

**MANEJO Y USO DEL AGUA EN LAS CUENCAS
HIDROGRAFICAS DEL NORTE DE MEXICO**
Proyecto Cenid-Raspa, Orstom

RIO DE NASAJ

ORGANIZACION Y MANEJO DEL AGUA EN LA PARTE MEDIA DE LA CUENCA AGUANAVAL

I. ORONA CASTILLO (CENID RASPA)
D. GALLARD (ENGREF)

NIFOP
CENID-RASPA

ORSTOM
DEC-SUD

1994

**ORGANIZACION Y MANEJO DEL AGUA
EN LA PARTE MEDIA DE LA CUENCA
AGUANAVAL.**



Ubicación geográfica de la Región Hidrológica 36 en el Territorio Mexicano donde se encuentra la zona de estudio (La Flor de Jimulco).

ORGANIZACION Y MANEJO DEL AGUA EN LA PARTE MEDIA DE LA CUENCA AGUANAVAL

Ignacio ORONA CASTILLO¹
Didier GALLARD²

RESUMEN

En el marco del proyecto de "Modelación de escurrimientos superficiales" y con el objetivo de conocer las formas de aprovechamiento del agua, el presente estudio se llevó a cabo en la zona media del río Aguanaval, que forma parte de la Región Hidrológica 36.

Los resultados muestran la existencia de un sistema de riego por gravedad en funcionamiento desde fines del siglo pasado y organizado durante el reparto agrario; sin embargo, debido a una menor ocurrencia de avenidas (motivada por la construcción de presas aguas arriba) así como a la permanencia del número de usuarios original, el sistema en cuestión enfrenta problemas en su operación.

Se pudo apreciar que el riego por bombeo ha cobrado mayor importancia que el de gravedad, atendándose con el primero cultivos forrajeros, y con el segundo a cultivos básicos.

Finalmente se advierte que el sistema agrícola ejidal se ha visto afectado fuertemente por las actuales políticas gubernamentales de restricción de apoyos financieros y que las modificaciones agrarias recientes permitirán a mediano plazo una mayor relación-integración entre los diversos tipos de tenencia de la tierra.

¹ Ing. M.C. Investigador del CENID-RASPA, Gómez Palacio, Dgo. México.

² Estudiante del ENGREF, Francia.

INDICE DE CONTENIDO

	Página
PREAMBULO	1
INTRODUCCION	3
ASPECTOS GENERALES DEL LUGAR DE ESTUDIO	6
El medio fisico	6
El medio humano	8
Historia de la región	9
RESULTADOS Y DISCUSION	10
INFRAESTRUCTURA DE RIEGO Y REPARTO DE TIERRAS	10
Aspectos históricos del manejo del Aguanaval	10
Evolución de la red de riego	11
Organización y cambios en el manejo del agua por gravedad	14
Descripción del sistema de riego actual	15
DERECHOS DE AGUA Y ORGANIZACION DEL MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE RIEGO	15
Derechos de agua de gravedad	15
Derechos de agua bombeada del río	18
Las aguas subterráneas	18
Organización para la asignación de agua y mantenimiento de la red de riego	19
La transferencia del sistema de riego	19
Problemas en la conducción del agua y mantenimiento del sistema de riego	20
Manejo del agua en el periodo de avenidas	20
FUNCIONAMIENTO ACTUAL DE LA ADMINISTRACION DEL AGUA	21
La transferencia del sistema de riego a los usuarios	21
Evaluación de la programación y realización del riego	22
USO DEL AGUA Y SUELO AGRICOLA EN LA REGION DE ESTUDIO	28
Evolución de cultivos según el tipo de agua utilizada (gravedad y bombeo)	28
Uso actual del suelo agrícola	29
Las relaciones productivas entre el ejido, la colonia y la propiedad privada	31
Funcionamiento actual de dos comunidades ejidales en la zona de estudio	33

	Página
PERSPECTIVAS DE EVOLUCION DEL SISTEMA DE RIEGO Y DE LAS RELACIONES ENTRE TIPOS DE TENENCIA	36
El sistema de riego y su transferencia a los usuarios	36
Evolución de cultivos	37
El uso de los recursos hídricos subterráneos	37
Perspectivas de relación entre ejido y pequeña propiedad	38
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	41
LITERATURA CITADA	43

INDICE DE FIGURAS

	Página
1. Localización de la zona de estudio.	5
2. Precipitación y evaporación en la zona de estudio.	6
3. Volúmenes anuales transitados por el río Aguanaval.	7
4. Límites de haciendas existentes antes del reparto agrario.	13
5. Descripción del sistema por riego por gravedad bajo estudio.	16

INDICE DE TABLAS

1. Gastos mensuales promedio de 1942-1977 (lps).	8
2. Datos de población de la zona Jimulco, 1990.	9
3. Presas construidas en el Aguanaval y sus afluentes.	11
4. Derechos de agua de estiaje (horas/mes).	17
5. Dotación mensual de agua de estiaje por beneficiarios y hectárea en el sistema de riego bajo estudio.	18
6. Programación del riego para el período mayo y junio en la región de estudio.	24
7. Riego realizado para el período mayo y junio en la región de estudio.	25
8. Comparación del tandeo programado y realizado en el período mayo a junio de 1993.	27
9. Evolución de la superficie de cultivos sembrada por tipo de riego, período 1981-1982 a 1992-1993.	29
10. Superficies y tipos de cultivos en la zona de estudio por tipo de tenencia (1992-93).	30
11. Evolución del costo de la energía eléctrica para uso agrícola, tarifa 09. Costo por kw/hora.	32
12. Relación de superficies y recursos hídricos en renta.	33
13. Superficies agrícolas ocupadas por los usuarios del sistema de riego en estudio.	40

PREAMBULO

Una de las consecuencias de la puesta en aplicación en 1992 de la nueva Ley Agraria en México, es el retiro del estado de diferentes ámbitos de apoyo a la producción agrícola, en particular el relativo a las subvenciones a la producción de agua y de la electricidad.

Para las regiones áridas y semiáridas, donde el agua es el factor limitante de la producción agrícola, lo anterior provoca una situación que conviene manejar a nivel regional y no sólo local. El potencial de agua y su disponibilidad, sea ésta superficial o subterránea, puede ser estimado y tomado en cuenta sólo a nivel de conjunto hidrológico natural o manejado (cuenca, vertiente o acuífero).

Ubicada en este contexto de aridez en el Norte de México, la Región Hidrológica 36 es desde 1991 objeto de estudios y de investigaciones detalladas sobre sus potencialidades hídricas y sus diferentes usos, en el cuadro de un proyecto mexicano-francés (INIFAP, CENID RASPA-ORSTOM, DEC). En este vasto conjunto hidrográfico cercano a los 100 000 km², dos situaciones opuestas han sido evidenciadas:

La cuenca vertiente del río Nazas, donde la parte alta localizada cerca de las cumbres de la Sierra Madre Occidental constituye un verdadero castillo de agua el uso es casi exclusivamente destinado al riego de la parte baja, situada ésta en la zona árida de la Laguna.

La cuenca vertiente del río Aguanaval ilustra una situación diferente en la que los gastos engendrados por las lluvias escasas provocan escurrimientos superficiales débiles, ampliamente utilizados en la parte media, y por ende, insuficientes para alimentar adecuadamente la parte baja.

Esta disminución de la disponibilidad de agua en la segunda cuenca crea una situación crítica que causa obligadamente competencia entre la parte alta y baja, que provoca frecuentemente reglas de manejo particulares y suscita algunas veces conflictos locales. Para remediar tal estado de penuria de las aguas superficiales, los usuarios agrícolas de la parte baja de la cuenca recurren cada vez más a las reservas de agua subterránea. Estas no son inagotables, y su capacidad de renovación, aún poco conocida, está en vías de estudio.

Se está hoy en la parte baja de la cuenca del Aguanaval, sobre la cual se ubica el presente estudio de dos sistemas de uso del agua en dinámicas ascendentes y sucesivas desde la parte baja hacia la parte alta; una explotación de las aguas superficiales, seguida en el espacio y en el tiempo por una explotación de las aguas subterráneas.

Este desplazamiento hacia la parte alta no ha sido, o lo ha sido poco perceptible otras veces, puesto que la zona de Viesca, situada en la parte baja de la cuenca en cuestión era un verdadero oasis alimentado por los escurrimientos estacionales abundantes y bien manejados. Hoy, la dinámica se acelera a medida que se escasea el agua. Esta disminución del recurso agua no es consecuencia de

algún cambio climático: es provocada por una explotación más intensa en la parte alta y en la parte intermedia, donde han sido construidas o están proyectadas grandes presas para el riego (Leobardo Reynoso, El Cazadero, Los Naranjos), así como múltiples y pequeñas obras de captación de agua para el abrevamiento del ganado (presones, tanques). Esto parece ser un problema de repartición más equitativa de los recursos en la parte alta de la cuenca, donde una cierta regularidad de los escurrimientos y su almacenamiento permite a veces conducir dos cultivos, en relación a una parte baja cada vez más desheredada. En el marco del proyecto actual, un análisis completo del uso agrícola del agua en la cuenca del río Aguanaval es indispensable, el cual está en vías de realización.

El estudio efectuado aquí por Orona y Gallard, es parte de esta aproximación regional. Este presenta en un plan local una síntesis dinámica del manejo del agua de riego en los perímetros de Jimulco, preocupados por el problema del agua, prestando atención particular a las sociedades administradoras y utilizadoras del recurso. La síntesis de utilización es analizada en su conjunto, desde el reparto de tierras hasta la organización de la repartición del agua para su uso agrícola. El impacto del déficit de agua actual en los diferentes perímetros, las perturbaciones y las adaptaciones aportadas a su funcionamiento son resaltadas. Diversas perspectivas de evolución más bien favorables, pero pudiendo también ir a un abandono, son avizoradas. Las proposiciones de reorganización que son finalmente enunciadas podrían permitir una mejor eficiencia del agua en el contexto de la nueva situación de la tenencia de la tierra y de las perspectivas económicas esperadas en la región. Estas son formuladas en preocupación constante de no poner en peligro los débiles recursos aún disponibles, ni comprometer el futuro hidroagrícola de Jimulco, su autosuficiencia alimentaria, la rentabilidad de su producción y posiblemente su competitividad.

J. Y. LOYER

Responsable del proyecto por parte de ORSTOM

INTRODUCCION

Recientemente el Estado Mexicano ha creado la Comisión Nacional del Agua, que se encarga a partir de 1990 de la administración y conservación del recurso agua. Dentro de las acciones para instrumentar la política de aprovechamiento y conservación del agua, para 1994 ésta Comisión pretende entre otras metas, que en 20 distritos de riego, que cubren el 55 por ciento de las áreas irrigables, la administración del servicio de riego esté a cargo de los usuarios a través de empresas controladas y administradas por ellos mismos. CONAGUA (1990).

Conocer la forma en que estos sistemas operan actualmente ayudará a mejorar la situación del manejo y uso del recurso agua, sobretodo para los sistemas de riego ubicados en la parte semiárida, como es el caso de la cuenca del Aguanaval, por lo que se requiere saber qué influencia tiene el factor humano en el proceso, conocer además las condiciones físicas y socioculturales del sujeto participante principal a fin de determinar el papel que juega en el manejo y uso del recurso, así como la organización y aspectos exógenos que influyen en la forma de utilización del mismo. Enfatizando en la corrección de las deficiencias detectadas en el sistema, la transferencia de los distritos de riego a los usuarios deberá realizarse para mejorar la eficiencia con que se utiliza el agua.

Por ende, los objetivos planteados en este estudio consistieron en definir los aspectos metodológicos para caracterizar el funcionamiento de un sistema de riego utilizando para ello la zona de Jimulco, respecto al manejo y uso del agua en un contexto geográfico, humano e histórico; determinar los elementos que influyen en la forma de utilización de este recurso por los usuarios, y proponer acciones que puedan mejorar el manejo del agua en la zona para hacerla más productiva bajo la perspectiva de mayor libertad para la renta, venta o asociación de tierras ejidales que ahora otorga el Artículo 27 Constitucional, y bajo la perspectiva de transferencia del sistema de riego por parte del Gobierno a los usuarios.

METODOLOGIA

Para iniciar el trabajo se seleccionó un área donde la limitante para la producción agrícola fuera el agua, pero que al mismo tiempo dispusiera de una superficie en funcionamiento no menor de 300 ha irrigadas con agua de escurrimiento, para poder así estudiar las relaciones y eventos que ocurren en el aprovechamiento de este elemento. Después de haber visitado varios perímetros de riego, tales características se localizaron en la parte media del Aguanaval, con una superficie de riego muy superior a la deseada (4,000 ha), donde funciona durante todo el año un sistema de riego alimentado por el estiaje del río Aguanaval, y que además existe el riego por bombeo, y en tiempo de lluvias las avenidas son aprovechadas mediante una red de canales.

Se procedió enseguida a la búsqueda de información histórica sobre los primeros aprovechamientos del agua, así como del actual funcionamiento y operación del sistema de riego para conocer los diversos cambios habidos en el manejo del agua, por lo que fue necesario visitar archivos históricos, bibliotecas familiares y realizar entrevistas a antiguos usuarios y administradores del sistema.

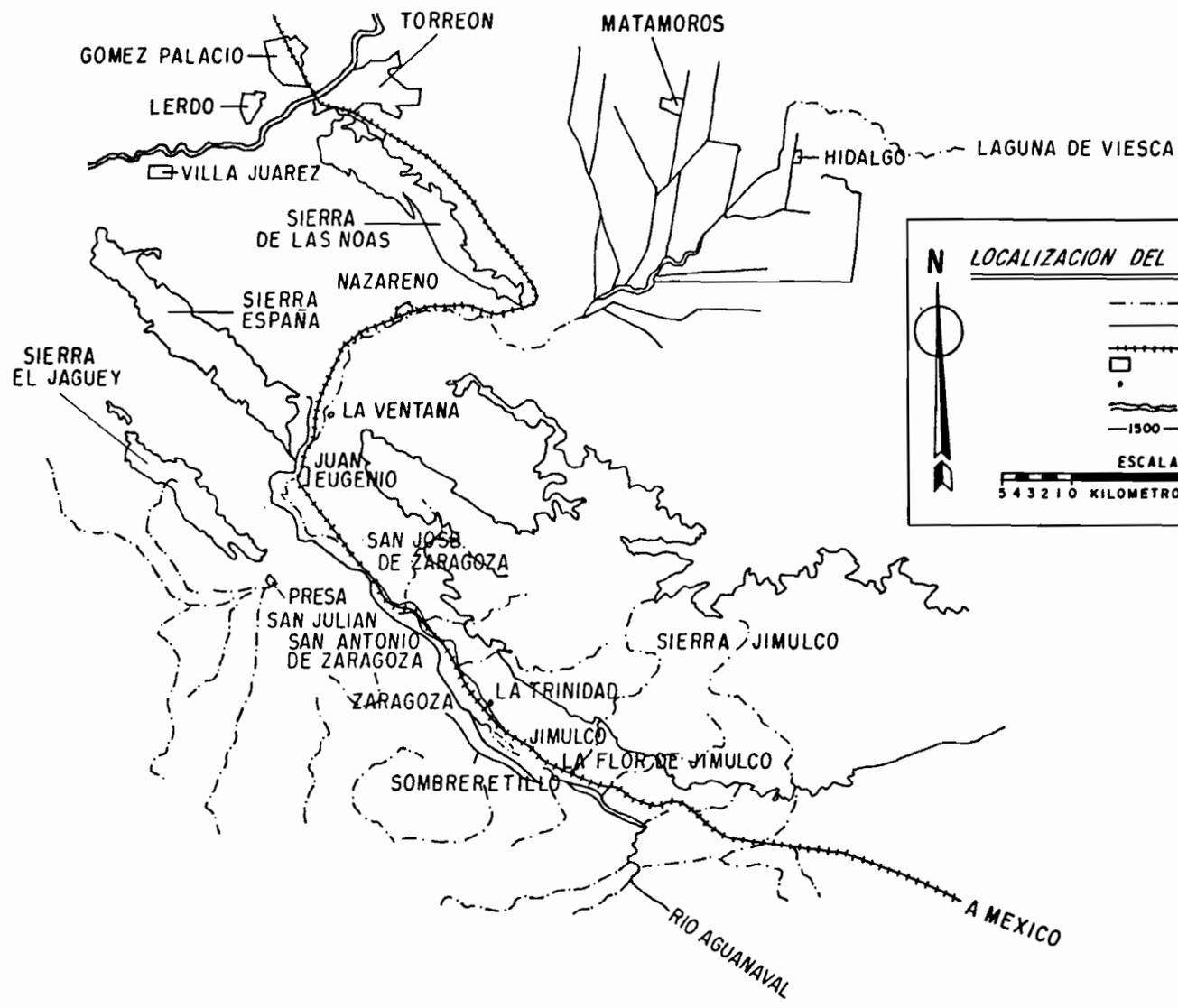
Al mismo tiempo y bajo el objetivo de conocer el sistema de riego, se asistió a las reuniones de usuarios, llevadas a cabo el primer domingo de cada mes. El resultado de esto fue el conocimiento de los problemas presentados en el mantenimiento y operación del sistema de riego en su conjunto, así como de administración del agua.

En la identificación de la evolución de la superficie agrícola irrigada con agua de estiaje y con bombeo, así como el tipo de cultivos establecidos, se recurrió al departamento de Programación y Estadística de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos en la región.

Posteriormente y con datos facilitados por el responsable del sistema respecto a la programación y operación del riego, se analizó la problemática de asignación y manejo de agua que ocurre durante el tandeo, en los meses más críticos del año (mayo-junio) resaltando las transferencias de compra-venta de agua, así como las consecuencias que esto acarrea al funcionamiento del riego.

Con la finalidad de conocer las relaciones que se presentan en el uso de los recursos entre los usuarios del sistema, así como conocer a qué los destinan, se llevó a cabo una entrevista dirigida a las autoridades de cada ejido así como a los propietarios de predios, de tal forma que ello permitió presentar una aproximación de la realidad que ahora se vive en el agro de la región.

Finalmente, para conocer las situaciones que han llevado a ciertos ejidos a rentar parte de sus recursos se realizó una encuesta a productores, para lo cual se seleccionaron dos ejidos: uno que renta parte de sus recursos agua y tierra, y otro que no lo hace. Con la información así colectada se elaboró este apartado, habiéndose complementando el análisis sobre las perspectivas de relación entre el ejido y la pequeña propiedad, consultando la Nueva Legislación Agraria y la Ley de Aguas Nacionales, así como señalado algunas medidas para aplicar a nivel de la junta de usuarios para mejorar el funcionamiento del sistema.



LOCALIZACION DEL CAÑON DE JIMULCO

- ARROYOS
- CANALES
- ++++ FERROCARRIL
- CIUDADES
- PUEBLOS
- RIOS PERMANENTES
- 1500- CURVA DE NIVEL 1500

ESCALA GRAFICA

5 4 3 2 1 0 KILOMETROS 10 20

5

ASPECTOS GENERALES DEL LUGAR DE ESTUDIO

El medio físico.

El perímetro de la zona de estudio se encuentra aproximadamente a 30 km de la ciudad de Torreón, sobre la planicie aluvial del río Aguanaval, limitado por la sierra de Jimulco en su parte derecha, que alcanza una altitud de 3,120 msnm, y por las sierras El Jagüey, Salmerón y España, que no sobrepasan los 2,300 msnm.

En su parte sur, que al mismo tiempo representa su parte alta, limita con la localidad Barreal de Guadalupe, donde se localiza una primer fuente de escurrimientos de manantial que alimenta una red de riego de gravedad, y al norte, con la Villa de Nazareno, que tiene su propio sistema de riego, basado en la explotación de avenidas; Figura 1.

La observación de las precipitaciones en la estación La Flor, durante el período 1961-1991, ha registrado una media de 268 mm con grandes variaciones anuales; 114 mm en 1969 y 539.7 mm en 1986. Por otra parte, la distribución de estas lluvias durante el año es muy desigual, 82 por ciento de las precipitaciones ocurre entre los meses de mayo a octubre.

Durante el mismo período, la evaporación promedio anual ha sido de 2,629 mm con una máxima en el mes de mayo, ligada a la aparición de los vientos del sureste. La Figura 2 muestra que entre los meses de abril a julio se presenta el mayor déficit hídrico, 45%, el 29% entre los meses de agosto a noviembre y el menor, 28% entre diciembre y marzo. En tales condiciones, el desarrollo de una agricultura intensiva no puede concebirse sin aportaciones de riego al cultivo.

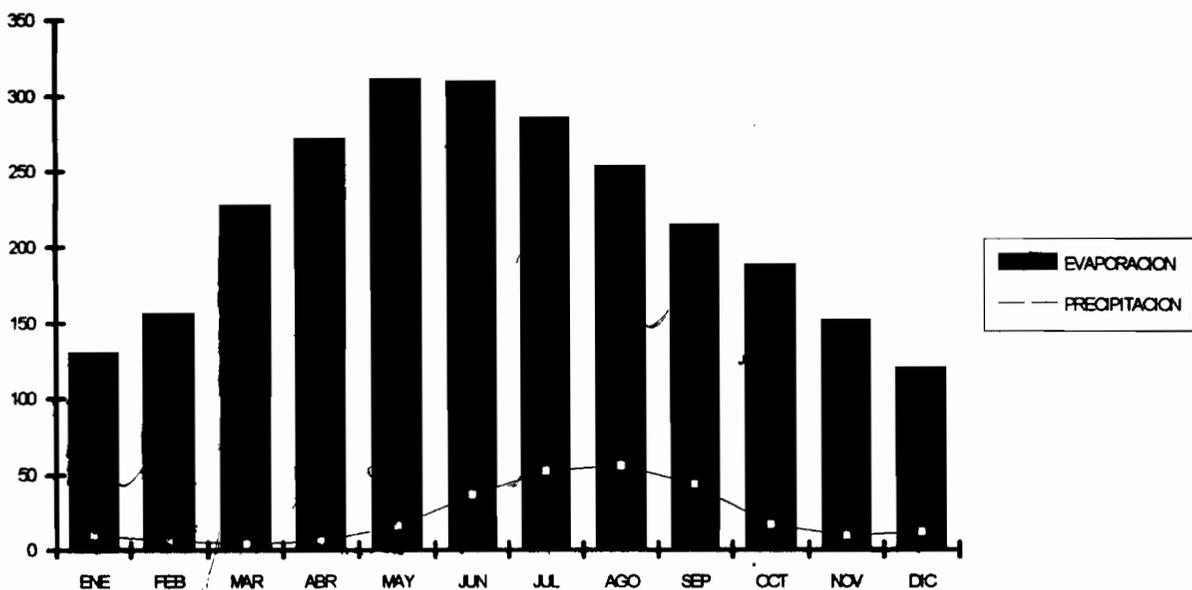


Figura 2. Precipitación y evaporación en la zona de estudio.

Régimen del río.

El régimen del río Aguanaval se caracteriza por una alternancia de períodos de gasto nulo y de avenidas de corta duración. Sin embargo, al nivel del Cañón de Jimulco drenan escurrimientos subterráneos aprovechados mediante la red de riego en períodos de estiaje.

Las mediciones realizadas por la SARH entre 1942 y 1977, muestran las características principales del régimen del río. Al nivel del derivador La Flor, los escurrimientos anuales promedio entre 1942 y 1977 han sido estimados en 107 millones de m³. Debido a la irregularidad de las precipitaciones, el volumen promedio anual del río fue de 573 millones de m³ en 1958 y de 15 millones de m³ en 1964 (Figura 3).

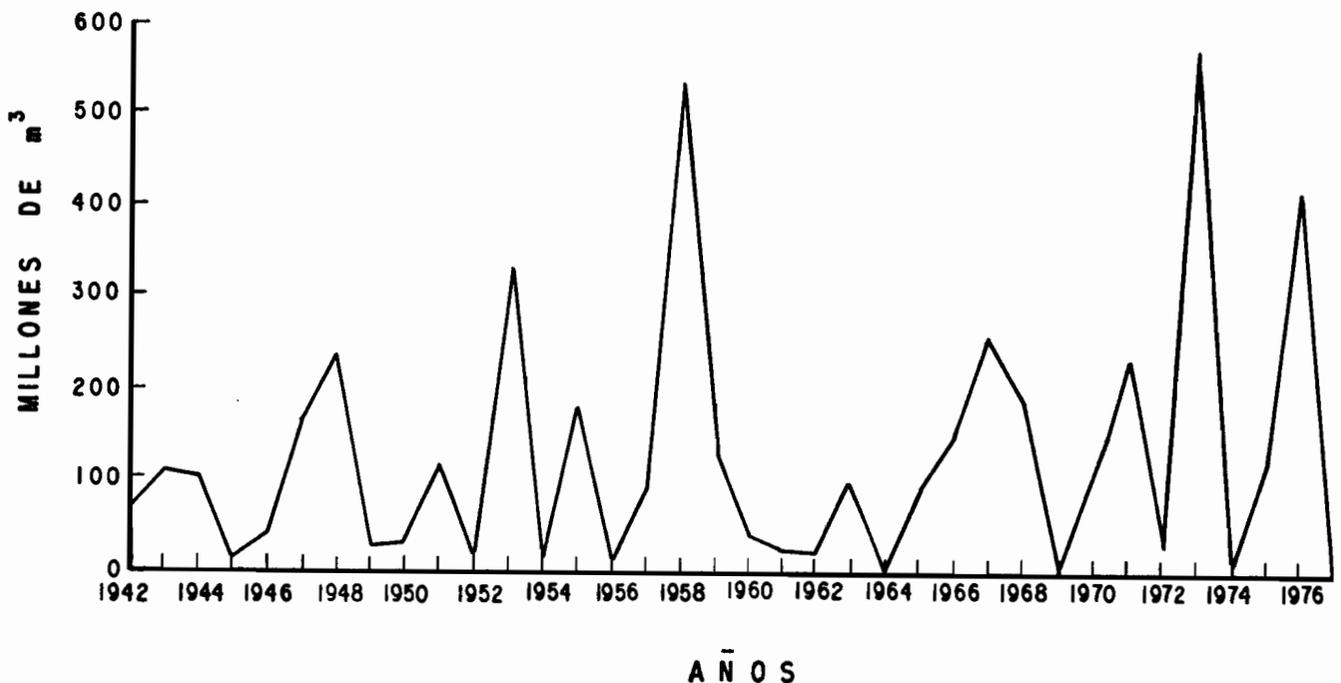


Figura 3. Volúmenes anuales transitados por el río Aguanaval.

La media mensual en estos 36 años muestra una fuerte variación estacional. El gasto promedio a nivel del Aguanaval es máximo en el mes de septiembre, con 14,000 lps, y mínimo al mes de marzo, con 80 lps. Al nivel del canal Sombrerillo, el período de mayor estiaje se sitúa en el mes de abril, con un gasto medio mensual de 226 lps. Tabla 1.

TABLA 1. GASTOS PROMEDIO DE 1942-1977 (lps).

	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
Estaciones												
Sombretillo	281	273	265	226	286	518	723	856	1042	726	284	243
Aguanaval	120	129	80	131	191	3183	4392	9385	14000	3905	448	193
La Flor	121	122	67	100	88	222	339	448	492	302	142	72

Gastos mensuales promedio calculados para 36 años entre 1942 y 1977 a partir de la base de datos de Descroix, *et al.* 1994.

En términos generales y de acuerdo a estos datos se pueden distinguir dos regímenes de funcionamiento ligados a los gastos transitados por el río.

- Un régimen de estación seca, que comprende de noviembre a mayo, a la que siguen las primeras avenidas durante el cual la totalidad del gasto es captado en alternancia por los dos canales. Es el período de las necesidades agrícolas máximas, ya que los canales son alimentados en alternancia.
- Un régimen de avenidas intermitente ubicado en el período junio-octubre durante el que sólo una parte del gasto es derivado a los canales de riego, los cuales son alimentados al mismo tiempo.

El medio humano.

El Aguanaval tiene su origen en el estado de Zacatecas, y marca el límite de los estados de Durango y Coahuila, justo en la zona de estudio que comprende parte de los municipios de General Simón Bolívar, Cuencamé y Lerdo, en la margen izquierda (Durango) y del municipio de Torreón, en la margen derecha (Coahuila).

Contrariamente al río Nazas, que aun cuando tiene su fuente en el estado de Durango y su delta natural, pertenece a los estados de Durango y Coahuila, la convergencia de interés de los estados involucrados ha conducido a un manejo de gran amplitud y bien coordinado, en el caso del río Aguanaval, este manejo es más problemático debido a que el aprovechamiento de las aguas río arriba afecta los estados de la parte baja, Orona (1993).

Población y actividades económicas.

Como se aprecia en la Tabla 2, el total de población de la zona de estudio asciende a 7,848 personas, de las que 33 por ciento de la población económicamente activa en 1990 se reportó como ocupada.

Considerando la necesidad del riego para el desarrollo de una agricultura intensiva, es fácil imaginar el papel preponderante que juega el sistema de riego en el medio social.

TABLA 2. DATOS DE POBLACION DE LA ZONA DE ESTUDIO, 1990.

	Estado de Durango	Estado de Coahuila	Totales
Población Total	4 273	3 575	7 848
Población Activa	902	885	1 787
Población Inactiva	1 731	1 520	3 251
Población Ocupada Total	857	804	1 661
Sector Primario	443	463	906
Sector Secundario	241	120	361
Sector Terciario	137	200	337

FUENTE: Censos de Población y Vivienda 1990. INEGI.

Los datos de la tabla aludida permiten mostrar la importancia del sector primario en la región, que concentra al 55 por ciento de la población ocupada total, seguida por los sectores secundario y terciario que representan la población que efectúa cotidianamente el trayecto hacia la zona urbana, donde se emplean como mano de obra para la construcción y los servicios.

Historia de la región.

Ximulco nació como mineral, situado entre el río Aguanaval y la sierra del mismo nombre; su significado para unos es "en el rincón", proveniente de las voces nahoas xomilli y co. Para otros quiere decir "viento fuerte" de la palabra ximulcux, y se asegura que el lugar estuvo habitado por irritilas.

Al inicio del segundo cuarto del siglo XIX Juan Gaidor se interesó en los terrenos de Ximulco; para entonces los cultivos de la zona eran pobres y se hacían básicamente con agua del manantial de Ximulquillo. El señor Juan Gaidor arrendaba parte de sus tierras a Amador Cárdenas, quien en 1880 adquirió por completo la posesión, iniciando la construcción de la gran empresa y complejo agrícola y minero en que se convirtió la hacienda de la Flor de Jimulco, Martínez (1992).

Esta persona para explotar la tierra principió por construir en el río Aguanaval, a la altura de la represa del Realito, el canal Sombreretillo en el año de 1876; dos años más tarde regaba 20 lotes (dos mil hectáreas) que sembraba de algodón, procesado en la hacienda Sombreretillo en despepite impulsado por un sistema de aspas y cajones movidos al golpe de una pequeña caída de agua, Plana (1991).

Con la llegada del ferrocarril a la zona en el año 1883 y el uso de variedades de algodón más productivas la economía se vio fortalecida, abriéndose a la explotación de otras ramas olvidadas como la minería y la ganadería. Las labores abiertas al cultivo se convirtieron después en pequeños pueblos que conservan aún los nombres originales.

RESULTADOS Y DISCUSION

INFRAESTRUCTURA DE RIEGO Y REPARTO DE TIERRAS.

Aspectos históricos del manejo del Aguanaval.

Antes de la colonización de La Laguna, los ríos Aguanaval y Nazas dieron origen a la existencia de grandes lagunas que han dado su nombre a la región localizadas cerca de Viesca para el Aguanaval (Laguna de Viesca), y cerca de Parras para el Nazas (Laguna de Mayrán). Estas zonas descritas por los primeros exploradores de la región constituían los depósitos naturales de las avenidas.

En la parte baja del Aguanaval subsisten aún restos de un sistema de riego por gravedad destinado al uso de las avenidas. En términos de derechos, aquí se ubicaron sin duda los mas antiguos utilizadores del agua. Es reconocido por los antiguos usuarios del sistema y así lo hacen constar los documentos de dotación de tierras y derechos de aguas del ejido La Ventana, que para el año 1942 las aguas de avenidas del Aguanaval eran aun explotadas por esta población, llamada antes El Jaral Grande, situada al mismo nivel que Picardías, en la margen derecha del río, Martínez y Reyes (1991). Considerando lo anterior, y dado que los escurrimientos no llegan más hacia esta zona, es posible afirmar que ha habido una regresión del aprovechamiento de las aguas de avenida desde esta fecha (aproximadamente de 40 km en 52 años). Esto hace pensar que los manejos sucesivos del río localizados en la parte alta han tenido un impacto en los volúmenes anuales transitados.

La Tabla 3 muestra las características de las presas construidas aguas arriba. La comparación de fechas de estos manejos con las variaciones de los volúmenes anuales no permite concluir la existencia de un impacto en términos de volumen, ya que falta información actualizada sobre volúmenes anuales.

TABLA 3. PRESAS CONSTRUIDAS EN EL AGUANAVAL Y SUS AFLUENTES.

Presa	Fecha	Ubicación (estado)	Superficie regada (ha)	Volumen de almacenamiento (Mm3)	Afluente
Santa Rosa	1 julio 1938	Zacatecas	500	15.5	Río chico
Leobardo Reynoso	1 junio 1949	Zacatecas	4360	76.1	Río San Fco.
Cazadero	18 junio 1964	Zacatecas	3400	30.9	Río Trujillo
Los Naranjos	junio 1985	Durango	2300	26.0	Arroyo Sta. Clara

La sobreexplotación del acuífero en la parte baja de la región surge como consecuencia del amplio desarrollo agrícola de la Comarca Lagunera y a una cada vez menor disponibilidad de agua de avenidas. El caso de la Villa de Viesca es el más conocido en la región; este pueblo, uno de los más antiguos de La Laguna, ha sido poco a poco abandonado desde 1955, después de la desaparición paulatina de sus fuentes de agua, que hicieron de éste un verdadero oasis, Ruf (1993).

Evolución de la red de riego.

Iniciada como estancia ganadera y mineral, la zona del Cañón de Jimulco tuvo más tarde un auge agrícola importante que hizo necesario el nacimiento de obras de conducción de agua para la siembra de cultivos como algodón y trigo. A continuación se exponen las etapas en las que se puede particionar tal evolución, ligada en mucho a la vida del hacendado de la región de esos tiempos.

Etapa 1.

Hasta antes de la adquisición de los terrenos de lo que fue la Hacienda de la Flor de Jimulco y Anexas por Amador Cárdenas, el aprovisionamiento del agua se hacía del manantial ubicado en el rancho de Jimulquillo y las aguas del "Ojito", destinadas principalmente a la actividad ganadera y doméstica, así como pequeñas áreas agrícolas irrigadas con estas aguas, Martínez (1992).

Etapa 2.

A partir de 1880 Amador Cárdenas se convierte en propietario de los terrenos que pertenecían a Juan Gaidor; sin embargo, el paso del ferrocarril por la región, aparte de traer consigo el resurgimiento de la minería, favorece al nacimiento de la agricultura.

Con la adquisición de la propiedad La Cureña, donde finalizó la construcción del canal Sombrerillo y su presa derivadora ubicada sobre la margen izquierda, Amador Cárdenas inició la producción agrícola de algodón y trigo.

También construyó la presa derivadora La Flor sobre la margen derecha del mismo río, que ayudaría a irrigar las tierras agrícolas ubicadas por dicha margen. Rentando partes de su territorio se desarrollaron las labores o pequeñas haciendas que fueron habilitadas por los arrendatarios con obras de riego construidas en convenio con Amador Cárdenas, para la producción de algodón y trigo, equipada cada labor con su molino y su despepitadora. La Figura 4 muestra las labores en que estuvo dividida la Hacienda La Flor, construida a partir de los archivos de la Secretaría de la Reforma Agraria (1993).

Una obra importante que marca el esplendor productivo de la zona lo constituye la construcción del puente-canal San José construido por Amador Cárdenas en 1906-1907, que servía para sacar la producción de la margen izquierda del Aguanaval en época de avenidas y colocarla al pie de la estación de ferrocarril Jalisco.

Parece evidente que la extensión de la red estuvo motivada por el aprovechamiento de las aguas de avenida, que en aquel tiempo eran abundantes y continuas, siendo estos factores los que explican el tamaño de la red.

Etapa 3.

En 1911 y 1912 estalla la Revolución Mexicana de donde emana la Reforma Agraria, que da nacimiento al ejido y la propiedad privada. Para esta etapa estaba concluida la red de aprovechamiento de avenidas y surgen las juntas de aguas para la administración del recurso. Asimismo, son realizadas las primeras perforaciones para extracción de agua subterránea, disminuyendo la dependencia de agua de avenidas.

Etapa 4 y red actual.

Consolidada la red de riego funciona por mucho tiempo sin modificaciones fuertes hasta el período de 1979 y 1985, cuando el gobierno, alertado por el problema de escasez de agua e interesado hacia el mundo agrícola, realiza trabajos de revestimiento de los canales. La carencia de medios y la débil rentabilidad económica de la red explican las reducidas dimensiones dadas a las obras descritas, pues de acuerdo a testimonios recabados sobre la capacidad de la red de riego, ésta era superior antes que ahora.

La red de riego y las presas que la alimentan están ahora en un estado de degradación crítico. El canal La Flor se encuentra roto y la presa del mismo nombre en condiciones de destrucción en su base.

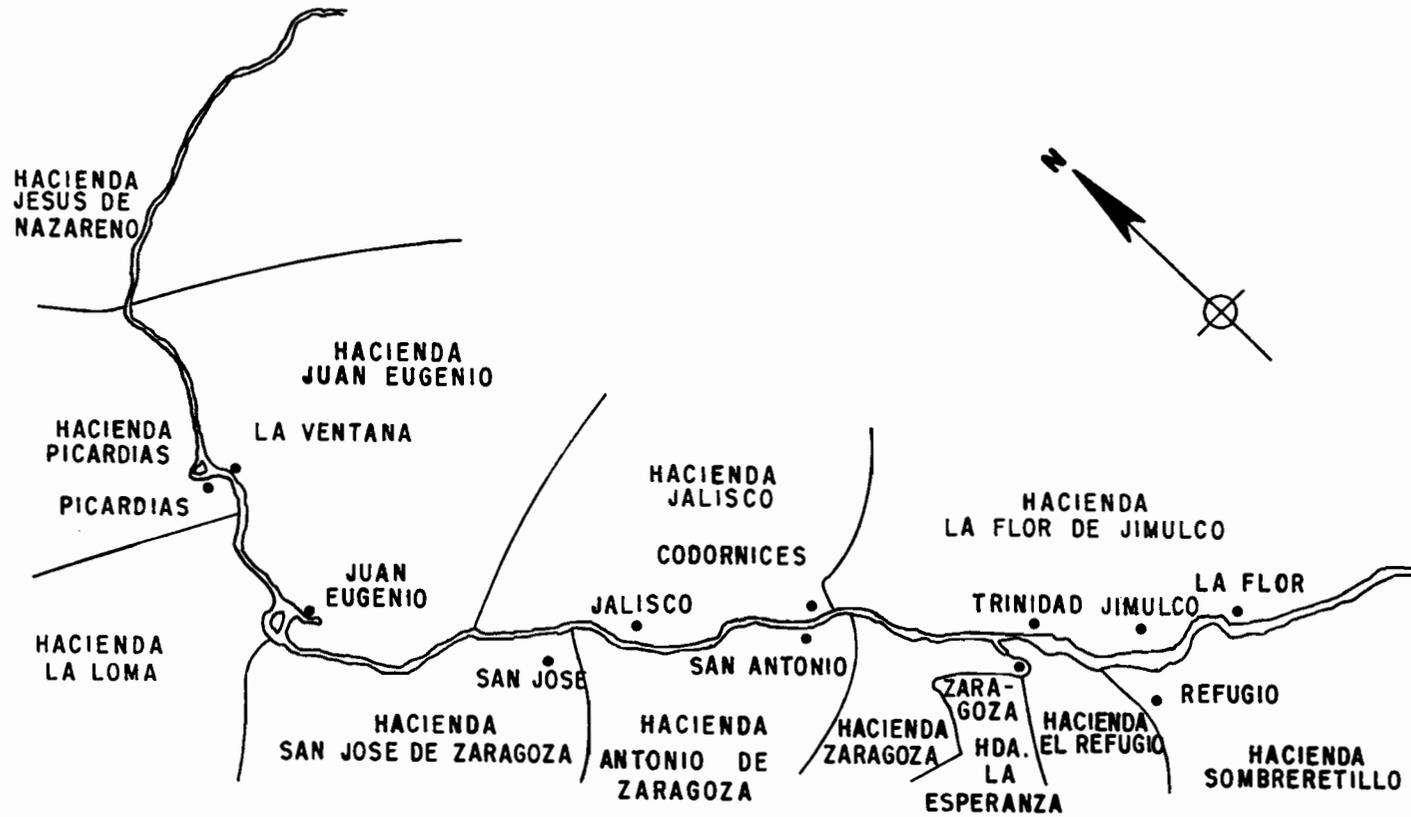


Figura 4. Límites de haciendas existentes antes del reparto agrario.

Organización y cambios en el manejo del agua por gravedad.

Durante el tiempo que funcionó la Sociedad Jimulco y anexas el manejo del agua al parecer no representó ningún problema, ya que los acuerdos entre los administradores de las labores definían una rotación del riego entre las distintas labores, y para entonces las avenidas eran abundantes.

A partir de 1936 el Gobierno en turno, encabezado por Lázaro Cárdenas, lleva a cabo el reparto agrario en la zona de Jimulco; la Dirección General de Irrigación y Control de Ríos, a partir de entonces es quien se encargaría del control y distribución de las aguas nacionales. Durante su vigencia, la asignación de agua para la parte media del río Aguanaval se hizo por volúmenes a partir de 1937; sin embargo, aunque lógico, el método se abandonó rápido por ser poco práctico, ya que funcionaba sólo durante el tiempo de avenidas pero no para la época de estiaje (el tandeo se alargaba demasiado).

Para 1942 hubo un cambio en la administración del agua por parte del Gobierno Federal, quien mediante la integración de Juntas de Aguas nombradas por los propios usuarios de los diferentes sistemas de riego comienza a operar este año. Para la zona del Cañón de Jimulco se integran dos juntas de aguas; una para el canal Sombreretillo y la otra para el canal La Flor, las que funcionaron coordinadamente hasta fines de 1961. Durante este período se acuerda reorganizar la forma de asignación del agua, acordándose repartir en horas y minutos a cada usuario, reconociéndose este cambio oficialmente hasta 1945. Para los primeros ejidatarios, antiguos peones de las diferentes haciendas del Cañón de Jimulco, el derecho reconocido es de una hora, y para los pequeños propietarios el derecho es de una hora por cada 4 ha de superficie agrícola, Orona y Gallard (1993).

A partir de 1960, debido a que el tiempo para recibir el agua era de casi dos meses, se determinó que el derecho de agua por usuario se redujera a la mitad para que así les tocara agua cada mes; de esta forma podrían auxiliar sus cultivos con mayor frecuencia.

A partir de 1962 se cambia nuevamente el sistema de administración del agua por parte del Gobierno; ahora pasaría al control del Estado por intermedio de la SARH y bajo una sola administración para los dos canales, que funcionó legalmente así hasta 1992 cuando la Ley de Aguas Nacionales sustituye a la Ley Federal de Aguas promulgada en 1972, y se dicta como política entregar nuevamente a los usuarios la administración del agua. Es para 1993 que se hace este estudio, por lo que toca conocer el funcionamiento del sistema de riego al momento que se está dando el cambio en la administración de este recurso.

Descripción del sistema de riego actual.

La zona de riego se compone de dos obras de derivación de agua que permiten captar tanto los gastos de estiaje como de las avenidas que aparecen durante la época de lluvia; éstas son las represas El Realito (margen izquierda) y La Flor (margen derecha), Figura 5.

De la presa La Flor nace el canal del mismo nombre, que tiene una longitud de 30,375 m. La superficie de riego beneficiada con este canal es de 1,415 ha; el número de tomas alimentadas directamente por el canal es de veinte, contando además con diez compuertas laterales que permiten derivar los gastos excesivos.

En la margen izquierda se tiene una red de riego más fuertemente ramificada que nace a partir de la presa El Realito, donde se inicia el canal Sombreretillo, con una capacidad de 3.0 m³/seg, revestido justo desde su nacimiento hasta el repartidor, situado en la parte baja del ejido Sombreretillo.

Del repartidor nacen los canales secundarios siguientes: **El Refugio**, revestido en gran parte y que desemboca en el estanque de la Pequeña propiedad La Esperanza, justo enfrente del poblado Zaragoza; **el Canal Zaragoza**, que irriga hasta los terrenos del ejido del mismo nombre y que está sin revestir, y **El Canal San José**, sin revestir, que aguas abajo toma el nombre de Canal Picardías.

El número de tomas laterales repartidas a lo largo de los canales secundarios se eleva a cien, advirtiéndose que éstas, al igual que las del canal La Flor, tienen un ancho de 1 m por una altura de 1.5 m.

Para un total de superficie irrigable de 4,403 ha se han acondicionado alrededor de 100 km de canales principales y secundarios. La proporción de canales enlosados, sin embargo, representa 30 por ciento del total.

Aun cuando no se hicieron mediciones para evaluar eficiencias de conducción de agua por los diferentes canales, las afirmaciones de los usuarios del ejido Picardías hacen pensar que ésta es extremadamente mala, afectando sobretodo a los usuarios localizados en la parte baja.

DERECHOS DE AGUA Y ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE RIEGO.

Derechos de agua de gravedad.

El acceso a la red de riego de gravedad es un derecho ligado a la propiedad de tierras comunicadas a ella. Tales derechos están reconocidos por los administradores del agua en la zona y registrados en un padrón de usuarios que se actualiza cada año. La dotación de agua está registrada en horas y superficies susceptibles de regarse sobretodo en tiempo de avenidas, ya que con el agua

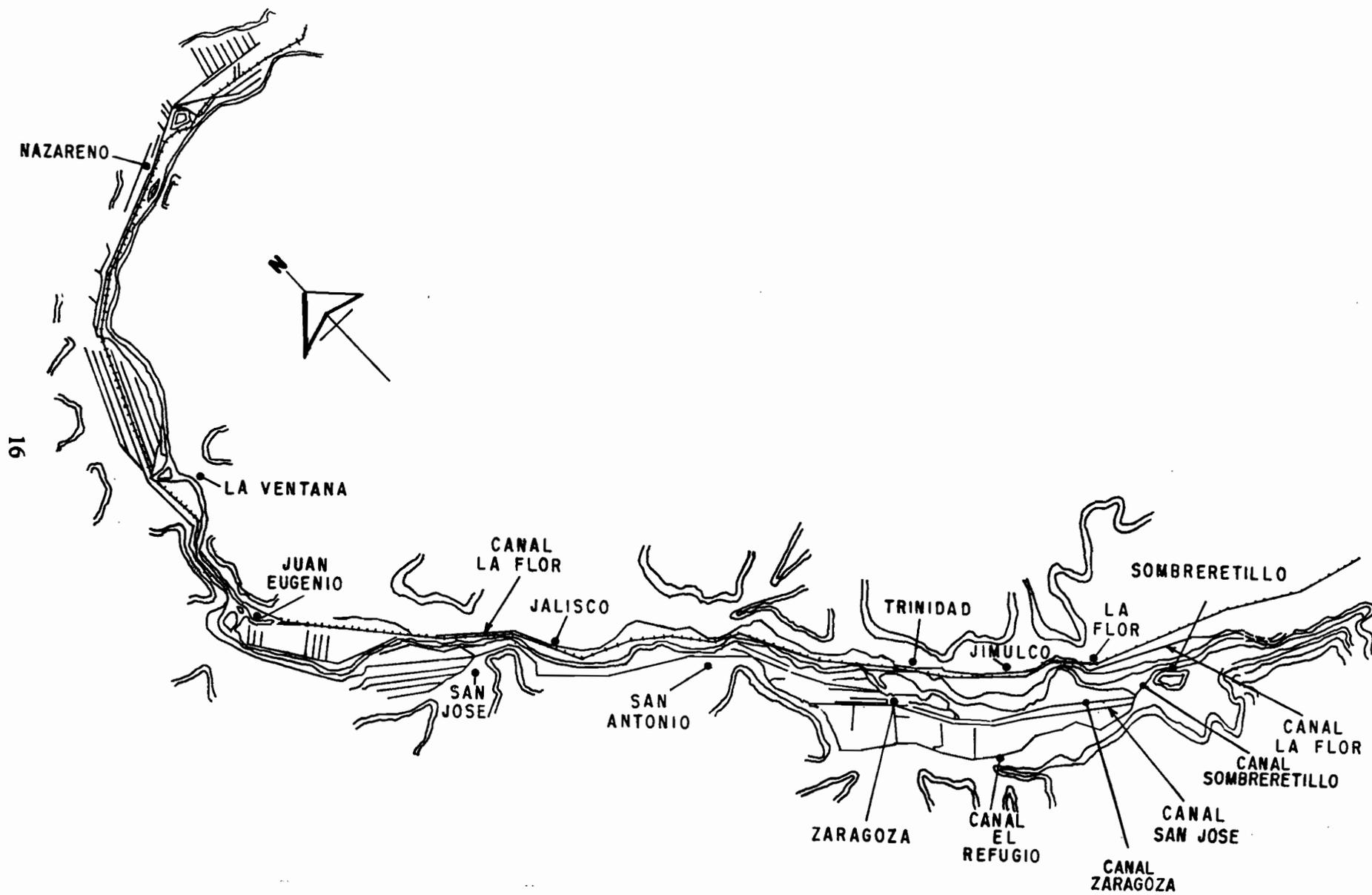


Figura 5. Descripción del sistema de riego por gravedad bajo estudio.

de estiaje no es posible irrigar el total de tierras. Los derechos de agua por estos usuarios se presentan en la Tabla 4, mismos que fueron definidos al momento de la entrega de terrenos por la Reforma Agraria.

TABLA 4. DERECHOS DE AGUA DE ESTIAJE (HORAS/MES).

Por el estado de Durango (margen izquierda)				Por el estado de Coahuila (margen derecha)			
Tipo de predio	Superf. (ha)	No. de usuario	hs. de riego	Tipo de predio	Superf. (ha)	No. de usuario	hs. de riego
Ejidos	2,492	519	386.25	Ejidos	1,110	284	169.50
Colonias	190	33	23.00	Colonias	107	14	16.75
Peq. Prop.	346	5	53.00	Peq. Prop.	196.93	5	30.25
Total	2,988	557	462.25	Total	1,413.93	303	216.50

Como puede apreciarse, la superficie irrigable total alcanza 4,403 ha, repartidas el 68 por ciento en la margen izquierda y el 32 en la margen derecha. La pequeña propiedad representa 12 por ciento de la superficie del perímetro, y 1 por ciento de los beneficiarios, mientras los 12 ejidos y colonias agrupan al 99 por ciento.

Podrá verse adelante que la suma de los tiempos de conducción a los derechos de agua da la posibilidad de recibir este recurso a cada usuario aproximadamente cada 32 a 33 días, complementando esta agua a la que disponen de bombeo; sin embargo, cuando no se tiene otra fuente, un retraso en el tandeo en ausencia de lluvia significa pérdida del cultivo.

Se observa que ciertos ejidos están dotados de tierras sobre las dos márgenes del río, lo que hace difícil en tiempo de avenidas acceder a los predios que se encuentran en la margen contraria a la ubicación de su localidad para realizar los trabajos que requieren los cultivos, donde además la dotación no está siempre en un bloque, lo que dificulta una organización fuerte para una agricultura extensiva.

En la Tabla 5 puede advertirse gran variación en cuanto al tiempo de asignación de agua de estiaje entre los tipos de tenencia de la tierra; es la propiedad privada quien recibe mayor dotación de agua por beneficiario. Para el caso de dotación por hectárea, se advierte una mayor homogeneidad.

TABLA 5. DOTACION MENSUAL DE AGUA DE ESTIAJE POR BENEFICIARIO Y HA.

Usuario	Derechos horas/mes	Dotación minutos/beneficiario	Dotación minutos/hectárea
Ejidal	557.75	44.90	9.25
Colonia	39.75	72.27	15.90
Peq. prop.	93.25	559.50	8.60

FUENTE: SARH. Operación Zona Jimulco.

Derechos de agua bombeada del río.

Al nivel del sistema de riego del Cañón de Jimulco existen dos fuentes de bombeo de aguas de manantial escurridas por el río, cuyo derecho pertenece al ejido La Flor de Jimulco, heredado del nacimiento de este ejido, donde existió la hacienda del dueño de esta región. Para entonces el bombeo ubicado en la margen derecha ya existía. El segundo se instaló en la década de los ochentas, funcionando ambos en alternancia, pues éste se ubica en la margen izquierda.

En la parte baja de la zona estudiada hubo dos zonas de bombeo similares a las descritas que fueron abandonadas por agotamiento del escurrimiento del estiaje; sin embargo, su existencia permitió a los ejidatarios reivindicar un derecho de agua conducida por la red de gravedad, Orona y Gallard (1993).

Las aguas subterráneas.

La explotación de las aguas subterráneas a partir de los años 30's a nivel de la Comarca Lagunera e intensificada en los 40's, es consecuencia de la disminución de los escurrimientos superficiales y del agotamiento de las fuentes de la región, necesarios para el desarrollo agrícola productivo habido con el cultivo del algodón. La reposición de pozos profundos que sigue a su agotamiento ha sido una práctica normal desde 1970, Santibáñez (1993).

De acuerdo a CONAGUA, encargada de controlar estas instalaciones, los usuarios de la red de riego del Cañón de Jimulco poseen el derecho a 57 pozos profundos, provistos en su mayoría de un estanque que permite almacenar el agua, funcionándolo durante las 24 horas y regando sólo durante el día para hacer eficiente el riego, ya que el avance es mejor con un mayor gasto disponible. Normalmente, la red de distribución de agua de estos pozos es independiente de la red de riego por gravedad.

De acuerdo a la ley, cada propietario de un pozo tiene el derecho a extraer un volumen anual determinado por CONAGUA; sin embargo, la falta de medidores de gastos adaptados a cada pozo impide controlar las cantidades extraídas, ya que normalmente la capacidad de extracción del equipo de bombeo permite extracciones superiores a los volúmenes concedidos.

La política actual en la región es veda total a la apertura de pozos, pues el abatimiento del acuífero en la zona llega a ser de más de 1.5 m por año, Santibáñez (1993). La reposición de pozos es sólo posible reubicándolos en el interior de los límites de la propiedad del productor, quien en caso de dejar sin uso el pozo por un período de tres años consecutivos pierde el derecho o concesión del mismo.

Considerando la importancia económica que representa una concesión de este tipo, la aplicación de medidas restrictivas en cuanto a volúmenes extraídos es difícil de llevarse a cabo.

Organización para la asignación de agua y mantenimiento de la red de riego.

Durante cada tandeo los responsables de asignar los volúmenes de agua para el riego son los dos canaleros, que trabajan en la administración actual controlando tiempos y conducción del agua bajo la dirección del responsable del sistema. Su responsabilidad es entregar a cada comisariado ejidal o representante legal de cada tipo de usuarios el agua hasta el canal o compuerta de la que va a hacer uso.

La organización interna del ejido para llevar a cabo tanto el reparto del agua como el mantenimiento de la red de riego se apoya en el funcionamiento de grupos de trabajo existentes en su interior, donde existe un jefe de trabajo por cada grupo que recibe del comisariado ejidal la relación de horas de agua que corresponde cada 32 o 33 días a los integrantes de dicho grupo; al mismo tiempo se organizan para asignarla a quien la requiera, pues es un derecho de agua que pueden usar o prestarse entre ellos mismos o en su caso, venderla a otros que la necesiten.

La transferencia del sistema de riego.

De acuerdo a la junta de agua y a los representantes de CONAGUA, la transferencia del sistema de riego no va a implicar cambio alguno en la organización del riego que se tiene en esta zona.

Sin embargo, cada usuario deberá cumplir oportunamente con las obligaciones que tiene hacia el sistema, de otra forma se hará acreedor a las sanciones marcadas en el reglamento interno, las cuales llegan incluso a vedar el derecho de agua a un tandeo determinado.

Una de las obligaciones del usuario del sistema es la limpia de los canales una vez por año, donde la organización para llevarla a cabo es la misma que para operar el riego; sin embargo, esta actividad debe estar lista antes de finalizar el mes de marzo, debido a que se requiere agua para apoyar los cultivos que se encuentran establecidos.

Respecto a los tramos que a cada grupo corresponde limpiar pudo apreciarse una amplia variación; al ejido ubicado en la parte alta corresponde menor distancia (21.7 m por beneficiario) de todos los usuarios y al que más distancia corresponde es al ubicado en la parte última (333.5 m por beneficiario), lo mismo sucede para los predios de propiedad privada. Es decir, la mayor o menor de los predios cercanos a las fuentes de agua favorece o perjudica por mucho a los beneficiarios para efectuar el riego o para el mantenimiento del sistema.

Problemas en la conducción del agua y mantenimiento del sistema de riego.

Algunos problemas enfrentados en el manejo del sistema de riego por estiaje en el sistema de riego bajo estudio es la presencia de grupos de productores organizados para la producción agrícola, que por no contar con un sistema de conducción de agua de pozo utilizan la red de conducción general, lo que afecta a los usuarios ubicados aguas abajo del sistema en dos formas: en el período de funcionamiento de la red de conducción y distribución de agua de estiaje y de avenidas y en el período de tiempo en que se realiza el desazolve del sistema de riego.

En el primer caso, al utilizar la red de conducción de agua de gravedad para conducir agua de pozo, los usuarios de la parte baja no están de acuerdo, ya que según ellos hay forma de que los usuarios del agua de pozo conducida por el canal de gravedad puedan sustraer más agua que la que el pozo está bombeando.

En el segundo caso, al momento del desazolve de los canales de riego, los usuarios del sistema de riego por gravedad al estar conduciendo agua de pozo por el tramo en que debe hacerse el desazolve, impide que el mantenimiento se lleve a cabo, lo que trae como consecuencia una mayor pérdida de agua en su paso por dicha zona.

Una solución al primer problema sería la prohibición de conducción de agua de pozo por la red de gravedad, y para el segundo problema cabría la posibilidad de permutar los tramos de mantenimiento de los productores que afectan al sistema con los tramos de los afectados, lo que permitiría que el mantenimiento se hiciera durante el tiempo que no se condujera el agua de pozo en dicho tramo.

Manejo del agua en el período de avenidas.

La ocurrencia de avenidas en el Aguanaval favorece en general al tandeo, sobretodo si al momento del evento existe un retraso, de tal forma que el usuario en turno es quien recibe primeramente las bondades de éstas, pudiendo regar en menor tiempo la superficie que posee, después de él continua el que sigue y así sucesivamente; es decir, el tandeo se respeta.

Cuando el agua es muy abundante, los canales de riego secundarios (El Refugio, San José y Zaragoza) llegan a conducir un gasto aproximado de un metro cúbico por segundo cada uno, lo que hace posible que dos usuarios por cada canal puedan regar al mismo tiempo.

Como es lógico, al haber agua suficiente en el río, tanto el canal Sombrerito como el canal La Flor funcionan al mismo tiempo. Esta "agua puerca" se utiliza directamente en todos los cultivos que se dan en la zona, a excepción de las leguminosas, que según los productores del lugar "se queman" al regarlas con esta agua. Sólo pueden regarse cuando el agua no está tan concentrada de tierra o "tan sucia".

Si después de haberse satisfecho las necesidades de agua del sistema de riego hay agua en excedente, se deja escurrir por el cauce del Aguanaval, lo que favorece a los usuarios de avenidas ubicados en la parte baja donde estas aguas se utilizan para la producción de cártamo principalmente.

El manejo del agua en la parte baja del Aguanaval es mediante su captación en parcelas que tienen una bordería de un metro de alto por un metro de ancho; así, guardan humedad suficiente para que el cártamo prospere sin requerir de riegos de auxilio. Las lluvias de invierno ayudan a salir adelante al cultivo así establecido, el cual se siembra en noviembre aunque el agua haya sido captada en el mes de septiembre; tal humedad la guardan dando labores de arropo a la tierra. Cabe mencionar sin embargo, que en la zona baja existe una infraestructura de aprovechamiento de avenidas que data de principios de siglo, cuando éstas eran abundantes; ahora el sistema tiende a morir y en su lugar está vigente el bombeo de agua subterránea, que actualmente empieza también a presentar serios problemas debido al abatimiento del acuífero.

FUNCIONAMIENTO ACTUAL DE LA ADMINISTRACION DEL AGUA.

La transferencia del sistema de riego a los usuarios.

La red de riego por gravedad está siendo transferida a los usuarios para que la trabajen y administren autónomamente, denominándosele módulo de riego, cuyos usuarios deberán absorber los gastos e ingresos generados por el sistema y además reportar un porcentaje a CONAGUA para mantener en buenas condiciones las obras de agua mayores tales como presas.

Para este caso, el Comité del Agua está representado por dos delegados de cada ejido o colonia (22) y un representante por pequeña propiedad, (8), quienes se encargan, mediante reuniones mensuales obligatorias, de vigilar y discutir el funcionamiento del sistema de riego. Sin embargo, laboran aún las personas que representan la Comisión Nacional del Agua, personal que deberá ser ratificado o en su caso sustituido por la nueva junta de agua, nombrada y pagada por los usuarios con los ingresos que por manejo del agua obtengan.

Durante las reuniones mensuales a las que se tuvo oportunidad de asistir se percibió una oposición mayoritaria de los usuarios a recibir el sistema en forma definitiva, en tanto el sistema no sea entregado en buenas condiciones como fue la promesa por parte del Estado. Actualmente las dos represas de donde nacen los canales La Flor y Sombreretillo necesitan ser puestas en buenas condiciones, y se requiere también la reubicación de una parte del canal La Flor. Argumentan además que este sistema de riego no podrá autofinanciarse debido a que la falta de agua hace que su operación no sea económicamente rentable y que, por ende, en caso de darse su transferencia será necesario que el estado continúe absorbiendo parte de los costos de su operación.

Aún en proceso de transferencia del sistema, el Comité de Agua empieza a funcionar con un reglamento elaborado entre los usuarios y representantes de CONAGUA, en el que se definen los derechos y obligaciones de los usuarios, proponiéndose sanciones aplicables en caso de infracciones.

Evaluación de la programación y realización del riego.

Llevar a la práctica los cambios derivados de la Reforma Agraria después del nacimiento de la pequeña propiedad, el ejido y la colonia ha sido una labor difícil en la zona, no tanto por la dotación de tierra sino por la del recurso agua, debido a su naturaleza fluctuante a través del año y que resulta imprescindible para los que no tienen otras fuentes de este recurso.

Para conocer cómo se lleva a cabo la distribución actual del agua (es decir, previo a la transferencia del sistema a los usuarios), a continuación se presenta una evaluación del tandeo ocurrido entre los meses de mayo y junio de 1993, período de estiaje más crítico del año. El análisis de este apartado está basado en las Tablas 6 y 7, que presentan respectivamente el riego programado y el realizado, cuya información fue proporcionada por el encargado del sistema de riego. La evaluación del tandeo se hace a partir de los resúmenes del riego programado y realizado.

Resumen del tandeo programado

	derecho en horas	conducción en horas	total en horas	días y minutos
Canal Sombreretillo	445.25	63	508.25	21d 4h
Canal La Flor	234.25	51	285.25	11d 21h
Total tandeo	679.50	114	793.50	33d 1h

Resumen del tandeo realizado

	duración hr de riego	conducción en horas	total en horas	días y minutos
Canal Sombreretillo	398.00	56	454.00	18d 22h
Canal La Flor	580.50	51	631.50	26d 7h
Total tandeo	978.50	107	1085.50	45d 5h

Se advierte que la duración programada del tandeo es de 33 días, de los cuales 21 fluyen por el canal Sombreretillo y 11 por el canal La Flor; sin embargo, si se observa el tandeo realizado se podrán hacer los comentarios siguientes:

Existen grandes diferencias entre lo programado y lo realizado debido a factores como la **compra-venta de agua** entre usuarios; a que usuarios que **poseen tierras y derechos de agua por ambas márgenes del río** transfieren aguas de un canal a otro, y a **transferencias internas entre usuarios** para aprovechar mejor el agua de estiaje.

El factor compra-venta de aguas se presentó en predios de la parte última del canal Sombreretillo, quienes vendieron a usuarios ubicados en la parte media de la margen derecha del Aguanaval por el canal La Flor, lo que ocasionó que el inicio del tandeo en el canal La Flor se diera tres días antes de lo programado en la pequeña propiedad Coronel, donde duró 117 horas; es decir, 4 días y 21 horas y no las seis horas que estaban programadas. Otra proporción importante se destinó al ejido Jalisco, quien tenía programado un tiempo de 33.25 hr y en realidad absorbió 216.5 horas, es decir, poco más de nueve días.

TABLA 6. PROGRAMACION DEL RIEGO PARA EL PERIODO MAYO Y JUNIO EN LA REGION DE ESTUDIO.

Canal	Inicio del Tandeo Día y Hora	Conducción Horas	Inicio del Riego Día y Hora	Fin del Riego Día y Hora	Duración Horas	Proporción (%)
SOMBRERETILLO	05/07/14:00	09:00	05/07/23:00	05/09/03:00	28.00	3.91
LA FLOR	05/09/03:00	03:00	05/09/06:00	05/11/19:15	61.25	8.56
FLORES MAGON	05/11/19:15	04:00	05/11/23:15	05/12/20:15	21.00	2.93
JIMULCO	05/12/20:15	03:00	05/12/23:15	05/15/02:15	51.00	2.93
OLALLA	05/15/02:15	03:00	05/15/05:15	05/15/16:15	11.00	1.54
ESPERANZA	05/15/16:15	00:00	05/15/16:15	05/17/02:15	34.00	4.75
ZARAGOZA	05/17/02:15	10:00	05/15/12:00	05/20/03:00	63.00	8.80
PP ZARAGOZA	05/20/03:00	01:00	05/20/04:00	05/20/10:00	06.00	0.84
SAN ANTONIO Z.	05/20/10:00	19:00	05/21/05:00	05/22/04:00	23.00	3.21
PP SAN ANTONIO	05/22/04:00	05:00	05/22/09:00	05/23/19:00	34.00	4.75
SAN JOSE DE Z.	05/23/19:00	06:00	05/24/01:00	05/26/10:30	57.5	8.03
PICARDIAS	05/26/10:30	00:00	05/26/10:30	05/30/06:30	92.0	12.85
CANAL LA FLOR						
ETA LA FLOR	05/26/06:00	18:00	05/27/00:00	05/27/21:00	21.00	2.93
LA FLOR	05/27/21:00	01:00	05/27/22:00	05/29/13:45	39.75	5.55
HUERTA	05/29/13:45	00:00	05/29/13:45	05/29/14:30	00.75	0.10
JIMULCO	05/29/14:30	03:00	05/29/17:30	05/30/07:30	14.00	1.96
TRINIDAD	05/30/07:30	02:00	05/30/09:30	05/30/15:30	06.00	0.84
CORONEL	05/30/15:30	01:00	05/30/16:30	05/30/22:30	06:00	0.84
CAMACHO	05/30/22:30	09:00	05/31/07:30	05/31/23:15	15.75	2.20
JALISCO	05/31/23:15	07:00	05/01/06:15	06/03/15:30	33.25	4.65
JUAN EUGENIO	06/03/15:30	09:00	06/03/00:30	06/05/14:00	61.50	8.59
ETA JUAN EUGENIO	06/05/14:00	01:00	06/05/15:00	06/06/08:00	17.00	2.38
SANTA MARIA	06/06/08:00	00:00	06/06/08:00	06/06/14:00	06.00	0.84
ASTLAN	06/06/14:00	00:00	06/06/14:00	06/06/20:00	06.00	0.84
DE LA FUENTE	06/06/20:00	00:00	06/06/20:00	06/07/03:00	07.00	0.98

TABLA 7. RIEGO REALIZADO PARA EL PERIODO MAYO Y JUNIO EN LA REGION DE ESTUDIO.

Canal Sombreretillo	Inicio del Tandeo Día y Hora	Conducción Horas	Inicio del Riego Día y Hora	Fin del Riego Día y Hora	Duración Horas	Proporción (%)
SOMBRERETILLO	05/07/14:00	09:00	05/07/23:00	05/09/03:00	28.00	3.91
LA FLOR	05/09/03:00	03:00	05/09/06:00	05/10/02:00	20.00	2.79
FLORES MAGON	05/10/02:00	04:00	05/10/06:00	05/10/24:00	18.00	2.51
JIMULCO	05/10/24:00	03:00	05/11/03:00	05/14/12:00	81.00	1.32
OLALLA	05/14/12:00	03:00	05/14/15:00	05/15/02:00	11.00	1.52
ESPERANZA	05/15/02:00	00:00	05/15/02:00	05/15/12:00	10.00	1.40
ZARAGOZA	05/15/12:00	10:00	05/15/22:00	05/20/19:00	117.00	6.35
PP ZARAGOZA			TRANSFERENCIA HACIA EL CANAL LA FLOR 6 HS			
SAN ANTONIO Z.	05/20/19:00	19:00	05/21/14:00	05/23/22:00	56.00	7.82
PP SAN ANTONIO	05/23/22:00	05:00	05/24/03:00	05/26/12:00	57.00	7.96
SAN JOSE DE Z. PICARDIAS			TRANSFERENCIA HACIA EL CANAL LA FLOR 57.5 HS TRANSFERENCIA HACIA EL CANAL LA FLOR 85.0 HS PARA LA PP. EL CORONEL			
CANAL LA FLOR						
ETA LA FLOR		18:00	TRANSFERENCIA DE LA ETA Y EL EJIDO			0.00
LA FLOR		01:00	LA FLOR A PP. CAMACHO 80.3 HS			0.00
HUERTA		00:00				0.00
JIMULCO	05/31/14:00	03:00	05/31/17:00	06/01/17:00	24.00	3.35
TRINIDAD	06/01/17:00	02:00	16/01/19:00	06/03/15:00	44.00	6.15
CORONEL	05/26/15:00	01:00	05/26/16:00	05/31/13:00	117.00	16.35
CAMACHO	06/04/04:00	09:00	06/04/13:00	06/07/14:30	73.50	10.27
JALISCO	06/07/14:30	07:00	06/07/21:30	06/16/22:00	216.50	30.25
JUAN EUGENIO	06/16/22:00	09:00	06/17/07:00	06/19/21:30	62.50	8.73
ETA JUAN EUGENIO	06/19/21:30	01:00	06/19/22:30	06/20/15:30	17.00	2.38
SANTA MARIA			TRANSFERENCIA A LA PP DE LA FUENTE			0.00
ASTLAN			TRANSFERENCIA A LA PP DE LA FUENTE			0.00
DE LA FUENTE	06/20/15:30	00:00	06/20/15:30	06/21/17:30	26.00	0.00

La venta de agua se presentó también entre usuarios ubicados en la parte alta como La Flor y la Escuela Técnica Agropecuaria (ETA), quienes vendieron su derecho a usuarios ubicados en la parte media-baja del canal La Flor.

El segundo factor se presentó para la pequeña propiedad Zaragoza, cuyo dueño la transfirió al canal La Flor, para apoyar el riego de cultivos que posee en la margen derecha del Aguanaval (pequeña propiedad Coronel), y finalmente, el tercer factor se presentó entre las tres pequeñas propiedades ubicadas al final del canal La Flor, donde el predio Santa María y Astlán cedieron su derecho de agua a la pequeña De la Fuente para que ésta aprovechara mejor el agua; no obstante, debido a que por muchos años habían estado vendiendo su derecho a los usuarios ubicados aguas arriba, el tiempo de agua que les correspondía utilizar se perdió en la conducción (26 horas). Cabe mencionar que esta parte del canal se encuentra fuera de servicio desde entonces, pues el río ha ganado terreno y provocado fracturas serias. Por tanto, el aprovechamiento de las avenidas del Aguanaval que ocurran mientras se pone en servicio este tramo será nulo para estos predios.

Como consecuencia de lo anterior el retraso del riego, fue de 292 horas; es decir, de 12 días y 4 horas, período mayor si consideramos que entre la hora de inicio del tandeo y la hora de terminación hay una diferencia de 1,227.5 horas, que totalizan 51.14 días. De esta manera queda entonces sin reportar un tiempo de riego de 142 horas, que equivalen a 5.9 días. El desconocimiento del destino de este tiempo por los delegados de la junta de agua ha sido objeto de grandes problemas en las reuniones.

Como es obvio, durante este período de evaluación se aprecian fuertes problemas de manejo, lo que perjudica en particular a los usuarios que no disponen de otras fuentes de agua para riego, pues ningún cultivo en la región es capaz de soportar un período de 51 días sin recibir agua. De la comparación de los derechos de agua por los usuarios y las horas de agua realmente recibidas en este tandeo se pueden desprender tres tipos de usuarios: los compradores (diferencia positiva), los vendedores (diferencia negativa) y los que no compran ni venden (diferencia nula). Tabla 8.

Se advierte que los compradores pueden ser tanto ejidos como pequeñas propiedades; sin embargo, los ejidos que aparecen como compradores son los que ahora no disponen de agua subterránea por problemas de liquidez ante la Comisión Federal de Electricidad (CFE), así como aquellos que como se verá más adelante, tienen compartidos sus pozos con otros productores por razones de financiamiento.

TABLA 8. COMPARACION DEL TANDEO PROGRAMADO Y REALIZADO, PERIODO MAYO A JUNIO, 1993.

	Programado horas	Realizado horas	Diferencia horas
Canal Sombreretillo			
Sombreretillo	28.00	28.00	0.00
La Flor	61.25	20.00	- 41.25
Flores Magón	21.00	18.00	- 3.00
Jimulco	51.00	81.00	30.00
P.P. Olalla	11.00	11.00	0.00
P.P. Esperanza	34.00	10.00	- 24.00
Zaragoza	63.00	117.00	54.00
P.P. Zaragoza	6.00	0.00	- 6.00
San Antonio	23.00	56.00	33.00
P.P. San Antonio	34.00	57.00	23.00
San José	57.50	0.00	- 57.50
Picardías		0.00	- 92.00
Canal La Flor			
ETA La Flor	21.00	0.00	-21.00
La Flor	9.75	0.00	-39.75
La Huerta	0.75	0.00	- 0.75
Jimulco	14.00	24.00	10.00
Trinidad	6.00	44.00	38.00
P.P. Coronel	6.00	117.00	111.00
Avila Camacho	15.75	73.50	57.75
Jalisco	33.25	216.50	183.25
Juan Eugenio	61.50	62.50	1.00
ETA Juan Eugenio	17.00	17.00	0.00
P.P. Santa María	6.00	0.00	- 6.00
P.P. Astlán	6.00	0.00	- 6.00
P.P De la Fuente	7.00	26.00	19.00

Los ejidos de la parte baja venden su derecho en este tiempo porque es tan poco el gasto que el agua apenas alcanzaría a llegar a sus predios cuando el derecho ya se habría terminado; por ende, prefieren venderlo.

La fuerte demanda de agua es propiciada también por dos factores: por establecer mayor superficie de cultivos que los que el sistema de estiaje puede soportar, así como por las descomposturas de bombas de extracción de agua de pozo que atienden cultivos ya establecidos. En el primer caso, la superficie de cultivos se eleva debido a que cuando llueve lo suficiente para sembrar

o establecer un cultivo, algunos productores siembran con la esperanza de que seguirá lloviendo; sin embargo, al no llover más y debido a que, de acuerdo a la Ley de Aguas Nacionales, el cultivo establecido tiene prioridad en recibir el agua de estiaje, al venderse agua para auxiliar estos cultivos, ocurre un retraso en el tandeo, lo que impacta negativamente al resto de los usuarios.

Para evitar esta situación, lo que podría hacerse es parar la venta de agua a los cultivos establecidos en esta forma, ya que no es posible apoyarlos por falta de este recurso; sin embargo, esto tendría que reglamentarse con el acuerdo de los usuarios.

El segundo factor que influye en el atraso del tandeo es la descompostura de pozos que apoyan el riego de determinados cultivos; una solución a este problema sería asignar al pie del reglamento los tiempos de agua que corresponden a cada usuario o bien, hacer la programación del riego incluyendo las ventas de agua que habrá en la realización del tandeo. Otra solución para evitar retrasos y alteraciones del tandeo es establecer ventas de agua por ciclo de cultivo entre los diversos usuarios, con ello se asegura que el que siembra un cultivo tendrá agua hasta cosechar; de otra forma, si lo siembra con agua comprada sólo para un mes sin asegurar el resto propiciará perturbaciones al tandeo.

USO DEL AGUA Y SUELO AGRICOLA EN LA REGION DE ESTUDIO.

Una vez descrito el funcionamiento del sistema de riego se presenta a continuación la evolución de la superficie agrícola atendida con agua de gravedad y la atendida con bombeo, para saber de esta forma cómo ha evolucionado la importancia del sistema de riego de estiaje y conocer también los cultivos que han sido y están siendo atendidos con este tipo de agua.

Evolución de cultivos según el tipo de agua utilizada (gravedad y bombeo).

Durante el período 1982-1992 se advierte que la superficie atendida con bombeo pasó de 1,294 a 1,328 ha, lo que significa que creció un 2.6 por ciento y la atendida con riego de gravedad bajó de 1,411 a 717 ha, es decir, disminuyó un 49.2 por ciento.

Respecto al tipo de cultivos, la superficie dedicada a forrajes (alfalfa, avena, maíz y sorgo forrajeros y pastos) creció 720.8 por ciento y la destinada a granos y cereales disminuyó en 39.0 por ciento. Para el ciclo 1991-92, los cultivos forrajeros ocuparon 1,264 ha, granos y cereales 387 ha y otros cultivos 394 ha. Cabe destacar que el cultivo del algodón desapareció a partir de 1990; el último año que se sembró se hizo con 111 ha atendidas con riego de bombeo. Lo anterior se ilustra en el Tabla 9.

Este fenómeno se presentó debido al auge lechero en la región, donde ejidos y propiedad privada canalizaron sus recursos a la producción de forrajes.

Por otra parte y de acuerdo a la misma fuente, mientras la proporción de tierras sin sembrar en 1981-82 para el sistema ejidal fue de 32.8 por ciento y de 61 por ciento para 1991-92 para la propiedad privada en el mismo período pasó de 18.7 a 9.2 por ciento, lo que indica que la superficie ejidal sin cultivar en el período 91-92 fue atendida por la pequeña propiedad. El factor que explica este comportamiento para el sector ejidal lo constituye la falta de crédito que, aunado al encarecimiento de la energía eléctrica para extracción de agua utilizada en agricultura, dejó fuera a un gran número de productores y su tierra, la que muchos ofrecieron en renta a productores económicamente más fuertes.

TABLA 9. EVOLUCION DE LA SUPERFICIE DE CULTIVOS SEMBRADA POR TIPO DE RIEGO, PERIODO 1981-82 A 1992-93.

Riego	Período		Cambio (%)	Forrajes		Cambio (%)	Granos y Cereales		Cambio (%)
	81-82	91-92		81-82	91-92		81-82	91-92	
Gravedad	1411	717	- 49.2	23	257	1017.4	634	234	- 63.0
Bombeo	1294	1328	2.6	131	1007	668.7	0	153	
Total	2705	2045	- 24.4	154	1264	720.8	634	387	- 39.0

FUENTE: SARH, 1993 (a).

Uso actual del suelo agrícola.

Una vez vista la evolución de la superficie agrícola, a continuación se ilustra lo registrado para el período comprendido entre mayo de 1992 a mayo de 1993. Para este caso, a diferencia del anterior, se presenta sólo el uso del suelo agrícola con derecho al agua de estiaje del Aguanaval.

Actualmente, la superficie agrícola en explotación es aproximadamente de 3,981 hectáreas, de las cuales 1,992.5 fueron sembradas este año; el resto permaneció sin sembrar por falta de agua y de financiamiento.

Cabe mencionar que de la superficie total sembrada, 337 hectáreas se sembraron en forma rentada, de otra manera la superficie sembrada habría sido menor en 17 por ciento. La relación de renta de tierras se da entre los dos tipos de tenencia que existen, el ejido y la propiedad privada (de las dos colonias que existen, una funciona como ejido y la otra como pequeña propiedad, por ello se consideran sólo dos tipos de tenencia); casi en todos los casos fueron los ejidos quienes rentaron la tierra a la pequeña propiedad, y sólo una propiedad privada rentó seis de sus 50 hectáreas.

La relación de cultivos encontrada se ilustra en la Tabla 10, donde es notoria la predominancia de cultivos forrajeros que se utilizan en la alimentación de ganado lechero seguidos después por los cultivos básicos maíz y frijol para después participar otros en menor superficie. Se

está pues frente a un proceso de ganaderización de la agricultura en un período no mayor de diez años, ya que los cultivos sembrados sirven principalmente para alimentar el ganado que se utiliza para la producción lechera o producción de carne. Cabe hacer mención que estas superficies involucran también las tierras rentadas a otros predios, Tabla 10.

Los cultivos básicos y cereales se auxilian fundamentalmente con agua de gravedad, sembrados en su mayoría por el sector ejidal como una respuesta al encarecimiento de los costos de extracción del agua de pozo que se destina a cultivos más rentables; de otra forma, sembrar granos y cereales utilizando este tipo de agua resultaría incosteable bajo los actuales costos de producción. A este respecto, estimaciones realizadas por SARH (1993 b), los cultivos maíz y frijol sembrados bajo riego por bombeo presentaron una rentabilidad de -17.1 y -19.8 por ciento, respectivamente en el ciclo P-V 93-93.

Por ende, si antes del retiro del subsidio a la energía eléctrica había productores que no valoraban el agua ni como insumo ni como recurso, las restricciones de acceso a tal recurso que ahora viven harán que su idea cambie en el sentido de cuidar su manejo como insumo y su permanencia como recurso.

TABLA 10. SUPERFICIES Y TIPO DE CULTIVO EN LA ZONA DE ESTUDIO POR TIPO DE TENENCIA (1992-993).

Cultivo	Ejido	Peq. Prop.	Total
Alfalfa	551.5	483.0	1034.5
Maíz	84.5	0.0	384.5
Sorgo Forr.	82.5	83.0	165.5
Maíz Forr.	32.0	130.0	162.0
Frijol	124.5	0.0	124.5
Nogal	16.0	30.0	46.0
Escoba	31.5	-	31.5
Trigo	1.0	20.0	21.0
Tomate	-	18.5	18.5
Chile	-	4.6	4.6
TOTAL	1223.5	769.1	1992.6

FUENTE: INFORMACION DE CAMPO

El agua utilizada en la producción agrícola en la zona estudiada tiene dos fuentes: el bombeo y el río Aguanaval. Estas aguas se emplean para el riego de cultivos perennes como de ciclo corto; sin embargo, durante el tiempo de avenidas, cuando el agua está muy concentrada con arcilla y materia

orgánica no se utiliza para auxiliar el cultivo de leguminosas como alfalfa y frijol, ya que según los productores las plantas mueren, por lo que tienen que esperar a que el agua se limpie un poco para disponerla al cultivo.

Lo anterior parece contradictorio al sistema de riego diseñado originalmente para aprovechar las avenidas, pues la fuerte presencia del cultivo de alfalfa limita su aprovechamiento, por lo cual convendría aumentar la superficie agrícola en los tiempos de avenidas con cultivos donde se pudieran aprovechar mejor dichos escurrimientos, ya que como se aprecia en el cuadro anterior, los cultivos de otoño-invierno, que pueden auxiliarse con tales avenidas, ocupan una superficie de 67 ha integradas por trigo y nogal.

Las relaciones productivas entre el ejido, la colonia y la propiedad privada.

La zona de estudio se integra por diez ejidos, dos colonias y nueve pequeñas propiedades; sin embargo, en la práctica una de las dos colonias funciona como ejido y otra como pequeña propiedad.

La relación común entre estos predios y el resto es el agua de estiaje a que tienen derecho. Sin embargo durante el período de estudio se pudo apreciar también que dada la crisis económica que el país vive, así como por las transformaciones que se desean hacer por el gobierno en turno a corto y mediano plazo, con el fin de hacer de México un país "moderno, eficiente y competitivo", uno de los sectores que más cambios ha enfrentado ha sido el agropecuario. Ahora se demanda a todos los agentes mayor productividad y contrariamente se les brindan menores apoyos; así, en el caso del sector ejidal, para continuar como sujetos de crédito por BANRURAL necesitan no estar registrados con cartera vencida, de otra manera no reciben crédito.

Por otra parte, los subsidios que recibían del Gobierno Federal vía tarifas eléctricas a la extracción de aguas agrícolas (tarifa 09), paulatinamente se han ido retirando; así, de enero de 1991 a diciembre de 1992 el costo del kw/hora de energía eléctrica aumentó un 97.3 por ciento, Tabla 11, lo que significa un crecimiento del costo de la luz del 4.05 por ciento cada mes.

El impacto de los factores señalados ha afectado considerablemente al sector agrícola, sobretudo a las zonas de riego donde el agua se tiene que bombear para utilizarse en la agricultura. En el caso del sector ejidal, ello se ha traducido en el abandono paulatino de la agricultura.

Algunos grupos de productores ejidales para conservarse y seguir obteniendo un ingreso mínimo de los recursos tierra y agua de estiaje que disponen están recurriendo a la renta de parte de sus parcelas y pozos de bombeo a personas con mayor capacidad económica, esto es, a los pequeños propietarios de la zona, bajo diferentes condiciones de tiempos y pagos.

Entre estas condiciones está aquella en que el arrendatario de tierras debe pagar los adeudos de energía eléctrica para que los pozos vuelvan a funcionar; una vez funcionando el que lo toma en renta tiene derecho al uso del pozo cuando lo requiera, dando oportunidad a los ejidatarios de usar también el pozo para regar sus tierras, siempre que paguen la cantidad de energía que utilicen.

Por otra parte, a falta de fuentes de financiamiento para las siembras, algunos productores ejidales recurren al arrendatario para obtenerlo, quien lo otorga normalmente en forma de insumos. Lo que resalta es que además del crédito en insumos, cuando el grupo de productores carece de maquinaria, el arrendatario les maquila las labores de preparación del terreno, siembra y cosecha en los cultivos forrajeros, que al final del ciclo productivo él mismo compra. De esta forma, al momento de comprar la producción, el arrendatario se cobra lo que se le adeuda y da el resto al ejidatario en cuestión.

TABLA 11. EVOLUCION DEL COSTO DE LA ENERGIA ELECTRICA PARA USO AGRI-COLA, TARIFA 09. COSTO KW/HORA.

Mes	Año 1991				Año 1992			
	0 - 5000	5001- 10000	10001- 20000	20001- 30000	0 - 5000	5001- 10000	10001- 20000	20001- 30000
Enero	48.17	57.59	63.56	70.58	68.68	82.11	90.62	100.62
Febrero	49.62	59.32	65.47	72.70	70.74	84.57	93.34	103.64
Marzo	51.10	61.10	67.43	74.88	72.86	87.11	96.14	106.75
Abril	52.64	62.93	69.45	77.12	75.05	89.72	99.02	109.95
Mayo	54.22	64.82	71.54	79.44	77.30	92.41	101.99	113.25
Junio	55.84	66.76	73.68	81.82	79.62	95.18	105.05	116.65
Julio	57.52	68.77	75.89	84.28	82.01	98.04	108.21	120.15
Agosto	59.24	70.83	78.17	86.80	84.47	100.98	111.45	123.75
Septiembre	61.02	72.95	80.52	89.41	87.00	104.01	114.79	127.46
Octubre	62.85	75.14	82.93	92.09	89.61	107.13	118.24	131.29
Noviembre	64.74	77.40	85.42	94.85	92.30	110.34	121.79	135.22
Diciembre	66.68	79.72	87.98	97.70	95.07	113.65	125.44	139.28
Tasa de crecimiento global durante el período aludido					97.4%	97.3%	97.4%	97.3%

FUENTE: Oficinas de la CFE en Torreón, Coahuila.

Como puede apreciarse, un aumento en el costo de extracción de agua ligado a la suspensión de crédito a ejidos con cartera vencida se está traduciendo en concentración del uso de los recursos agua y tierra en productores que hacen un uso más racional, pero no por ello menos intensivo; esto sin duda disminuirá su sostenibilidad en caso de que no se vigile la reglamentación de volúmenes extraídos a que cada propietario de pozo tiene derecho.

Los ejidatarios que tienen estos tipos de convenio normalmente se quedan con parte de su parcela, su derecho de agua de estiaje o tandeo, y además con la opción de "comprarle agua" al arrendatario de la fuente de agua subterránea o del cárcamo sobre el Aguanaval. Así aseguran parte de su sobrevivencia.

Cabe mencionar que existen diversas formas y cantidades monetarias de pago de renta por parte de los arrendatarios de tierras a los ejidatarios que la dan en renta, así como plazos de renta que van de los cinco a los diez años. Así también se presenta el caso en que el arrendatario se compromete a pagar el seguro social de un grupo de ejidatarios y a cambio gozar del derecho sobre la tierra, comprometiéndose a hacer las mejoras necesarias para ponerla en condiciones de sembrarse, pues muchas veces son predios sin desmontar, sin nivelar, etc.

Las superficies y recursos hídricos que comparten los ejidos mencionados con arrendatarios se ilustra en la Tabla 12.

TABLA 12. RELACION DE SUPERFICIE Y RECURSOS HIDRICOS EN RENTA.

Predios que rentan	No. de Propiedades a que rentan	Superficie (ha)	Pozos en renta o compartidos	Cárcamos compartidos
3	2	377	8	2

FUENTE: Información de campo.

Funcionamiento actual de dos comunidades ejidales en la zona de estudio.

Pese a que el propósito metodológico fundamental que motivó este estudio fue conocer el uso y manejo del agua en la zona, para comprender su lógica de funcionamiento fue necesario ubicar el impacto de los factores exógenos a su actividad productiva, tales como la política de apoyos al sector vía créditos y subsidios a la tarifa eléctrica que se vieron en el apartado anterior. Sin embargo, debido a que existen medidas que modificarán en un mediano plazo las relaciones entre los distintos tipos de tenencia, (modificación al Artículo 27 Constitucional), se ha considerado interesante descubrir qué salidas están buscando los productores más afectados para continuar como tales, y a partir de su entendimiento estar en posibilidades de conocer cuáles serían las perspectivas de evolución.

Por lo anterior y considerando que el grupo ejidal es el que resultará más impactado bajo el objetivo de entender mejor la forma en que estos productores están organizados para la producción así como destacar los factores que limitan su actividad, se llevó a cabo una encuesta en dos ejidos: uno que renta parte de su recurso tierra y otro que no lo hace. Los resultados del primer tipo de ejidos muestran la presencia en su interior de tres grupos de productores en los que aún cuando todos afirmaron estar organizados en grupos de trabajo, es notable el hecho de estar en proceso de desintegración; a su interior cada miembro trabaja por su cuenta, posee sus parcelas en forma independiente, y algunas veces la superficie que tienen está integrada por dos o más parcelas separadas. Lo que los mantiene como grupo es el compartir la escasa maquinaria que conservan así como las relaciones para el manejo del agua de estiaje que cada mes reciben.

Los factores que limitan su actividad agrícola, como lo afirmó el total de encuestados, es la falta de agua y crédito. Otros factores tanto en estos ejidos como en los que no rentan fueron la falta de precios de mercado suficientes así como la edad que tienen, pues ya no les permite trabajar como se debiera hacer.

Uno de los grupos, además de rentar parte de su tierra rentó también el único pozo de bombeo que tienen; parte de la superficie sin rentar la siembran utilizando agua de estiaje.

En otro grupo sólo algunos rentan su tierra, no obstante hay quienes rentan su parcela completa y se emplean como mano de obra en las tierras del arrendatario.

El tercer grupo de trabajo lo que busca es rentar sus tierras para la siembra de cultivos de invierno utilizando las aguas de avenida pues no disponen de crédito para sembrar. El derecho de agua que les corresponde de la noria que se rentó al pequeño propietario aún lo conservan, y están en posibilidades de disponer de 20 horas de agua al mes cada uno.

Dentro de los aspectos sociales que caracterizan a los productores de este tipo de ejido como del que no renta destaca que la edad promedio es de 57 años, de los cuales 38 han trabajado en la agricultura; por ende, tanto la falta de incentivos para la producción y de condición física para hacerlo han decidido rentar parte de sus parcelas.

Por otro lado, aun cuando el tamaño de familia por productor en promedio asciende a diez, sólo dependen de éste cuatro; es decir, cuentan con hijos en edad adulta que normalmente han emigrado, quienes les ayudan a sufragar sus gastos familiares o las labores de la parcela; así, ocho de cada diez productores reciben ayuda de sus familiares. De otra manera y como lo afirmaron, con los ingresos recibidos de la actividad agrícola sería difícil mantener a la familia. Asimismo, 80 por ciento de estos se dedican a otras actividades productivas en el ejido, tales como la cosecha del orégano y a la ganadería de leche a nivel familiar.

A propósito del fenómeno migratorio, se detectó que en promedio seis de cada diez hijos emigran a otros lugares en busca de mejores perspectivas económicas, lo que da una idea de lo poco atractivo que resulta quedarse a vivir en la zona rural. Seguramente los hijos que aún viven ahí muchos no están en edad de emplearse fuera del ejido, lo que ha frenado su emigración.

La mitad de las personas bajo estudio rentan parte de su tierra diciendo que las razones que los han llevado a esto son: la urgencia de contar con dinero para cubrir parte del pago a la "cartera vencida" que tienen con el Banrural, pues los intereses acumulados son muy elevados; la otra razón es el pago de lo adeudado a la CFE por concepto de energía eléctrica.

De acuerdo a los productores del lugar existe ahora un programa de gobierno que consiste en otorgarles "crédito a la palabra", del cual coincidieron en que con tales apoyos (400 nuevos pesos dos

veces al año) apenas logran establecer una hectárea de maíz; falta dinero para mantener el cultivo libre de plagas y enfermedades y para realizar la compra de agua de riego. Ahora bien, para hacer una buena siembra es necesario recibir con oportunidad el crédito y el agua necesaria para establecer el cultivo, pues dependen básicamente del agua de tandeo que se recibe cada mes debido a que la noria la tienen rentada. La ausencia de uno de estos factores pone en riesgo la recuperación de la inversión de estos créditos, por lo que muchos campesinos deciden no destinar tal fondo a estas actividades sino a satisfacer otras necesidades más prioritarias.

Pese a la situación por la que están pasando, 90 por ciento del total piensa dedicarse a la agricultura mientras vivan, puesto que es la única actividad que saben hacer.

Para los productores del ejido que no renta tierras ni agua cabe la misma observación que para el que renta; están en proceso de desintegración ya que en el interior de cada grupo los productores trabajan de forma independiente. Sin embargo, de los cinco pozos que tienen distribuidos entre ellos, al momento de la encuesta sólo funcionaban tres; dos de ellos, aún y cuando están en buenas condiciones, no trabajan por falta de pago a la CFE.

Los factores que limitan la producción agrícola para este ejido fueron los mismos que para el anterior. Para este caso, contar con recursos minerales en explotación como el mármol les ha ayudado a mantenerse en la actividad agrícola, pues destinan parte de tales beneficios a sus siembras. La crisis agrícola que vive el país y la zona en particular empieza a sentirse más en los productores agrícolas que no poseen otro recurso que su tierra.

En esta comunidad, la edad promedio del productor fue de 60 años, mayor a los del ejido anterior, pero el tamaño medio de familia así como el promedio de personas dependientes por productor fue menor. Tomando en consideración la presencia de mayores recursos naturales a explotar con respecto a los habidos para el ejido que renta, un menor número de dependientes familiares y la misma tasa de emigración en ambas localidades significa que en términos agrícolas existe para este ejido una mejor situación, lo que explica en parte el hecho de mantenerse sin la necesidad de rentar sus tierras.

Para confirmar lo anterior, cabe referir que la mitad de los productores afirmó que con lo que obtienen de la agricultura es suficiente para vivir, pero hay que considerar que la mitad de este 50 por ciento recibe apoyos económicos de familiares, y el número de dependientes es de uno, lo que en cierta manera les hace sentir menos grave la situación agrícola. Al igual que para el caso anterior, el 80 por ciento se dedican a otras actividades ajenas a la agricultura.

PERSPECTIVAS DE EVOLUCION DEL SISTEMA DE RIEGO Y DE LAS RELACIONES ENTRE TIPOS DE TENENCIA.

El sistema de riego y su transferencia a los usuarios.

Como antes se mencionó, dentro de las acciones para instrumentar la política de aprovechamiento y conservación del agua, CONAGUA pretende para 1994 que la administración del servicio de riego esté a cargo de los usuarios a través de empresas controladas y administradas por ellos mismos en 20 distritos de riego, que cubren el 55 por ciento de las áreas, CONAGUA (1990). Dicha transferencia contempla además que una parte de las cotizaciones de los usuarios sea canalizada a esta institución para el servicio y conservación de las obras de cabeza como presas principales.

En el presente estudio, el caso del sistema de riego del Cañón de Jimulco presenta connotaciones muy especiales; al nivel económico el perímetro de riego no es financieramente autónomo y la superficie que se riega depende de la ocurrencia de lluvias.

Se ha visto que los ingresos al sistema representan el pago de una cotización por las superficies realmente regadas de parte de los usuarios, cualquiera que sea el número de riegos que apliquen y el tipo de cultivos. Para el año de estudio el pago de humedad reportado fue de 24,000 nuevos pesos, mientras que los gastos de funcionamiento son del orden de 70,000 nuevos pesos por año.

Hasta ahora es CONAGUA quien paga los salarios del personal encargado del sistema. La autonomía de ésta implicaría que tal personal fuese pagado por los usuarios, lo que acarrearía la necesidad de una modificación a las actuales cuotas de pago por hectárea de humedad a los usuarios, que actualmente es de 30 nuevos pesos por año.

Las discusiones en torno al cambio del modo de cotización de los usuarios, en caso de llevarse a cabo la transferencia del sistema, están en curso, manejándose una tarifa de 100 nuevos pesos por hora de derechos/año; es decir, de una entrada aproximada de 69,000 nuevos pesos, lo que alcanzaría apenas a cubrir los gastos que se tienen actualmente. Tales estimaciones parten del supuesto de que ahora se pagaría una cuota independientemente de regar o no determinada superficie, en tanto que tradicionalmente sólo se viene pagando por las superficies realmente regadas, hecho que no convendría a los usuarios con menores recursos económicos, quienes pagarían una cuota de agua que quizá los que se beneficiarían podrían ser los que tuvieran la posibilidad de sembrar. Aparentemente esta medida no parece tener la aprobación de la mayoría. Un nuevo aumento a las tarifas en las condiciones presentes por los ejidos en dificultad deberá verse con reserva.

Se pudo apreciar que buena parte de los integrantes del Comité de Aguas está poco convencido de modificar el modo de gestión actual. La flexibilidad que representa la compra-venta de agua fuera del tandeo es percibida como una ventaja pese a los inconvenientes que presenta; en todo caso, el problema es la inconformidad por el exceso de horas de agua reportadas como vendidas, pero de las cuales no hay ingresos a la Junta.

En la última reunión de usuarios a la que se asistió, la asamblea reunida en forma extraordinaria se ha opuesto a recibir la transferencia del sistema en las condiciones actuales, argumentando su posición sobre la Ley de Aguas Nacionales, ya que por una parte el sistema en cuestión no es comparable a los perímetros alimentados por presas, no garantiza una seguridad de abastecimiento de agua, su rentabilidad es totalmente diferente y por tanto es indispensable una ayuda del gobierno, y por otra que la transferencia no es posible sólo hasta que el sistema de riego esté en condiciones de funcionar. La mayoría considera que no es el caso, pues la situación de las represas y algunos canales es crítica. La junta de aguas, en el estado actual de sus finanzas, no puede tomar a su cargo los trabajos de rehabilitación.

La decisión tomada hasta el momento en que se realizó este estudio fue aceptar la transferencia a condición de que todo el sistema de canales sea revestido, y que una ayuda financiera del 50 por ciento de los costos de funcionamiento del sistema sea aportada por el estado.

Aparentemente esto conduce a postergar la transferencia del sistema, pues es poco probable que CONAGUA pueda tomar a su cargo los trabajos de rehabilitación demandados.

Evolución de cultivos.

La tendencia actual de evolución de cultivos se orienta hacia un aumento de superficies destinadas a cultivos forrajeros con fuerte presencia de alfalfa, mientras los cultivos de invierno tienden a desaparecer a causa de no tener precio de mercado atractivo, elemento exógeno que afecta el funcionamiento del sistema de riego por avenidas.

El hecho de que la alfalfa sea utilizada localmente para la alimentación del ganado lechero hace pensar que las superficies destinadas a este cultivo continuarán extendiéndose, pues con él se asegura un ingreso regular a todo tipo de productores.

El uso de los recursos hídricos subterráneos.

La explotación de estos recursos juega un papel importante en el funcionamiento de la red de riego. La crisis actual del sistema está íntimamente ligada al paro de los pozos concedidos a los ejidos que no han podido asumir el aumento de tarifas.

Alertada por la baja constante del nivel del acuífero, CONAGUA ha programado para el año 1994 poner en medidores que controlen los volúmenes de agua extraídos en cada pozo. Si esta medida es acompañada de una restricción del bombeo a los volúmenes concedidos, la tensión agrícola que ya se vive será mayor, pues la limitación de volúmenes extraídos podría poner en duda la permanencia de algunos cultivos, en particular de la alfalfa.

Cierto que esta medida permitiría controlar una situación inquietante: la preservación de las reservas subterráneas; pero se puede dudar de un control real dada la falta de medios y servicios destinados a ello y los intereses económicos en juego. En todo caso, la limitación de volúmenes de agua extraídos del subsuelo estimulará a los grandes propietarios a conquistar los derechos de agua de gravedad, lo que empeorará la ya difícil situación que se vive en el campo.

Perspectivas de relación entre ejido y pequeña propiedad.

El propósito de este apartado es comentar las perspectivas de esta relación bajo el esquema actual de apoyos al sector agropecuario y considerando las reformas al Artículo 27 constitucional. Para ello, la discusión primaria se basa en la Tabla 13.

Como puede apreciarse, del total de la superficie realmente en uso, durante el período mayo de 1992 a mayo de 1993, sólo se sembró aproximadamente la mitad; el resto permaneció ociosa debido a la falta de apoyo y estímulos a la producción.

Durante este período la superficie total no sembrada por el ejido representó el 59 por ciento del total de su superficie agrícola, además que rentó parte de sus tierras a la pequeña propiedad, que significaron el 11 por ciento del total de la tierra en explotación. Por su parte, la pequeña propiedad, debido a que toma en arrendamiento tierras ejidales, registró una superficie explotada o en uso de 926 ha, que representan 62.5 por ciento más de las tierras de que legalmente está dotada (546 ha). De este total, sólo 191 ha (20.6 por ciento del total) han permanecido sin sembrar debido en algunos casos a que las adquirió en renta recientemente, y a que se encuentran en período de acondicionamiento en otros. Salvados estos obstáculos seguramente la superficie sin sembrar será nula.

Para ilustrar mejor este apartado cabe mencionar los resultados arrojados por los estudios de caso en donde al pedir su opinión sobre las modificaciones al Artículo 27 de la Ley Federal de Reforma Agraria, el 70 por ciento de los encuestados afirmó que esto representa una ventaja pues con tal modificación tienen libertad para vender, rentar o asociarse, lo que antes no se permitía, e incluso quien lo hacía podía perder su derecho de tenencia de tierra, y en caso de no sembrarla por dos años consecutivos podía perderla. Ahora, con la propiedad de la tierra cualquier institución

crediticia estará en disposición de prestarles dinero, su tierra puede fungir como garantía al préstamo que reciben; el 20 por ciento de los entrevistados no está de acuerdo en las modificaciones al mencionado artículo, y el 10 por ciento restante afirmó que les da lo mismo modificado o no; sin embargo, por ahora no están dispuestos a vender ni a rentar.

Finalmente, al hablar sobre la posibilidad de rentar parte de sus tierras, dos terceras partes de los encuestados dijo estar dispuesto a hacerlo, lo que muestra que a futuro puede haber una mayor asociación-participación entre los dos tipos de tenencia, la que va a estar más propiciada por la situación de crisis y falta de apoyos que viven, que por convicción del productor.

De esta manera queda de manifiesto que la modificación al Artículo 27, bajo las actuales condiciones que se ofrecen al sector agropecuario, favorecerá las relaciones de renta de tierras, ya que como lo establece el Artículo 79 de la Ley Agraria "el ejidatario puede aprovechar su parcela directamente o conceder a otros ejidatarios o terceros su uso o usufructo, mediante aparcería, mediería, asociación, arrendamiento o cualquier otro acto jurídico no prohibido por la ley, sin necesidad de autorización de la asamblea o de cualquier autoridad", Solidaridad (1992).

Asimismo, respecto a la negociación de derechos de agua, igual de importante que la tierra, el Artículo 70 contenido en la sección cuarta de Distritos de Riego de la Ley de Aguas Nacionales establece: "las transmisiones totales o parciales de los derechos de explotación, uso o aprovechamiento de agua dentro de una asociación de usuarios de un distrito de riego, se sujetará a lo dispuesto en el reglamento de la unidad de que se trate", CONAGUA-SARH (1992), lo que significa que hay libertad de transmisión de derechos entre los usuarios del agua de un Distrito de Riego y que por tanto, en la situación de estudio que nos ocupa, cabe la posibilidad futura de encontrar este tipo de transmisiones entre ejidatarios y la pequeña propiedad, pues el tipo de relaciones que ahora se está dando así lo indica.

TABLA 13. SUPERFICIES AGRÍCOLAS OCUPADAS POR LOS USUARIOS DEL SISTEMA DE RIEGO EN ESTUDIO.

PREDIO	SUPERFICIE EXPLOTADA (HA)		RENTA DE TIERRA		SUPERFICIE SEMBRADA		SUPERFICIE NO SEMBRADA	
	HA	%	HA	%	HA	%	HA	%
TOTAL EJIDAL	3055.5	76.7	341.0	100.0	1253.5	63.0	1801.5	90.4
TOTAL P. P.	926.0	23.3	341.0	100.0	735.0	37.0	191.0	9.6
TOTAL	3981.0	100.0	341.0	100.0	1988.5	100.0	1992.5	100.0

Parte de sus tierras fueron rentadas a productores no sujetos de estudio, 30 ha por el Ejido la Flor y 6 ha por la pequeña propiedad De la Fuente. A ello se debe la diferencia existente de 36 en renta de tierra.

Respecto a la posibilidad de que surjan nuevos latifundios, cabe mencionar que la nueva legislación agraria mantiene los límites actuales de la pequeña propiedad y exige fijar límites de extensión a las sociedades que impidan concentraciones individuales de gran extensión, demandando igualmente al ejidatario fijar la extensión máxima de su parcela así como la mínima en el proceso de parcelación para evitar más fragmentaciones, ya que éste, al igual que cualquier otro interesado, también podrá comprar tierra, Presidencia de la República (1991). Por ende, el latifundismo será reemplazado por formas de asociación que tendrán un límite legal de superficie que evitará la concentración de tierras en pocas manos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con base a los resultados obtenidos y de acuerdo a los objetivos del estudio, se pudo llegar a las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- El sistema de riego bajo estudio nació como una forma de aprovechar las abundantes avenidas que se presentaban antes de la construcción de las presas ubicadas en la parte alta del río Aguanaval, período durante el cual alcanzó su máximo desarrollo con el cultivo del algodón, que por su alta rentabilidad dominó por mucho tiempo otros cultivos. Actualmente, la infraestructura física y de organización social existente permite aprovechar los escurrimientos que ocurren; sin embargo, el sistema está siendo gravemente deteriorado por la falta de apoyos crediticios al sector agrícola y por la falta de una política de precios agrícolas atractiva.
- La importancia relativa del agua de gravedad en el sistema de riego ha ido disminuyendo, y en sustitución ha crecido el uso de agua de bombeo, lo que significa que el sistema de riego inicial ha ido perdiendo la funcionalidad que tuvo, presentándose así una regresión del sistema de riego de avenidas hacia la parte alta.
- La incertidumbre en la ocurrencia de avenidas, aunada a los altos costos de producción y bajos precios de mercado de los cultivos de invierno ha propiciado el abandono de estos, proliferando en su lugar la alfalfa, que no soporta el riego con aguas densas en materiales en suspensión.
- Respecto a la administración del agua de estiaje, de acuerdo al tandeo observado para la época más crítica de falta de agua (mayo-junio), se apreció un retraso considerable debido a las excesivas ventas que se permiten en el sistema (reportadas y no reportadas), propiciada por quienes carecen de dicho recurso, fenómeno que se ha agravado por la falta de crédito a algunos ejidos, que no han podido pagar los adeudos a CFE.

- La transferencia del sistema de riego a los usuarios, bajo las condiciones actuales, significaría un cambio de actitud por muchos de los que no puedan cubrir los gastos que genere su autofuncionamiento; sin embargo, los que permanezcan en caso de darse dicha transferencia buscarán la forma de hacer más productivo el recurso agua, lo que conseguirán más fácilmente con el apoyo del estado mediante políticas atractivas de incentivos a la producción, vía créditos bajos y subsidios a los insumos, de otra forma y ante la apertura comercial que hoy vive la agricultura, incluso los productores eficientes tendrán serios problemas para mantenerse en la actividad.
- Desde el punto de vista de eficiencia del agua, el sistema de riego, de aproximadamente 100 km de longitud, debiera funcionar sólo bajo ocurrencia de avenidas, y para hacer un mejor uso del agua de estiaje convendría irrigar sólo la parte alta del sistema, lo que implicaría reacondicionar los derechos de agua permitidos por la actual reglamentación o en su caso, organizarse para utilizar el derecho correspondiente de los usuarios de la parte baja en las superficies de riego de la parte alta, mediante asociaciones de productores.
- Los factores externos que han propiciado el fenómeno de renta de tierra y recursos hídricos (o dicho de otra manera, una relación-integración del ejido a la pequeña propiedad) han sido: restricción del crédito a productores con cartera vencida en BANRURAL; encarecimiento de la energía eléctrica para la extracción de agua, y bajos precios a sus cosechas. Sólo la agricultura practicada en amplias superficies puede resultar costeable bajo estas condiciones, por lo que la asociación de productores respecto a recursos y esfuerzos resulta más que nunca indispensable, tanto entre ejidatarios como entre dos o más tipos de tenencia.
- Una solución a los factores que favorecen la alteración del tandeo durante la época de estiaje puede estar dada por la existencia de ventas de agua de un usuario a otro no por tandeo sino por ciclo agrícola, lo que permitiría incluir en la programación del riego las modificaciones correspondientes sin alterar las asignaciones a cada usuario. Asimismo, una vez iniciado el tandeo, deberá prohibirse la venta de agua que ocasione a éste perturbaciones serias, pues a causa del atraso muchos cultivos enfrentan el riesgo de morir.
- Aun y cuando existen grupos ejidales sin rentar sus recursos, algunos no lo han hecho por falta de personas interesadas, ya que sus equipos de riego, aunque en condiciones, no funcionan por falta de liquidez. Por otra parte, de ocurrir una sobreoferta de recursos para producir (tierra y agua), se corre el riesgo de un desplome en el pago por hectárea rentada o comprada. Ante esta situación se requiere la firme intervención del estado para promover formas de asociación entre ejidatarios y particulares que beneficien de igual manera a ambas partes o bien, asociaciones entre los grupos ejidales mismos.

LITERATURA CITADA

- CONAGUA. 1990. Comisión Nacional del Agua. Estrategias 1990-1994. Primera parte. 52 p. México, D.F.
- CONAGUA-SARH. 1992. Ley de Aguas Nacionales. 77 p. México, D.F.
- Descroix, L.; J. Estrada. A. y Ch. Bouvier. 1993. Estudio de los factores que influyen los escurrimientos y el uso del agua en la Región Hidrológica 36. Hidrometría, pp 63-117. Gómez Palacio, Durango.
- Martínez, R. 1992. Ximulco Colonial. Mimeo 43 p. Torreón, Coahuila.
- Martínez, R. y Reyes M. 1991. La Ventana y su Dotación de Aguas. Diario Oficial, Resolución en el expediente de dotación de aguas al poblado La Ventana, Estado de Coahuila. Cardenche año 1, sept. 1991 No. 10 pp 6-7. Torreón, Coahuila.
- Orona C., I. y D. Gallard. 1993. Entrevista con el señor Alejandro Orona, antiguo responsable de la red de riego de Jimulco y presidente de la junta de 1959 a 1961. Jimulco, Coahuila.
- Orona C., I. 1993. Estudio de los factores que influyen el escurrimiento y el uso del agua en la RH 36. Características socioeconómicas. pp. 247-270. Gómez Palacio, Dgo.
- Plana, M. 1991. El reino del algodón en México. Primera Reedición en México. Colección Cuesta de la Fortuna. Talleres Gráficos de la U. de G. Guadalajara, Jalisco.
- Presidencia de la República - Dirección General de Comunicación Social. 1991. Diez puntos para dar libertad y justicia al campo mexicano. 21 p. México, D.F.
- Ruf, T. 1993. Mission d'appui au projet ORSTOM-DEC / INIFAP CENID-RASPA. Gestion et usage de l'eau dans les bassins hydrographiques du nord Mexique. Gómez Palacio, Durango.
- Santibáñez G., E. 1993. La Comarca Lagunera. Ensayo monográfico. 265 p. Torreón, Coahuila.
- SARH a Delegación Comarca Lagunera. 1993 a. Estadísticas de producción agropecuaria para el Distrito de Riego 03 de Coahuila y el municipio de Simón Bolívar. Cd. Lerdo, Durango.
- _____. 1993 b. Costos de cultivos para la Región Lagunera. Mimeo 80 p. Cd. Lerdo, Durango.
- Secretaría de la Reforma Agraria. 1993. Cartas de afectaciones de tierras a los ejidos: Zaragoza (ampliación 1955), Sombreretillo (1936), Sombreretillo (ampliación (1969), Jalisco (1936), Juan Eugenio (1936), Flor de Jimulco (1936), San Antonio (1936), San José de Zaragoza (ampliación 1961) y Picardías (1936). Torreón, Coahuila.
- Solidaridad. 1992. Nueva Legislación Agraria, Artículo 27 Constitucional, Ley Agraria, Ley Orgánica de los Tribunales Agrarios. 101 p. México, D.F.

Comité Editorial

Presidente:	Dr. Carlos Hernández Yáñez
Secretario:	Ing. Raquel Anguiano Gallegos
Vocales:	Dr. José Luis González Barrios
	M.C. Marco A. Inzunza Ibarra

**Esta publicación se terminó de imprimir en el mes
de diciembre de 1994 en los Talleres del
Centro Nacional de Investigación
Disciplinaria en Relación
Agua-Suelo-Planta-Atmósfera.
Km 6.5 margen Derecha
Canal Sacramento.
Gómez Palacio, Dgo.
Su tiraje consta de 300 ejemplares.**

SAGDR

ORSTOM