50	55	60	55	75	50	55	54.58	122.00
21205	10.00	Maíz	20/12/2017	24/12/2017	60	55	50	55	50	60	55	60	65	60	60	60	57.50	97.50
21974	11.60	Maíz	23/12/2017	29/12/2017	50	50	60	50	50	55	50	55	55	50	50	50	52.08	149.00
21975	31.60	Maíz dulce	01/11/2017	12/11/2017	60	60	60	65	82	65	60	65	60	65	60	60	63.50	267.00
21665	17.00	Maíz	19/12/2017	25/12/2017	60	70	70	65	70	75	70	65	60	60	60	60	65.42	135.00
21749	11.00	Maíz	25/12/2017	30/12/2017	70	65	65	60	60	60	60	60	50	55	55	50	59.17	110.00
21761	20.00	Maíz	22/12/2017	30/12/2017	65	65	70	70	65	60	55	55	50	60	55	60	60.83	192.00
21664	9.60	Frijol	04/11/2017	06/11/2017	75	75	70	75	70	75							73.33	46.00
21664	10.00	Frijol	04/11/2017	06/11/2017	65	65	70	65	70	70							67.50	47.00
21664	10.00	Frijol	06/11/2017	08/11/2017	65	75	70	75	75	70							71.67	53.00
21748	33.00	Maíz	18/12/2017	30/12/2017	65	62	60	60	65	60	45	50	55	55	55	50	56.83	301.00
21677	10.00	Maíz dulce	01/11/2017	05/11/2017	65	55	55	55	55	55	65	60	60	65			59.00	96.00
21678	10.00	Maíz	22/12/2017	27/12/2017	55	60	50	55	50	60	60	65	60	55	55	50	56.25	112.00
21685	10.00	Maíz	22/12/2017	26/12/2017	50	55	55	50	55	50	50	55	55	50			52.50	99.00
21684	10.00	Maíz	22/12/2017	25/12/2017	60	60	65	60	60	60	60	60					60.63	83.67
21788	10.00	Maíz	22/12/2017	26/12/2017	55	60	65	60	55	55	50	55	55	50			56.00	101.00
21788	13.00	Maíz	23/12/2017	28/12/2017	65	65	65	60	60	60	65	65	60	60	60	65	62.50	123.00
21788	2.00	Maíz	24/12/2017	24/12/2017	65	65											65.00	16.00
21809	15.00	Maíz	22/12/2017	28/12/2017	60	65	65	70	75	65	60	60	70	65	60	60	64.58	146.00
21904	18.00	Maíz	22/12/2017	28/12/2017	65	60	55	65	55	60	60	55	65	65	65	65	61.25	159.00
22098	11.00	Maíz dulce	03/11/2017	07/11/2017	50	55	60	55	60	55	60	60	55	50	60	65	57.08	86.00
22099	10.94	Maíz	12/12/2017	15/12/2017	65	70	70	75	70	75	70	75					71.25	80.00
22097	11.83	Maíz	10/12/2017	15/12/2017	75	70	65	66	60	60	65	60	55	60	60	60	63.00	127.00
22116	9.83	Maíz	11/11/2017	15/11/2017	60	60	60	70	60	65	60	60	65	60			62.00	99.00
22115	6.00	Frijol	02/11/2017	03/11/2017	65	75	65	70	70	70							69.17	34.00
22100	9.93	Maíz	11/12/2017	15/12/2017	70	75	70	75	70	70	60	65	70	70			69.50	103.00
20777	13.87	Maíz	11/12/2017	15/12/2017	65	60	65	60	65	60	65	65	65	65			63.50	108.00
21528	7.00	Maíz	09/12/2017	11/12/2017	70	75	70	65	65	65							68.33	53.00
21511	3.00	Maíz	20/12/2017	21/12/2017	70	65	70	65									67.50	26.00
20882	5.40	Maíz	25/12/2017	26/12/2017	70	85	70	85	63	58							71.83	36.00
21763	11.00	Maíz	21/12/2017	24/12/2017	65	70	75	70	50	60	65	65					65.00	86.00
21750	11.20	Maíz	20/12/2017	24/12/2017	70	70	70	75	60	60	65	65	65	60			66.00	110.00



Información básica			Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)												Resumen	
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio	Termino	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Q (lps)	TR (h)
					AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM		
20643	15.00	Maíz	09/12/2017	15/12/2017	65	60	65	65	65	65	60	65	65	60	65	60	63.33	155.00
21802	8.70	Maíz	06/12/2017	11/12/2017	55	50	55	55	55	50	55	55	50	55	55	50	53.33	122.00
21801	9.63	Maíz	06/12/2017	10/12/2017	65	65	65	65	65	65	55	60	60	55	60	60	61.67	98.00
<b>TOTAL</b>	<b>1,004.87</b>	<b>4.00</b>	<b>16/12/2017</b>	<b>19/12/2017</b>	<b>90</b>	<b>89</b>	<b>87</b>	<b>86</b>	<b>81</b>	<b>81</b>	<b>64</b>	<b>65</b>	<b>62</b>	<b>62</b>	<b>60</b>	<b>61</b>	<b>87.66</b>	<b>70.87</b>

Tabla 2.43 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	Termino	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Q (lps)	TR (h)
					AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM		
23392	6.63	Frijol															0.00	0.00
23617	1.36	Maíz	15/12/2017	16/12/2017		40	35	35									36.67	21.33
23202	9.00	Maíz	18/12/2017	21/12/2017	45	45	60	75	60	60	55	50					56.25	78.33
23200	4.36	Maíz	25/12/2017	26/12/2017	80	80	60	60									70.00	33.67
23201	2.00	Maíz	18/12/2017	19/12/2017	30	30	34	34									32.00	32.33
23201	8.50	Maíz	01/01/2018	04/01/2018	40	40	40	50	60	60	80	80					56.25	81.67
23198	9.32	Frijol															0.00	0.00
23197	9.00	Frijol															0.00	0.00
23025	4.08	Maíz	05/01/2018	07/01/2018	40	40	50	35	35	35							39.17	54.50
23025	4.08	Maíz	07/01/2018	10/01/2018		30	30	30	35	30	30	30					30.71	73.00
23182	1.72	Maíz	20/12/2017	21/12/2017	25	25	30	30									27.50	31.50
23181	3.00	Maíz	08/01/2018	09/01/2018	50	50	40	40									45.00	30.00
23179	3.34	Frijol															0.00	0.00
23186	10.76	Maíz	12/01/2018	15/01/2018	80	70	70	80	70	60	60	60					68.75	78.33
23215	3.00	Frijol	16/01/2018	17/01/2018	40	40	50	50									45.00	32.00
23177	5.00	Maíz	02/01/2018	05/01/2018	35	35	40	40	30	30	30	30					33.75	80.83
23178	2.34	Maíz	23/12/2017	24/12/2017	35	35	40										36.67	27.00
12669	10.00	Maíz	03/01/2018	06/01/2018	80	70	60	60	55	60	60	60					63.13	79.00
23045	2.34	Maíz	02/01/2018	03/01/2018	35	30	35	35									33.75	29.33
23168	11.00	Maíz	24/12/2018	27/12/2018	70	70	70	70	65	65	50	50					63.75	82.00
24330	2.50	Maíz	06/01/2018	07/01/2018	40	45	35	35									38.75	32.17



Información básica			Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)										Resumen			
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio	Termino	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Q (lps)	TR (h)
					AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM		
23157	11.50	Frijol															0.00	0.00
23155	8.49	Maíz	24/12/2017	27/12/2017	60	60	55	45	45	60	60	60					55.63	81.00
23156	11.77	Frijol															0.00	0.00
23026	8.03	Maíz	15/01/2018	19/01/2018	40	40	40	40	50	40	35	35	35	30			38.50	104.83
23153	6.50	Maíz	16/01/2018	19/01/2018	55	35	35	35	40	35	35	30					37.50	78.83
23153	1.50	Maíz	23/12/2018	24/12/2018		30	33	35									32.67	23.83
23030	8.53	Maíz	02/01/2018	06/01/2018	60	60	50	40	50	50	55	30	30	30			45.50	98.00
23152	1.13	Maíz	08/01/2018	09/01/2018	25	25	30										26.67	23.67
23152	6.00	Maíz	13/01/2018	16/01/2018	30	30	30	35	40	40	40	40					35.63	79.33
23163	9.35	Maíz	15/01/2018	18/01/2018	50	50	50	40	40	40	30	30					41.25	80.50
23161	10.15	Maíz	18/01/2018	21/01/2018	60	60	50	80	60	60	40	40					56.25	82.50
24199	5.00	Maíz	01/01/2018	04/01/2018	40	35	30	30	30	30	35	35					33.13	81.50
23205	2.40	Maíz	12/01/2018	13/01/2018	30	25	25	33									28.25	32.67
23234	2.92	Maíz	22/01/2018	24/01/2018	30	30	30	30	25	25							28.33	56.67
23138	2.42	Maíz	10/01/2018	11/01/2018	60	60	55	55									57.50	20.33
23137	2.00	Maíz	09/01/2018	10/01/2018	40	40	45	45									42.50	18.50
23232	4.18	Frijol															0.00	0.00
23381	5.13	Maíz	17/01/2018	19/01/2018	40	40	40	40	35	35							38.33	56.50
22872	6.95	Maíz	18/01/2018	21/01/2018	50	40	50	50	30	30	35	35					40.00	78.50
23240	6.79	Maíz	20/12/2017	22/12/2017	60	60	50	40	40	40							48.33	56.33
23229	11.00	Maíz	25/02/2018	28/02/2018	85	85	75	75	40	40	50	40					61.25	79.33
23228	8.93	Frijol															0.00	0.00
23138	2.72	Maíz	24/12/2017	25/12/2017	30	30	35	40									33.75	31.33
23137	2.26	Maíz	28/12/2017	29/12/2017	35	30	30	40									33.75	31.00
23131	2.20	Maíz	23/12/2017	24/12/2017	35	30	30	30									31.25	32.83
23232	4.25	Maíz	14/01/2018	16/01/2018	50	40	40	45	30	30							39.17	56.67
23381	5.13	Maíz	22/01/2018	24/01/2018	60	60	60	60	50								58.00	42.17
22872	4.00	Maíz	18/01/2018	20/01/2018	40	40	50	35	35	30							38.33	57.00
22872	10.32	Maíz	03/01/2018	07/01/2018	70	70	70	80	80	40	50	50	50				62.22	89.00
22872	6.81	Maíz	07/01/2018	10/01/2018	40	40	50	40	50	40	40						42.86	73.00
22872	7.00	Maíz	14/01/2018	18/01/2018	35	35	40	40	40	40	40	35	35				37.78	87.67
23227	8.42	Frijol															0.00	0.00
23230	6.55	Maíz	10/01/2018	13/01/2018	40	40	20	40	60	35	35	35					38.13	82.17





Información básica			Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)										Resumen			
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio	Termino	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Q (lps)	TR (h)
					AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM		
23221	5.91	Frijol															0.00	0.00
23019	3.00	Frijol															0.00	0.00
23226	10.42	Maíz	15/01/2018	18/01/2018	60	60	70	70	40	40	40	40					52.50	80.50
23225	5.00	Maíz	01/01/2018	03/01/2018	45	45	45	50	50	35							45.00	52.33
23220	11.15	Frijol															0.00	0.00
23224	4.52	Maíz	27/12/2017	28/12/2017	70	70	60	60									65.00	33.33
23196	4.05	Maíz	22/01/2018	24/01/2018	40	40	40	40	35	35							38.33	54.50
23032	3.12	Maíz	04/01/2018	06/01/2018	30	30	30	30	30	25							29.17	56.67
23216	8.39	Maíz	23/01/2018	26/01/2018	40	40	40	50	50	40	40	50					43.75	80.17
23212	5.29	Frijol															0.00	0.00
23219	4.49	Frijol															0.00	0.00
23214	13.77	Frijol															0.00	0.00
23222	3.45	Maíz	06/01/2018	08/01/2018	40	40	40	50	40								42.00	40.67
23221	5.91	Frijol															0.00	0.00
23196	6.81	Frijol															0.00	0.00
23019	6.44	Frijol															0.00	0.00
23208	5.24	Maíz	18/01/2018	20/01/2018	50	50	50	40	40	40							45.00	58.00
23208	5.78	Maíz	14/01/2018	17/01/2018	35	35	30	40	40	40	45	30					36.88	82.33
23223	2.00	Maíz	07/01/2018	08/01/2018	30	40	40										36.67	27.00
23223	2.00	Maíz	10/01/2018	11/01/2018	30	35	35										33.33	28.00
23368	3.41	Maíz	17/01/2018	18/01/2018	40	40	50										43.33	27.33
23274	2.39	Maíz	17/01/2018	18/01/2018	25	25	25	30									26.25	40.33
23211	2.01	Maíz	01/01/2018	02/01/2018	40	35	30										35.00	26.50
23357	3.71	Maíz	18/01/2018	20/01/2018	55	40	40	35	35	35							40.00	42.00
23200	14.00	Maíz	04/01/2018	09/01/2018	60	60	60	60	60	60	50	40	40	50	50		53.64	124.00
23031	9.91	Frijol															0.00	0.00
23193	6.01	Frijol															0.00	0.00
22952	5.17	Maíz	10/01/2018	12/01/2018	40	40	45	45	50	40							43.33	57.33
23189	9.36	Maíz	22/01/2018	25/01/2018	45	45	40	40	40	60	60	60					48.75	82.00
23383	4.00	Maíz	18/01/2018	20/01/2018		35	30	30	45	45							37.00	50.00
23383	2.50	Maíz	19/01/2018	20/01/2018	30	40	35	35									35.00	31.00
23192	12.00	Frijol															0.00	0.00
22927	6.83	Maíz	10/01/2018	14/01/2018	25	25	30	45	35	35	35	30	35	30			32.50	105.00



Información básica			Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)												Resumen	
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio	Termino	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Q (lps)	TR (h)
					AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM		
24331	3.60	Maíz	13/01/2018	14/01/2018	45	60	50										51.67	27.33
22955	4.80	Frijol															0.00	0.00
23210	4.60	Maíz	15/01/2018	18/01/2018	35	35	30	30	35	30	30						32.14	75.00
23190	5.00	Maíz	18/01/2018	20/01/2018	50	50	35	35	35								41.00	50.83
23181	7.00	Maíz	20/01/2018	24/01/2018	40	30	30	30	30	35	35	35	30	30			32.50	106.17
23179	3.83	Maíz	20/01/2018	22/01/2018	35	35	30	30	30	40							33.33	57.33
23183	3.51	Maíz	25/12/2018	27/12/2018	30	30	30	30	25	25							28.33	56.50
23074	2.00	Maíz	08/01/2018	09/01/2018	25	25	30	25									26.25	34.33
24248	4.00	Maíz	25/12/2017	27/12/2017	40	40	40	35	40								39.00	50.00
24248	3.00	Maíz	20/12/2017	22/12/2017	30	30	25	25	25	30							27.50	56.83
24248	1.78	Maíz	24/12/2017	25/12/2017	30	30	25	25									27.50	32.33
23174	9.00	Maíz	10/01/2018	14/01/2018	40	40	40	40	40	40	55	55	35	35			42.00	103.67
23313	12.00	Maíz	12/01/2018	17/01/2018	40	40	45	45	40	40	40	55	55	50	50	50	45.83	126.50
00409	5.12	Maíz	01/01/2018	04/01/2018	30	30	30	35	35	35	35	30					32.50	82.50
23171	11.21	Maíz	04/01/2018	08/01/2018	60	60	65	35	50	40	40	40	45	45			48.00	104.33
23642	11.21	Maíz	12/12/2017	16/12/2017	50	50	40	40	40	50	55	60	60	60			50.50	105.50
23642	5.35	Maíz	01/01/2018	03/01/2018	40	60	40	40	40	40							43.33	56.00
23172	13.40	Maíz	26/12/2017	30/12/2017	70	70	60	80	70	50	60	70	40	40			61.00	106.83
24349	6.37	Maíz	18/01/2018	21/01/2018	45	45	35	35	35	40	40	40					39.38	81.83
23166	15.87	Frijol															0.00	0.00
23165	8.51	Maíz	25/12/2017	28/12/2017	45	45	40	40	40	60	40	40					43.75	81.00
23170	7.70	Maíz	24/12/2017	27/12/2017	40	40	60	60	50	50	40	40					47.50	80.00
23167	2.00	Frijol															0.00	0.00
23167	2.76	Maíz	04/01/2018	06/01/2018	25	25	30	30	35	20							27.50	54.00
24324	7.37	Maíz	18/01/2018	21/01/2018	35	35	35	30	30	40	40	40					35.63	80.67
23158	11.20	Maíz	23/01/2018	27/01/2018	60	60	60	55	50	50	60	45	45	40			52.50	107.33
23162	6.50	Maíz	05/01/2018	08/01/2018	50	50	60	60	55	30	30						47.86	65.67
00401	1.63	Maíz	25/12/2017	26/12/2017	30	30	35	35									32.50	29.50
23858	2.38	Maíz	28/12/2017	29/12/2017	45	40	30	30									36.25	30.17
23239	5.81	Maíz	24/12/2017	27/12/2017	45	45	40	40	40	30	30						38.57	74.17
23234	2.92	Maíz	24/12/2017	25/12/2017	40	40	45	45									42.50	32.00
23237	1.41	Frijol															0.00	0.00
23235	1.78	Maíz	27/12/2017	28/12/2017	30	35	30	30									31.25	31.33



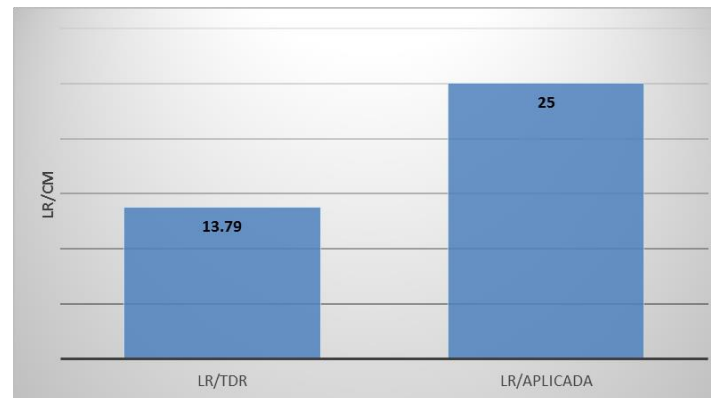
Información básica			Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)												Resumen	
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio	Termino	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Q (lps)	TR (h)
					AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM		
23238	1.35	Maíz	04/01/2018	04/01/2018	50	65											57.50	10.50
23138	2.42	Frijol															0.00	0.00
23233	1.00	Frijol															0.00	0.00
23142	2.19	Frijol															0.00	0.00
23136	2.00	Frijol															0.00	0.00
23134	4.56	Frijol															0.00	0.00
23133	2.00	Frijol															0.00	0.00
23137	2.26	Frijol															0.00	0.00
23142	2.19	Frijol															0.00	0.00
23131	2.07	Frijol															0.00	0.00
23143	5.89	Frijol															0.00	0.00
23396	2.04	Frijol															0.00	0.00
23231	2.22	Maíz	26/12/2017	27/12/2017	45	40	30	30									36.25	32.33
23123	1.74	Maíz	05/01/2018	06/01/2018	25	30	25	25									26.25	31.00
23858	0.76	Maíz	20/12/2017	20/12/2017	40	35											37.50	8.50
23239	2.39	Maíz	22/12/2017	23/12/2017	40	40	30	30									35.00	32.50
23240	3.25	Maíz	22/12/2017	24/12/2017	30	30	60	40	50	40	40						41.43	39.00
23234	4.01	Frijol															0.00	0.00
23236	2.35	Frijol															0.00	0.00
23235	1.78	Maíz	23/12/2017	24/12/2017	25	25	30	30									27.50	33.17
23238	1.50	Frijol															0.00	0.00
23138	2.74	Frijol															0.00	0.00
23233	2.77	Frijol															0.00	0.00
23142	2.23	Frijol															0.00	0.00
23136	2.27	Frijol															0.00	0.00
23134	4.00	Frijol															0.00	0.00
23133	2.24	Frijol															0.00	0.00
23132	1.00	Frijol															0.00	0.00
23142	2.23	Frijol															0.00	0.00
23131	1.19	Frijol															0.00	0.00
23143	4.44	Frijol															0.00	0.00
23232	4.25	Maíz	13/01/2018	15/01/2018	40	40	35	35	35	30							35.83	56.67
23231	2.50	Frijol															0.00	0.00



Información básica			Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)												Resumen	
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio	Termino	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Q (lps)	TR (h)
					AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM		
23123	2.10	Frijol															0.00	0.00
24314	4.00	Frijol															0.00	0.00
23195	9.28	Maíz	01/01/2018	04/01/2018	40	40	50	55	40	50	60	50					48.13	80.50
23101	3.10	Maíz	10/01/2018	11/01/2018	30	35	40	40									36.25	32.33
23185	2.94	Maíz	28/12/2017	29/12/2017	40	55	40	40									43.75	33.17
23177	3.87	Maíz	02/01/2018	03/01/2018	50	50	45	40									46.25	32.17
23170	4.38	Maíz	19/12/2017	21/12/2017	35	35	40	40	40	40							38.33	53.67
23206	3.43	Maíz	04/01/2018	05/01/2018	50	50	50	40									47.50	30.83
23035	2.72	Maíz	07/01/2018	08/01/2018	50	50	40	40									45.00	31.67
22995	5.23	Maíz	14/01/2018	17/01/2018	30	30	40	40	35	35	30	30					33.75	79.33
23146	6.00	Maíz	15/01/2018	18/01/2018	40	40	40	35	35	35	30	30					35.63	81.67
23147	8.38	Maíz															0.00	0.00
23915	5.00	Maíz	07/01/2018	08/01/2018	60	60	65	55									60.00	33.67
23170	7.70	Maíz	24/12/2017	27/12/2017	60	60	40	40	45	45	45						47.86	73.33
23074	10.00	Maíz	24/12/2017	27/12/2017	50	50	40	40	60	60	60						51.43	75.67
23173	5.30	Maíz	17/01/2018	19/01/2018	50	50	40	40	40	40							43.33	55.33
23185	7.79	Maíz	23/12/2017	27/12/2017	50	40	40	40	40	40	35	35	35	30			38.50	94.00
23101	5.60	Maíz	14/01/2018	16/01/2018	35	35	30	40	40	40							36.67	55.17
23182	4.74	Maíz	16/01/2018	19/01/2018	35	35	30	30	35	35	35						33.57	80.50
23194	5.55	Maíz	05/01/2018	07/01/2018	55	55	40	50	40	40							46.67	56.17
23218	6.11	Maíz	17/01/2018	19/01/2018	50	50	40	40	40	45							44.17	57.33
23207	4.00	Maíz	10/01/2018	12/01/2018	30	30	30	40	40	35							34.17	55.67
22995	2.08	Maíz	25/12/2017	26/12/2017	65	45	40										50.00	18.83
23148	7.27	Maíz	02/01/2018	05/01/2018	45	45	45	40	40	40	35	35					40.63	82.00
23199	5.36	Frijol															0.00	0.00
23073	6.93	Maíz	14/01/2018	16/01/2018	50	50	40	50	60	60							51.67	58.00
23072	3.24	Maíz	11/12/2017	12/12/2017	40	40	40	40									40.00	33.33
23552	4.69	Maíz	26/12/2017	28/12/2017	35	35	40	40	40	30							36.67	54.33
22975	8.47	Maíz	05/01/2018	09/01/2018	55	55	40	40	40	40	35	35	35				41.67	99.33
23225	4.95	Maíz	04/01/2018	06/01/2018	40	40	50	60	40	40							45.00	48.00
22871	1.71	Maíz	27/12/2017	27/12/2017	85	70											77.50	9.00
22846	3.02	Maíz	27/12/2017	28/12/2017	40	45	35										40.00	26.17
23425	5.49	Maíz	25/12/2017	27/12/2017	60	60	50	40	45	45							50.00	55.33

Información básica			Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)												Resumen	
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio	Termino	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Q (lps)	TR (h)
					AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM		
22843	6.40	Maíz	27/12/2017	29/12/2017	50	50	60	60	40								52.00	51.67
23418	10.59	Maíz	05/01/2018	09/01/2018	55	55	65	40	40	55	40	50	50	50			50.00	96.00
24124	5.36	Maíz	01/01/2018	03/01/2018	40	40	46	45	55	40							44.33	52.33
22907	2.16	Maíz	28/12/2017	29/12/2017	40	35	30										35.00	27.00
23235	7.92	Maíz	01/01/2018	05/01/2018	40	40	35	35	40	40	40	40	40				38.89	99.00
<b>TOTAL</b>	<b>991.01</b>	<b>2.00</b>	<b>13/01/2018</b>	<b>15/01/2018</b>	<b>44</b>	<b>43</b>	<b>42</b>	<b>42</b>	<b>43</b>	<b>41</b>	<b>43</b>	<b>43</b>	<b>41</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>30.06</b>	<b>41.35</b>

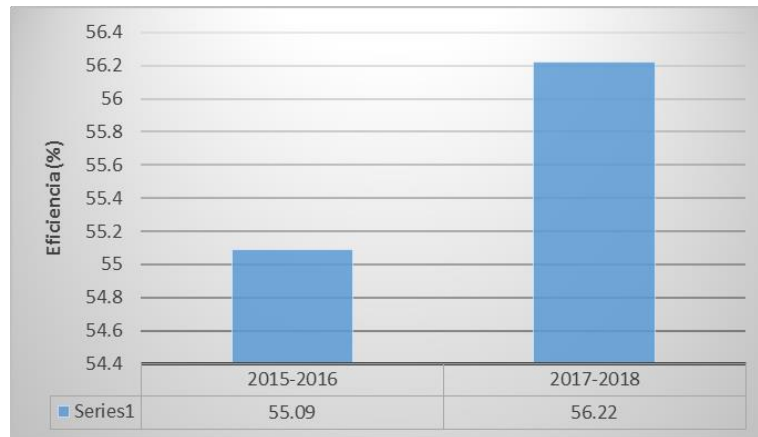
La comparación de la lámina del riego de pre siembra del Módulo Mavari, representada con 13.79cm y la lámina de riego aplicada a nivel parcela representada con 25cm. Se observa que la lámina aplicada es 11.21cm más alta que la lámina estimada en tiempo real con el TDR (**Figura 2.47**).



**Figura 2.47** Lámina del riego de pre siembra

La **Figura 2.48** muestra la eficiencia de aplicación representada como una media del total obtenida con la lámina de riego pronosticada y lámina de riego aplicada, se observa el ciclo agrícola 2017-2018, que en el riego se obtuvo una eficiencia de 56.22%, comparada con el ciclo agrícola pasado 2015-2016 que se alcanzó una eficiencia del 55.09%, logrando un incremento de 1.13%, este logro fue alcanzado principalmente evitando el riego excesivo, horas de riego mediante asesorías a productores para que aplicaran la cantidad correcta de agua para evitar desperdicios de agua.





**Figura 2.48** Eficiencia obtenida en el riego de pre siembra ciclo 2015-2016 y 2017-2018

Para los riegos con melgas se recomendó una mejor distribución del agua ya que el ciclo pasado metían el riego por una melga y esta era usada de canal de conducción hasta que se alcanzaba a cubrir la última melga, este año se recomendó trazar un canal como principal, por medio de la parcela y aplicar el riego en cada melga logrando cubrir el riego se cierra la melga y se abre una nueva así sucesivamente evitando perdidas por filtración, percolación, etc.

En algunas parcelas donde aplican riegos con surcos al productor se le recomendó que hiciera tiradas de surcos más cortos ya que en esta zona ay tiradas con hasta 300 m, de longitud aquí se recomendó trazar en dos tablas, quedando de 150 m, esto sigue siendo desfasado y más en terrenos accidentados pero una vez que el productor aplico esta sugerencia opto por recortarse así más el siguiente ciclo, hasta conseguir tiradas de 75-100 m, con esto incrementamos la eficiencia de aplicación.



**Figura 2.49** Volumen de agua aplicada en el riego de pre siembra.

En la **Figura 2.49** presenta la diferencia del volumen total de agua requerida, y volumen total aplicado y monitoreado a diario mediante aforos con el medidor de flujo en el riego de pre siembra.

## 2.5.4 Resultados DR 076 Valle del Carrizo

En las **Tablas 2.44 y 2.45** se presentan los aforos diarios en lps del primer riego de auxilio, así como el periodo de medición de diferentes lecturas pertenecientes a las zonas RIGRAT.

**Tabla 2.44** Medición del gasto diario en las parcelas del Módulo 3 Zona I

Información básica			Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)		Resumen			
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio	Termino	Día 1 AM	Q (lps)	TR (h)	Vol aplic (m³)	Lám aplic (cm)	
1009	7.26	Maíz	05/04/2018	09/04/2018	30	30.00	96.00	10,368	14.28	
130	7.31	Trigo	10/01/2018	15/01/2018	30	30.00	111.00	11,988	16.41	
1337	7.27	Trigo	15/01/2018	18/01/2018	40	40.00	79.00	11,376	15.65	
1295	9.22	Trigo	24/01/2018	29/01/2018	50	50.00	118.00	21,240	23.03	
1080	5.31	Trigo	16/01/2018	18/01/2018	50	50.00	49.00	8,820	16.61	
1486	3.35	Maíz	05/03/2018	07/03/2018	40	40.00	45.00	6,480	19.33	
1005	9.23	Trigo	18/01/2018	23/01/2018	50	50.00	106.00	19,080	20.67	
1557	9.24	Trigo	12/01/2018	15/01/2018	50	50.00	82.00	14,760	15.97	
1330	7.28	Trigo	27/01/2018	30/01/2018	50	50.00	71.00	12,780	17.56	
1145	5.79	Trigo	15/01/2018	16/01/2018	70	70.00	28.00	7,056	12.18	
1152	3.44	Trigo	30/01/2018	31/01/2018	50	50.00	32.00	5,760	16.72	
954	6.95	Maíz	29/03/2018	31/03/2018	60	60.00	46.00	9,936	14.30	
1003	5.69	Maíz	28/03/2018	29/03/2018	60	60.00	38.00	8,208	14.43	
850	2.04	Trigo	24/01/2018	25/01/2018	40	40.00	25.00	3,600	17.65	
1288	7.27	Trigo	17/01/2018	24/01/2018	30	30.00	159.00	17,172	23.64	
876	3.00	Maíz	07/03/2018	08/03/2018	40	40.00	28.00	4,032	13.44	
889	7.27	Trigo	14/01/2018	17/01/2018	40	40.00	76.00	10,944	15.06	
1274	7.53	Trigo	28/01/2018	30/01/2018	50	50.00	49.00	8,820	11.71	
1082	7.53	Trigo	31/01/2018	03/02/2018	40	40.00	80.00	11,520	15.30	
1296	7.33	Trigo	18/01/2018	20/01/2018	60	60.00	51.00	11,016	15.02	
1167	7.35	Garbanzo				0.00	0.00	0	0.00	
1414	7.33	Trigo	15/01/2018	17/01/2018	60	60.00	53.00	11,448	15.62	
1000	5.01	Trigo	13/01/2018	15/01/2018	50	50.00	47.00	8,460	16.88	
1189	7.33	Trigo	16/01/2018	19/01/2018	50	50.00	69.00	12,420	16.93	
1326	7.52	Trigo	08/02/2018	11/02/2018	50	50.00	65.00	11,700	15.57	



Información básica			Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)		Resumen			
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio	Termino	Día 1 AM	Q (lps)	TR (h)	Vol aplic (m³)	Lám aplic (cm)	
1326	2.37	Trigo	11/02/2018	12/02/2018	40	40.00	26.00	3,744	15.79	
1309	7.37	Garbanzo				0.00	0.00	0	0.00	
1422	9.29	Maíz	15/02/2018	18/02/2018	50	50.00	74.00	13,320	14.34	
1040	5.00	Maíz	09/04/2018	12/04/2018	40	40.00	72.00	10,368	20.73	
903	9.94	Trigo	16/01/2018	20/01/2018	60	60.00	95.00	20,520	20.65	
1441	9.91	Trigo	01/02/2018	05/02/2018	50	50.00	97.00	17,460	17.62	
1151	11.00	Trigo	27/01/2018	01/02/2018	50	50.00	120.00	21,600	19.64	
231	7.53	Trigo	24/02/2018	28/02/2018	40	40.00	93.00	13,392	17.78	
959	7.84	Trigo	06/02/2018	09/02/2018	50	50.00	80.00	14,400	18.36	
1483	9.07	Trigo	27/01/2018	01/02/2018	50	50.00	116.00	20,880	23.03	
983	7.00	Maíz	01/03/2018	04/03/2018	50	50.00	79.00	14,220	20.31	
1014	7.37	Maíz	15/03/2018	17/03/2018	70	70.00	45.00	11,340	15.39	
918	9.47	Trigo	18/01/2018	22/01/2018	40	40.00	94.00	13,536	14.30	
130	8.63	Trigo	12/01/2018	15/01/2018	60	60.00	79.00	17,064	19.78	
1326	1.73	Trigo	03/02/2018	04/02/2018	30	30.00	25.00	2,700	15.59	
1138	5.43	Maíz	01/03/2018	03/03/2018	50	50.00	52.00	9,360	17.25	
924	7.97	Trigo	01/02/2018	05/02/2018	50	50.00	89.00	16,020	20.10	
1012	7.41	Maíz	15/04/2018	18/04/2018	50	50.00	69.00	12,420	16.77	
1052	5.94	Trigo	03/02/2018	05/02/2018	60	60.00	47.00	10,152	17.09	
1326	5.98	Trigo	30/01/2018	02/02/2018	40	40.00	72.00	10,368	17.33	
1072	7.17	Trigo	25/01/2018	28/01/2018	50	50.00	74.00	13,320	18.57	
1059	7.12	Maíz	10/04/2018	14/04/2018	50	50.00	89.00	16,020	22.50	
1097	7.44	Trigo	28/01/2018	31/01/2018	50	50.00	75.00	13,500	18.13	
1169	9.83	Trigo	30/01/2018	02/02/2018	50	50.00	76.00	13,680	13.92	
1028	7.41	Maíz	08/02/2018	11/02/2018	40	40.00	86.00	12,384	16.71	
1208	1.98	Frijol	20/11/2017	21/11/2017	40	40.00	25.98	3,742	18.87	
968	2.95	Maíz	05/02/2018	06/02/2018	50	50.00	29.02	5,223	17.72	
855	2.95	Trigo	17/01/2018	18/01/2018	50	50.00	32.00	5,760	19.54	
856	1.94	Maíz	15/02/2018	16/02/2018	60	60.00	26.02	5,620	28.91	
1124	16.36	Trigo	16/01/2018	18/01/2018	80	80.00	60.00	17,280	10.57	
1453	3.92	Frijol	12/11/2017	13/11/2017	60	60.00	27.00	5,832	14.89	
1142	9.89	Trigo	18/01/2018	21/01/2018	40	40.00	64.00	9,216	9.32	



Información básica			Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)		Resumen			
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio	Termino	Día 1 AM	Q (lps)	TR (h)	Vol aplic (m³)	Lám aplic (cm)	
1201	8.04	Maíz	03/03/2018	05/03/2018	70	70.00	47.00	11,844	14.73	
1489	1.99	Frijol	17/11/2017	17/11/2017	60	60.00	11.00	2,376	11.92	
1074	7.38	Maíz	28/02/2018	02/03/2018	60	60.00	54.00	11,664	15.81	
1474	7.37	Maíz	10/03/2018	12/03/2018	60	60.00	52.00	11,232	15.24	
1091	7.38	Tomatillo	20/10/2017	22/10/2017	60	60.00	45.00	9,720	13.18	
1113	7.40	Trigo	09/02/2018	12/02/2018	50	50.00	67.00	12,060	16.29	
1460	2.05	Maíz	19/03/2018	20/03/2018	40	40.00	24.00	3,456	16.84	
1134	7.37	Maíz	14/03/2018	16/03/2018	60	60.00	52.00	11,232	15.24	
1034	7.31	Trigo	20/01/2018	22/01/2018	65	65.00	47.00	10,998	15.04	
1047	7.37	Trigo	24/01/2018	26/01/2018	60	60.00	54.00	11,664	15.82	
1107	9.69	Trigo	19/01/2018	23/01/2018	50	50.00	84.00	15,120	15.61	
1502	7.38	Trigo	27/01/2018	29/01/2018	50	50.00	42.00	7,560	10.24	
861	9.36	Trigo	26/01/2018	28/01/2018	70	70.00	45.00	11,340	12.12	
1312	7.39	Trigo	12/02/2018	14/02/2018	60	60.00	50.00	10,800	14.62	
1456	7.39	Maíz	11/03/2018	13/03/2018	70	70.00	45.00	11,340	15.35	
1156	7.42	Maíz	15/03/2018	19/03/2018	40	40.00	87.00	12,528	16.88	
873	9.33	Trigo	31/12/2017	04/01/2018	40	40.00	86.00	12,384	13.27	
1486	3.93	Maíz	05/03/2018	07/03/2018	40	40.00	45.00	6,480	16.48	
1486	1.96	Maíz	06/03/2018	07/03/2018	40	40.00	22.00	3,168	16.14	
926	7.93	Maíz	07/12/2017	09/12/2017	50	50.00	49.00	8,820	11.13	
954	1.97	Maíz	03/04/2018	04/04/2018	40	40.00	22.00	3,168	16.10	
999	2.00	Trigo	30/01/2018	31/01/2018	60	60.00	16.00	3,456	17.25	
1009	1.96	Maíz	05/04/2018	06/04/2018	40	40.00	23.00	3,312	16.86	
1326	3.88	Trigo	29/01/2018	30/01/2018	60	60.00	31.00	6,696	17.24	
1080	3.94	Trigo	26/01/2018	28/01/2018	50	50.00	37.00	6,660	16.89	
1337	1.97	Trigo	18/01/2018	19/01/2018	40	40.00	22.00	3,168	16.08	
1472	5.23	Maíz	16/01/2018	18/01/2018	50	50.00	47.00	8,460	16.18	
1140	9.29	Maíz	31/03/2018	03/04/2018	60	60.00	69.00	14,904	16.05	
1146	9.10	Trigo	16/01/2018	20/01/2018	60	60.00	86.00	18,576	20.41	
1158	3.34	Maíz	08/02/2018	09/02/2018	50	50.00	24.00	4,320	12.92	
1158	5.90	Maíz	07/02/2018	09/02/2018	50	50.00	52.00	9,360	15.86	
1169	1.96	Trigo	28/01/2018	29/01/2018	60	60.00	15.00	3,240	16.54	



Información básica			Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)		Resumen			
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio	Termino	Día 1 AM	Q (lps)	TR (h)	Vol aplic (m³)	Lám aplic (cm)	
912	9.74	Sorgo	12/03/2018	14/03/2018	60	60.00	45.00	9,720	9.98	
995	3.28	Trigo	12/02/2018	13/02/2018	50	50.00	28.00	5,040	15.38	
1126	9.16	Maíz	08/03/2018	11/03/2018	50	50.00	66.00	11,880	12.98	
1162	9.15	Sorgo	16/03/2018	17/03/2018	100	100.00	36.00	12,960	14.17	
1168	7.63	Trigo	17/01/2018	19/01/2018	50	50.00	47.00	8,460	11.09	
1418	9.22	Trigo	28/01/2018	31/01/2018	60	60.00	70.00	15,120	16.41	
850	5.60	Trigo	02/02/2018	05/02/2018	40	40.00	80.00	11,520	20.57	
891	8.05	Maíz	17/03/2018	21/03/2018	40	40.00	95.00	13,680	17.00	
854	5.98	Maíz	23/03/2018	25/03/2018	60	60.00	53.00	11,448	19.14	
922	6.86	Maíz	10/03/2018	12/03/2018	50	50.00	56.00	10,080	14.70	
1017	5.33	Maíz	28/03/2018	30/03/2018	60	60.00	52.00	11,232	21.07	
1064	7.91	Maíz	13/03/2018	15/03/2018	60	60.00	56.00	12,096	15.29	
1294	6.96	Trigo	02/02/2018	04/02/2018	60	60.00	47.00	10,152	14.59	
1558	7.37	Garbanzo				0.00	0.00	0	0.00	
1117	7.37	Garbanzo				0.00	0.00	0	0.00	
1117	7.37	Garbanzo				0.00	0.00	0	0.00	
1303	7.25	Trigo	24/01/2018	27/01/2018	50	50.00	66.00	11,880	16.38	
921	7.38	Maíz	24/02/2018	26/02/2018	70	70.00	47.00	11,844	16.05	
931	1.99	Trigo	27/01/2018	28/01/2018	60	60.00	15.00	3,240	16.28	
952	7.38	Trigo	31/01/2018	02/02/2018	70	70.00	50.00	12,600	17.08	
966	7.11	Chile	13/09/2017	22/09/2017	20	20.00	219.00	15,768	22.17	
996	7.11	Trigo	05/02/2018	07/02/2018	50	50.00	43.00	7,740	10.88	
1035	7.38	Maíz	26/02/2018	27/02/2018	70	70.00	30.00	7,560	10.24	
1042	7.38	Trigo	02/02/2018	04/02/2018	70	70.00	50.00	12,600	17.07	
1299	7.11	Maíz	18/04/2018	27/04/2018	15	15.00	206.00	11,124	15.64	
1084	7.33	Trigo	23/01/2018	25/01/2018	50	50.00	49.00	8,820	12.03	
1460	5.11	Trigo	09/02/2018	10/02/2018	70	70.00	23.00	5,796	11.34	
1159	5.50	Trigo	29/01/2018	31/01/2018	60	60.00	45.00	9,720	17.67	
970	7.37	Garbanzo				0.00	0.00	0	0.00	
1195	7.37	Trigo	20/01/2018	22/01/2018	60	60.00	58.00	12,528	17.01	
888	7.37	Garbanzo				0.00	0.00	0	0.00	
1201	2.00	Maíz	12/03/2018	13/03/2018	55	55.00	17.00	3,366	16.80	





Información básica			Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)		Resumen			
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio	Termino	Día 1 AM	Q (lps)	TR (h)	Vol aplic (m³)	Lám aplic (cm)	
1137	1.98	Trigo	04/01/2018	05/01/2018	50	50.00	16.00	2,880	14.56	
1138	3.92	Maíz	21/02/2018	23/02/2018	50	50.00	37.00	6,660	17.00	
984	2.00	Maíz	23/02/2018	24/02/2018	40	40.00	22.00	3,168	15.87	
991	2.00	Trigo	17/01/2018	18/01/2018	50	50.00	21.00	3,780	18.94	
1508	1.89	Maíz	14/03/2018	15/03/2018	40	40.00	22.00	3,168	16.78	
1012	2.00	Maíz	19/04/2018	20/04/2018	40	40.00	23.00	3,312	16.59	
1028	2.00	Maíz	11/02/2018	12/02/2018	50	50.00	18.00	3,240	16.24	
1048	2.00	Trigo	17/01/2018	17/01/2018	60	60.00	14.00	3,024	15.14	
884	3.99	Maíz	13/02/2018	14/02/2018	60	60.00	30.00	6,480	16.23	
906	1.99	Trigo	30/01/2018	31/01/2018	60	60.00	19.00	4,104	20.62	
1072	2.00	Trigo	24/01/2018	25/01/2018	50	50.00	19.00	3,420	17.13	
1059	2.00	Frijol	16/11/2017	16/11/2017	77	77.00	12.00	3,326	16.61	
1069	3.82	Maíz	21/02/2018	22/02/2018	55	55.00	30.00	5,940	15.57	
1165	4.04	Maíz	22/02/2018	24/02/2018	50	50.00	35.00	6,300	15.60	
1462	4.08	Trigo	31/01/2018	02/02/2018	60	60.00	41.00	8,856	21.69	
1111	7.95	Maíz	14/02/2018	18/02/2018	60	60.00	104.00	22,464	28.24	
1054	4.05	Maíz	11/02/2018	12/02/2018	60	60.00	30.00	6,480	15.99	
1097	2.11	Maíz	04/03/2018	05/03/2018	50	50.00	18.00	3,240	15.38	
1104	2.00	Trigo	02/02/2018	03/02/2018	40	40.00	23.00	3,312	16.55	
1491	2.03	Trigo	03/01/2018	04/01/2018	50	50.00	28.00	5,040	24.78	
1094	1.97	Maíz	12/02/2018	13/02/2018	60	60.00	16.00	3,456	17.57	
1097	2.95	Maíz	04/03/2018	05/03/2018	60	60.00	18.00	3,888	13.20	
1339	16.36	Trigo	27/01/2018	30/01/2018	80	80.00	72.00	20,736	12.68	
958	7.38	Trigo	15/01/2018	17/01/2018	70	70.00	50.00	12,600	17.07	
974	7.38	Trigo	17/01/2018	19/01/2018	60	60.00	53.00	11,448	15.51	
1413	7.36	Trigo	28/01/2018	30/01/2018	70	70.00	61.00	15,372	20.87	
941	7.33	Garbanzo				0.00	0.00	0	0.00	
1503	7.37	Garbanzo				0.00	0.00	0	0.00	
982	7.37	Garbanzo				0.00	0.00	0	0.00	
1020	7.33	Garbanzo				0.00	0.00	0	0.00	
1051	7.33	Garbanzo				0.00	0.00	0	0.00	
1133	7.37	Garbanzo				0.00	0.00	0	0.00	

Información básica			Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)			Resumen		
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio	Termino	Día 1 AM		Q (lps)	TR (h)	Vol aplic (m³)	Lám aplic (cm)
1086	7.36	Garbanzo					0.00	0.00	0	0.00
857	7.37	Garbanzo					0.00	0.00	0	0.00
1256	7.37	Garbanzo					0.00	0.00	0	0.00
890	7.37	Garbanzo					0.00	0.00	0	0.00
1207	2.50	Trigo	02/02/2018	03/02/2018		30	30.00	33.00	3,564	14.27
1447	7.37	Garbanzo					0.00	0.00	0	0.00
1580	7.36	Garbanzo					0.00	0.00	0	0.00
911	7.55	Maíz	28/02/2018	02/03/2018		60	60.00	47.00	10,152	13.45
938	7.48	Trigo	20/01/2018	23/01/2018		50	50.00	71.00	12,780	17.09
995	5.50	Trigo	23/01/2018	25/01/2018		60	60.00	45.00	9,720	17.66
1341	6.03	Trigo	17/01/2018	19/01/2018		60	60.00	50.00	10,800	17.91
849	7.55	Trigo	20/01/2018	23/01/2018		40	40.00	81.00	11,664	15.45
<b>TOTAL</b>	<b>1,020.25</b>	<b>7.00</b>	<b>06/02/2018</b>	<b>08/02/2018</b>		<b>53</b>	<b>46.47</b>	<b>48.19</b>	<b>1,426,879</b>	<b>13.99</b>

Tabla 2.45 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	Termino	Día 1		Día 2		Q (lps)	TR (h)	Vol aplic (m³)	Lám aplic (cm)
					AM	PM	AM	PM				
1236	6.91	Maíz	26/02/2018	27/02/2018	90	90	90	90	90.00	45.00	14,580	21.10
633	6.51	Trigo	06/02/2018	08/02/2018	80	80			80.00	58.00	16,704	25.66
1316	6.54	Maíz	05/03/2018	07/03/2018	70	70	70		70.00	38.00	9,576	14.64
1436	6.56	Garbanzo							0.00	0.00	0	0.00
643	6.51	Trigo	31/01/2018	02/02/2018	70	70	70		70.00	59.00	14,868	22.84
645	6.69	Maíz	17/01/2018	19/01/2018		80	80		80.00	52.00	14,976	22.39
659	6.47	Trigo	27/01/2018	29/01/2018		90	90	90	90.00	35.00	11,340	17.53
67	6.57	Maíz	27/01/2018	28/01/2018	110	110	110		110.00	36.00	14,256	21.70
75	12.20	Garbanzo	03/02/2018	05/02/2018	70	70	70		70.00	58.00	14,616	11.98
76	6.52	Trigo	10/01/2018	11/01/2018	80	80	80		80.00	37.00	10,656	16.34
687	6.50	Trigo	05/02/2018	07/02/2018	110	110	100		106.67	41.00	15,744	24.22
698	6.49	Maíz	01/03/2018	03/03/2018		95	95	95	95.00	42.00	14,364	22.13



Información básica			Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)				Resumen			
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio	Termino	Día 1		Día 2		Q (lps)	TR (h)	Vol aplic (m³)	Lám aplic (cm)
					AM	PM	AM	PM				
1519	6.55	Trigo	01/02/2018	03/02/2018		90	90	90	90.00	36.00	11,664	17.81
1442	6.41	Trigo	20/01/2018	21/01/2018		100	100		100.00	42.00	15,120	23.59
701	6.90	Trigo	04/02/2018	06/02/2018	70	70	70		70.00	43.00	10,836	15.70
715	6.45	Trigo	16/01/2018	18/01/2018		70	70		70.00	42.00	10,584	16.41
738	6.72	Trigo	08/02/2018	10/02/2018	70	70	70		70.00	42.00	10,584	15.75
745	6.91	Maíz	26/02/2018	27/02/2018	80	80	80		80.00	44.00	12,672	18.34
1615	6.46	Maíz	28/01/2018	30/01/2018	70	70	70		70.00	60.83	15,330	23.73
1232	6.63	Trigo	22/01/2018	23/01/2018	90	90	90		90.00	40.00	12,960	19.55
760	6.53	Garbanzo							0.00	0.00	0	0.00
751	13.50	Maíz	28/02/2018	03/03/2018	90	90	90		90.00	88.00	28,512	21.12
1377	6.61	Trigo	26/01/2018	27/01/2018	80	80	80		80.00	35.00	10,080	15.25
550	6.67	Trigo	07/02/2018	08/02/2018	100	100	100	100	100.00	30.00	10,800	16.19
1553	6.49	Trigo	31/01/2018	01/02/2018	80	80	80		80.00	37.00	10,656	16.42
1519	6.55	Trigo	01/02/2018	03/02/2018		80	80	80	80.00	36.00	10,368	15.83
550	6.79	Trigo	06/02/2018	07/02/2018	80	80	80		80.00	37.00	10,656	15.69
1406	7.36	Trigo	14/02/2018	16/02/2018	60	60			60.00	57.00	12,312	16.73
1436	6.56	Garbanzo							0.00	0.00	0	0.00
1234	6.00	Trigo	14/01/2018	16/01/2018		90	90		90.00	32.00	10,368	17.28
838	6.49	Trigo	13/03/2018	14/03/2018	70	70	70		70.00	40.00	10,080	15.53
1555	10.16	Garbanzo	19/02/2018	21/02/2018	100	100	100	100	100.00	50.00	18,000	17.72
793	6.66	Trigo	10/01/2018	11/01/2018	80	80	80		80.00	34.00	9,792	14.70
331	6.55	Trigo	17/01/2018	18/01/2018		90	90		90.00	32.00	10,368	15.83
388	6.48	Trigo	22/01/2018	24/01/2018	60	60	60		60.00	55.00	11,880	18.33
473	6.46	Maíz	08/02/2018	10/02/2018	60	60	60		60.00	49.00	10,584	16.38
273	6.53	Trigo	21/02/2018	23/02/2018	70	70	70	70	70.00	48.00	12,096	18.52
504	6.56	Maíz	23/02/2018	25/02/2018	90	90	90	90	90.00	47.00	15,228	23.21
550	6.45	Trigo	14/02/2018	15/02/2018	90	90	90		90.00	35.00	11,340	17.58
604	6.89	Trigo	19/02/2018	20/02/2018	90	90			90.00	37.00	11,988	17.40
618	6.41	Trigo	20/02/2018	22/02/2018		75	75	75	75.00	44.00	11,880	18.53
1555	6.40	Trigo	24/01/2018	26/01/2018	70		70		70.00	48.00	12,096	18.90
793	6.53	Trigo	12/02/2018	14/02/2018	75	75	75		75.00	46.00	12,420	19.02
331	6.44	Trigo	12/02/2018	14/02/2018		75	75	75	75.00	39.00	10,530	16.35
388	6.45	Trigo	26/01/2018	28/01/2018	70	70	70		70.00	47.00	11,844	18.36



Información básica			Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)				Resumen				
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio	Termino	Día 1		Día 2		Q (lps)	TR (h)	Vol aplic (m³)	Lám aplic (cm)	
					AM	PM	AM	PM					
473	6.49	Trigo	22/01/2018	23/01/2018		80	80	80	80	80.00	43.00	12,384	19.08
273	6.45	Trigo	18/01/2018	20/01/2018	80	80	80		80.00	43.00	12,384	19.20	
1538	7.65	Trigo	03/02/2018	05/02/2018	80	80	80		80.00	65.00	18,720	24.47	
1237	6.79	Trigo	04/02/2018	06/02/2018	80	80			80.00	36.98	10,651	15.69	
245	6.58	Maíz	20/02/2018	22/02/2018		80	80	80	80.00	44.00	12,672	19.26	
272	6.61	Trigo	02/02/2018	03/02/2018		80	80	80	80.00	32.83	9,456	14.31	
284	6.52	Trigo	07/02/2018	09/02/2018		80	80	80	80.00	38.00	10,944	16.79	
371	6.52	Maíz	28/03/2018	30/03/2018		80	80	80	80.00	47.00	13,536	20.76	
399	6.49	Trigo	20/01/2018	22/01/2018	80	80	80		80.00	43.00	12,384	19.08	
425	6.50	Trigo	28/01/2018	29/01/2018	85	85	85		85.00	38.00	11,628	17.89	
468	6.64	Garbanzo							0.00	0.00	0	0.00	
505	6.37	Trigo	18/01/2018	20/01/2018		90	90		90.00	50.00	16,200	25.43	
1287	6.40	Trigo	27/01/2018	29/01/2018	80	80	80		80.00	52.00	14,976	23.40	
523	6.57	Trigo	06/02/2018	07/02/2018	110	110	110		110.00	37.00	14,652	22.30	
527	5.01	Trigo	04/02/2018	06/02/2018		80	80	80	80.00	38.00	10,944	21.84	
1406	5.14	Trigo	21/01/2018	22/01/2018	70	70			70.00	29.00	7,308	14.22	
622	6.58	Trigo	26/01/2018	27/01/2018	84	80	80		81.33	42.00	12,298	18.69	
1357	5.00	Trigo	18/02/2018	19/02/2018	90	90			90.00	29.00	9,396	18.79	
1343	10.13	Trigo	25/01/2018	27/01/2018	90	90	90		90.00	56.00	18,144	17.91	
408	8.84	Maíz	16/02/2018	18/02/2018	90	90	90	90	90.00	58.00	18,792	21.26	
1397	5.00	Trigo	24/01/2018	26/01/2018	60	60	60		60.00	48.00	10,368	20.74	
445	5.36	Trigo	11/02/2018	12/02/2018	60	60	60	60	60.00	39.00	8,424	15.72	
1367	10.00	Trigo	19/01/2018	21/01/2018	100	98	95		97.67	55.00	19,338	19.34	
292	10.06	Trigo	21/01/2018	23/01/2018	110	110	110		110.00	49.00	19,404	19.29	
1198	9.59	Trigo	11/02/2018	14/02/2018	60	60	60		60.00	72.00	15,552	16.22	
1302	10.00	Trigo	12/02/2018	14/02/2018	80	80	80	80	80.00	59.00	16,992	16.99	
386	10.06	Trigo	28/01/2018	31/01/2018			100	100	100.00	69.00	24,840	24.69	
392	5.08	Trigo	09/02/2018	11/02/2018	80	80	80	80	80.00	39.00	11,232	22.11	
1391	10.00	Trigo	27/01/2018	30/01/2018			90	90	90.00	61.00	19,764	19.76	
396	4.83	Trigo	22/01/2018	23/01/2018		110	110		110.00	26.00	10,296	21.32	
396	9.95	Trigo	20/01/2018	22/01/2018			100		100.00	50.00	18,000	18.09	
398	5.46	Trigo	23/01/2018	25/01/2018		100			100.00	50.00	18,000	32.97	
398	10.00	Trigo	26/01/2018	28/01/2018	100	100	100		100.00	57.00	20,520	20.52	



Información básica			Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)				Resumen			
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio	Termino	Día 1		Día 2		Q (lps)	TR (h)	Vol aplic (m³)	Lám aplic (cm)
					AM	PM	AM	PM				
422	6.77	Trigo	09/01/2018	11/01/2018	85				85.00	52.00	15,912	23.50
426	6.79	Trigo	27/01/2018	28/01/2018	90	90			90.00	40.00	12,960	19.09
1505	10.08	Garbanzo							0.00	0.00	0	0.00
434	5.45	Trigo	20/01/2018	21/01/2018	100				100.00	31.00	11,160	20.48
434	8.50	Trigo	17/01/2017	20/01/2017		80	80	80	80.00	59.00	16,992	19.99
503	9.98	Trigo	23/01/2018	26/01/2018		100	100	100	100.00	57.00	20,520	20.56
153	2.56	Trigo	07/02/2018	08/02/2018	60	60	60		60.00	20.00	4,320	16.88
160	4.83	Trigo	08/01/2018	09/01/2018	60	60			60.00	37.00	7,992	16.55
160	4.30	Trigo	08/01/2018	09/01/2018	60	60			60.00	33.00	7,128	16.58
545	6.00	Trigo	05/03/2018	08/03/2018	60	60	60	60	60.00	70.00	15,120	25.20
186	7.79	Trigo	07/01/2018	09/01/2018		96	90	85	90.33	48.00	15,610	20.04
563	10.11	Trigo	21/01/2018	23/01/2018		100	100	100	100.00	57.00	20,520	20.30
566	5.61	Alfalfa	20/01/2018	20/01/2018	90	90			90.00	7.00	2,268	4.04
580	2.56	Trigo	06/02/2018	07/02/2018	60	60	60		60.00	23.00	4,968	19.41
581	6.82	Trigo	20/01/2018	22/01/2018		100			100.00	32.00	11,520	16.89
1473	10.06	Trigo	21/01/2018	24/01/2018	100	100	100		100.00	72.00	25,920	25.77
618	10.33	Garbanzo							0.00	0.00	0	0.00
618	10.00	Garbanzo							0.00	0.00	0	0.00
249	10.23	Trigo	23/01/2018	25/01/2018		90		90	90.00	48.00	15,552	15.20
1302	10.00	Trigo	21/01/2018	23/01/2018		100	100	100	100.00	46.00	16,560	16.56
770	2.53	Maíz	03/02/2018	04/02/2018			50		50.00	24.00	4,320	17.08
545	7.00	Maíz	02/03/2018	05/03/2018	50	50	50	50	50.00	68.00	12,240	17.49
618	10.43	Trigo	19/01/2018	21/01/2018	100	100	90	90	95.00	53.00	18,126	17.38
1181	8.22	Trigo	23/01/2018	25/01/2018	80	80	80		80.00	60.00	17,280	21.02
244	11.02	Garbanzo	10/01/2018	11/01/2018	100	100	100		100.00	29.00	10,440	9.47
544	10.43	Maíz	24/02/2018	26/02/2018		100	100	100	100.00	44.00	15,840	15.19
566	5.54	Trigo	13/01/2018	14/01/2018		100	100		100.00	28.00	10,080	18.19
244	4.99	Trigo	14/01/2018	15/01/2018		90	90		90.00	23.00	7,452	14.93
247	10.38	Trigo	22/01/2018	24/01/2018		90	90	90	90.00	59.00	19,116	18.42
1214	10.66	Maíz	24/01/2018	28/01/2018			90	90	90.00	84.00	27,216	25.53
1409	10.72	Trigo	28/01/2018	31/01/2018		90	90	90	90.00	65.00	21,060	19.65
1298	7.00	Garbanzo							0.00	0.00	0	0.00
426	9.89	Trigo	31/01/2018	03/02/2018	90	90	90		90.00	70.00	22,680	22.93





Información básica			Periodo de riego		Medición del Gasto diario (lps)				Resumen			
Cuenta	Superficie (ha)	Cultivo	Inicio	Termino	Día 1		Día 2		Q (lps)	TR (h)	Vol aplic (m³)	Lám aplic (cm)
					AM	PM	AM	PM				
1301	11.65	Trigo	28/01/2018	31/01/2018	90	90	80		86.67	73.00	22,776	19.55
635	8.13	Trigo	10/02/2018	12/02/2018	90	90	90		90.00	46.00	14,904	18.33
1612	6.05	Trigo	19/02/2018	21/02/2018	70	70	70		70.00	38.00	9,576	15.83
1526	7.48	Maíz	27/02/2018	01/03/2018	80	80	80	80	80.00	41.00	11,808	15.79
651	4.36	Maíz	03/04/2018	04/04/2018	70	70	70		70.00	35.00	8,820	20.23
664	6.38	Trigo	12/02/2018	13/02/2018	90	90	90		90.00	35.00	11,340	17.77
674	6.18	Trigo	19/02/2018	20/02/2018		70	70		70.00	44.00	11,088	17.94
674	3.17	Trigo	06/03/2018	07/03/2018	70	70	70		70.00	35.00	8,820	27.82
681	12.14	Alfalfa	30/12/2017	01/01/2018	100	100	100		100.00	64.00	23,040	18.98
1484	9.24	Maíz	10/01/2018	13/01/2018		50	50	50	50.00	72.00	12,960	14.03
396	5.76	Maíz	06/03/2018	07/03/2018	70	70	70	70	70.00	35.00	8,820	15.31
720	5.47	Maíz	13/03/2018	14/03/2018	90	90	90		90.00	39.00	12,636	23.10
1360	5.38	Maíz	26/02/2018	27/02/2018	80	80	80		80.00	29.00	8,352	15.52
731	5.96	Trigo	19/02/2018	20/02/2018	90	90	90		90.00	44.00	14,256	23.92
1465	8.31	Trigo	10/02/2018	12/02/2018	90	90	90		90.00	53.00	17,172	20.66
768	5.96	Trigo	24/02/2018	25/02/2018	80	80	80		80.00	33.00	9,504	15.95
537	6.69	Trigo	28/02/2018	02/03/2018	80	80	80		80.00	49.00	14,112	21.09
678	6.06	Maíz	14/03/2018	16/03/2018		70	70		70.00	38.00	9,576	15.80
813	7.14	Trigo	08/02/2018	10/02/2018	70	70	70	70	70.00	60.00	15,120	21.18
820	6.16	Maíz	25/03/2018	27/03/2018	70	70	70	70	70.00	50.00	12,600	20.45
824	7.61	Maíz	27/03/2018	30/03/2018	70	70	70	70	70.00	74.00	18,648	24.50
834	8.41	Trigo	13/02/2018	15/02/2018		80	80		80.00	40.00	11,520	13.70
296	9.18	Trigo	03/02/2018	05/02/2018	95	95	95	95	95.00	66.00	22,572	24.59
416	8.82	Trigo	31/01/2018	03/02/2018	75	75	75	75	75.00	69.00	18,630	21.12
1308	9.08	Trigo	28/01/2018	31/01/2018	80	80	80	80	80.00	70.00	20,160	22.20
517	9.06	Maíz	06/03/2018	08/03/2018		115	115	115	115.00	36.00	14,904	16.45
338	3.48	Trigo	26/01/2018	27/01/2018		60	60		60.00	29.00	6,264	18.00
400	9.00	Maíz	26/03/2018	28/03/2018	80	80			80.00	47.00	13,536	15.04
370	8.80	Maíz	01/05/2018	02/05/2018	115	115			115.00	36.00	14,904	16.94
529	8.73	Maíz	15/02/2018	17/02/2018		90	90	90	90.00	38.00	12,312	14.10
<b>TOTAL</b>	<b>1,028.11</b>	<b>4.00</b>	<b>03/02/2018</b>	<b>05/02/2018</b>	<b>81</b>	<b>83</b>	<b>82</b>	<b>84</b>	<b>78.14</b>	<b>43.31</b>	<b>1,817,108</b>	<b>17.67</b>

### 2.5.5 Puesta en marcha de parcela demostrativa de riego

En parcela correspondiente al Módulo 3 del área RIGRAT se iniciaron mediciones de los riegos aplicados al cultivo de sorgo en el ciclo PV. En la **Tabla 2.46** se presenta la información de la parcela y del 1er riego de pre-siembra aplicado.

**Tabla 2.46** Información prueba de riego, Módulo 3 DR076

Variable	Cantidad
Lote	19
Usuario	Sabino Ochoa Sombra
Productor	Osvaldo Padilla Gastelum
Superficie (ha)	14.71
Cultivo	Sorgo
Fecha de riego	27-mar-18
Gasto promedio Aplicado (lps)	65.8
Tiempo total riego (hrs)	102.5
Lámina de riego aplicada (cm)	16.51
No. de tendidas de riego	4
Tiempo promedio tendidas (hrs)	25.62
Contenido humedad suelo antes del riego (%)	24
Pendiente en sentido del riego (%)	0.137
Textura suelo	Arcillo arenoso
Ancho surco (cm)	75

En las **Figuras 2.50 y 2.51** se muestran las actividades realizadas en la parcela demostrativa.



**Figura 2.50** Determinación del contenido de humedad y aforo volumétrico en regadera



**Figura 2.51** Aforo del caudal por surco con sifones y determinación de pendiente topográfica en sentido del riego, y medición del frente de avance del riego

## 2.6 Asesoría en la adquisición, validación y calibración de equipos, y dispositivos para la implementación de la componente

Como parte del proceso de tecnificación, fue la adquisición del equipo a partir del cual el personal de campo pueda desarrollar sus actividades de medición, seguimiento y evaluación. Con la evolución del programa en los ciclos agrícolas iniciales, los módulos adquirieron dispositivos aforadores, para el seguimiento de la humedad, estaciones meteorológicas y para nivelación.

El IMTA como institución coordinadora, proporcionó la asesoría para la adquisición del equipo y en concordancia con las autoridades de módulos y distritos de riego, se ha dado seguimiento en la calibración y mantenimiento del equipo.

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 desplegado 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.

### 2.6.1 Resultados DR075 Río Fuerte

En la adquisición de equipos se apoyó a los módulos a adquirir estaciones meteorológicas con sistema de comunicación satelital con el fin de llevar un seguimiento en tiempo real. En seguimiento se realiza la calibración y configuración periódica de las estaciones meteorológicas para asegurar la adquisición de datos. En la adquisición de equipos se apoyó a los módulos a adquirir el sistema de comunicación satelital de las estaciones meteorológicas (**Figura 2.52 y 2.53**).

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.



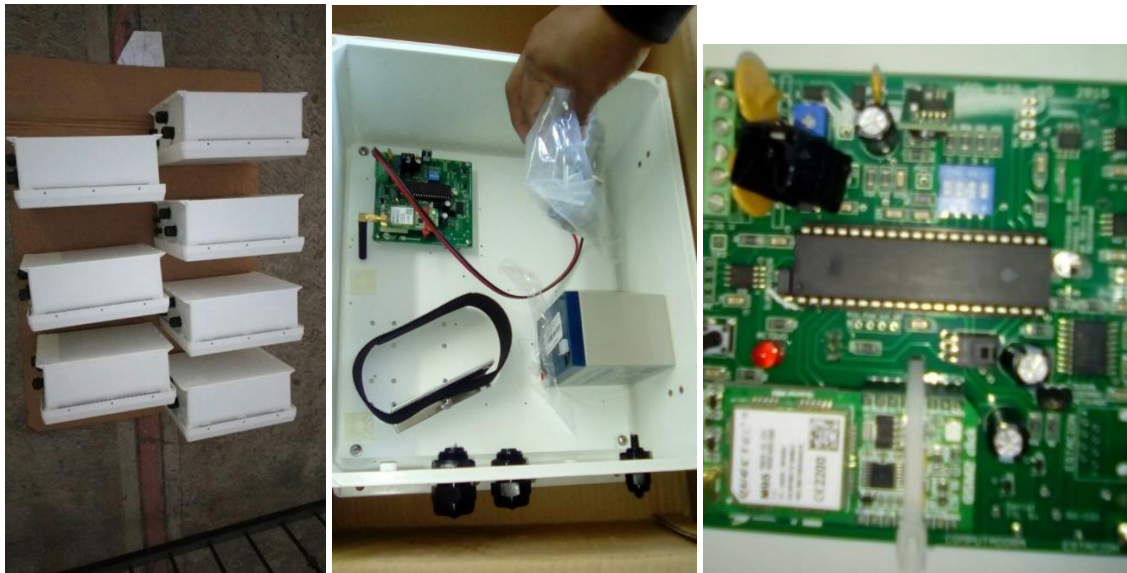


Figura 2.52 Componentes del sistema de comunicación satelital de la estación.



Figura 2.53 Estación meteorológica automatizada.

Complementariamente, la calibración y manteniendo del equipo se realiza en los módulos correspondientes; El equipo con que se cuenta se en lista en la tabla 2.47, donde se mencionan estaciones meteorológicas automatizas, niveles topográficos, medidores de flujo y de humedad (**Tabla 2.47**).

Tabla 2.47 Equipos adquiridos en el periodo 2016-2017

Módulos de riego	Estación meteorológica automatizada	Nivel topográfico	Medidor de flujo	Medidor de humedad
II-2 Ruiz Cortines	1	1	1	1
IV-1 Sevelbampo	1	1	1	1
IV-2 Pascola	1	1	1	1



Módulos de riego	Estación meteorológica automatizada	Nivel topográfico	Medidor de flujo	Medidor de humedad
V-2 Mavari	1	1	1	1
II-1 Leyva Solano	1	1	1	1

### 2.6.2 Resultados DR076 Valle del Carrizo

En 2018 no hubo adquisición de equipo nuevo, pero se hizo la consulta y propuesta del 2017, como lo muestra la **Tabla 2.48** y 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 (**Figuras 2.54 - 2.57**) de forma que ya se encuentran en operación en el DR 076 Valle del Carrizo, Sinaloa (**Figura 2.58**)

**Tabla 2.48** Selección de equipo a adquirir en año fiscal 2017 en el RIGRAT DR076

MÓDULO / EQUIPO	M3
Instrumento portátil de velocidad con ruedas de copas hélice, sensor electrónico o sensor digital	2
Medidor electrónico de humedad (TDR simple)	2
Estación climatológica automatizada	1



**Figura 2.54** Medidor de hélice digital dañado y bueno en el Módulo 3



**Figura 2.55** Hélice desensamblada de medidor digital dañado en el Módulo 3



**Figura 2.56** Manipulación de medidor de hélice digital dañado y bueno en el Módulo 3



**Figura 2.57** Última detalle de medidor de hélice digital dañado en el Módulo 3



**Figura 2.58** Verificación de medidor de hélice digital reparado y bueno en el Módulo.

## **2.7 Apoyo técnico en la implementación de bienes y servicios de esta componente**

Personal del IMTA apoyo en la integración técnica de las carpetas de concurso de la propuestas técnicas y económicas, y en la asesoría en el dictamen y fallo de adjudicación de los concursos de obra para las acciones de nivelación de tierras y/o estructuras aforadoras a nivel parcelario.

### **2.7.1 Instalación de estación meteorológica.**

#### **Estación Meteorológica Davis Vantage Pro2 – Descripción.**

La estación meteorológica Davis Instruments con transmisión inalámbrica y sensores de radiación solar y UV ofrece amplios beneficios de medición, durabilidad, versatilidad y precisión.

Las estaciones meteorológicas Vantage Pro2 Plus ofrecen las mismas características que las Vantage Pro2, con la diferencia de los sensores de radiación solar y UV. Se pueden obtener pronósticos, gráficos en pantalla y mucho más. De un sólo vistazo los iconos muestran la previsión del tiempo (soleado, variable, cubierto, lluvia o nieve), mientras que las funciones de aparición sucesiva en pantalla ofrecen información más detallada.

El conjunto de sensores integrados combina todos los sensores externos en un sólo kit (la instalación es más sencilla que nunca y mejoran las prestaciones y el rendimiento).

Incluye pluviómetro de cazoletas, anemómetro, y sensores de temperatura, humedad, radiación solar y UV. Para mejor precisión, los sensores de humedad y temperatura están ubicados en el protector solar. Este protege los sensores de la radiación solar y otras fuentes de calor irradiado o reflejado. Elija entre nuestro protector solar estándar, o, para una precisión extrema, el protector solar con aspiración de aire.

Disponible en versión inalámbrica como en versión con cables.

Se requiere el software WeatherLink para comunicación, descarga y visualización de datos en un ordenador. (PC ó MAC).

### ➤ **CARACTERÍSTICAS:**

- Tecnología radio de espectro ensanchado por salto en frecuencia para una transmisión de datos fiable desde el conjunto integrado de sensores hasta la consola.
- Conjunto de sensores exterior resistente a la corrosión y a todas las condiciones meteorológicas.
- Protector solar que protege los sensores de la radiación solar y de otras fuentes de calor irradiado y reflejado.
- Panel solar para alimentar el conjunto de sensores durante el día. Un súper condensador integrado proporciona energía por la noche y una pila de litio sirve de respaldo en caso de necesidad.
- Pantalla LCD de gran tamaño para facilitar la lectura y con retro-iluminación, 9 x 15 cm (3-1/2" x 6").
- Teclado cómodo con iluminación nocturna para poder acceder a la información meteorológica en cualquier momento del día y de la noche. Botones curvados para un tacto más agradable en la pulsación.
- Más de 80 gráficos en pantalla para comparar el tiempo actual y pasado.
- Más de 100 mensajes diferentes con detalles adicionales sobre el pronóstico y las condiciones actuales.
- Más de 70 alarmas simultáneas para alertar de peligros tales como vientos fuertes, temperaturas bajo cero, lluvias intensas e inundaciones, entre otros.
- Los componentes electrónicos ubicados en el conjunto integrado de sensores están sellados para una total protección contra los elementos.
- Supera los test de corrosión cíclica, simulando el desgaste en entornos marinos severos.
- Software WeatherLink™ opcional para un análisis del tiempo y almacenamiento de datos más exhaustivo. Versiones para PC, Mac e Internet.
- Incluye material para montaje y manual de instrucciones.

### ➤ **ESPECIFICACIONES:**

- Actualización cada 2½ segundos ¡Hasta 10 veces más rápido que la competencia!

- Transmisión inalámbrica hasta 300 metros (1.000 pies) ¡Hasta 3 veces más lejos que la competencia!
- Anemómetro para medir la velocidad del viento desde 3 km/h (2 mph) hasta 241 km/h (150 mph) en kilómetros por hora, millas por hora, metros por segundo y nudos y la dirección en puntos cardinales o grados.
- Pluviómetro con cucharilla de auto-vaciado para medir la lluvia con una resolución de 0.2 mm (0.1”).
- Temperatura exterior desde -40°C hasta 65°C (-40°F a 150°F).
- Humedad relativa desde 0 hasta el 100%.

<b>Características de la Consola Digital</b>	
Rango de Operación	0° C a 60° C
Energía	Consumo de 0.9 mA promedio, Máximo 30 mA con un Voltaje de 4 - 6 VDC
Adaptador de AC	5 VDC a 300 mA regulado
Baterías	Usa 3 baterías tamaño C Hasta 9 meses de duración con un juego de Baterías
Puertos	(01) RJ11
Material de construcción	Plástico ABS contra rayos UV
tipo de Pantalla	LCD TFT
Luz de Fondo	Si, LEDs
Tamaño de Pantalla	5.94" x 3.375" (151 mm x 86 mm)
Tamaño de la Consola	10.625" x 6.125" x 1.625" (270 mm x 156 mm x 41 mm) con la antena hacia abajo
Peso con baterías	0.85 Kg
<b>Características de los Sensores</b>	
Rango de Operación	-40° C hasta 65° C
Energía	Consumo de 0.14 mA promedio, Máximo 30 mA con un Voltaje de 4 - 6 VDC
Panel Solar	0.5 Watts



Baterías / Energía	CR-123 3-Volt Litio / 2 - 1.2 Volts NiCad Tamaño C Duración de la Batería (3-Volt Litio): 8 meses sin luz solar - más de 2 años si usa la celda solar Duración de la Batería NiCad ): 1 año
Puertos	(01) RJ11
Cable	Tipo conductor, especificación 26 AWG
Longitud del Cable (Anemómetro)	12 metros (incluido) (máximo recomendado 165 metros, no incluido)
Sensor de Velocidad de Viento	De copas con Switch magnético
Sensor de Dirección del Viento	Tipo flecha con Potenciómetro
Tipo de Colector de Lluvia	Tipo cubetilla con una área de colección de 214 cm <sup>2</sup>
Sensor de Temperatura	De DIODO Silicón
Sensor de Humedad Relativa	Capacitor Tipo Film
Material de construcción	Plástico ABS contra rayos UV
Incluye:	Colector de Lluvia (Cubetilla Auto vaciante), Sensor de Temperatura y Humedad, Anemómetro con 12 metros de cable, sensor de Radiación Solar, Sensor de Rayos UV, Panel Solar, Consola Receptora Vantage Pro 2, Adaptador de corriente para Consola y material de Montaje

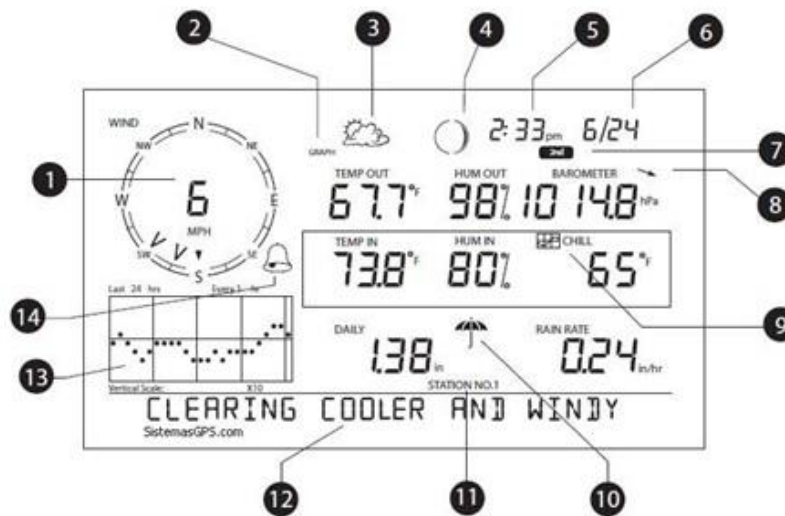


Figura 2.59 Características de la pantalla.

## ➤ PARÁMETROS VISIBLES EN LA PANTALLA

1. Brújula (Dirección del viento)
2. Modo gráfico y de Hi/Low (max/min)
3. Iconos del pronóstico meteorológico
4. Indicador de las fases lunares
5. Hora/Hora de salida del sol
6. Fecha/ Hora de puesta del sol
7. Indicador de botón 2ND
8. Flecha de tendencia barométrica
9. Icono grafico
10. Icono de lluvia actual
11. Indicador de número de estación
12. Descripción del Clima Actual
13. Espacio grafico
14. Icono de alarma.



Figura 2.60 Unión en las partes o piezas de la estación meteorológica.



**Figura 2.61** Unión en las partes o piezas de la estación meteorológica.



**Figura 2.62** Unión en las partes o piezas de la estación meteorológica.



Una vez armadas todas las partes se instaló sobre una base de manera que estuviera firme a la cual se le adaptó unos tornillos con un ancla que ira colada con sementó para darle mayor firmeza.

### 2.7.2 Elaboración o revisión del proyecto de nivelación.

Durante este periodo se elaboraron los nuevos proyectos de nivelación, debido a que existían usuarios con el proyecto elaborado, y en condiciones de ser ejecutado. No obstante, también se dio el caso del cambio de usuarios de manera consensuada, atendiendo tiempos de preparación de la tierra para el nuevo ciclo de siembra de otoño-invierno y decidieron esperar para cuando se cosechen los cultivos del ciclo antes mencionado.

Se elaboró el proyecto de nivelación de un total de 65.08 hectáreas las cuales se ejecutaron en tiempo y forma, en el módulo 3 del DR 076 Valle del Carrizo, Sección B.



Figura 2.63 Proceso de verificación de la nivelación con Estación total.

En esta imagen se muestra realizando el estudio topográfico para la elaboración del proyecto de nivelación. El procedimiento seguido consiste en la elaboración de una cuadrícula inicialmente virtual en campo, definiendo una serie de puntos tomando la mayor cantidad de puntos posibles para que el estudio nos arroje lo más exacto posible los diferentes niveles de la parcela, así nosotros podemos realizar el proyecto lo más preciso que se pueda.

Ejemplo de proyecto de nivelación donde se muestra los planos tanto del terreno natural el cual nos indica de cómo se encuentran las curvas del terreno natural, el plano del proyecto a como deberá quedar el terreno a l momento de nivelarse y en el tercer plano se muestra las áreas donde se cortará en color rojo y el color azul indica donde se rellenará lo que sea cortado.

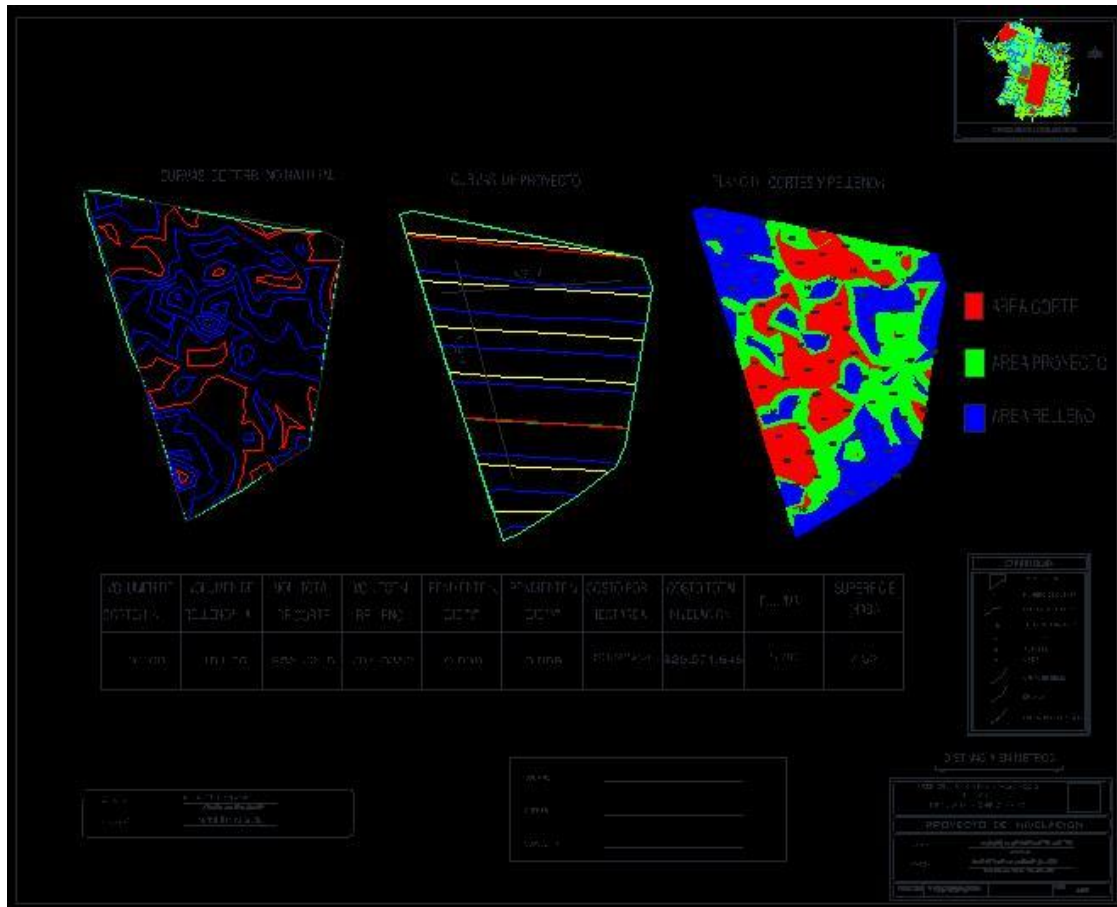


Figura 2.64 Plano de la parcela levantada para licitación.

### 2.7.3 Supervisión de los trabajos de nivelación.

Durante la supervisión de los proyectos de nivelación era necesario a la hora de hacer el levantamiento topográfico para la elaboración del proyecto, se dejaban los puntos auxiliares mismos de los cuales se orientaba la estación total para el replanteo de los puntos de arranque tanto de la ubicación del tripie donde se coloca



el trasmisor donde se ingresan las pendientes del equipo de nivelación, como la agarrada del piso para empezar a ejecutar el proyecto de nivelación.



Figura 2.65 Supervisión de laser y escrepa.

En estas imágenes de arriba se muestra el momento en el que se orienta el transmisor del láser del equipo de nivelación y el momento de la agarrada del piso de la escrepa para iniciar con la ejecución de la nivelación.



Figura 2.66 Características de las parcelas levantas y verificación.

En estas imágenes se muestra realizando un levantamiento durante la ejecución de la nivelación y después de la misma para corroborar que el proyecto se estuviese ejecutando de la manera adecuada y al final volver a proyectar y para poder saber si se ejecutó de la manera adecuada.

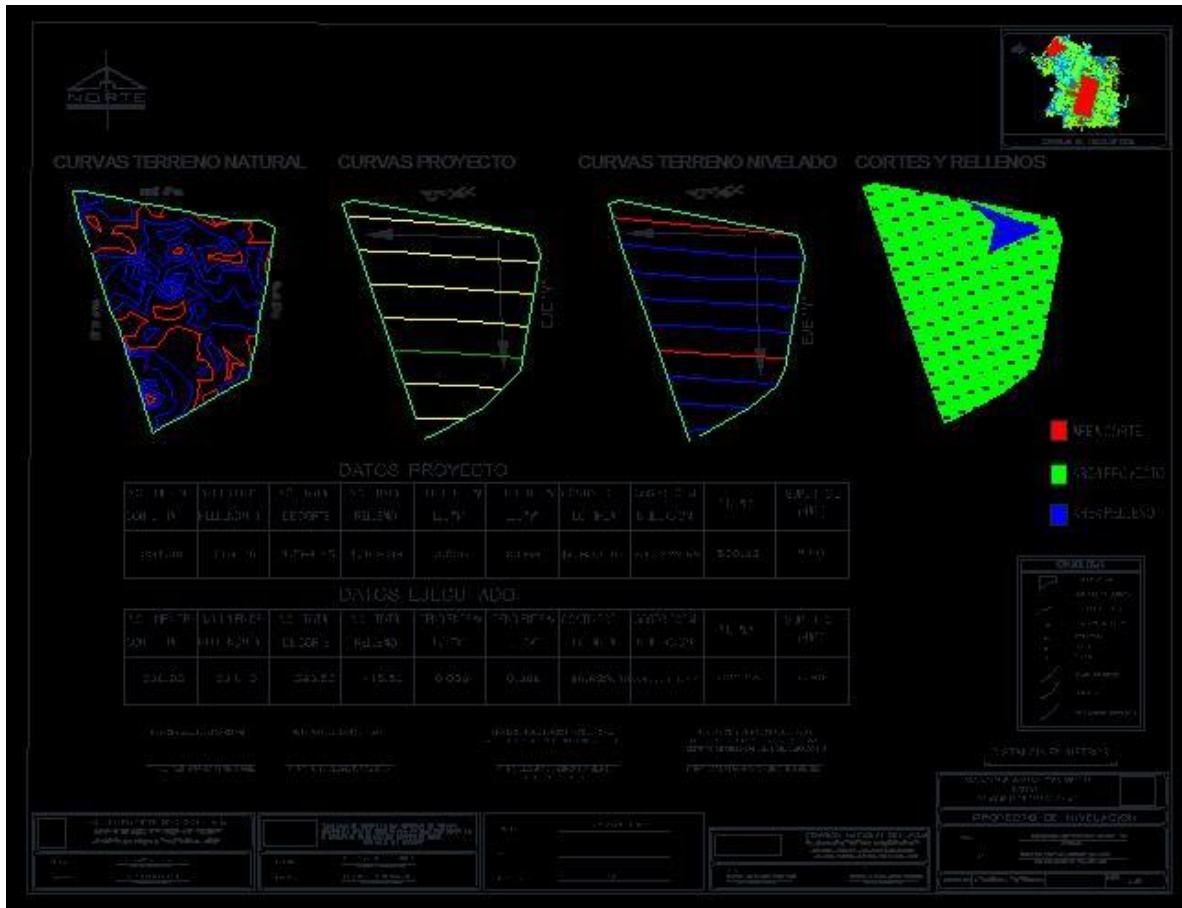


Figura 2.67 Parcela licitada y nivelada.

En esta imagen se muestran los diferentes planos de la parcela que tomamos como ejemplo de proyecto de nivelación donde podemos observar en el primer plano de cómo se encontraba la parcela antes de nivelar, en el segundo plano se muestra las curvas de como deberá quedar después de ser nivelada.

En el tercer plano se muestran las curvas de como quedaron las curvas ya nivelada la parcela y cómo podemos observar se asemejan a las curvas del proyecto con lo que podemos generar el cuarto plano de cortes y rellenos donde se observa un detalle mínimo de -0.01 mm de corte lo que nos indica que la parcela puede ser liberada como nivelada.

**Tabla 2.49** Relación de usuarios que se ejecutó el proyecto de nivelación.

USUARIO	EJIDO	SUPERFICIE
ANTONIO AVILÉS	MAXIMIANO GAMES	10.52
JOSÉ MARÍA ARMENTA	EJIDO CHIHUAHUITA	8.16
JUAN RAMOS MEDINA	MAXIMIANO GAMES	1.8
JULIO SALAS MEZA	MAXIMIANO GAMES	7.01
ROSARIO BOJÓRQUEZ ÁVILA	MAXIMIANO GAMES	6.9
OCTAVIO TORREZ	NUEVO SINALOA	6.01
VÍCTOR ARIEL CORRALES	MAXIMIANO GAMES	13.96
PABLO CORONADO	NUEVO SINALOA	10.72
		65.08

En la tabla anterior se muestra la relación de usuarios a los cuales se les ejecutó el proyecto de nivelación.

#### **2.7.4 Integración de expedientes técnicos de los proyectos ejecutivos para la nivelación de tierras con fines de riego en DR 075 Río Fuerte**

El Proyecto Ejecutivo de Nivelación debe contener la siguiente información:

En apego a lo establecido en el “Manual De Operación De La Componente Riego Por Gravedad Tecnificado, Modalidad Comité Hidroagrícola 2017”, una de las funciones de los Responsables Técnicos es realizar los diagnósticos de necesidades de nivelación de las parcelas que estén beneficiadas con los apoyos de la componente RIGRAT, y en la fase de seguimiento, elaborar proyectos ejecutivos en aquellas parcelas que lo requieran.

El Proyecto Ejecutivo de Nivelación debe contener la siguiente información:

- Georreferencia de la parcela
- Plano topográfico original
- Memoria de cálculo
- Plano de cortes y rellenos
- Catálogo de conceptos

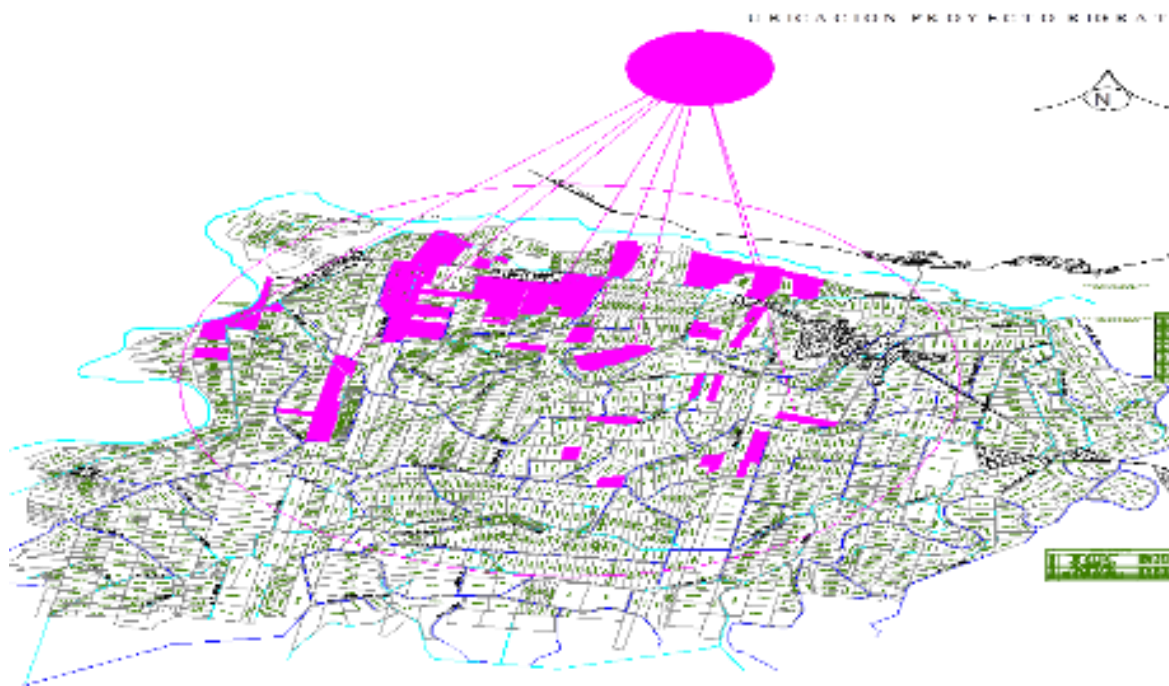
- Especificaciones técnicas y presupuesto

En coordinación con el Supervisor Técnico, los 7 Responsables Técnicos y los técnicos de campo en cada Módulo (beneficiado por la componente RIGRAT), así como el personal del Distrito de Riego, se integró la información básica para los Proyectos Ejecutivos de Nivelación de Tierras con fines de riego.

Estos Proyectos Ejecutivos contienen los resultados de los levantamientos topográficos y estimación de movimientos de tierra, con fines de nivelación en los 5 Módulos de Riego dentro del proyecto RIGRAT en el Distrito de Riego 075 Río Fuerte, Sinaloa.

#### 2.7.4.1 Contenido de los proyectos ejecutivos de nivelación de tierras

1.- Localización georreferenciada de las parcelas seleccionadas. Ejemplo en la **Figura 2.68**.



**Figura 2.68** Mapa con parcelas georreferenciadas.





Figura 2.69 Lotes con levantamiento topográfico.

La localización de las parcelas seleccionadas para la nivelación de tierras incluye todos los lotes de una zona RIGRAT con levantamiento topográfico realizado con el equipo GPS RTK. De igual forma se muestra el polígono y sus coordenadas para su localización geográfica (**Figura 2.69**).

#### 2.7.4.2 Plano del levantamiento topográfico original

La herramienta empleada para el levantamiento en campo es el GPS-RTK en tiempo real y consiste en la obtención de coordenadas en tiempo real con precisión de  $\pm 2$  centímetros.

El GPS-RTK se compone de un móvil y un receptor fijo que estará en modo estático en un punto de coordenada conocida, mientras que el receptor móvil estará en movimiento en distintos puntos del lote de interés, de los cuales se determinará la coordenada en tiempo real.





**Figura 2.70** Levantamiento topográfico.

Los datos obtenidos en campo mediante el levantamiento topográfico (**Figura 2.71**), deben de ser organizados de forma previa a la realización del Proyecto de Nivelación. Con la finalidad de visualizar cada uno de los puntos levantados en campo, para esta organización de información se sugiere utilizar el software SURFER 12.0 de Golden Software, Inc., el cual mediante la georreferenciación muestra los puntos marcados del lote en estudio (**Figura 2.72**). De igual forma este procedimiento puede ser desarrollado con el software AutoCAD.

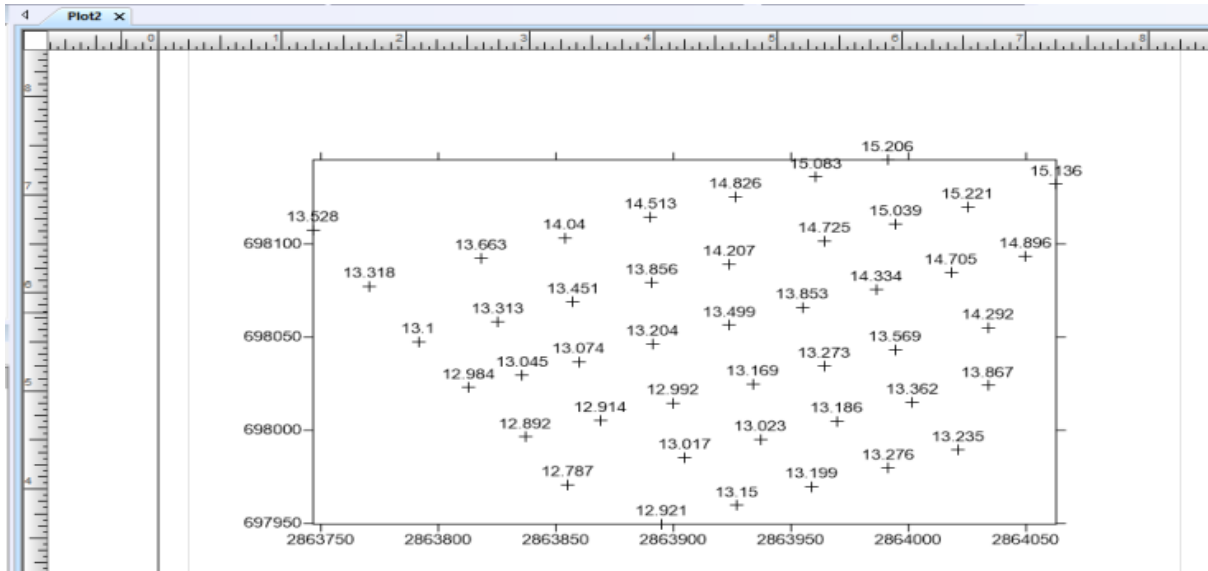


Figura 2.71 Datos organizados en SURFER 12.0.

El Proyecto de Nivelación el cual incluye el cálculo de pendientes, cotas, espesores de corte y relleno, así como volúmenes a mover, se lleva a cabo con el software SINIVET PLUS (Versión 5.0), este programa de cómputo utiliza el método de mínimos cuadrados para la obtención de la ecuación del plano proyecto, con lo que se obtiene el diseño de costo (Figura 2.72).

Nivelación de Terrenos Agrícolas. SINIVET plus (versión 5.0)

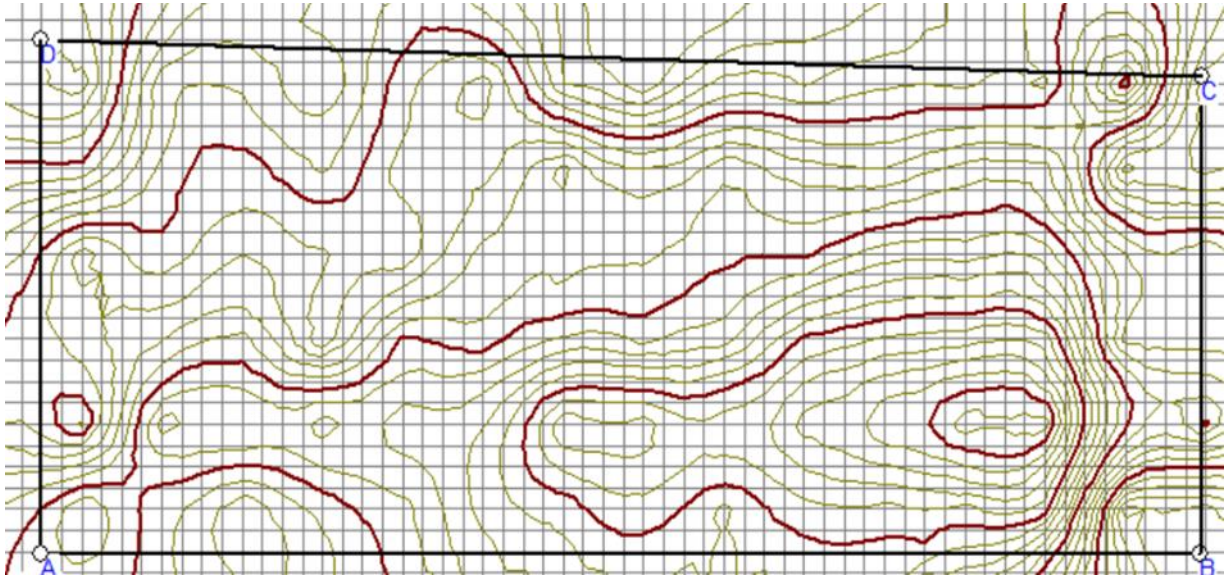
Archivo Información Resultados Ayuda

Resultados Nivelación

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1 TN	21.44	21.60	21.60	21.56	21.64	21.68	21.56	21.52	21.59	21.58	21.60	21.60	21.60	21.75	21.52	
CP	21.59	21.59	21.59	21.60	21.60	21.61	21.61	21.61	21.62	21.62	21.63	21.63	21.64	21.64	21.65	
Co/Re	-14	1	1	-4	4	7	-5	-9	-3	-4	-3	-3	-4	11	-13	
2 TN	21.52	21.61	21.64	21.60	21.66	21.66	21.72	21.67	21.71	21.68	21.67	21.70	21.70	21.53	21.53	
CP	21.63	21.63	21.63	21.64	21.64	21.65	21.65	21.66	21.66	21.67	21.67	21.68	21.68	21.69	21.69	
Co/Re	-11	-2	1	-4	2	1	7	1	5	1	0	2	2	-16	-16	
3 TN	21.68	21.63	21.67	21.65	21.63	21.70	21.70	21.71	21.73	21.73	21.77	21.77	21.77	21.67	21.67	
CP	21.67	21.67	21.68	21.68	21.69	21.69	21.70	21.70	21.71	21.71	21.72	21.72	21.73	21.73	21.73	
Co/Re	1	-4	-1	-3	-6	1	0	1	2	2	5	5	4	-6	-6	
4 TN	21.66	21.69	21.72	21.63	21.74	21.72	21.76	21.75	21.77	21.85	21.87	21.88	21.88	21.66	21.66	
CP	21.71	21.72	21.72	21.73	21.73	21.74	21.74	21.75	21.75	21.75	21.76	21.76	21.77	21.77	21.78	
Co/Re	-5	-3	0	-10	1	-2	2	0	2	10	11	12	11	-11	-12	
5 TN	21.60	21.79	21.78	21.79	21.79	21.80	21.91	21.90	21.88	21.92	21.95	21.99	21.99	21.74	21.74	
CP	21.76	21.76	21.76	21.77	21.77	21.78	21.78	21.79	21.79	21.80	21.80	21.81	21.81	21.82	21.82	
Co/Re	-16	3	2	2	2	2	13	11	9	12	15	18	18	-8	-8	
6 TN	21.78	21.72	21.67	21.72	21.75	21.81	21.83	21.86	21.82	21.86	21.86	21.86	21.86	21.53	21.53	
CP	21.80	21.80	21.81	21.81	21.82	21.82	21.83	21.83	21.84	21.84	21.85	21.85	21.86	21.86	21.86	
Co/Re	-2	-8	-14	-9	-7	-1	0	3	-2	2	1	1	0	-33	-33	
7 TN																
CP																
Co/Re																

Figura 2.72 Alimentación del SINIVET PLUS.

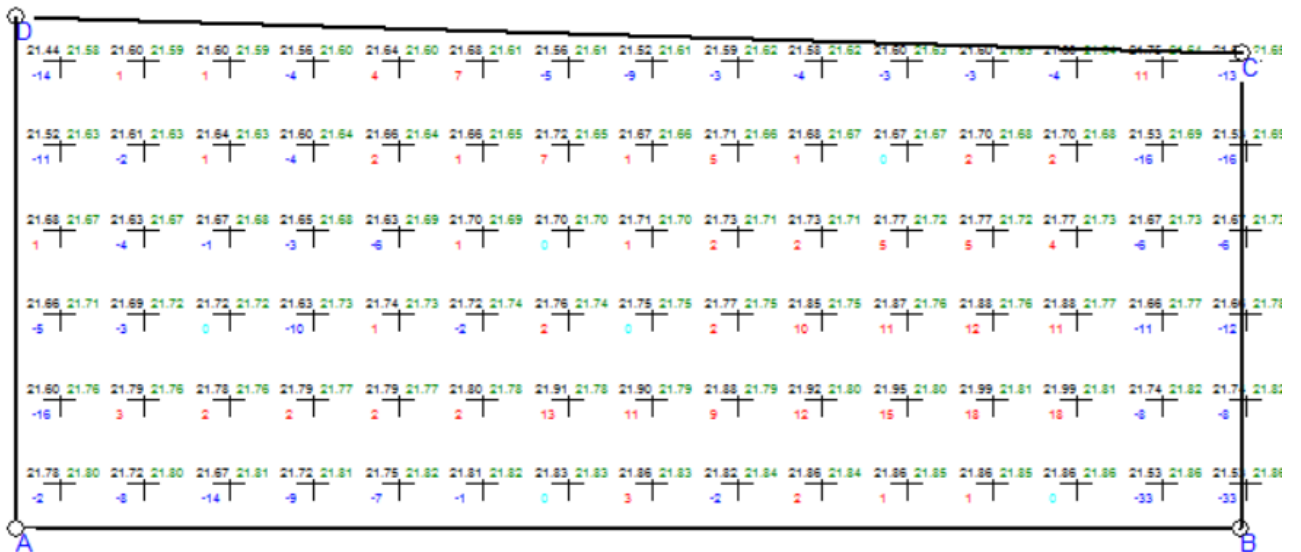
Finalmente se obtiene el plano topográfico original (**Figura 2.73**).



**Figura 2.73** Plano topográfico original

#### 2.7.4.3 Planos de cortes y rellenos

El software arroja como resultado un plano de cortes (**Figura 2.74**) y rellenos así como el plano del terreno ya nivelado (**Figura 2.75**).



**Figura 2.74** Plano de cortes y rellenos.



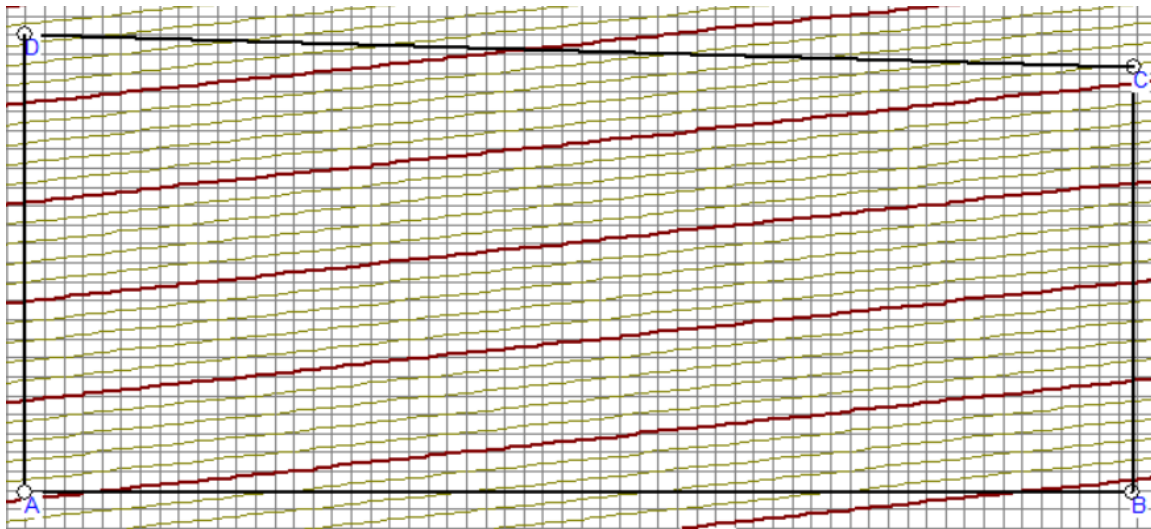


Figura 2.75 Plano terreno nivelado.

#### 2.7.4.4 Catálogo de conceptos, especificaciones técnicas y presupuesto

Con el software SINIVET PLUS, se obtiene un resumen de resultados como se muestra en el siguiente ejemplo:

**Tabla 2.50** Especificaciones técnicas y presupuesto del proyecto de nivelación para una parcela del Módulo Río Fuerte.

I.	Datos de Identificación		
	1. Proyecto	Nivelación de Tierras	
	2. Usuario	Félix Medina Fierro	
	3. Número de lote	4308-0	
	4. Organización	RIGRAT	
	5. Ubicación	Entre calle 17 y 100	
II.	Datos Geométrico		
	6. Número de reglones	9	
	7. Numero columnas	11	
	8. Longitud de cuadrícula(m)	22	
III.	Datos Diseño		
	7. Coeficiente compactación	0.3	
	8. Corte permisible(m)	0.25	
	9. Pendiente deseada en X (%)	Natural X	
	10. Pendiente deseada en Y (%)	Natural Y	
IV.	Poligonal del Terreno		
	<b>Coordenada</b>		
	<b>Vértice</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
	A	0	0

	B	477.3	0
	C	476.1	204.42
	D	0	205.3
<b>V</b>	<b>Resultado de la Nivelación:</b>		
	<b>(Pendientes naturales)</b>		
	Volumen de corte por ha/m <sup>3</sup>	300.5642	
	Volumen de relleno por ha/m <sup>3</sup>	254.37	
	Volumen total de corte m <sup>3</sup>	2,939.52	
	Volumen total de relleno m <sup>3</sup>	2,487.74	
	Superficie a nivelar ha	9.78	
	Pendiente natural en el eje x	0.22%	
	Pendiente natural en eje y	0.00%	
	Costo unitario de movimiento \$ m <sup>3</sup>	33	
	Costo nivelación por hectárea \$	7768.253	
	Costo total de nivelación \$	75,973.51	
	Área interior (ha)	6.67	
	Sumas de espesores de corte (m)	3.235	
	Sumas de espesores de relleno(m)	2.12	
	Coeficiente de compactación (m)	0.3	
	Volumen de corte en área interior (m <sup>3</sup> )	2,004.76	
	Volumen de relleno en área interior (m <sup>3</sup> )	1,696.65	
	Relación vol. Corte en área interior	1.303	
	Número de puntos de corte	96	
	Número de puntos de relleno	73	
	Número de puntos nulos	21	
	Altura de corte promedio cm	7.36	
	Núm. De puntos con corte < 5cm	46	
	X centroidal (m)	119.089	
	Y centroidal (m)	102.387	
	Cota (z) centroidal(m)	12.613	
	Cota del punto de origen (m)	12.87	



## 2.7.5 Integración de expedientes técnicos de los proyectos ejecutivos para la nivelación de tierras con fines de riego en DR 076 Valle del Carrizo

El procedimiento seguido mantiene el mismo estilo; la **Figura 2.76** muestra el mapa completo que se integró como apoyo a la contratación del servicio de nivelación. Cabe señalar que este procedimiento está a cargo del distrito de riego y el módulo correspondiente, por lo que solo fue apoyado en la constitución de los expedientes y forma de contratación. Por ejemplo, para el caso del Distrito de riego 075, fue necesario hacer la licitación, por lo que se apoyó al módulo para la publicación en medios nacionales la contratación pública.

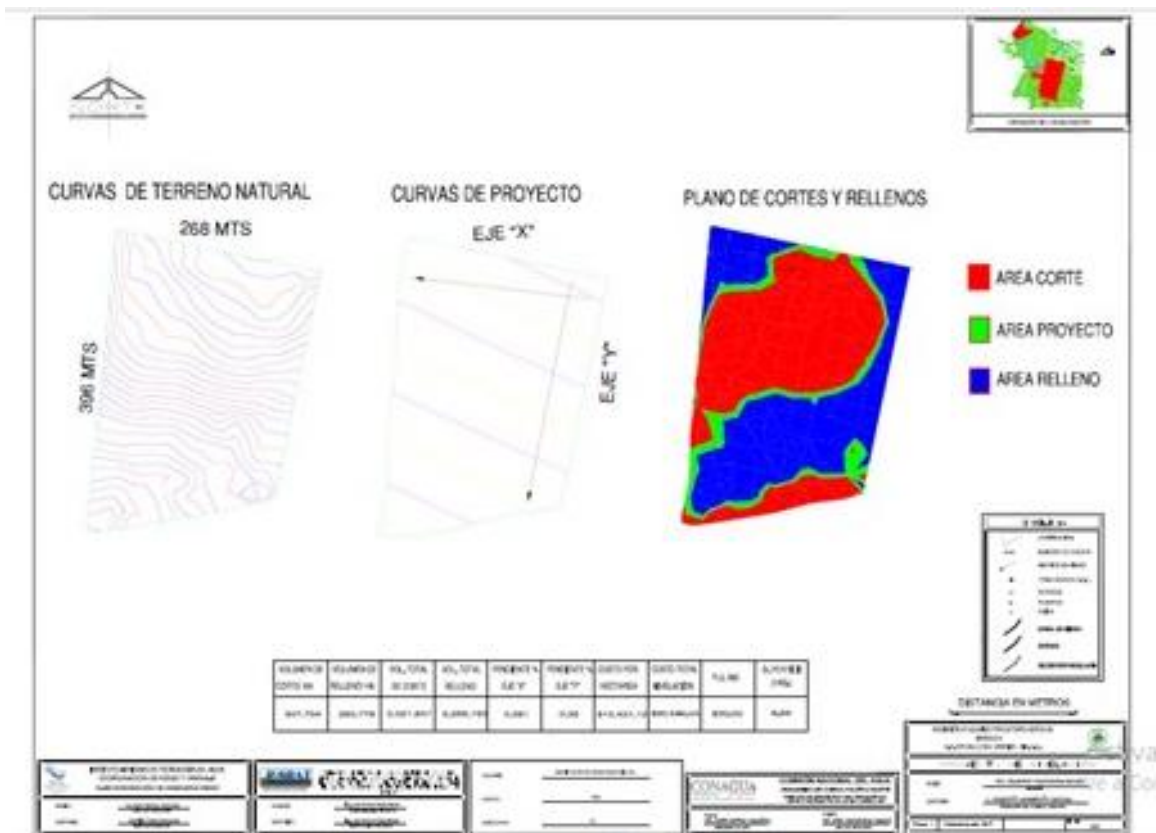


Figura 2.76 Plano terreno nivelado.

**Tabla 2.51** Apoyo en la contratación de servicio de nivelación en Carrizo.

**NIVELACIÓN DE TIERRAS EN UNA SUPERFICIE DE 150.47 HAS., DENTRO DEL ÁREA DE 2,054.59 HAS, ATENDIDA POR RIGRAT EN EL MODULO DE RIEGO No.3, DEL DISTRITO DE RIEGO 076 VALLE DEL CARRIZO, MUNICIPIOS DE AHOME Y EL FUERTE, ESTADO DE SINALOA.**

USUARIOS CORRESPONDIENTES A LA SECCIÓN 08	EJIDO	SUPERFICIE
LUIS ÁNGEL RUIZ LÓPEZ	AGUA NUEVA I	14.22
SANTOS RASCÓN POMPA	CHIHUAHUITA	19.15
JESÚS EVERARDO MONTGOMERY ANTELO	CHIHUAHUITA	10.38
SALVADOR VALENZUELA RODRÍGUEZ	CHIHUAHUITA	20.22
EJIDO COLECTIVO AGUA NUEVA I	AGUA NUEVA I	14.00
		<b>77.97</b>

USUARIOS CORRESPONDIENTES A LA SECCIÓN 09	EJIDO	SUPERFICIE
CELINA CHÁVEZ FIGUEROA	NUEVO SINALOA	6.00
BALTAZAR HERNÁNDEZ ENCINAS	NUEVO SINALOA	6.80
ENRIQUE ALVARADO CHÁVEZ	NUEVO SINALOA	12.91
CARLOS ADRIÁN ROSAS RUIZ	EL DESCANSO	2.84
HÉCTOR IGNACIO LEYVA SOLANO	NUEVO SINALOA	6.49
ISABEL CRISTINA URÍAS BARRERAS	MAXIMIANO GÁMEZ	6.05
MARÍA NEREYDA BOJÓRQUEZ MICHEL	JESÚS GARCÍA	8.69
JAIME MACÍAS CERVANTES	MAXIMIANO GÁMEZ	5.47
CONSUELO RUIZ VALENZUELA	NUEVO SINALOA	6.47
FRANCISCO ROSAS CEJUDO (YEPIZ)	JESÚS GARCÍA	10.78
		<b>72.50</b>

<b>SUPERFICIE TOTAL</b>	<b>150.47</b>
-------------------------	---------------

<b>TOTAL USUARIOS BENEFICIADOS</b>	<b>16</b>
------------------------------------	-----------



**Tabla 2.52** Resumen de usuarios apoyados con la nivelación en el Modulo 3. DR 076 Valle del Carrizo, Sinaloa.

USUARIO	SUPERFICIE HA.	VOL. CORTE /HA	VOL. TOTAL DE CORTE m³	PRECIO M³/HA	COSTO/HA	COSTO TOTAL	APORTE USUARIO	APORTE COMITÉ HIDROAGRÍCOLA	COORDENADAS	
BALTAZAR HERNANDEZ ECINAS	6.51	115.46	751.6446	30	\$3,463.80	\$ 22,549.34	\$11,274.67	\$11,274.67	X = 694566	Y = 2901810
M. NEREYDA BOJORQUEZ MICHEL	8.69	230.2	2000.438	30	\$6,906.00	\$60,013.14	\$30,006.57	\$30,006.57	X = 694923	Y = 2898179
SANTOS RASCON POMPA	19.15	498	9536.7	30	\$14,940.00	\$286,101.00	\$143,050.50	\$143,050.50	X = 693947	Y = 2897226
CELINA CHAVEZ FIGUEROA	6	345.32	2071.92	30	\$10,359.60	\$62,157.60	\$31,078.80	\$31,078.80	X = 694443	Y = 2902114
CONSUELO RUIZ VELAZQUEZ	6.47	239.6	1550.212	30	\$7,188.00	\$46,506.36	\$23,253.18	\$23,253.18	X = 694672	Y = 2902127
ISABEL CRISTINA URIAS B.	6.06	298.08	1806.3648	30	\$8,942.40	\$54,190.94	\$27,095.47	\$27,095.47	X = 691522	Y = 2905048
SALVADOR VALENZUELA R.	20.22	230.82	4667.1804	30	\$6,924.60	\$140,015.41	\$70,007.71	\$70,007.71	X = 696242	Y = 2895219
SUPERFICIE TOTAL (HA):	<b>73.1</b>	<b>VOLUMEN TOTAL:</b>	<b>22384.4598</b>			<b>\$671,533.79</b>	<b>\$335,766.90</b>	<b>\$335,766.90</b>		

## 2.8 Apoyos para la integración de los 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 el DR075 el cual es similar para el DR076.

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 2017". En la **Figura 2.77** se presenta la guía para la integración del expediente técnico del DR075 "Río Fuerte".

Conceptos	Tipo de Apoyo			
	Asistencia Técnica	Equipamiento	Coordinación	Nivelación de Tierras
<b>I.- Documentos Básicos</b>				
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
<b>II.- Autorización de apoyo</b>				
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
<b>III.- Procedimiento de contratación- Adquisiciones/ Nivelación de tierras</b>				
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
<b>IV.- Ejecución</b>				
Informes de avances y facturas de pago.	Si	Si	Si	Si
<b>V.- Recepción y finiquito</b>				
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 2.77 Guía de integración del expediente técnico RIGRAT.

### 2.8.1 Integración de expedientes de la contratación de Asesoría Técnica y Supervisión Técnica dentro de la componente RIGRAT

La integración de estos expedientes se fundamenta en el Formato 7: “Guía de integración del expediente técnico RIGRAT” del “Manual De Operación De La Componente Riego Por Gravedad Tecnificado, Modalidad Comité Hidroagrícola 2017.” **Figura 2.78.** En la primera etapa de integración de expedientes se requirieron los siguientes documentos:

- **Formato 1A.** Manifestación de continuidad en la componente de Riego por Gravedad Tecnificado (RIGRAT).
- **Formato 2A.** Constancia de estar al corriente del pago por servicio de riego.
- **Formato 3A.** Carta Compromiso de solvencia económica.
- **Formato 4A.** Carta compromiso para proporcionar información y otorgar facilidades.
- **Formato 5A.** Dictamen Técnico.



- **Formato 6A.** Notificación de inscripción a la componente Riego por Gravedad Tecnificado

A continuación se describe el procedimiento de llenado para cada uno de estos expedientes.

#### 2.8.1.1 Formato 1A. Manifestación de continuidad en la componente RIGRAT

Las consideraciones para el llenado del formato 1A (**Figura 2.77**) fueron:

- Hoja membretada del módulo beneficiado. Para el caso del Supervisor Técnico (ST) la A.U.P.A “Sevelbampo” Módulo IV-1 A.C., será la encargada para administrar el recurso solicitado.
- Número y nombre del formato utilizado
- Folio, lugar y fecha de la solicitud. Para los tramites del Supervisor Técnico se asigna el folio **RG-ST-075-001/2017**
- Nombre del Jefe de Distrito de riego 075, Río Fuerte, Sin.
- Concepto de la solicitud: **“Asistencia técnica en el seguimiento y evaluación del proyecto Riego por Gravedad Tecnificado en el rubro de Supervisor Técnico para una Superficie de 7000 hectáreas dentro del Distrito de Riego 075 Río Fuerte por lo que se requiere una inversión de \$336,000.00 (Trescientos treinta y seis mil pesos 00/100 MN)”**
- Nombre de la Asociación Civil de Usuarios: A.U.P.A “Sevelbampo” Módulo IV-1 A.C.
- Nombre y firma de los representantes de la Asociación Civil de Usuarios, Presidente y Tesorero.
- **Leyenda** “Este programa es público, ajeno a cualquier partido político. Queda prohibido el uso para fines distintos a los establecidos en el programa”, estipulado en el apartado 5. MECÁNICA OPERATIVA del “Manual De Operación De La Componente Riego Por Gravedad Tecnificado, Modalidad Comité Hidroagrícola 2017.”

 **ASOCIACIÓN DE USUARIOS PRODUCTORES AGRICOLAS "SEVELBAMPO" MÓDULO IV-1, A.C.**  
ZARAGOZA/N ENTRE MARCIAL ORDOÑES Y BIENESTAR, COL. BIENESTAR. LOS MOCHIS, SINALOA, TEL. FAX. 01(688) 812 92 63

Formato 1A - Manifestación de Continuidad en la Componente de Riego por Gravedad Tecnificado (RIGRAT).

**RG-ST-075-001/2017**

Los Mochis, Sinaloa a 27 de Febrero de 2017

**C. ING. RICARDO RAMON RODRIGUEZ CAMARENA**  
JEFE DE DISTRITO DE RIEGO 075 RÍO FUERTE, SIN

**PRESENTE**

Los representantes de la Asociación de Usuarios Productores Agrícolas "Sevelbampo" Módulo IV-1 A.C., manifestamos a Usted nuestro interés de continuar recibiendo los tipos de apoyo de la Componente Riego por Gravedad Tecnificado (RIGRAT), del subprograma Rehabilitación; Modernización, Equipamiento y Tecnificación de Distrito de Riego referente a:

- Asistencia Técnica en el seguimiento y evaluación del proyecto Riego por Gravedad Tecnificado en el rubro de Supervisor Técnico para una superficie de 7,000 hectáreas, dentro del Distrito de Riego 075 Río Fuerte por lo que se requiere una inversión de 336,000.00 (Trescientos treinta y seis mil pesos 00/100MN). Se anexa relación de los usuarios beneficiarios.

Para lo cual Manifestamos bajo protesta de decir verdad que:

- ✓ Estamos al corriente de nuestras obligaciones fiscales.
- ✓ Los usuarios beneficiarios directos se encuentran al corriente de sus pagos por el concepto de servicio de riego con cada una de las asociación participantes, y de su contraparte.
- ✓ De ser autorizada nuestra solicitud, aportaremos el porcentaje correspondiente para los tipos de apoyo referidos.
- ✓ Estamos enterados que de hacer un uso indebido de los recursos federales seremos acreedores a las sanciones correspondientes.

Solicitantes: **Representantes de Asociación de Usuarios Productores Agrícolas "Sevelbampo" Módulo IV-1 A.C. Distrito de Riego 075 Río Fuerte, Sinaloa**

Atentamente

  
**C. Rosario Irazoqui Cárdenas**  
Presidente

  
**C. Patricia Galaviz Lugo**  
Tesorero

"Este programa es público, ajeno a cualquier partido político. Queda prohibido el uso para fines distintos a lo establecido en el programa"

**Figura 2.78** Manifestación de continuidad en la componente RIGRAT del DR075

### 2.8.1.2 Formato 2A Constancia de estar al corriente del pago por servicio de riego

Las consideraciones para el llenado del formato 2 A (**Figura 2.79**) fueron:

- Hoja membretada del módulo beneficiado. Para el caso del Supervisor Técnico (ST) la A.U.P.A "Sevelbampo" Módulo IV-1 A.C., es la encargada para administrar el recurso asignado.
- Número y nombre del formato utilizado
- Folio, lugar y fecha de la constancia. Para los tramites del Supervisor Técnico se asigna el folio **RG-ST-075-001/2017**
- Nombre del Jefe de Distrito de riego 075, Río Fuerte, Sin.

- Concepto de la constancia. Nombre de la Asociación Civil de Usuarios: A.U.P.A “Sevelbampo” Módulo IV-1 A.C.
- Nombre y firma de los representantes de la Asociación Civil de Usuarios, presidente y Tesorero.
- Leyenda *“Este programa es público, ajeno a cualquier partido político. Queda prohibido el uso para fines distintos a los establecidos en el programa”*

### 2.8.1.3 Formato 3A Carta compromiso de solvencia económica

Las consideraciones para el llenado de este formato 3 A (**Figura 2.80**) fueron:

- Hoja membretada del módulo beneficiado. Para el caso del Supervisor Técnico (ST) la A.U.P.A “Sevelbampo” Módulo IV-1 A.C., es la encargada para administrar el recurso asignado.
- Número y nombre del formato utilizado
- Folio, lugar y fecha de la carta compromiso. Para los tramites del ST se asigna el folio **RG-ST-075-001/2017**
- Esta Carta Compromiso debe de ir dirigida a: C. Secretario Técnico del Comité Hidroagrícola del estado de Sinaloa
- Concepto de la Carta Compromiso de solvencia económica. Nombre de la Asociación Civil de Usuarios: A.U.P.A “Sevelbampo” Módulo IV-1 A.C.; se especifica el acuerdo de participar con el 25 % del costo total de la asistencia técnica, ya que se garantiza dicha aportación con el capital de **\$84,000.00 (Ochenta y cuatro mil pesos 00/100 MN) en la cuenta 0198866511 de BBVA Bancomer**
- Nombre y firma de los representantes de la Asociación Civil de Usuarios, Presidente y Tesorero.
- Leyenda *“Este programa es público, ajeno a cualquier partido político. Queda prohibido el uso para fines distintos a los establecidos en el programa”*

**ASOCIACIÓN DE USUARIOS PRODUCTORES AGRICOLAS "SEVELBAMPO" MÓDULO IV-1, A.C.**  
ZARAGOZA/N ENTRE MARCIAL ORDOÑES Y BIENESTAR, COL. BIENESTAR, LOS MOCHIS, SINALOA, TEL. FAX. 01(688) 812 92 83

FORMATO 2A. CONSTANCIA DE ESTAR EL CORRIENTE DEL PAGO POR SERVICIO DE RIEGO.

RG-ST-075-001/2017

Los Mochis, Sinaloa a 27 de Febrero de 2017

**C. ING. RICARDO RAMON RODRIGUEZ CAMARENA**  
JEFE DE DISTRITO DE RIEGO 075 RÍO FUERTE, SIN  
PRESENTE

Los representantes de la Asociación de Usuarios Productores Agrícolas "Sevelbampo" Módulo IV-1, A.C. expresamos a usted el gran interés que tienen los usuarios en recibir los apoyos que otorga el gobierno federal a través de la Componente Riego por Gravedad Tecnificado (RIGRAT), del Subprograma Rehabilitación, Modernización, Tecnificación y Equipamiento de Distritos de Riego, por lo que a nombre de estos usuarios se emite la presente

----- CONSTANCIA -----

De que estos usuarios se encuentran al corriente de sus pagos por el concepto de servicio de riego con esta asociación.

Lo anterior, para atender parte de los requisitos específicos establecidos en el Manual de Operación de la Componente Riego por Gravedad Tecnificado del Subprograma Rehabilitación, Modernización, Tecnificación y Equipamiento de Distritos de Riego.

Solicitantes: **Representantes de Asociación de Usuarios Productores Agrícolas "Sevelbampo" Módulo IV-1 A.C. Distrito de Riego 075 Río Fuerte, Sinaloa**

*(Firmas)*  
Atentamente  
C. Rosario Irazoquí Cárdenas, C. Patricio Galaviz Lugo  
Presidente, Tesorero

"Este programa es público, ajeno a cualquier partido político, queda prohibido el uso para fines distintos a lo establecido en el programa"

Figura 2.79 Constancia de estar al corriente del pago por servicio de riego.

**ASOCIACIÓN DE USUARIOS PRODUCTORES AGRICOLAS "SEVELBAMPO" MÓDULO IV-1, A.C.**  
ZARAGOZA/N ENTRE MARCIAL ORDOÑES Y BIENESTAR, COL. BIENESTAR, LOS MOCHIS, SINALOA, TEL. FAX. 01(688) 812 92 83

Formato 3A. - Carta compromiso de solvencia económica

RG-ST-075-001/2017

Los Mochis, Sinaloa a 27 de Febrero de 2017

**C. SECRETARIO TÉCNICO DEL COMITÉ HIDROGRÁFICA DEL ESTADO DE SINALOA**  
PRESENTE

Los representantes de la Asociación de Usuarios Productores Agrícolas "Sevelbampo" Módulo IV-1 A.C., en complemento a nuestra solicitud de inscripción al Subprograma de Rehabilitación, Modernización, Tecnificación, y Equipamiento de Distritos de Riego, en su Componente de Riego por Gravedad Tecnificado (RIGRAT), manifestamos que de ser autorizada nuestra solicitud estamos de acuerdo en participar con el 25 por ciento del costo total de la asistencia técnica, la cual demostraremos con el soporte respectivo en un plazo no mayor a 15 días a partir de su autorización. Esta aportación se realizará.

1. Efectivo, ya que contamos con **\$84,000.00** (Ochenta y cuatro mil pesos 00/100MN), en la cuenta **0198866511** de la institución bancaria BBVA Bancomer
2. Aportación del gobierno estatal por xxxxxxxxxx pesos.
3. Con carta de crédito de financiamiento vigente hasta por un monto de xxxxxx pesos.
4. Otros (especificar) xx

Así mismo, manifestamos que nuestra parte no está considerada en otros programas o componentes federales y estamos enterados que la contratación de las acciones solicitadas es de nuestra responsabilidad. Adicionalmente aceptamos a catar la normatividad y lineamientos vigentes establecidos para componente RIGRAT.

Solicitantes: **Representantes de Asociación de Usuarios Productores Agrícolas "Sevelbampo" Módulo IV-1 A.C. Distrito de Riego 075 Río Fuerte, Sinaloa**

*(Firmas)*  
Atentamente  
C. Rosario Irazoquí Cárdenas, C. Patricio Galaviz Lugo  
Presidente, Tesorero

"Este programa es público, ajeno a cualquier partido político, queda prohibido el uso para fines distintos a lo establecido en el programa"

Figura 2.80 Carta compromiso de solvencia económica.

#### 2.8.1.4 Formato 4A Carta compromiso para proporcionar información y otorgar facilidades

Las consideraciones para el llenado de este formato 4 A (Figura 2.81) fueron:

- Hoja membretada del módulo beneficiado. Para el caso del Supervisor Técnico (ST) la A.U.P.A "Sevelbampo" Módulo IV-1 A.C., es la encargada para administrar el recurso asignado.
- Número y nombre del formato utilizado
- Folio, lugar y fecha de la Carta Compromiso. Para los tramites del ST se asigna el folio **RG-ST-075-001/2017**
- Esta carta debe de ir dirigida a: C. Secretario Técnico del Comité Hidroagrícola del estado de Sinaloa
- Concepto de la Carta Compromiso para proporcionar información y otorgar facilidades. Nombre de la Asociación Civil de Usuarios: A.U.P.A "Sevelbampo" Módulo IV-1 A.C.



- Nombre y firma de los representantes de la Asociación Civil de Usuarios, Presidente y Tesorero.
- Leyenda “Este programa es público, ajeno a cualquier partido político. Queda prohibido el uso para fines distintos a los establecidos en el programa”



Figura 2.81 Carta compromiso para proporcionar información y otorgar facilidades.



Figura 2.82 Dictamen Técnico.

### 2.8.1.5 Formato 5A Dictamen Técnico

En orden descendente se explican las consideraciones para el llenado del formato (Figura 2.82):

- Hoja membretada de la CONAGUA
- Número y nombre del formato utilizado
- Folio, lugar y fecha del Dictamen Técnico. Para los tramites del ST se asigna el folio **RG-ST-075-001/2017**



- Esta carta debe de ir dirigida a: Dirección General de Organismo de Cuenca Pacifico Norte, Dirección de Infraestructura Hidroagrícola, Distrito de Riego 075 Río Fuerte
- Concepto del Dictamen Técnico: **Se hace referencia a la solicitud de la Asociación Civil de Usuarios: A.U.P.A “Sevelbampo” Módulo IV-1 A.C., especificando La Asistencia técnica en el seguimiento y evaluación, con un presupuesto del orden de \$336,000.00 (Trescientos treinta y seis mil pesos 00/100 MN), con beneficio para 7000 hectáreas y 539 usuarios.**
- Nombre y firma del Jefe del Distrito de Riego 075, Río Fuerte
- Leyenda “Este programa es público, ajeno a cualquier partido político. Queda prohibido el uso para fines distintos a los establecidos en el programa”, estipulado en el apartado 5. MECÁNICA OPERATIVA del “Manual De Operación De La Componente Riego Por Gravedad Tecnificado, Modalidad Comité Hidroagrícola

#### 2.8.1.6 Formato 6A Notificación de Inscripción a la componente Riego por Gravedad Tecnificado

En orden descendente se explican las consideraciones para el llenado del formato (**Figura 2.83**):

- Hoja membretada de la CONAGUA
- Número y nombre del formato utilizado
- Folio, lugar y fecha de la notificación. Para los tramites del Supervisor Técnico se asigna el folio **RG-ST-075-001/2017**
- Esta carta debe de ir dirigida a: C. Presidente del Consejo Directivo de la A.U.P.A “Sevelbampo” Módulo IV-1 A.C.
- Concepto de la Notificación de Inscripción: **Se hace referencia a la solicitud de apoyo para “Asistencia Técnica en el seguimiento y evaluación del Proyecto Riego por Gravedad Tecnificado en el rubro de Supervisor Técnico para una superficie de 7000 hectáreas dentro del Distrito de Riego 075 Río Fuerte”.**
- Nombre y firma del Jefe del Distrito de Riego 075, Río Fuerte.
- Esta notificación debe ir con copia girada para: Dirección de Infraestructura Hidroagrícola del Organismo de Cuenca, Subdirección de Infraestructura Hidroagrícola de Dirección Local Y Secretario Técnico del Comité Hidroagrícola del Estado de Sinaloa.

- Leyenda “Este programa es público, ajeno a cualquier partido político. Queda prohibido el uso para fines distintos a los establecidos en el programa”

**CONAGUA**  
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

**SEMARNAT**  
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

**FORMATO 6. NOTIFICACIÓN DE INSCRIPCIÓN A LA COMPONENTE RIEGO POR GRAVEDAD TECNIFICADO**

RG-ST-075-001/2017

Los Mochis, Sinaloa a 01 de Marzo del 2017

**C. ROSARIO IRAZOQUI CÁRDENAS**  
PRESIDENTE DEL CONSEJO DIRECTIVO DE LA ASOCIACIÓN DE USUARIOS PRODUCTORES AGRÍCOLAS “SEVELBAMPO” MÓDULO IV-1 A.C.  
PRESENTE.

Por medio del presente comunico a Usted que, la solicitud de apoyo para **Asistencia Técnica en el seguimiento y evaluación del proyecto Riego por Gravedad Tecnificado en el rubro de Supervisor Técnico para una superficie de 7,000 hectáreas, dentro del Distrito de Riego 075 Río Fuerte** quedó inscrita en la Componente Riego por Gravedad Tecnificado (RIGRAT) del Subprograma de Rehabilitación, Modernización, Tecnificación y Equipamiento de Distritos de Riego.

Lo anterior, en virtud de que el Expediente respectivo cumplió con los requisitos generales y específicos; así mismo, el Dictamen Técnico respectivo es favorable.

En este contexto, la Jefatura del Distrito de Riego a mi cargo, procederá a realizar los trámites a fin de que sea presentado al Comité Hidroagrícola para su autorización, previa presentación al Comité Hidráulico para su jerarquización.

Cabe señalar que lo anterior no implica la autorización de apoyos federales por parte del Comité Hidroagrícola del Estado de Sinaloa, ya que la autorización está sujeta entre otros aspectos, a la disponibilidad y distribución de recursos federales que notificará la Dirección de la **CONAGUA** en el estado en su oportunidad.

De ser autorizado el expediente técnico le será notificado en su momento.

**Atentamente**  
El jefe de distrito de riego 075, Río Fuerte.

Ing. Ricardo Ramón Rodríguez Camarena

C.p.p. Dirección de Infraestructura Hidroagrícola del Organismo de Cuenca.  
Subdirección de Infraestructura Hidroagrícola de Dirección Local.  
Secretario Técnico del Comité Hidroagrícola del Estado de Sinaloa.

Figura 2.83 Notificación de Inscripción a la componente Riego por Gravedad Tecnificado.

## 2.8.2 Integración del expediente de contratación del Responsable Técnico.

### 2.8.2.1 Formato 1A. Manifestación de continuidad en la componente RIGRAT

Las consideraciones para el llenado de este formato 1 A (**Figura 2.84**) fueron:

- Hoja membretada de la asociación de usuarios beneficiada. Para el caso de los Responsable Técnico (RT) sería alguno de los cinco módulos: A.U.P.A. “Río Fuerte” Módulo I-2 A.C., A.U.P.A. “Ruíz Cortinez” Módulo II-2 A.C., A.U.P.A. “Sevelbampo” Módulo IV-1 A.C., A.U.P.A. “Pascola” Módulo IV-2 A.C. y A.U.P.A. “Mavari” Módulo V-1 A.C., según la distribución mencionada en la **Tabla 1.1**.
- Número y nombre del formato utilizado

- Folio, lugar y fecha de la solicitud. Para los trámites del RT la asignación de los **folios** se describe en la **Tabla 2.53**.

**Tabla 2.53** Asignación de folios para los RT.

MÓDULO	FOLIO
A.U.P.A “Río Fuerte” Módulo I-2 A.C.	RG-RT-075-007/2017
A.U.P.A “Ruíz Cortinez” Módulo II-2 A.C. 1	RG-RT-075-001/2017
A.U.P.A “Ruíz Cortinez” Módulo II-2 A.C. 2	RG-RT-075-002/2017
A.U.P.A “Sevelbampo” Módulo IV-1 A.C. 1	RG-RT-075-003/2017
A.U.P.A “Sevelbampo” Módulo IV-1 A.C. 2	RG-RT-075-004/2017
A.U.P.A. “Pascola” Módulo IV-2 A.C.	RG-RT-075-005/2017
A.U.P.A. “Mavari” Módulo V-1 A.C.	RG-RT-075-006/2017

- Nombre del Jefe de Distrito de riego 075, Río Fuerte, Sin.
- Concepto de la solicitud: **“Asistencia técnica en el seguimiento y evaluación del proyecto Riego por Gravedad Tecnificado (RIGRAT) en una Superficie de 1000 hectáreas, por lo que se requiere de la contratación de 1 Responsable Técnico; Con un costo de \$300,000.00 (Trescientos mil pesos 00/100 MN)”**. Se anexa relación de beneficiarios.
- Nombre de la Asociación Civil de Usuarios solicitante.
- Nombre y firma de los representantes de la Asociación Civil de Usuarios, Presidente y Tesorero.
- Leyenda “Este programa es público, ajeno a cualquier partido político. Queda prohibido el uso para fines distintos a los establecidos en el programa”, estipulado en el apartado 5. MECÁNICA OPERATIVA del “Manual De Operación De La Componente Riego Por Gravedad Tecnificado, Modalidad Comité Hidroagrícola 2017.



**ASOCIACIÓN DE USUARIOS PRODUCTORES AGRÍCOLAS "RIO FUERTE" I-2 A.C.**  
CALLE OBELISCOS NO. 246 COLONIA LAS BUGAMBILIAS, LOCALIDAD GUASAVE, EN EL MUNICIPIO DE GUASAVE, ESTADO DE SINALOA, C.P. 81049 TEL: 01(687) 872 80 78

FORMATO 1A.- MANIFESTACIÓN DE CONTINUIDAD EN LA COMPONENTE DE RIEGO POR GRAVEDAD TECNIFICADO (RIGRAT).

**RG-RT-075-007/2017**

Guasave, Sinaloa a 27 de Febrero de 2017

**C. ING. RICARDO RAMON RODRIGUEZ CAMARENA**  
ENCARGADO DE LA JEFATURA DE DISTRITO DE RIEGO 075 RÍO FUERTE, SIN  
PRESENTE

Los representantes de la Asociación de Usuarios Productores Agrícolas "Rio Fuerte" Módulo I-2 A.C., manifestamos a Usted nuestro interés de continuar recibiendo los tipos de apoyo de la Componente Riego por Gravedad Tecnificado (RIGRAT), del subprograma Rehabilitación, Modernización, Equipamiento y Tecnificación de Distrito de Riego referente a:

- Asistencia Técnica en el seguimiento y evaluación del proyecto Riego por Gravedad Tecnificado (RIGRAT) en una superficie de 1,000 hectáreas, por lo que se requiere de la contratación de 1 responsable Técnico; con un costo de \$300,000.00 (Trescientos mil pesos 00/100 M.N.). Se anexa relación de los usuarios beneficiarios.

Para lo cual Manifestamos bajo protesta de decir verdad que:

- ✓ Estamos al corriente de nuestras obligaciones fiscales.
- ✓ Los usuarios beneficiarios directos se encuentran al corriente de sus pagos por el concepto de servicio de riego con esta asociación, y de su contraparte.
- ✓ De ser autorizada nuestra solicitud, aportaremos el porcentaje correspondiente para los tipos de apoyo referidos.
- ✓ Cumpliremos con las especificaciones técnicas de los trabajos previos a la nivelación de tierras.
- ✓ Estamos enterados que de hacer un uso indebido de los recursos federales seremos acreedores a las sanciones correspondientes.

Solicitantes: **Representantes de Asociación de Usuarios Productores Agrícolas "Rio Fuerte" Módulo I-2 A.C. Distrito de Riego 075 Río Fuerte. Sinaloa**

  
Ing. Raúl Soto López  
Presidente

  
C. Cornelio González Salazar  
Tesorero

"Este programa es público, ajeno a cualquier partido político. Queda prohibido el uso para fines distintos a lo establecido en el programa"

Figura 2.84 Manifestación de continuidad en la componente RIGRAT.

### 2.8.2.2 Formato 2A Constancia de estar al corriente del pago por servicio de riego.

En orden descendente se explican las consideraciones para el llenado del formato (Figura 2.67):

- Hoja membretada de la asociación de usuarios beneficiada. Para el caso de los Responsable Técnico (RT) sería alguno de los módulos: A.U.P.A. "Río Fuerte" Módulo I-2 A.C., A.U.P.A. "Ruíz Cortinez" Módulo II-2 A.C., A.U.P.A. "Sevelbampo" Módulo IV-1 A.C., A.U.P.A. "Pascola" Módulo IV-2 A.C. y

A.U.P.A. “Mavari” Módulo V-1 A.C., según la distribución mencionada en la **Tabla 1.1.**

- Número y nombre del formato utilizado
- Folio, lugar y fecha de la solicitud. Para los trámites del RT la asignación de los folios se describe en la **Tabla 2.49.**
- Nombre del Jefe de Distrito de riego 075, Río Fuerte, Sin.
- Concepto de la constancia. Nombre de la Asociación Civil de Usuarios, según sea el caso.
- Nombre y firma de los representantes de la Asociación Civil de Usuarios, Presidente y Tesorero.
- Leyenda *“Este programa es público, ajeno a cualquier partido político. Queda prohibido el uso para fines distintos a los establecidos en el programa”*

### 2.8.2.3 Formato 3A Carta compromiso de solvencia económica

Las consideraciones para el llenado de este formato 3 A (**Figura 2.68**) fueron:

- Hoja membretada de la asociación de usuarios beneficiada. Para el caso de los Responsable Técnico (RT) serían alguno de los cinco módulos: A.U.P.A. “Río Fuerte” Módulo I-2 A.C., A.U.P.A. “Ruíz Cortinez” Módulo II-2 A.C., A.U.P.A. “Sevelbampo” Módulo IV-1 A.C., A.U.P.A. “Pascola” Módulo IV-2 A.C. y A.U.P.A. “Mavari” Módulo V-1 A.C., según la distribución mencionada en la **Tabla 1.1.**
- Número y nombre del formato utilizado
- Folio, lugar y fecha de la solicitud. Para los trámites del RT la asignación de los folios se describe en la **Tabla 2.54.**
- Esta carta debe de ir dirigida a: C. Secretario Técnico del Comité Hidroagrícola del estado de Sinaloa
- Concepto de la Carta Compromiso de solvencia económica. Nombre de la Asociación Civil de Usuarios: A.U.P.A (Tabla 1); se especifica el acuerdo de participar con el 25 % del costo total de la asistencia técnica, ya que se garantiza dicha aportación con el capital de **\$75,000.00 (Setenta y cinco mil pesos 00/100 MN)** en la cuenta bancaria según se indica en la **Tabla 2.54.**



Tabla 2.54 Cuentas bancarias.

MÓDULO	No. De CUENTA/BANCO
A.U.P.A "Río Fuerte" Módulo I-2 A.C.	0678638057 / Banorte
A.U.P.A "Ruíz Cortinez" Módulo II-2 A.C. 1	0260740618 / Banorte
A.U.P.A "Ruíz Cortinez" Módulo II-2 A.C. 2	0260740618 / Banorte
A.U.P.A "Sevelbampo" Módulo IV-1 A.C. 1	0198866511 / BBVA Bancomer
A.U.P.A "Sevelbampo" Módulo IV-1 A.C. 2	0198866511 / BBVA Bancomer
A.U.P.A. "Pascola" Módulo IV-2 A.C.	0295670128 / Banorte
A.U.P.A. "Mavari" Módulo V-1 A.C.	0670220661 / Banorte

- Nombre y firma de los representantes de la Asociación Civil de Usuarios, Presidente y Tesorero.
- Leyenda "Este programa es público, ajeno a cualquier partido político. Queda prohibido el uso para fines distintos a los establecidos en el programa".

Figura 2.85 Constancia de estar al corriente del pago por servicio de riego.

Figura 2.86 Carta compromiso de solvencia económica.

### 2.8.2.4 Formato 4A Carta compromiso para proporcionar información y otorgar facilidades

En orden descendente se explican las consideraciones para el llenado del formato (Figura 2.69):

- Hoja membretada de la asociación de usuarios beneficiada. Para el caso de los Responsable Técnico (RT) sería alguno de los cinco módulos: A.U.P.A. “Río Fuerte” Módulo I-2 A.C., A.U.P.A. “Ruíz Cortinez” Módulo II-2 A.C., A.U.P.A. “Sevelbampo” Módulo IV-1 A.C., A.U.P.A. “Pascola” Módulo IV-2 A.C. y A.U.P.A. “Mavari” Módulo V-1 A.C., según la distribución mencionada en la **Tabla 1.1**.
- Número y nombre del formato utilizado
- Folio, lugar y fecha de la Carta Compromiso. Para los trámites del RT la asignación de los folios se describe en la **Tabla 2.54**.
- Esta carta debe de ir dirigida a: C. Secretario Técnico del Comité Hidroagrícola del estado de Sinaloa



**ASOCIACIÓN DE USUARIOS PRODUCTORES AGRÍCOLAS "RIO FUERTE" I-2 A.C.**  
CALLE OBELISCOS NO. 246 COLONIA LAS BUGAMBILIAS, LOCALIDAD GUASAVE, EN EL MUNICIPIO DE GUASAVE, ESTADO DE SINALOA, C.P. 81049 TEL: 01(687) 872 80 78

FORMATO 4A.- CARTA COMPROMISO PARA PROPORCIONAR INFORMACIÓN Y OTORGAR FACILIDADES

**RG-RT-075-007/2017**  
Guasave, Sinaloa a 27 de Febrero de 2017

**C. SECRETARIO TÉCNICO DEL COMITÉ HIDROAGRÍCOLA DEL ESTADO DE SINALOA PRESENTE**

Los representantes de la Asociación de Usuarios Productores Agrícolas "Río Fuerte" Módulo I-2 A.C., en complemento a nuestra solicitud de continuidad a la Componente de Riego por Gravedad Tecnificado (RIGRAT) del Subprograma de Rehabilitación, Modernización, Tecnificación, y Equipamiento de Distritos de Riego, manifestamos que de ser favorecido con los tipos de apoyo, nos comprometemos a proporcionar toda información disponible a nivel ACU y SRL, y de cada una de las parcelas consideradas para el proyecto RIGRAT.

Así mismo y en nombre de los usuarios manifestamos nuestra conformidad de otorgar las facilidades necesarias para el acceso a las parcelas que así se consideren convenientes a fin de realizar el seguimiento y evaluación del proyecto.

Solicitantes: **Representantes de Asociación de Usuarios Productores Agrícolas "Río Fuerte" Módulo I-2 A.C. Distrito de Riego 075 Río Fuerte. Sinaloa**

Ing. Raúl Soto López  
Presidente

C. Cornelio González Salazar  
Tesorero

\*Este programa es público, ajeno a cualquier partido político. Queda prohibido el uso para fines distintos a lo establecido en el programa\*

**Figura 2.87** Carta compromiso para proporcionar información y otorgar facilidades.

- Concepto de la Carta Compromiso para proporcionar información y otorgar facilidades. Nombre de la Asociación Civil de Usuarios.

- Nombre y firma de los representantes de la Asociación Civil de Usuarios, Presidente y Tesorero.
- Leyenda “Este programa es público, ajeno a cualquier partido político. Queda prohibido el uso para fines distintos a los establecidos en el programa”

#### 2.8.2.5 Formato 5A Dictamen Técnico

Las consideraciones para el llenado del formato 5 A (**Figura 2.88**) fueron:

- Hoja membretada de la CONAGUA
- Número y nombre del formato utilizado
- Folio, lugar y fecha del Dictamen. Para los trámites del RT la asignación de los folios se describe en la **Tabla 2.54**.
- Esta carta debe de ir dirigida a: **Dirección General de Organismo de Cuenca Pacífico Norte, Dirección de Infraestructura Hidroagrícola, Distrito de Riego 075 Río Fuerte**
- Concepto del Dictamen Técnico: Se hace referencia a la solicitud de la Asociación Civil de Usuarios: A.U.P.A. “Río Fuerte” Módulo I-2 A.C., A.U.P.A. “Ruíz Cortinez” Módulo II-2 A.C., A.U.P.A. “Sevelbampo” Módulo IV-1 A.C., A.U.P.A. “Pascola” Módulo IV-2 A.C. y A.U.P.A. “Mavari” Módulo V-1 A.C., según la distribución mencionada en la **Tabla 1.1**. Especificando **La Asistencia técnica en el seguimiento y evaluación, con un presupuesto del orden de \$300,000.00 (Trescientos mil pesos 00/100 MN), con beneficio para 1000 hectáreas y usuarios beneficiados**, según la **Tabla 2.55**.

**Tabla 2.55** Usuarios beneficiados con Asistencia Técnica por módulo de riego.

MÓDULO	Usuarios
A.U.P.A “Río Fuerte” Módulo I-2 A.C.	78
A.U.P.A “Ruíz Cortinez” Módulo II-2 A.C. 1	61
A.U.P.A “Ruíz Cortinez” Módulo II-2 A.C. 2	135
A.U.P.A “Sevelbampo” Módulo IV-1 A.C. 1	114
A.U.P.A “Sevelbampo” Módulo IV-1 A.C. 2	126
A.U.P.A. “Pascola” Módulo IV-2 A.C.	85
A.U.P.A. “Mavari” Módulo V-1 A.C.	122

- Nombre y firma del Jefe del Distrito de Riego 075, Río Fuerte.

- Leyenda “Este programa es público, ajeno a cualquier partido político. Queda prohibido el uso para fines distintos a los establecidos en el programa”

**CONAGUA**  
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

**SEMARNAT**  
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

FORMATO 5.- DICTAMEN TÉCNICO

**RG-RT-075-007/2017**

Guasave, Sinaloa a 01 de Marzo de 2017

**DIRECCIÓN GENERAL DEL ORGANISMO DE CUENCA PACÍFICO NORTE**  
**DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA HIDROAGRÍCOLA**  
**DISTRITO DE RIEGO 075 RÍO FUERTE**

DICTAMEN TECNICO

Con referencia a la solicitud de la **Asociación de Usuarios Productores Agrícolas "Río Fuerte" Módulo I-2 A.C., Distrito de Riego 075 Río Fuerte Sinaloa**, para participar en la Componente Riego por Gravedad Tecnificado (RIGRAT) del Subprograma Rehabilitación, Modernización, Tecnificación y Equipamiento de Distritos de Riego, para la asistencia técnica del Seguimiento y Evaluación, con un presupuesto del orden de \$300,000.00 (Trescientos mil pesos 00/100 M.N.), con beneficio para 1,000 hectáreas y 78 usuarios. Por el presente me permito informar que, una vez realizado el análisis y la revisión detallada de la documentación presentada se determina que:

- La acción solicitada está comprendida en la componente RIGRAT.
- Cumple con la totalidad de los requisitos generales y específicos establecidos en las Reglas de Operación y en el Manual de Operación de la componente RIGRAT.
- Que la parte de los recursos federales requeridos queda comprendido como parte de los recursos que han sido autorizados por la Subdirección General de Infraestructura Hidroagrícola.
- Que acorde al Manual de Operación, el procedimiento de la contratación será mediante invitación a cuando menos tres personas.

Derivado de lo anterior, esta jefatura a mi cargo dictamina que la acción solicitada es viable técnica y económicamente para recibir los tipos de apoyo de la Componente Riego por Gravedad Tecnificado (RIGRAT).

Atentamente  
El jefe de Distrito de Riego 075, Río Fuerte.

  
Ing. Ricardo Ramón Rodríguez Camarena

\*Este programa es público, ajeno a cualquier partido político. Queda prohibido el uso para fines distintos a los establecidos en el programa\*

Figura 2.88 Dictamen Técnico.

**CONAGUA**  
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

**SEMARNAT**  
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

FORMATO 6. NOTIFICACIÓN DE INSCRIPCIÓN A LA COMPONENTE RIEGO POR GRAVEDAD TECNIFICADO

**RG-RT-075-007/2017**

Guasave, Sinaloa a 01 de Marzo de 2017

C. Ing. Raúl Soto López  
Presidente del Consejo Directivo de la Asociación de la Usuarios Productores Agrícolas "Río Fuerte" Módulo I-2 A.C.  
Presente.

Por medio del presente comunico a Usted que, la solicitud de apoyo para ASISTENCIA TECNICA EN SEGUIMIENTO Y EVALUACION DEL PROYECTO RIEGO POR GRAVEDAD TECNIFICADO, EN UNA SUPERFICIE DE 1,000 HACTAREAS, POR LO QUE SE REQUIERE LA CONTUINIDAD DE LA CONTRATACION DE 1 RESPONSABLE TECNICO (RT); CON UN COSTO ESTIMADO DE \$300,000.00 (TRESCIENTOS MIL PESOS 00/100 M.N.) quedó inscrita en la Componente Riego por Gravedad Tecnificado (RIGRAT) del Subprograma de Rehabilitación, Modernización, Tecnificación y Equipamiento de Distritos de Riego.

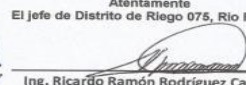
Lo anterior, en virtud de que el Expediente respectivo cumplió con los requisitos generales y específicos; así mismo, el Dictamen Técnico respectivo es favorable.

En este contexto, la Jefatura del Distrito de Riego a mi cargo, procederá a realizar los trámites a fin de que sea presentado al Comité Hidroagrícola para su autorización, previa presentación al Comité Hidráulico para su jerarquización.

Cabe señalar que lo anterior no implica la autorización de apoyos federales por parte del Comité Hidroagrícola del Estado de Sinaloa, ya que la autorización está sujeta entre otros aspectos, a la disponibilidad y distribución de recursos federales que notificará la Dirección de la CONAGUA en el estado en su oportunidad.

De ser autorizado el expediente técnico le será notificado en su momento.

Atentamente  
El jefe de Distrito de Riego 075, Río Fuerte.

  
Ing. Ricardo Ramón Rodríguez Camarena

C. p. p. Dirección de Infraestructura Hidroagrícola del Organismo de Cuenca  
Subdirección de Infraestructura -Hidroagrícola de Dirección local  
Secretario Técnico del Comité Hidroagrícola del Estado de Sinaloa

\*Este programa es público, ajeno a cualquier partido político. Queda prohibido el uso para fines distintos a los establecidos en el programa\*

Figura 2.89 Notificación de Inscripción a la componente Riego por Gravedad Tecnificado.



### 2.8.2.6 Formato 6A Notificación de Inscripción a la componente Riego por Gravedad Tecnificado

Las indicaciones para el llenado del formato 6 A (**Figura 2.89**) fueron:

- Hoja membretada de la CONAGUA
- Número y nombre del formato utilizado
- Folio, lugar y fecha de la notificación. Para los trámites del RT la asignación de los folios se describe en la **Tabla 2.54**.
- Esta carta debe de ir dirigida a: C. Presidente del Consejo Directivo de la A.U.P.A según sea el caso, A.U.P.A. “Río Fuerte” Módulo I-2 A.C., A.U.P.A. “Ruíz Cortinez” Módulo II-2 A.C., A.U.P.A. “Sevelbampo” Módulo IV-1 A.C., A.U.P.A. “Pascola” Módulo IV-2 A.C. y A.U.P.A. “Mavari” Módulo V-1 A.C., de acuerdo a la distribución mencionada en la **Tabla 1.1**.
- Concepto de la Notificación de Inscripción: Se hace referencia a la solicitud de apoyo para **“Asistencia técnica en el seguimiento y evaluación del proyecto Riego por Gravedad Tecnificado (RIGRAT) en una Superficie de 1000 hectáreas, por lo que se requiere de la contratación de 1 Responsable Técnico; Con un costo de \$300,000.00 (Trescientos mil pesos 00/100 MN)”**
- Nombre y firma del Jefe del Distrito de Riego 075, Río Fuerte.
- Esta notificación debe ir con copia girada para: Dirección de Infraestructura Hidroagrícola del Organismo de Cuenca, Subdirección de Infraestructura Hidroagrícola de Dirección Local Y Secretario Técnico del Comité Hidroagrícola del Estado de Sinaloa.
- Leyenda *“Este programa es público, ajeno a cualquier partido político. Queda prohibido el uso para fines distintos a los establecidos en el programa”*

La integración se realizó para los 7 expedientes del Responsable Técnico.



## 2.9 Seguimiento, evaluación y generación de recomendaciones de las acciones

### 2.9.1 Resultados DR075 Río Fuerte

Se realizaron la totalidad de recetas de riego y recomendaciones, de las cuales se entregaron a los usuarios. En términos generales con el seguimiento a estas recetas la adopción de las mismas fue del 40 – 60 %. Diversas fueron las causas, culturales, técnicas, y de organización. A pesar de los avances aún existe resistencia a la adopción de tecnologías.

Se recomendó tomar muestras de suelo para identificar qué problema existe en esa área de la parcela, donde el cultivo del maíz no crece normalmente (ver **Figuras 2.90 al 2.92**).

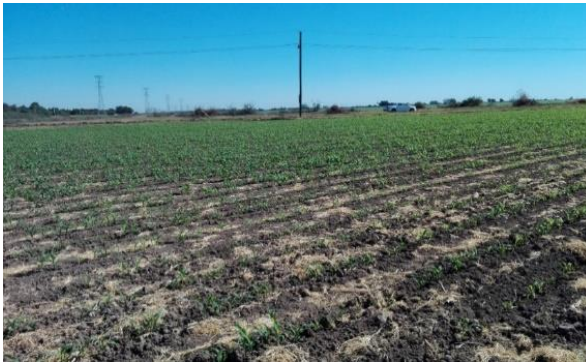


Figura 2.90 Parcela del Módulo Río Fuerte



Figura 2.91 Zona de la parcela con pronóstico de riego



**Figura 2.92** Zona de la parcela en seguimiento de las recomendaciones

## 2.9.2 Resultados DR076 Valle del Carrizo

El IMTA proporcionó el apoyo a los RT's y ST para el seguimiento, evaluación y generación las recomendaciones derivadas de las acciones del proyecto RIGRAT, y dada la importancia de la interacción con usuarios, se solicitó entrega personalizada a la mayoría de los usuarios (**Figura 2.93**) y con base en formatos pre-establecidos (**Figura 2.94**), lo cual se documentó en algunos casos con oficio de entrega (**Figura 2.95**), información adicional tal como trazo de riego (**Figuras 2.96 y 2.97**), así como la integración de expediente por usuario (**Figura 2.98**).



Figura 2.93 Entrega de recomendaciones a usuario Modulo 3.

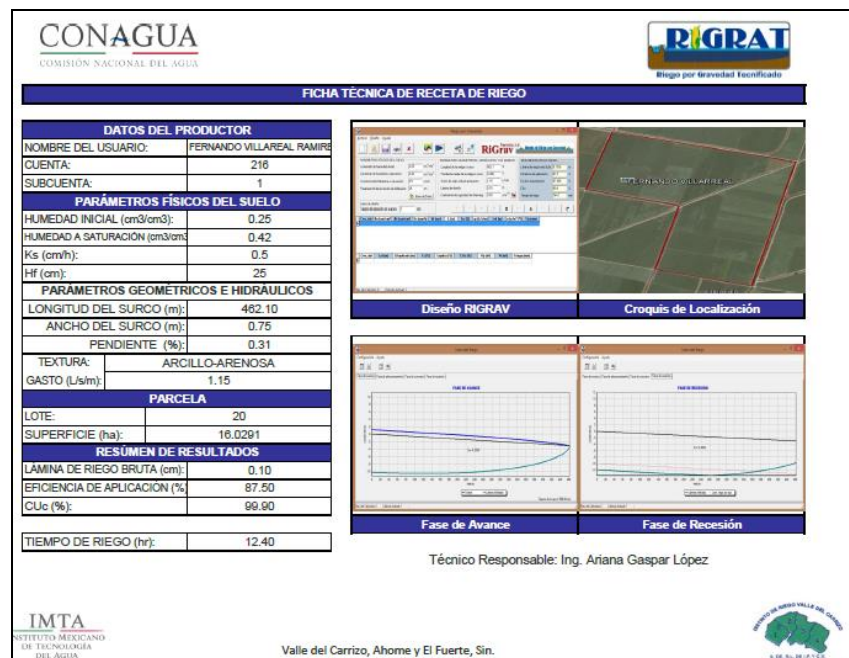


Figura 2.94 Formato de receta de riego a usuario Modulo 3.

**ASOC. DE USUARIOS PRODUCTORES AGRICOLAS**  
MÓDULO DE RIEGO No. 2  
DISTRITO 076 VALLE DEL CARRIZO, SINALOA, A.C.  
Teléfono y Fax: (6666) 5-03-58 y 5-03-33 Rfo San Lorenzo Manzana 32 Col. Centro  
Vlla Guadalupe Dhar Ordaz, Sinaloa R. F. C. AUP-910125-000  
www.modulo2@prodagry.net.mx

2

Octubre 11, 2016

**Asunto: Entrega de Pre-diseños de Riego por Gravedad y Levantamientos Topográficos**

**A quien corresponda**

**Presenta.-**

Adjunto a la presente, me permito remitir a Usted, los avances de Pre-diseños de Riego por Gravedad así como Levantamientos topográficos correspondientes a la componente "ASISTENCIA TÉCNICA EN RIEGO POR GRAVEDAD TECNIFICADO, (RIGRAT), EN UNA SUPERFICIE DE 1,000.4 HECTÁREAS DEL MÓDULO DE RIEGO No. 2, DEL DISTRITO DE RIEGO 076, VALLE DEL CARRIZO, MUNICIPIOS DE AHOME Y EL FUERTE, ESTADO DE SINALOA."

Lo anterior en base a los resultados obtenidos de las muestras de suelo analizadas en el laboratorio de suelos y agua de la CONAGUA del Carrizo, así como levantamientos topográficos completos dentro de su parcela. Se anexan resultados de la parcela a nombre de Adelina León Ruiz.

Sin más por el momento, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

**ENTREGA**

---

Ing. Ariana Gaspar López

Técnico Responsable

**RECIBE**

---

Productor

Figura 2.95 Oficio de entrega de receta de riego a usuario Modulo 3.

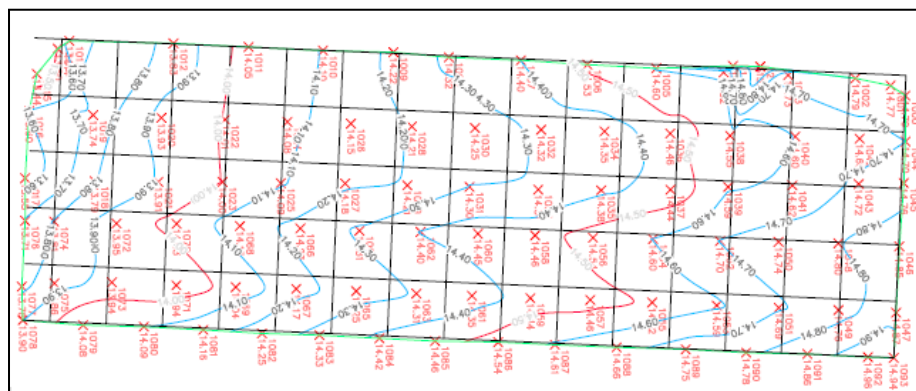


Figura 2.96 Trazo de riego de receta de riego a usuario Modulo 3.



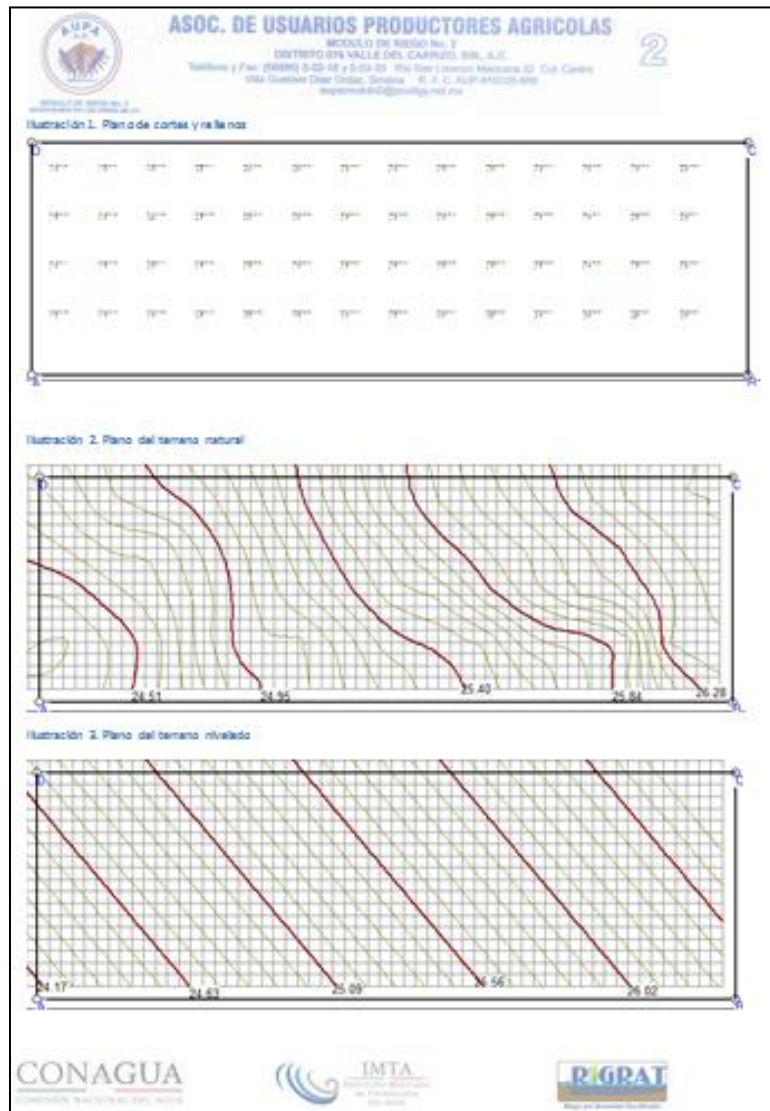


Figura 2.97 Trazo de riego de receta de riego a usuario Modulo 3.

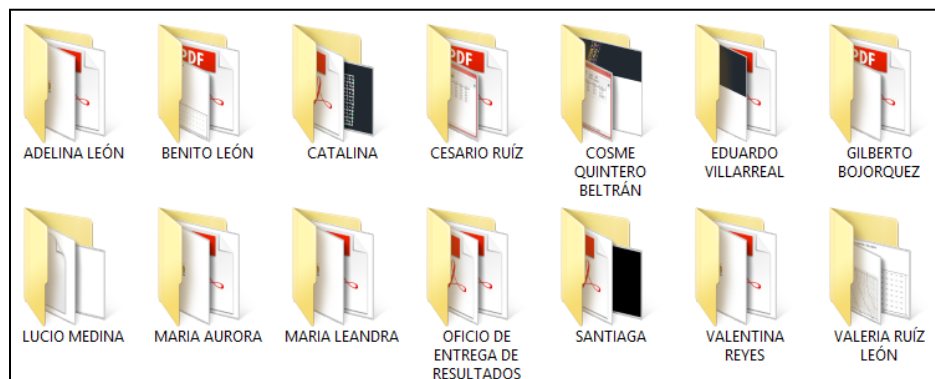


Figura 2.98 Formato de receta de riego a usuario Modulo 3.



## 2.10 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 2017-2018. 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 2.56** 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 hasta el mes de marzo de 2018, y respecto a los informes finales y anexos con las adecuaciones y complementaciones solicitadas se realizan al mes de junio de 2018.

**Tabla 2.56** Situación de los informes de asistencia técnica en los módulos de riego.

Punto	Descripción	Río Fuerte	Ruiz Cortines	Sevelbampo	Pascola	Mavari	Módulo 3 I	Módulo 3 II
<b>1</b>	1. Actualización de usuarios	X	X	X	X	X	X	X
	2. Difusión	X	X	X	X	X	X	X
<b>2</b>	1. Resumen de levantamiento topográfico	X	X	X	X	X	X	X
	2. Datos de levantamiento topográfico	X	X	X	X	X	X	X
	3. Resumen de nivelación de tierras	X	X	X	X	X	X	X
	4. Proyectos ejecutivos de nivelación de tierras	X	X	X	X	X	X	X
<b>3</b>	1. Trazo de Riego	X	X	X	X	X	X	X
	2. Fechas 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	
<b>4</b>	1. Seguimiento del pronóstico de riego	X	X	X	X	X	X	X
	2. Seguimiento del riego por etapa fenológica del cultivo	X	X	X	X	X	X	
	3. Seguimiento del Riego de Asiento	X	X	X	X	X	X	X
	4. Seguimiento del 1er riego de Auxilio	X	X	X	X	X	X	X
	5. Seguimiento del 2do riego de Auxilio	X	X	X	X	X	X	X
	6. Seguimiento del 3er riego de Auxilio	X	X	X	X	X	X	X
	7. Seguimiento del 4to riego de Auxilio	X	X	X	X	X	X	X
	8. Seguimiento del 5to riego de Auxilio	NA	NA	NA	NA	NA	X	X
<b>5</b>	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	NA	NA	X	X
<b>6</b>	1. Adquisición de equipos	X	X	X	X	X	X	X
	2. Calibración de equipos	X	X	X	X	X	X	X
<b>7</b>	1. Apoyo técnico en implementación de bienes y servicios	X	X	X	X	X	X	X
<b>8</b>	1. Integración de expedientes	X	X	X	X	X	X	X



Punto	Descripción	Río Fuerte	Ruiz Cortines	Sevelbampo	Pascola	Mavari	Módulo 3 I	Módulo 3 II
<b>10</b>	1. Primer Informe Parcial	X	X	X	X	X	X	X
	2. Segundo Informe Parcial	X	X	X	X	X	X	X
	3. Informe Final	X	X	X	X	X	X	X
	4. Informe Mensual 1	X	X	X	X	X	X	X
	5. Informe Mensual 2	X	X	X	X	X	X	X
	6. Informe Mensual 3	X	X	X	X	X	X	X
	7. Informe Mensual 4	X	X	X	X		X	X
	8. Informe Mensual 5	X	X	X	X		X	X
	9. Informe Mensual 6	X	X	X	X		X	X



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 076 VALLE DEL CARRIZO Y 075 RÍO FUERTE, SINALOA.





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 076 VALLE DEL CARRIZO Y 075 RÍO FUERTE, SINALOA.





### 3 EVALUACIÓN DEL PROYECTO RIGRAT DR075 OTOÑO-INVIERNO

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 a marzo de 2018.

#### 3.1 Cobertura del proyecto (superficie atendida)

La **Tabla 3.1** presenta los indicadores de la cobertura del programa RIGRAT implantada en los módulos de riego Distrito de Riego 075, Río Fuerte. La superficie establecida fue de 4,968.91 has en 621 parcelas y 528 usuarios de riego. Se cuenta con un técnico por cada mil hectáreas programadas, cubriendo en promedio 124 parcelas por cada técnico.

**Tabla 3.1** 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	998.07	81	76	81	1	NA
Ruiz Cortines II	1,000.00	1,005.57	117	105	117	1	NA
Sevelbampo I	1,000.00	969.39	131	118	131	1	NA
Pascola	1,000.00	1,004.87	101	81	101	1	NA
Mavari	1,000.00	991.01	191	148	191	1	NA
<b>DR 075</b>	<b>5,000.00</b>	<b>4,968.91</b>	<b>621</b>	<b>528</b>	<b>124</b>	<b>5</b>	<b>0.5</b>

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

##### 3.2.1 Volúmenes de agua utilizados y ahorrados

En la **Tabla 3.2** se presentan los volúmenes de agua ahorrados por módulo de riego participante del programa RIGRAT en el Ciclo Agrícola Otoño-Invierno, Año Agrícola 2017-2018 del Distrito de Riego 075, Río Fuerte.

Al realizar un análisis de los volúmenes utilizados a nivel de parcela por módulo de riego y para superficies similares, se observa que los Módulos de Ruíz Cortinez y Mavari presentan un volumen utilizado a nivel de parcela muy similar de 7.015 y de 7.482 millones de metros cúbicos, esperaríamos que el patrón de cultivos y en consecuencia el número de riegos sea muy similar. Sin embargo, estos mismos módulos de riego presentan grandísimas diferencias en cuanto al volumen utilizado a nivel de fuente de abastecimiento, para Ruíz Cortinez de 10.317 millones de metros cúbicos y para Mavari de 20.783.88 millones de metros cúbicos, más de lo doble, esto debido a las eficiencias de conducción del 68% y del 36% respectivamente.



**Tabla 3.2** Volúmenes ahorrados por Módulo de Riego del DR075, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.

Distrito / Módulo de Riego	Superficie establecida (ha)	Lámina de Riego		Volumen utilizado		Volumen Ahorrado	
		Neta (cm)	Fuente (cm)	Fuente Miles de m <sup>3</sup>	Parcela Miles de m <sup>3</sup>	Fuente Miles de m <sup>3</sup>	Parcela Miles de m <sup>3</sup>
Río Fuerte	998.07	96.2	160.3	15,995.76	9,597.46	201.32	120.79
Ruiz Cortines II	1,005.57	69.8	102.6	10,317.39	7,015.83	478.68	325.51
Sevelbampo I	969.39	95.5	118.2	11,462.67	9,256.10	1,389.60	1,122.10
Pascola	1,004.87	105.6	165.0	16,580.41	10,611.46	1,160.77	742.90
Mavari	991.01	75.5	209.7	20,783.88	7,482.20	1,051.82	378.65
<b>DR 075</b>	<b>4,968.91</b>	<b>88.5</b>	<b>151.2</b>	<b>75,140.11</b>	<b>43,963.04</b>	<b>4,282.20</b>	<b>2,689.95</b>

A nivel parcela se utilizó un volumen de 43,963.04 miles de m<sup>3</sup> y a nivel fuente un volumen de 75,140.11 miles de m<sup>3</sup>, este volumen representa una lámina neta promedio de 88.5 cm y de 151.2 en la fuente. Estos datos corresponden al cierre del ciclo agrícola Otoño-Invierno 2017-2018, lo cual incluye entre los riegos de asiento, el primer, segundo, tercer, cuarto y quinto riego de auxilio en cada módulo. Con estos datos, se estima un ahorro en total 2.689 millones de m<sup>3</sup> en una superficie de 4,968.91 hectáreas a nivel parcela-toma granja. El módulo de riego con mayor ahorro es Sevelbampo con 1.122 Millones de m<sup>3</sup> y el menor es Río Fuerte con 0.12 Millones de m<sup>3</sup> (**Tabla 3.2**).

### 3.2.2 Láminas de riego aplicadas

En la **Tabla 3.3** 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 3.3** Láminas de riego por Módulo de Riego del DR075, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.

Distrito / Módulo de Riego	Superficie establecida (ha)	Requerimiento de riego del cultivo (cm)	Lámina de Riego					Volumen Ahorrado (Fuente) Miles de m <sup>3</sup>	Lámina Ahorrada (Fuente) (cm)	Volumen Ahorrado (Parcela) Miles de m <sup>3</sup>	Lámina Ahorrada (Parcela) (cm)
			Aplicada (cm)	Neta (cm)	Módulo (cm)	Distrito (cm)	Fuente (cm)				
Río Fuerte	998.07	38.3	96.2	96.2	128.2	160.3	160.3	201.32	2.0	120.79	1.2
Ruiz Cortines II	1,005.57	31.8	69.8	69.8	87.2	102.6	102.6	478.68	4.8	325.51	3.2
Sevelbampo I	969.39	44.1	95.5	95.5	100.5	118.2	118.2	1,389.60	14.3	1,122.10	11.6
Pascola	1,004.87	45.9	105.6	105.6	132.0	165.0	165.0	1,160.77	11.6	742.90	7.4
Mavari	991.01	35.7	75.5	75.5	100.7	167.8	209.7	1,051.82	10.6	378.65	3.8
<b>DR 075</b>	<b>4,968.91</b>	<b>39.2</b>	<b>88.5</b>	<b>88.5</b>	<b>109.8</b>	<b>142.9</b>	<b>151.2</b>	<b>4,282.20</b>	<b>8.6</b>	<b>2,689.95</b>	<b>5.4</b>

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 39.2 cm, presentándose un requerimiento alto en los módulos Sevelbampo I y Pascola (**Tabla 3.3**). La lámina de riego neta fue de 88.5 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 3.2**). La lámina de riego acumulada para el módulo Mavari a nivel de parcela es de 75.5 cm, sin embargo al llevarla a nivel de fuente de abastecimiento es de 209.7 cm, lo que implica una eficiencia de conducción del 36 % considerada desde la toma granja hasta la presa.

### 3.2.3 Productividad del agua y volúmenes ahorrados por cultivo

En la **Tabla 3.4** 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 2017-2018 del Distrito de Riego 075, Río Fuerte. Al ser este un avance a marzo de 2018. El rendimiento de los cultivos es similar entre las 5 zonas de riego en los cultivos de maíz y frijol.

**Tabla 3.4** 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 (2017-2018)	Volumen Utilizado (Fuente)
	(ha)	(cm)	(cm)	(%)	(%)	(cm)	(\$/ton)	(Ton/Ha)	(Miles de m <sup>3</sup> )
<b>Río Fuerte</b>	<b>998.07</b>	<b>38.32</b>	<b>96.16</b>	<b>39.85</b>	<b>80.00</b>	<b>160.27</b>	<b>4,246.74</b>	<b>9.47</b>	<b>15,995.76</b>
Maíz	811.89	39.57	101.06	39.16	80.00	168.43	3,960.00	11.31	13,674.32
Frijol	186.18	32.85	74.81	43.91	80.00	124.69	14,000.00	1.45	2,321.44
<b>Ruiz Cortines II</b>	<b>1,005.57</b>	<b>31.79</b>	<b>69.77</b>	<b>45.56</b>	<b>85.00</b>	<b>102.60</b>	<b>7,260.38</b>	<b>4.59</b>	<b>10,317.39</b>
Frijol	765.85	29.22	63.38	46.10	85.00	93.21	16,500.00	1.71	7,138.65
Maíz	239.72	39.99	90.17	44.35	85.00	132.60	3,600.00	13.79	3,178.74
<b>Sevelbampo I</b>	<b>969.39</b>	<b>44.15</b>	<b>95.48</b>	<b>46.23</b>	<b>85.00</b>	<b>118.25</b>	<b>4,147.80</b>	<b>12.24</b>	<b>11,462.67</b>
Maíz	869.48	46.18	100.21	46.09	85.00	124.10	4,000.00	13.42	10,790.34
Frijol	99.91	26.41	54.34	48.61	85.00	67.29	13,000.00	1.95	672.32
<b>Pascola</b>	<b>1,004.87</b>	<b>45.90</b>	<b>105.60</b>	<b>43.47</b>	<b>80.00</b>	<b>165.00</b>	<b>3,831.38</b>	<b>12.83</b>	<b>16,580.41</b>
Maíz	887.17	47.40	109.46	43.30	80.00	171.04	3,900.00	13.00	15,173.84
Frijol	35.60	26.58	48.45	54.86	80.00	75.71	12,500.00	1.40	269.52
Maíz dulce	82.10	38.06	88.64	42.94	80.00	138.50	2,900.00	16.00	1,137.05
<b>Mavari</b>	<b>991.01</b>	<b>35.73</b>	<b>75.50</b>	<b>47.33</b>	<b>60.00</b>	<b>209.72</b>	<b>4,365.29</b>	<b>10.01</b>	<b>20,783.88</b>
Maíz	724.60	43.79	94.32	46.42	60.00	262.01	4,000.00	13.10	18,984.92
Frijol	266.41	13.83	24.31	56.88	60.00	67.53	12,500.00	1.60	1,798.96
<b>DR 075 OI</b>	<b>4,968.91</b>	<b>39.15</b>	<b>88.48</b>	<b>44.25</b>	<b>76.85</b>	<b>151.22</b>	<b>4,422.23</b>	<b>9.81</b>	<b>75,140.11</b>

De la **Tabla 3.4** se puede observar que para el módulo de riego de Ruiz Cortines tanto el requerimiento de riego (31.79 cm) como la lámina de riego aplicada (69.77), resultó menor a los otros cuatro módulos, debido a que la mayor parte de la superficie establecida fue de cultivo de frijol con 765.85 ha y de maíz de 239.72 ha.

### 3.3 Valoración de impacto en indicadores de eficiencia

En la **Tabla 3.5** 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 2017-2018 del Distrito de Riego 075 “Río Fuerte”.

**Tabla 3.5** Indicadores de eficiencia por Módulo de Riego del DR075, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.

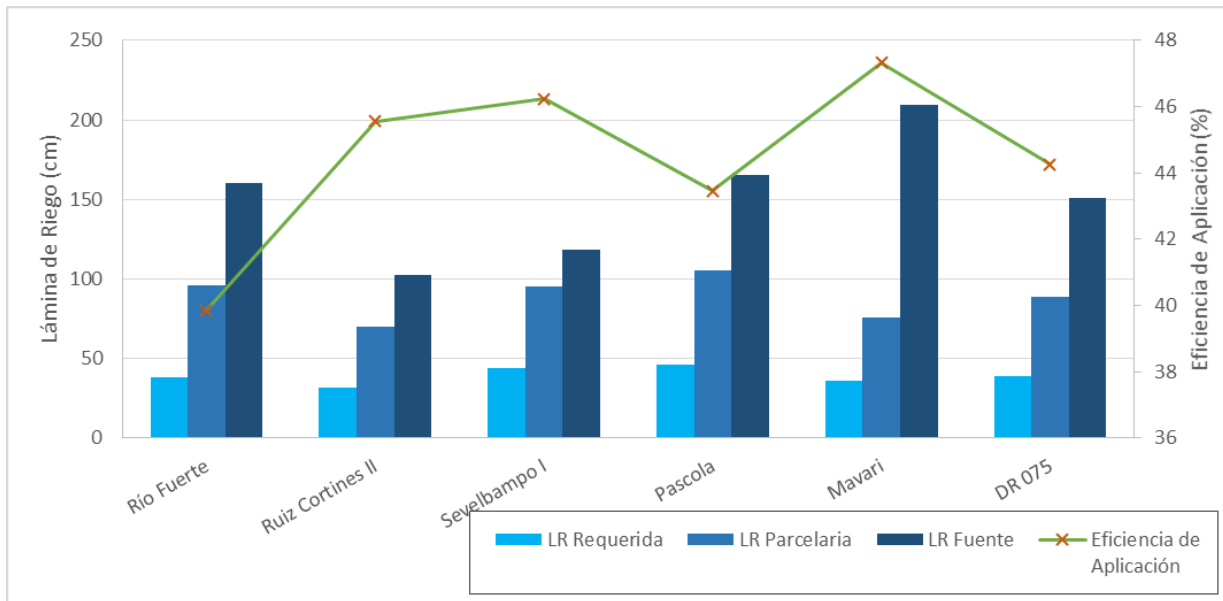
Distrito / Módulo de Riego	Requerimiento de riego del cultivo (cm)	Lámina Aplicada (cm)	Eficiencia de Aplicación (%)	Lámina Neta de Riego (cm)	Eficiencia de Conducción				Lámina de Riego (Fuente) (cm)	Volumen Utilizado (Fuente) Miles de m <sup>3</sup>
					Módulo (%)	Distrito (%)	Fuente (%)	Global (%)		
Río Fuerte	38.3	96.2	39.8	96.2	75.00	80.00	100.00	60.00	160.3	15,995.76
Ruiz Cortines II	31.8	69.8	45.6	69.8	80.00	85.00	100.00	68.00	102.6	10,317.39
Sevelbampo I	44.1	95.5	46.2	95.5	95.00	85.00	100.00	80.75	118.2	11,462.67
Pascola	45.9	105.6	43.5	105.6	80.00	80.00	100.00	64.00	165.0	16,580.41
Mavari	35.7	75.5	47.3	75.5	75.00	60.00	80.00	36.00	209.7	20,783.88
<b>DR 075</b>	<b>39.2</b>	<b>88.5</b>	<b>44.2</b>	<b>88.5</b>	<b>80.59</b>	<b>76.85</b>	<b>94.47</b>	<b>58.51</b>	<b>151.2</b>	<b>75,140.11</b>

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 44.2% superior al 41.7 % obtenido en el periodo 2016/17. Se obtuvo una lámina aplicada de 88.5 cm y un requerimiento de riego de 39.2 cm (ver **Tabla 3.5** y **Figura 3.1**).

La eficiencia de aplicación es mayor en los módulos Mavari y Sevelbampo (Zona I), con un 47.3 y 46.2 %, respectivamente. La mayoría de los módulos tienen una eficiencia por encima del promedio del año anterior (41.7), a excepción del Módulo Río Fuerte con una eficiencia de 39.8%, finalmente el promedio del distrito es de 44.2 % (ver **Tabla 3.5** y **Figura 3.1**).





**Figura 3.1** Indicadores de eficiencia por Módulo de Riego del DR075, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.

### 3.4 Valoración de impacto de indicadores de rendimiento

En la **Tabla 3.6** 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, Año Agrícola 2017-2018 del Distrito de Riego 075, Río Fuerte, así como el incremento de rendimiento y el volumen de agua ahorrado de agua por Módulo.

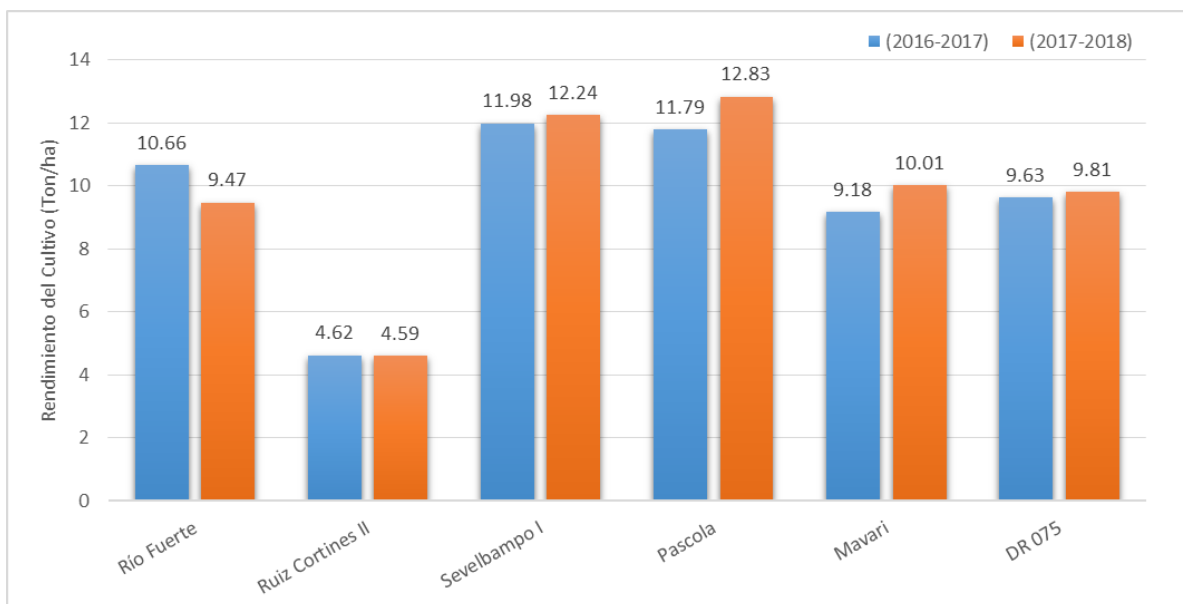
**Tabla 3.6** Indicadores de rendimiento por Módulo de Riego del DR075, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.

Distrito / Módulo de Riego	Superficie establecida	Rendimiento			Producción Agrícola Obtenida	Volumen Utilizado (Fuente)
		(2016-2017)	(2017-2018)	Cumplimiento		
Nombre	(ha)	(Ton/Ha)	(Ton/Ha)	(%)	(Ton)	Miles de m <sup>3</sup>
Río Fuerte	998.07	10.66	9.47	0.00	9,452.43	15,995.76
Ruiz Cortines II	1,005.57	4.62	4.59	0.00	4,615.34	10,317.39
Sevelbampo I	969.39	11.98	12.24	2.16	11,863.20	11,462.67
Pascola	1,004.87	11.79	12.83	8.89	12,896.65	16,580.41
Mavari	991.01	9.18	10.01	9.06	9,918.52	20,783.88
<b>DR 075</b>	<b>4,968.91</b>	<b>9.63</b>	<b>9.81</b>	<b>1.89</b>	<b>48,746.14</b>	<b>75,140.11</b>

**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 mayoría de los módulos de riego aumentó su rendimiento, únicamente el módulo Río Fuerte y Ruiz Cortines no tuvieron aumento de manera global. Para el cultivo de Frijol, Río fuerte aumentó su rendimiento de 1.35 a 1.45 ton/ha. Lo anterior, debido a que son las mismas parcelas con este cultivo que el ciclo pasado. Ruiz Cortines tuvo una baja en este cultivo con respecto al año anterior, sin embargo sigue siendo mayor al del año 2015/16 por lo que tomando en cuenta el inicio del proyecto, sigue una tendencia general al alza, sin embargo en el cultivo de maíz es inverso para ambos módulos, en Río Fuerte disminuyó de 12.8 a 11.31 ton/ha, esto debido a cambios en las superficies en el programa, en el caso de Ruiz Cortines aumento de 13 a 13.79 ton/ha (ver **Tabla 3.4**).

Sin embargo, a nivel distrito el rendimiento aumentó de 9.63 a 9.81 ton/ha, lo cual representa un aumento del 1.89 % (**Tabla 3.6 y Figura 3.2**).



**Figura 3.2** Indicadores de rendimiento por Módulo de Riego del DR075, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.

### 3.4.1 Productividad el agua

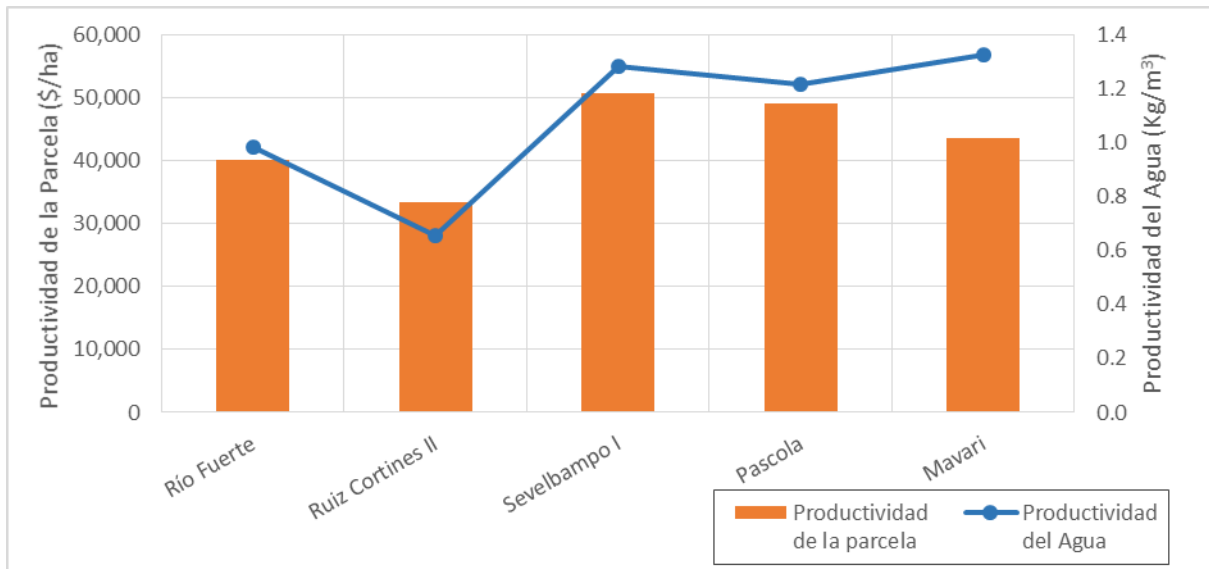
En la **Tabla 3.7** presenta los indicadores de la productividad de agua por módulos de riego en diferentes puntos desde la fuente de almacenamiento hasta la parcela durante el Ciclo Agrícola Otoño-Invierno, Año Agrícola 2017-2018 del Distrito de Riego 075, Río Fuerte.

**Tabla 3.7** Productividad del agua por Módulo de Riego del DR075, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.

Distrito / Módulo de Riego	Superficie establecida (ha)	Productividad del agua				Productividad de la parcela (\$/ha)
		Parcela (Kg/m <sup>3</sup> )	Módulo (Kg/m <sup>3</sup> )	Distrito (Kg/m <sup>3</sup> )	Fuente (Kg/m <sup>3</sup> )	
Nombre	(ha)	(Kg/m <sup>3</sup> )	(Kg/m <sup>3</sup> )	(Kg/m <sup>3</sup> )	(Kg/m <sup>3</sup> )	(\$/ha)
Río Fuerte	998.07	0.98	0.74	0.59	0.59	40,219.68
Ruiz Cortines II	1,005.57	0.66	0.53	0.45	0.45	33,323.51
Sevelbampo I	969.39	1.28	1.22	1.03	1.03	50,760.16
Pascola	1,004.87	1.22	0.97	0.78	0.78	49,172.49
Mavari	991.01	1.33	0.99	0.60	0.48	43,690.01
<b>DR 075</b>	<b>4,968.91</b>	<b>1.11</b>	<b>0.89</b>	<b>0.69</b>	<b>0.65</b>	<b>43,383.10</b>

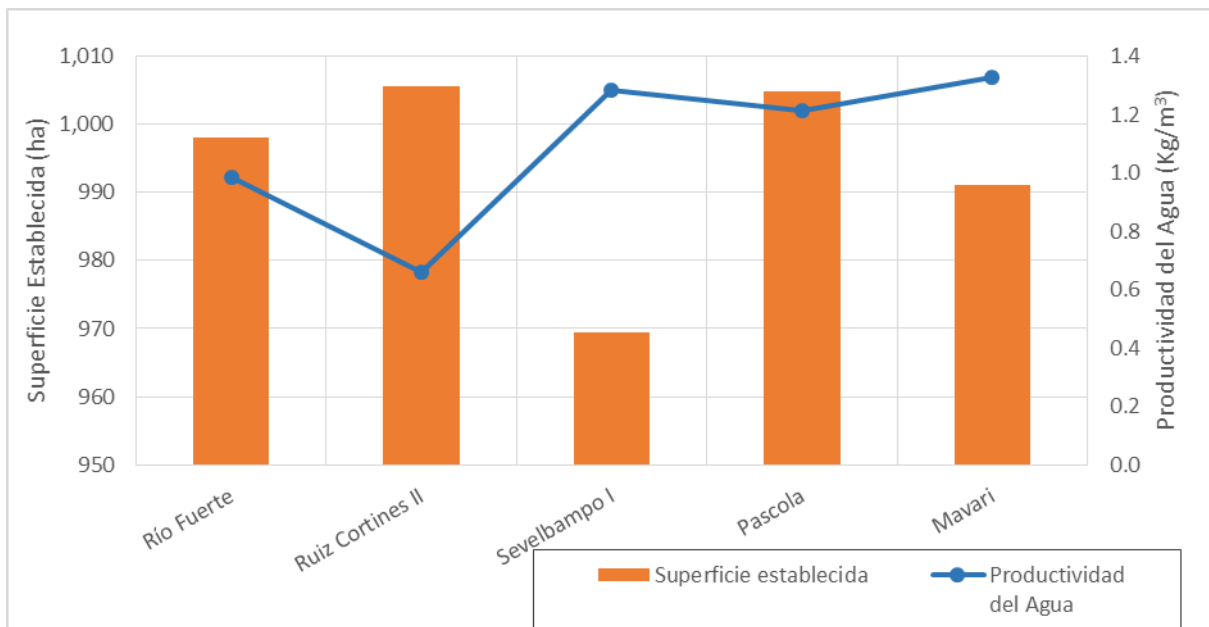
De acuerdo con los datos de la **Tabla 3.7** y al gráfico en la **Figura 3.3**, la mayor productividad del agua en la parcela corresponde al módulo Mavari con un valor de 1.33 Kg/m<sup>3</sup>, por encima del valor de 1.2 del año 2016/17, y la mayor productividad de la parcela corresponde al módulo Sevelbampo I con un valor de 50,760.16 \$/ha. La menor productividad del agua a nivel parcela se presenta en el módulo Ruiz Cortines II, con una valor de 0.66 Kg/m<sup>3</sup> similar al del año 2016/17, también tiene la menor productividad de la parcela con un valor de 33,323.51 \$/ha.

Es importante resaltar que la menor productividad del agua obtenida de 0.66 Kg/m<sup>3</sup> en el módulo Ruiz Cortines obedece a la superficie mayor del tipo de cultivo establecido, en este caso frijol, el cual su rendimiento es mucho menor al cultivo de maíz, de ahí la baja productividad del agua, aun cuando utiliza menor lámina de riego. En este caso como en la mayoría de los cultivos, el rendimiento de éstos tiene una mayor influencia en el valor de la productividad del agua, muy por encima de la lámina de riego utilizada.



**Figura 3.3** Productividad del Agua y la Parcela por Módulo de Riego del DR075, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.

En la **Figura 3.4** se compara la superficie establecida con la productividad del agua, aunque en este caso no presenta una correlación clara como en el año 2015-2016.



**Figura 3.4** Productividad del agua y superficie establecida por Módulo de Riego del DR075, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.

### 3.5 Valoración de impacto en indicadores de cumplimiento

En la **Tabla 3.8** presenta los indicadores de impacto de RIGRAT por módulos de riego participantes del programa RIGRAT en el Ciclo Agrícola Otoño-Invierno, Año Agrícola 2017-2018 del Distrito de Riego 075, Río Fuerte.

**Tabla 3.8** 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 Obtenido (2017-2018)	Volumen Ahorrado (Parcela)
				de la parcela	del agua		
Nombre	(ha)	(cm)	(%)	(\$/ha)	(Kg/m <sup>3</sup> )	(Ton/Ha)	Miles de m <sup>3</sup>
Río Fuerte	998.07	96.2	39.85	40,219.68	0.98	9.47	120.79
Ruiz Cortines II	1,005.57	69.8	45.56	33,323.51	0.66	4.59	325.51
Sevelbampo I	969.39	95.5	46.23	50,760.16	1.28	12.24	1,122.10
Pascola	1,004.87	105.6	43.47	49,172.49	1.22	12.83	742.90
Mavari	991.01	75.5	47.33	43,690.01	1.33	10.01	378.65
<b>DR 075</b>	<b>4,968.91</b>	<b>88.5</b>	<b>44.25</b>	<b>43,383.10</b>	<b>1.11</b>	<b>9.81</b>	<b>2,689.95</b>

La superficie total establecida fue de 4,968.91 has en el ciclo agrícola otoño-invierno correspondiente al Año Agrícola 2017-2018. La lámina neta de riego fue de 88.5 cm lo cual representa una eficiencia de aplicación del 44.25% mayor a las del año 2016-2017 de 41.7 %. La eficiencia de aplicación es el principal indicador de cumplimiento del proyecto. Con el aumento en la eficiencia de aplicación también se ahorraron 2.689 millones de m<sup>3</sup> de agua en la parcela (ver **Tabla 3.8**).

Al graficar la lámina neta de riego con respecto a la productividad del agua, para este distrito tienen una correlación significativa, aunque esta tendencia no se mantiene para los módulos Pascola y Mavari (**Figura 3.5 y 3.6**).



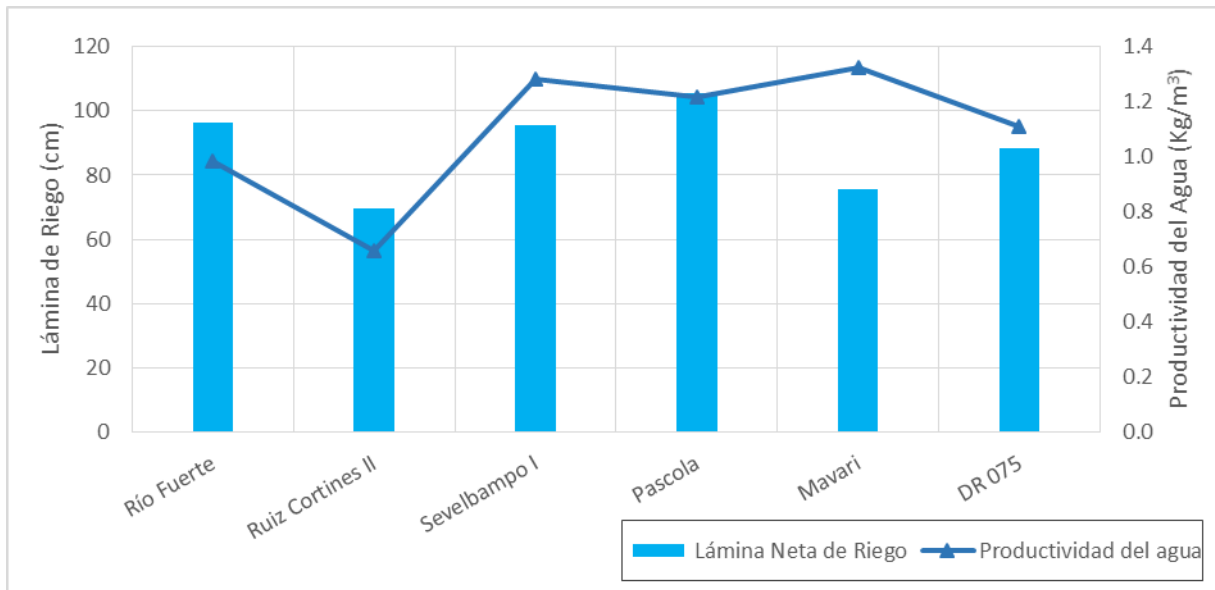


Figura 3.5 Lámina y Productividad del Agua por Módulo de Riego del DR 075, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.

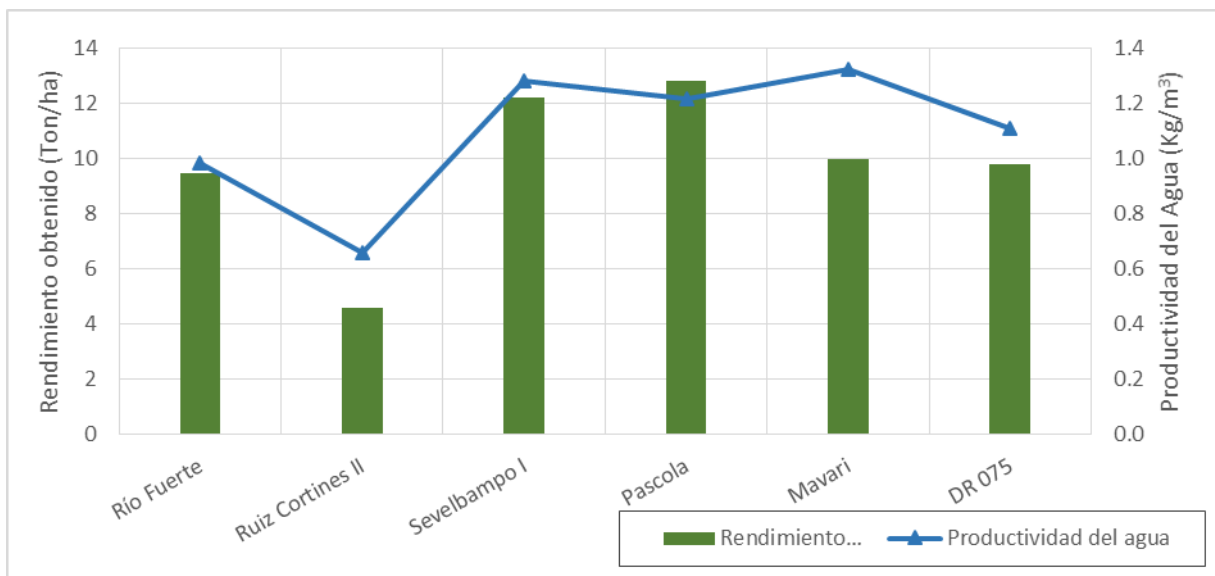


Figura 3.6 Rendimiento y Productividad del Agua por Módulo de Riego del DR 075, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.



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 076 VALLE DEL CARRIZO Y 075 RÍO FUERTE, SINALOA.



## 4 EVALUACIÓN DEL PROYECTO RIGRAT DR076 OTOÑO-INVIERNO

Lo 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.

### 4.1 Cobertura del proyecto (superficie atendida)

En la **Tabla 4.1** presenta los indicadores de la cobertura del programa RIGRAT implantada en los módulos de riego Distrito de Riego 076, Valle de Carrizo, correspondientes hasta el segundo riego de auxilio. La superficie establecida fue de 2,048.36 has en 301 parcelas y 273 usuarios de riego. Se cuenta con un técnico por cada mil hectáreas programadas, cubriendo en promedio 151 parcelas por técnico.

**Tabla 4.1** 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	1,020.25	165	146	165	1	NA
Módulo 3 II	1,000.00	1,028.11	136	127	136	1	NA
<b>Valle del Carrizo</b>	<b>2,000.00</b>	<b>2,048.36</b>	<b>301</b>	<b>273</b>	<b>151</b>	<b>2</b>	<b>0.2</b>

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

#### 4.2.1 Volúmenes de agua utilizados y ahorrados

En la **Tabla 4.2** se presentan los volúmenes de agua ahorrados por módulo de riego participante del programa RIGRAT en el Ciclo Agrícola Otoño-Invierno, Año Agrícola 2017-2018 del Distrito de Riego 076, Valle del Carrizo.

**Tabla 4.2** 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 <sup>3</sup>	Miles de m <sup>3</sup>	Miles de m <sup>3</sup>	Miles de m <sup>3</sup>
Módulo 3 I	1,020.25	63.2	106.4	10,850.52	6,449.78	526.62	313.04
Módulo 3 II	1,028.11	79.9	134.3	13,812.63	8,210.53	3,551.31	2,110.98
<b>Valle del Carrizo</b>	<b>2,048.36</b>	<b>71.6</b>	<b>120.4</b>	<b>24,663.16</b>	<b>14,660.31</b>	<b>4,077.93</b>	<b>2,424.01</b>

A nivel parcela se utilizó un volumen de 14,660.31 miles de m<sup>3</sup> y a nivel fuente un volumen de 24,663.16 miles de m<sup>3</sup>, este volumen representa una lámina neta promedio de 71.6 cm y de 120.4 cm en la Fuente. Se estima que se ahorró en volumen total de agua de 2.424 millones de m<sup>3</sup> en una superficie de 2,048.36 hectáreas a nivel parcela-toma granja (**Tabla 4.2**).

#### 4.2.2 Láminas de riego aplicadas

En la **Tabla 4.3** 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 4.3** 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)
			Aplicada	Neta	Módulo	Distrito	Fuente				
Nombre	(ha)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	Miles de m <sup>3</sup>	(cm)	Miles de m <sup>3</sup>	(cm)
Módulo 3 I	1,020.25	41.5	63.2	63.2	82.2	91.2	106.4	526.62	5.2	313.04	3.1
Módulo 3 II	1,028.11	62.0	79.9	79.9	103.8	115.2	134.3	3,551.31	34.5	2,110.98	20.5
<b>Valle del Carrizo</b>	<b>2,048.36</b>	<b>51.8</b>	<b>71.6</b>	<b>71.6</b>	<b>93.0</b>	<b>103.2</b>	<b>120.4</b>	<b>4,077.93</b>	<b>19.9</b>	<b>2,424.01</b>	<b>11.8</b>

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 41.5 cm para la Zona I y de 62.0 para la Zona II del Módulo 3, en promedio para el DR076 se tiene un requerimiento de riego de 51.8 cm (**Tabla 4.3**). 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 71.6 cm representando una eficiencia de aplicación del 72.4 % (**Tabla 4.5**). En el DR 076 se ahorró una lámina de riego promedio de 11.8 cm en las 2,048.36 hectáreas.

### 4.2.3 Productividad del agua y volúmenes ahorrados por cultivo

En la **Tabla 4.4** 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 2017-2018 del Distrito de Riego 076, Valle del Carrizo.

**Tabla 4.4** 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 (2017-2018)	Volumen Utilizado (Fuente)
	(ha)	(cm)	(cm)	(%)	(%)	(cm)	(\$/ton)	(Ton/Ha)	(Miles de m <sup>3</sup> )
<b>Módulo 3 I</b>	<b>1,020.25</b>	<b>41.53</b>	<b>63.22</b>	<b>65.70</b>	<b>90.12</b>	<b>106.35</b>	<b>4,816.39</b>	<b>7.42</b>	<b>10,850.52</b>
Trigo	544.07	41.84	65.21	64.16	90.12	109.70	5,010.00	6.00	5,968.67
Maíz	293.07	51.10	78.97	64.71	90.12	132.85	3,960.00	12.00	3,893.55
Garbanzo	139.84	17.94	22.04	81.40	90.12	37.08	16,000.00	1.06	518.48
Frijol	9.90	45.76	50.11	91.33	90.12	84.29	16,000.00	2.28	83.42
Tomatillo	7.38	45.86	61.88	74.11	90.12	104.11	3,700.00	20.00	76.79
Sorgo	18.88	50.55	65.46	77.22	90.12	110.13	3,100.00	6.10	207.93
Chile	7.11	53.82	84.99	63.32	90.12	142.99	7,157.10	50.00	101.69
<b>Módulo 3 II</b>	<b>1,028.11</b>	<b>61.98</b>	<b>79.86</b>	<b>77.62</b>	<b>90.12</b>	<b>134.35</b>	<b>4,521.02</b>	<b>7.39</b>	<b>13,812.63</b>
Trigo	694.52	61.99	78.38	79.09	90.12	131.85	5,010.00	6.06	9,157.49
Maíz	218.76	90.71	113.53	79.90	90.12	190.99	3,960.00	11.45	4,178.04
Garbanzo	97.08	4.01	21.98	18.26	90.12	36.97	16,000.00	1.77	358.95
Alfalfa	17.75	24.98	39.57	63.14	90.12	66.57	720.00	40.00	118.16
<b>Valle del Carrizo</b>	<b>2,048.36</b>	<b>51.80</b>	<b>71.57</b>	<b>72.37</b>	<b>90.12</b>	<b>120.40</b>	<b>4,668.62</b>	<b>7.40</b>	<b>24,663.16</b>

A diferencia del DR075 en el DR076 se cultiva más Trigo que Maíz, por lo que la estadística entre distritos presenta una alta variación. En la **Tabla 4.4** se observan altas eficiencias de aplicación para la mayoría de los cultivos, lo cual se debe a que no se aplicaron algunos riegos, por consideraciones técnicas.



### 4.3 Valoración de impacto en indicadores de eficiencia

En la **Tabla 4.5** 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 2017-2018 del Distrito de Riego 076, Valle del Carrizo.

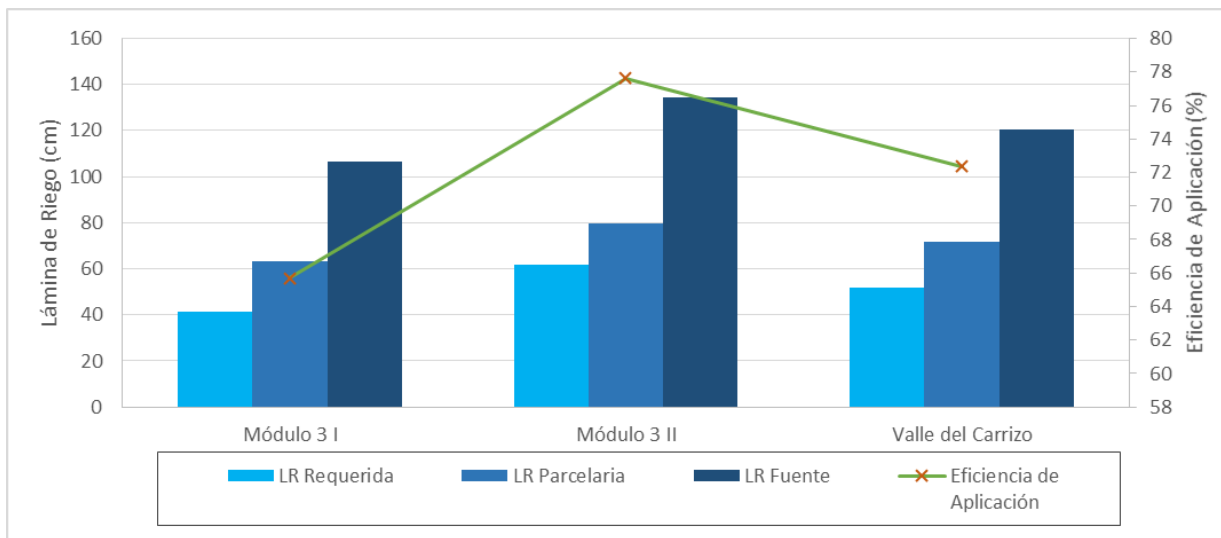
**Tabla 4.5** Indicadores de eficiencia por Módulo de Riego del DR076, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.

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 <sup>3</sup>
					Módulo (%)	Distrito (%)	Fuente (%)	Global (%)		
Módulo 3 I	41.5	63.2	65.7	63.2	76.92	90.12	85.75	59.44	106.4	10,850.52
Módulo 3 II	62.0	79.9	77.6	79.9	76.92	90.12	85.75	59.44	134.3	13,812.63
<b>Valle del Carrizo</b>	<b>51.8</b>	<b>71.6</b>	<b>72.4</b>	<b>71.6</b>	<b>76.92</b>	<b>90.12</b>	<b>85.75</b>	<b>59.44</b>	<b>120.4</b>	<b>24,663.16</b>

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 72.4 mayor a la eficiencia de 62.7 % del año anterior, al obtener una lámina aplicada de 71.6 cm y un requerimiento de riego de 51.8 cm (ver **Tabla 4.5**).

La eficiencia de aplicación es mayor en la Zona II con un 77.6% (ver **Tabla 4.5** y **Figura 4.1**).



**Figura 4.1** Indicadores de eficiencia por Módulo de Riego del DR076, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.

#### 4.4 Valoración de impacto de indicadores de rendimiento

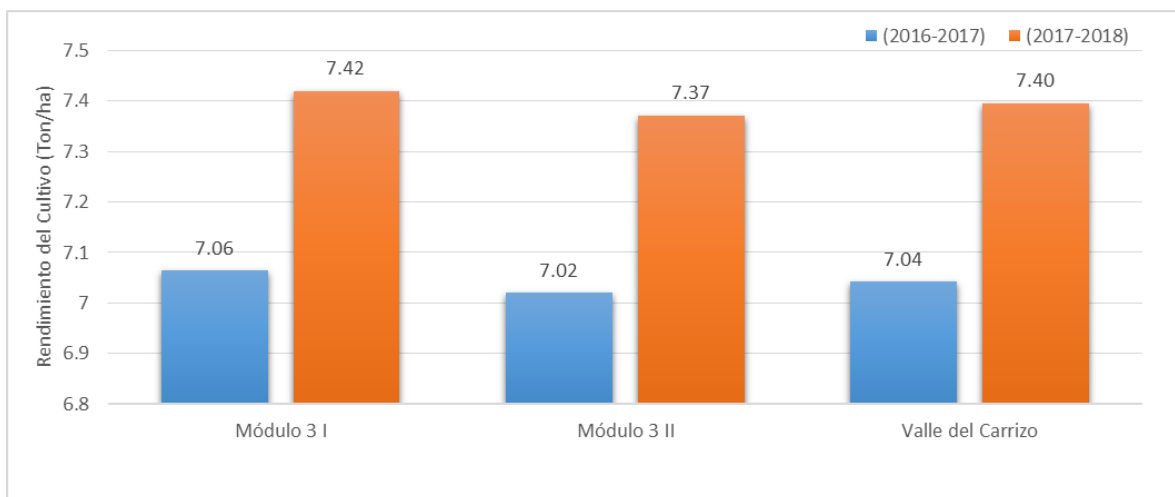
En la **Tabla 4.6** se presentan los indicadores de rendimiento obtenido en cada uno de los módulos de riego participantes del programa RIGRAT en el Ciclo Agrícola Otoño-Invierno, Año Agrícola 2017-2018 del Distrito de Riego 076 Valle del Carrizo, así como el incremento de rendimiento y el volumen de agua ahorrado de agua por Módulo.

**Tabla 4.6** 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)
		(2016-2017)	(2017-2018)	Cumplimiento		
Nombre	(ha)	(Ton/Ha)	(Ton/Ha)	(%)	(Ton)	Miles de m <sup>3</sup>
Módulo 3 I	1,020.25	7.06	7.42	5.04	7,570.33	10,850.52
Módulo 3 II	1,028.11	7.02	7.37	5.00	7,579.21	13,812.63
<b>Valle del Carrizo</b>	<b>2,048.36</b>	<b>7.04</b>	<b>7.40</b>	<b>5.02</b>	<b>15,149.54</b>	<b>24,663.16</b>

**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 su rendimiento, pasando de 7.06 a 7.42 en la Zona I y de 7.02 a 7.39 en la Zona II. A nivel distrito aumentó de 7.04 a 7.40 ton/ha, lo que representa un aumento del 5.02 % (ver **Tabla 4.6** y **Figura 4.2**). El concentrado a nivel distrito del rendimiento, difiere del año anterior debido a la nueva distribución de los cultivos, por lo que a comparación se realiza a nivel cultivo y se concentra con promedios ponderados a nivel módulo y distrito.



**Figura 4.2** Indicadores de Rendimiento por Módulo de Riego del DR076, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.

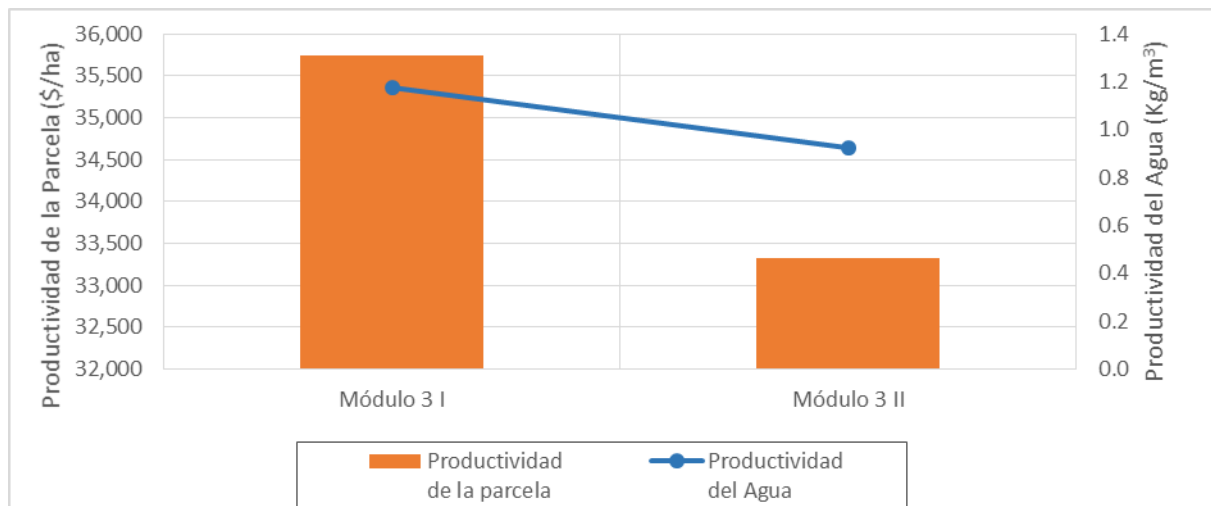
#### 4.4.1 Productividad el agua

En la **Tabla 4.7** 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 2017-2018 del Distrito de Riego 076 Valle del Carrizo.

**Tabla 4.7** Productividad del agua por Módulo de Riego del DR076, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.

Distrito / Módulo de Riego Nombre	Superficie establecida (ha)	Productividad del agua				Productividad de la parcela (\$/ha)
		Parcela (Kg/m <sup>3</sup> )	Módulo (Kg/m <sup>3</sup> )	Distrito (Kg/m <sup>3</sup> )	Fuente (Kg/m <sup>3</sup> )	
Módulo 3 I	1,020.25	1.17	0.90	0.81	0.70	35,738.04
Módulo 3 II	1,028.11	0.92	0.71	0.64	0.55	33,328.84
<b>Valle del Carrizo</b>	<b>2,048.36</b>	<b>1.03</b>	<b>0.79</b>	<b>0.72</b>	<b>0.61</b>	<b>34,528.81</b>

De acuerdo con los datos de la **Tabla 4.7** y al gráfico en la **Figura 4.3**, la mayor productividad del agua en la parcela corresponde la Zona I con un valor de 1.17 Kg/m<sup>3</sup>, también presenta la mayor productividad de la parcela con un valor de 35,738.04 \$/ha. A nivel distrito la productividad del agua es de 1.03 Kg/m<sup>3</sup>, y de la parcela de 34,528.81 \$/ha.



**Figura 4.3** Productividad del Agua y la Parcela por Módulo de Riego del DR076, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.

En la **Figura 4.4** se compara la superficie establecida con la productividad del agua.

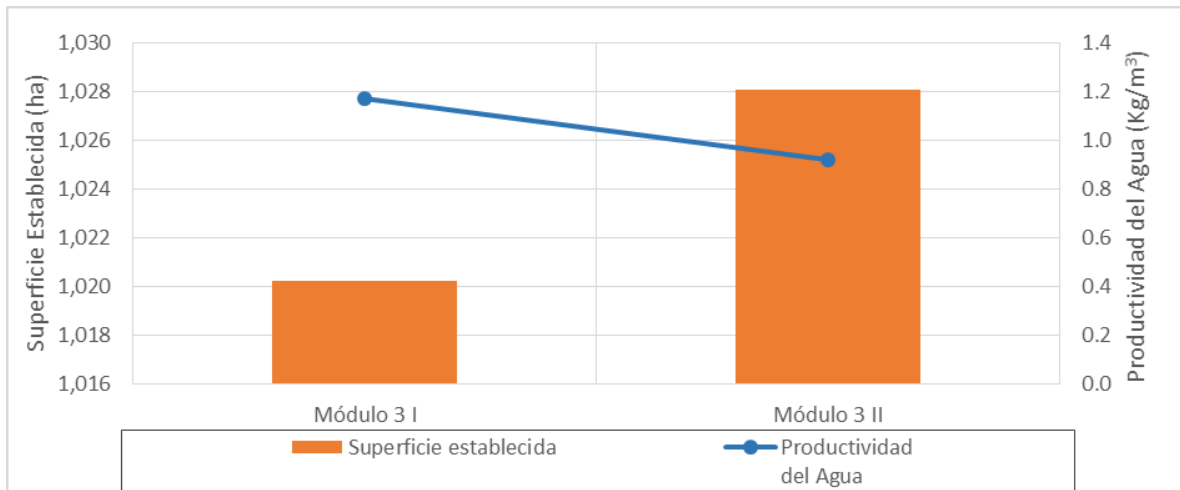


Figura 4.4 Productividad del agua y superficie establecida por Módulo de Riego del DR076, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.



## 4.5 Valoración de impacto en indicadores de cumplimiento

En el **Tabla 4.8** presenta los indicadores de impacto de RIGRAT por módulos de riego participantes del programa RIGRAT en el Ciclo Agrícola Otoño-Invierno, Año Agrícola 2017-2018 del Distrito de Riego 076, Valle del Carrizo.

**Tabla 4.8** Impacto de los indicadores por Módulo de Riego del DR076, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.

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 <sup>3</sup> )	(Ton/Ha)	Miles de m <sup>3</sup>
Módulo 3 I	1,020.25	63.2	65.70	35,738.04	1.17	7.42	313.04
Módulo 3 II	1,028.11	79.9	77.62	33,328.84	0.92	7.37	2,110.98
<b>Valle del Carrizo</b>	<b>2,048.36</b>	<b>71.6</b>	<b>72.37</b>	<b>34,528.81</b>	<b>1.03</b>	<b>7.40</b>	<b>2,424.01</b>

En total se estableció una superficie de 2,048.36 has en el ciclo agrícola otoño-invierno correspondiente al Año Agrícola 2017-2018. La lámina neta de riego fue de 71.6 cm lo cual representa una eficiencia de aplicación del 72.37 % mayor a las del año 2016-2017 de 62.66 %. La eficiencia de aplicación es el principal indicador de cumplimiento del proyecto. Con este aumento en la eficiencia de aplicación se ahorraron 2.424 millones de m<sup>3</sup> de agua a nivel de parcela (ver **Tabla 4.8**).



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 076 VALLE DEL CARRIZO Y 075 RÍO FUERTE, SINALOA.



## 5 EVALUACIÓN DEL PROYECTO RIGRAT DR's 075 Y 076 OTOÑO-INVIerno

### 5.1 Cobertura del proyecto

En la **Tabla 5.1** se presentan los indicadores de la cobertura del programa RIGRAT implantada en 7,017.27 ha en dos Distritos de Riego: DR075 y DR076. La superficie establecida se distribuye en 922 parcelas con 801 usuarios de riego beneficiados.

**Tabla 5.1** 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	4,968.91	621	528	124	5	0.5
Valle del Carrizo	2,000.00	2,048.36	301	273	151	2	0.2
<b>Concentrado</b>	<b>7,000.00</b>	<b>7,017.27</b>	<b>922</b>	<b>801</b>	<b>132</b>	<b>7</b>	<b>0.7</b>

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

#### 5.2.1 Volúmenes de agua utilizados y ahorrados

En la **Tabla 5.2** presenta los volúmenes de agua ahorrados por Distrito de riego participantes en el programa RIGRAT en el Ciclo Agrícola OI en el Año 2017-2018, concentrados a junio de 2018.

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 exclusivamente Trigo. Lo anterior explica que en el DR075 se tenga una lámina aplicada de 88.5 cm y en el DR076 una lámina de 71.6 cm (**Tabla 5.2**).

**Tabla 5.2** 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 <sup>3</sup>	Miles de m <sup>3</sup>	Miles de m <sup>3</sup>	Miles de m <sup>3</sup>
Río Fuerte	4,968.91	88.5	151.2	75,140.11	43,963.04	4,282.20	2,689.95
Valle del Carrizo	2,048.36	71.6	120.4	24,663.16	14,660.31	4,077.93	2,424.01
<b>Concentrado</b>	<b>7,017.27</b>	<b>83.5</b>	<b>142.2</b>	<b>99,803.26</b>	<b>58,623.36</b>	<b>8,360.13</b>	<b>5,113.96</b>

En resumen, en los dos distritos y a nivel parcela se utilizó un volumen de 58,623.36 miles de m<sup>3</sup> y a nivel fuente un volumen de 99,803.26 miles de m<sup>3</sup>, este volumen representa una lámina neta promedio de 83.5 cm y de 142.2 en la fuente. Se ahorró en total 5.113 millones de m<sup>3</sup> en una superficie de 7,017.27 hectáreas a nivel parcela-toma granja (**Tabla 5.2**).

### 5.2.2 Láminas de riego aplicadas

En la **Tabla 5.3** 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 5.3** 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	Neta	Módulo	Distrito	Fuente				
Nombre	(ha)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	Miles de m <sup>3</sup>	(cm)	Miles de m <sup>3</sup>	(cm)
Río Fuerte	4,968.91	39.2	88.5	88.5	109.8	142.9	151.2	4,282.20	8.6	2,689.95	5.4
Valle del Carrizo	2,048.36	51.8	71.6	71.6	93.0	103.2	120.4	4,077.93	19.9	2,424.01	11.8
<b>Concentrado</b>	<b>7,017.27</b>	<b>42.8</b>	<b>83.5</b>	<b>83.5</b>	<b>104.9</b>	<b>131.3</b>	<b>142.2</b>	<b>8,360.13</b>	<b>11.9</b>	<b>5,113.96</b>	<b>7.3</b>

En los 2 distritos de riego se ahorró una lámina de 7.3 cm, lo cual representa un total de 5.113 Millones de m<sup>3</sup> en la parcela (**Tabla 5.3**).

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 5.2**). La lámina de riego requerida fue de 42.8 cm, presentándose un requerimiento alto en el Distrito 076 con un valor de 51.8 cm (**Tabla 5.3**).

### 5.3 Valoración de impacto en indicadores de eficiencia

En la **Tabla 5.4** 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 OI en el Año 2017-2018, al segundo riego de auxilio. De los datos se tiene que el Distrito de Riego con menor lámina neta corresponde al DR076 con un valor de 71.6 cm contrastando con el DR075 con una lámina neta de 88.5 cm. La lámina ponderada a nivel general es de 83.5 cm. Para el caso de la eficiencia de aplicación el DR076 tiene la mayor con un valor de 72.4 % y el DR075 presenta la eficiencia más baja con un valor de 44.2 aunque aumento comparado al año anterior que obtuvo un valor de 41.7 %. A nivel general la eficiencia de conducción es de 51.3 %.

**Tabla 5.4** 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 (%)	Lámina Neta de Riego (cm)	Eficiencia de Conducción				Lámina de Riego (Fuente) (cm)	Volumen Utilizado (Fuente) Miles de m <sup>3</sup>
					Módulo (%)	Distrito (%)	Fuente (%)	Global (%)		
Río Fuerte	39.2	88.5	44.2	88.5	80.59	76.85	94.47	58.51	151.2	75,140.11
Valle del Carrizo	51.8	71.6	72.4	71.6	76.92	90.12	85.75	59.44	120.4	24,663.16
<b>Concentrado</b>	<b>42.8</b>	<b>83.5</b>	<b>51.3</b>	<b>83.5</b>	<b>79.64</b>	<b>79.90</b>	<b>92.31</b>	<b>58.74</b>	<b>142.2</b>	<b>99,803.26</b>

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

La eficiencia de aplicación es mayor en el Distrito 076, por encima del 50% y el Distrito 075 tiene una eficiencia menor a 50%, siendo el promedio de 51.3 % (ver **Tabla 5.4** y **Figura 5.1**). Cabe resaltar que el DR 076 se presentan valores altos de requerimiento de riego para los cultivos de frijol y sorgo y maíz (zona II), lo que implica altas eficiencias de riego, aumentando esta eficiencia al verse reducida la lámina de riego acumulada al dejar de aplicarse, supuestamente, algunos riegos.



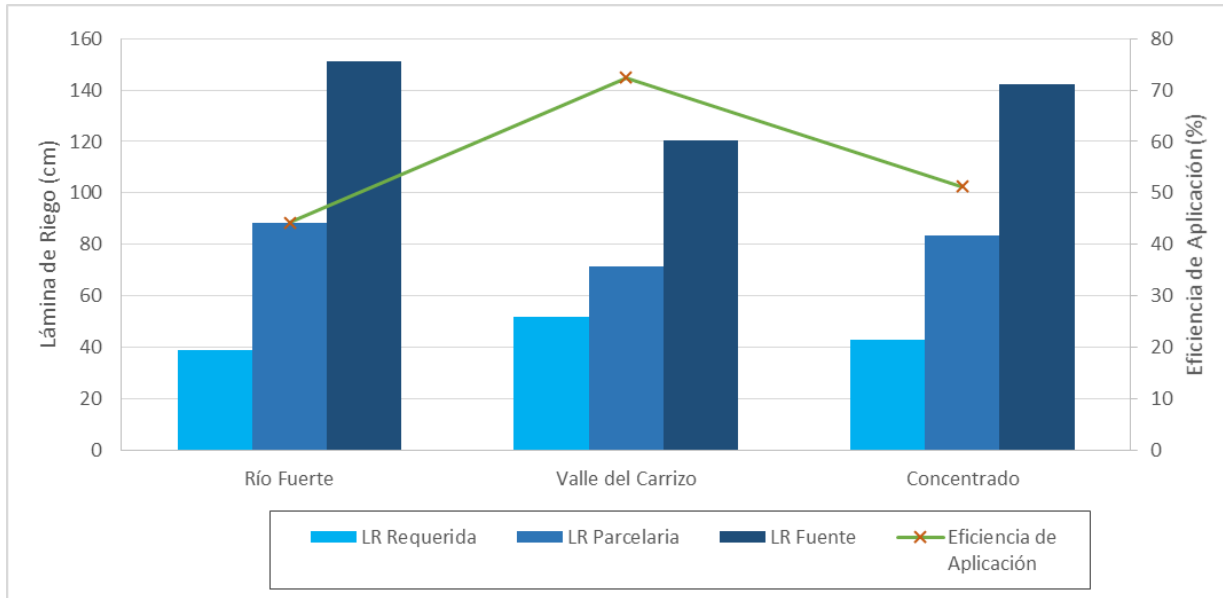


Figura 5.1 Indicadores de eficiencia por Distrito de Riego de 2 DR'S, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.

## 5.4 Valoración de impacto de indicadores de rendimiento

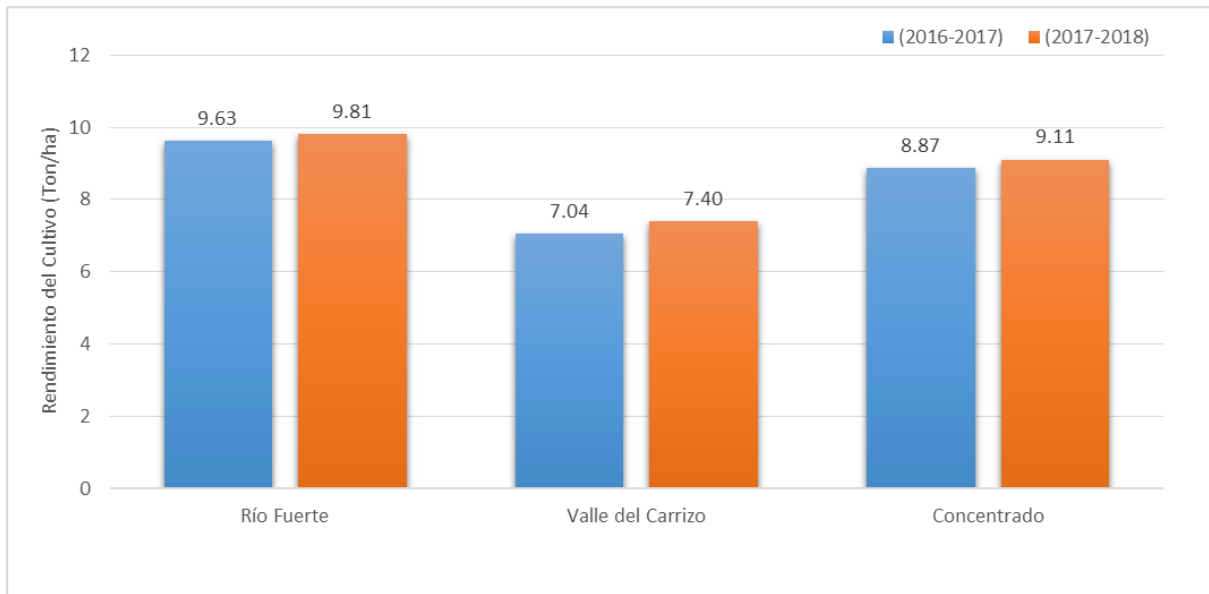
En la **Tabla 5.5** se presentan los indicadores de rendimiento obtenido en cada uno de los módulos de riego participantes del programa RIGRAT en el Ciclo Agrícola Otoño-Invierno, Año Agrícola 2017-2018 de los dos distritos de riego, así como el incremento de rendimiento y el volumen de agua ahorrado de agua por Módulo.

**Tabla 5.5** Indicadores de rendimiento por Módulo de Riego de 2 DR'S, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.

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 <sup>3</sup>
Río Fuerte	4,968.91	9.63	9.81	1.89	48,746.14	75,140.11
Valle del Carrizo	2,048.36	7.04	7.40	5.02	15,149.54	24,663.16
<b>Concentrado</b>	<b>7,017.27</b>	<b>8.87</b>	<b>9.11</b>	<b>2.61</b>	<b>63,895.68</b>	<b>99,803.26</b>

**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 su rendimiento, pasando de 9.63 a 9.81 en Río Fuerte y de 7.04 a 7.40 en Valle del Carrizo. Entre los dos distritos hubo un aumento del 2.61%, pasando de 8.87 a 9.11 ton/ha (ver **Tabla 5.5** y **Figura 5.2**). El concentrado a nivel distrito del rendimiento, difiere del año anterior debido a la nueva distribución de los cultivos, por lo que a comparación se realiza a nivel cultivo y se concentra con promedios ponderados a nivel módulo y distrito.



**Figura 5.2** Indicadores de Rendimiento por Módulo de Riego de 2 DR'S, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.

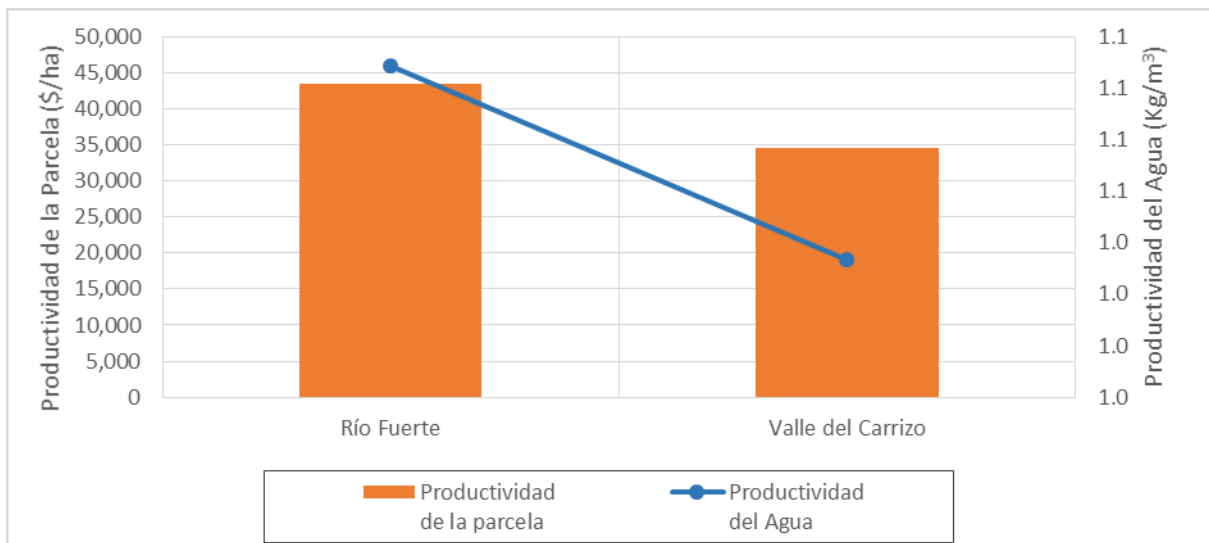
### 5.4.1 Productividad el agua

En la **Tabla 5.6** presenta los indicadores de la productividad de agua por distrito de riego en diferentes puntos desde la fuente de almacenamiento hasta la parcela durante el Ciclo Agrícola Otoño-Invierno, Año Agrícola 2017-2018 de dos distritos de riego.

**Tabla 5.6** Productividad del agua por Módulo de Riego de 2 DR´S, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.

Distrito / Módulo de Riego Nombre	Superficie establecida (ha)	Productividad del agua				Productividad de la parcela (\$/ha)
		Parcela (Kg/m <sup>3</sup> )	Módulo (Kg/m <sup>3</sup> )	Distrito (Kg/m <sup>3</sup> )	Fuente (Kg/m <sup>3</sup> )	
Río Fuerte	4,968.91	1.11	0.89	0.69	0.65	43,383.10
Valle del Carrizo	2,048.36	1.03	0.79	0.72	0.61	34,528.81
<b>Concentrado</b>	<b>7,017.27</b>	<b>1.09</b>	<b>0.87</b>	<b>0.69</b>	<b>0.64</b>	<b>40,921.47</b>

De acuerdo con los datos de la **Tabla 5.6** y al gráfico en la **Figura 5.3**, la mayor productividad del agua en la parcela corresponde al distrito Río Fuerte con un valor de 1.11 Kg/m<sup>3</sup>, también presenta la mayor productividad de la parcela con un valor de 43,383.10 \$/ha. Entre los dos distritos la productividad del agua es de 1.09 Kg/m<sup>3</sup>, y de la parcela de 40,921.47 \$/ha.



**Figura 5.3** Productividad del Agua y la Parcela por Módulo de Riego de 2 DR´S, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.

Comparado a las zonas de riego del distrito 076, en la **Figura 5.4** muestra que a mayor superficie establecida, mayor la productividad. Por lo que la productividad del agua no está necesariamente relacionada al tamaño de la superficie establecida.

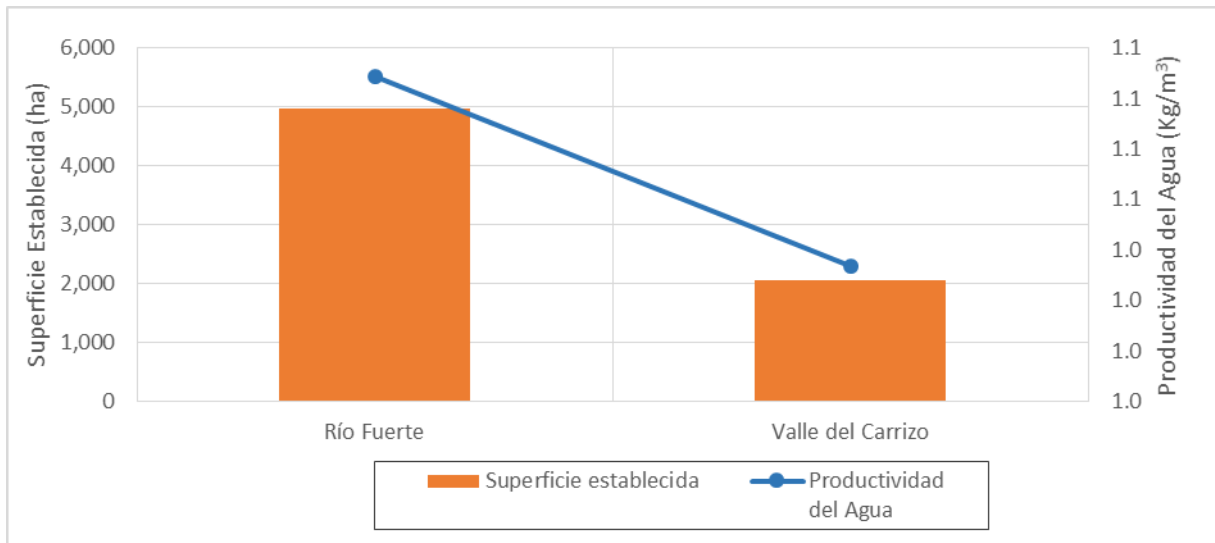


Figura 5.4 Productividad del agua y superficie establecida por Módulo de Riego de 2 DR'S, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.



## 5.5 Valoración de impacto en indicadores de cumplimiento

En la **Tabla 5.7** presenta los indicadores de impacto de RIGRAT por Distrito de riego participantes del programa RIGRAT en el Ciclo Agrícola Ol en el Año 2017-2018.

**Tabla 5.7** Impacto de los indicadores por Distrito de Riego de 2 DR'S, Ciclo Agrícola Otoño-Invierno.

Distrito / Módulo de Riego	Superficie establecida	Lámina Neta de Riego	Eficiencia de Aplicación	Productividad		Rendimiento	Volumen Ahorrado (Parcela)
				de la parcela	del agua		
Nombre	(ha)	(cm)	(%)	(\$/ha)	(Kg/m <sup>3</sup> )	(Ton/Ha)	Miles de m <sup>3</sup>
Río Fuerte	4,968.91	88.5	44.25	43,383.10	1.11	9.81	2,689.95
Valle del Carrizo	2,048.36	71.6	72.37	34,528.81	1.03	7.40	2,424.01
<b>Concentrado</b>	<b>7,017.27</b>	<b>83.5</b>	<b>51.28</b>	<b>40,921.47</b>	<b>1.09</b>	<b>9.11</b>	<b>5,113.96</b>

El distrito de riego 075 presenta la lámina neta de riego más grande de los dos distritos, con un valor de 88.5 cm, en contraste con Valle del Carrizo con un valor de 72.37 cm (ver **Tabla 5.7**).

El volumen ahorrado entre los dos distritos de riego es de 5.113 millones de m<sup>3</sup>., considerando una eficiencia de aplicación de 41.28 % en una superficie de 7,017.27 hectáreas de riego.

Al revisar la **Tabla 5.7**, se observa claramente que la mayor productividad de la parcela corresponde al distrito de riego Río Fuerte, en donde el patrón de cultivos principal es maíz, a diferencia del distrito de riego del Valle del Carrizo, en donde el cultivo dominante es el trigo.



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 076 VALLE DEL CARRIZO Y 075 RÍO FUERTE, SINALOA.



## 6 CONCLUSIONES

La nivelación de tierras, trazo y diseño del riego, 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.

La difusión en sus diferentes estilos ha estado en constante evolución y mejora a medida que el Responsable Técnico las promueva, estas estrategias han conseguido que los usuarios de los Módulos de Riego muestren interés en participar, contribuyendo a incrementar la efectividad de visibilidad del trabajo en el RIGRAT, por lo que se concluye sobre su utilidad en los procesos de asistencia técnica, particularmente en la aplicación de técnicas simples para la aplicación de los riegos.

Todas las actividades descritas anteriormente se realizaron para los 5 Módulos del DR075 y para el Módulo III del 076. Los trabajos desarrollados en el ciclo agrícola 2017-2018 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, al estructurar el esquema operativo del proyecto. Así mismo, deja expuesto deficiencias del mismo y con ello la necesidad de una reingeniería, desde aspectos financieros, operativos y estructurales.

La coordinación del proyecto involucra directamente la interacción y análisis de las actividades desarrolladas directamente por el personal de campo que implementa la tecnificación del riego por gravedad como factor esencial del uso eficiente del agua, lograr esto implicó la programación y diseño del riego parcelario, su evaluación y seguimiento, y con todo ello, la aportación del productor para la adopción de esta tecnología como propia y así aspirar a la cultura del agua que se pretende.

De la estimación de indicadores mediante los cuales se hace la valoración del presente proyecto, en esta etapa es posible hacer la comparación de los mismo, con respecto a ciclos pasados, específicamente en este informe se presentan los avances del ciclo Otoño Invierno del ciclo agrícola 2017-2018. 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 3.682 millones de metros cúbicos, logrando en un ahorro real de agua a nivel de fuente de 5.952 Hm<sup>3</sup> (5,952

miles de m<sup>3</sup>), distribuidos en 2,689.95 miles de m<sup>3</sup> para el 075 Río Fuerte y 992.81 miles de m<sup>3</sup> en el 076 Valle del Carrizo.

Entre la enseñanza del programa se rescatan que la implementación de acciones concretas para el seguimiento del riego, eficiente el uso del agua de riego, sin embargo, no existe claridad en cuanto a este uso. En términos técnicos, el programa RIGRAT aporta conocimiento y desarrollo al campo, especialmente en el riego por gravedad. La aceptación del programa directamente con los usuarios de riego, es considerado una forma de acceder a mejores oportunidades de vida. Desde el punto de vista agronómico la implementación de acciones dirigidas a la tecnificación del riego, mediante el diseño, seguimiento y evaluación muestran que son efectivas para el ahorro de agua.

La inserción de este programa en el quehacer nacional, ha puesto de relieve aspectos como:

- a. El diseño del sistema de riego permite la aplicación del agua requerida y el trazo y longitud de los surcos lo hace eficiente
- b. La base para el diseño del riego son las características del suelo y los requerimientos del cultivo en lámina de riego
- c. Es necesario a la instrumentación a nivel parcela para medir y controlar los volúmenes de agua
- d. Es imperativo establecer los usos de ese ahorro de agua dentro y fuera del sector agrícola, como recarga de acuíferos, reconversión ambiental y energías limpias.

Los volúmenes de agua usados a nivel parcelan siguen siendo elevados, el RIGRAT además de los beneficios tecnológicos y productivos, ha sido un indicador del estado actual del riego por gravedad en los módulos del país.



## 7 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.