

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



**INGENIERIA SOCIAL EN LAS PROPUESTAS DE SOLUCION AL MANEJO
DEL AGUA EN EL MUNICIPIO DE ALLENDE COAHUILA**

POR:

ARON MORALES GUÍZAR

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL
TÍTULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO EN IRRIGACIÓN

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

MAYO DE 2009

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

**INGENIERIA SOCIAL EN LAS PROPUESTAS DE SOLUCIÓN AL MANEJO
DEL AGUA EN EL MUNICIPIO DE ALLENDE COAHUILA**

TESIS DEL C. **ARON MORALES GUÍZAR** ELABORADA BAJO LA SUPERVISIÓN
DEL COMITÉ PARTICULAR DE ASESORIA Y APROBADA COMO REQUISITO
PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

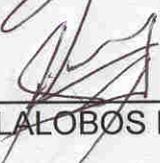
INGENIERO AGRÓNOMO EN IRRIGACIÓN

APROBADA POR:

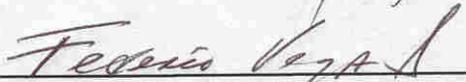
ASESOR PRINCIPAL


M.C. CARLOS EFREN RAMÍREZ CONTRERAS

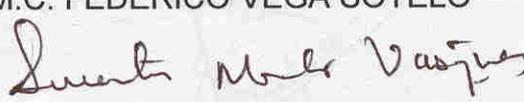
ASESOR


DR. JORGE LUIS VILLALOBOS ROMERO

ASESOR


M.C. FEDERICO VEGA SOTELO

ASESOR


DR. JUVENTINO MORALES VASQUEZ


M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



Coordinación de la División
de Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

JUNIO DE 2009

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

**INGENIERIA SOCIAL EN LAS PROPUESTAS DE SOLUCIÓN AL MANEJO
DEL AGUA EN EL MUNICIPIO DE ALLENDE COAHUILA**

TESIS DEL C. **ARON MORALES GUÍZAR** ELABORADA BAJO LA SUPERVISIÓN
DEL COMITÉ PARTICULAR DE ASESORIA Y APROBADA COMO REQUISITO
PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO EN IRRIGACIÓN

APROBADA POR:

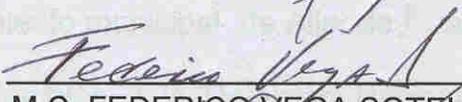
PRESIDENTE


M.C. CARLOS EFREN RAMÍREZ CONTRERAS

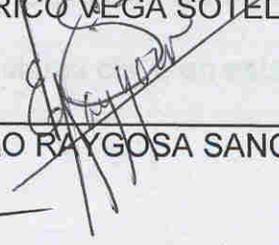
VOCAL

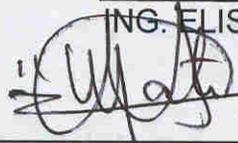

DR. JORGE LUIS VILLALOBOS ROMERO

VOCAL

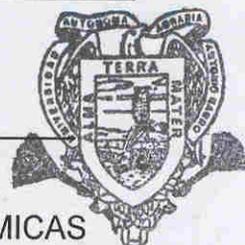

M.C. FEDERICO VEGA SOTELO

VOCAL SUPLENTE


ING. ELISEO RAYGOSA SANCHEZ


M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



Coordinación de la División
de Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

JUNIO DE 2009

I. INTRODUCCION.....	1
II. OBJETIVOS:	4
III. HIPOTESIS:.....	4
IV. REVISION DE LITERATURA.....	5
4.1. Planeación Participativa.....	5
4.1.1 Ingeniería social.	7
4.1.2. Situación del desarrollo rural en México.	8
4.2. Métodos de aforo del agua de riego.	10
4.2.1. Aforo de agua.....	11
4.3.1. Método del flotador.....	12
4.3.2. Determinación de la velocidad.....	12
4.3.3. Determinación del área del canal.....	13
4.3.4. Determinación del caudal.....	16
4.3.5. Método volumétrico.....	16
4.3.6. Método Sección – Velocidad utilizando el molinete digital.....	17
4.3.7. Método de la velocidad vertical.....	18
4.3.8. Método de Dos Puntos.....	19
4.3.9. Método de Seis Décimos.....	19
4.4. Eficiencia en las acequias.	19
4.4.1. Molinete.....	21
4.5. Proceso histórico del Municipio de Allende Coahuila.....	21

V. MATERIALES Y METODOS	28
5.1. Ubicación Geográfica del Sitio Experimental.....	28
5.2. Características del Sitio Experimental.	29
5.2.1. Extensión.	29
5.2.3. Orografía.	29
5.2.4. Hidrografía.	29
5.2.5. Clima.	29
5.2.6. Características y Uso del Suelo.....	30
5.3. Metodología.....	31
5.5. Problemática de la situación actual de las acequias en Allende, Coahuila.....	33
5.5.1. Taponamiento por basura.....	33
5.5.2. Fugas por falta de mantenimiento.	34
5.5.3. Asentamiento sobre las acequias.....	35
5.6. Materiales utilizados.	37
5.6.1 Imagen satelital.	37
5.6.2. Sistema de Posicionamiento Global.	37
5.6.3. Molinete.	38
VI. RESULTADOS Y DISCUSION	39
6.1. Taller aplicado a los usuarios.	39
6.2. Taller aplicado al Cabildo.	44
6.3. Desarrollo del taller participativo.	45
6.4. Participantes al taller.	48
6.5. Actividades del Taller.	49
6.5.1. Obtención del peso.....	56
6.6. Propuestas de solución.	63
6.9. Cuadro de construcción.....	73

INDICE DE CUADROS

CUADRO 1. FACTOR DE CORRECCIÓN DE LA VELOCIDAD.....	13
CUADRO 2. ORDEN JERÁRQUICO DE ACCIONES DE SOLUCIÓN Y LOS PROBLEMAS QUE SE RESUELVEN.	43
CUADRO 3. MATRIZ DE HOJAS DE LLENADO DE PRIORIZACIÓN DE LOS ASISTENTES.....	57
CUADRO 4. MATRIZ DE MENCIONES DE PROBLEMAS EN UNA POSICIÓN DETERMINADA.	57
CUADRO 5. MATRIZ DE PESOS POR PROBLEMA.....	58
CUADRO 6. PROBLEMAS CON PESOS Y MENCIONES.	58
CUADRO 7. MATRIZ DE PROBLEMAS ORDENADOS.....	59
CUADRO 8. ANÁLISIS MATEMÁTICO PARA LA JERARQUIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA EN EL MUNICIPIO DE ALLENDE.	59
CUADRO 9. ESTADÍSTICAS DE CORRELACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA PLANTEADA POR EL CABILDO DE LA CD. DE ALLENDE COAH.	65
CUADRO 10. CATALOGO DE CONCEPTOS.....	82
CUADRO 11. DATOS TOPOGRÁFICOS DEL TERRENO.	85

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. SECCIÓN TRANSVERSAL DE LOS CANALES DE TIERRA Y REVESTIDO.	14
FIGURA 2. IMAGEN SATELITAL DEL MUNICIPIO DE ALLENDE COAH.....	28
FIGURA 3. TRAYECTO DE LAS ACEQUIAS POR LA CIUDAD.....	33
FIGURA 4. TAPONAMIENTO CON DESECHOS PLÁSTICOS.....	34
FIGURA 5. FUGAS POR FALTA DE MANTENIMIENTO	35
FIGURA 6. URBANIZACIÓN SOBRE LAS ACEQUIAS.....	36
FIGURA 7. LISTADO DE PROBLEMAS MENCIONADOS POR LOS USUARIOS.....	40
FIGURA 8. SOLUCIONES EXPRESADAS POR LOS PARTICIPANTES DEL TALLER.....	41
FIGURA 9. TRAYECTORIA PARA DERIVAR EL AGUA Y EVITAR QUE PASE POR LA CIUDAD.	42
FIGURA 10. EL PRESIDENTE MUNICIPAL DE ALLENDE RICARDO ALONSO TREVIÑO GUERRA DA LA BIENVENIDA A LOS EDILES E INTEGRANTES DEL EQUIPO DE LA UAAAN.....	44
FIGURA 11.PERSONAL DE CABILDO, PRESENTE EN EL TALLER.....	45
FIGURA 12. PERSONAL DE CABILDO Y TÉCNICOS DE LA UAAAN.	46
FIGURA 13. ACUMULACIÓN DE BASURA, SOBRE EL ESPEJO DE AGUA DEL CANAL DE RIEGO.....	47
FIGURA 14. DAÑOS EN CASAS QUE AL INCREMENTARSE EL GASTO EL AGUA ENTRA EN LAS VIVIENDAS.....	48

FIGURA 15. PARTICIPACIÓN DEL GRUPO TÉCNICO DE LA UAAAN A TRAVÉS DE LA ING. MARÍA DOLORES MEZA ALANÍS GIRANDO LAS INSTRUCCIONES DE LA DINÁMICA PARTICIPATIVA.....	50
FIGURA 16. .- REGIDORES CUMPLIENDO CON EL TRABAJO PARTICIPATIVO, IMPLICANDO LA DISCUSIÓN QUE SE PLASMA.....	51
FIGURA 17. .- REGIDORES Y SÍNDICOS SIENDO OBSERVADOS CON INTERÉS, POR EL SUBSECRETARIO DE FOMENTO AGROPECUARIO Y EL PRESIDENTE DE LOS USUARIOS AGRÍCOLAS.....	52
FIGURA 18. LOS EDILES PONEN A VISTA DE TODOS LOS PROBLEMAS QUE LOS EQUIPOS CONSIDERARON IMPORTANTES, PARA PASAR A LA SIGUIENTE ETAPA DE LA INVESTIGACIÓN PARTICIPATIVA Y SOCIALIZANTE.....	53
FIGURA 19. EVIDENCIA DE PARTICIPACIÓN.....	54
FIGURA 20. PARTICIPACIÓN, DISCUSIÓN Y CONSENSO PARA EL LOGRO DE ACUERDOS EN LA SOCIALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN, BUSCANDO SUSTENTAR EN LAS SOLUCIONES.....	61
FIGURA 21. CUADRO DE SOLUCIONES.....	62
FIGURA 22. CONDUCCIÓN DEL TALLER.	63
FIGURA 23. CUADRO DE CONSTRUCCIÓN.	73
FIGURA 24. ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN TRAMO 1.	77
FIGURA 25. ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN TRAMO 2.	78
FIGURA 26. ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN TRAMO 3.	79
FIGURA 27. PUENTES DEL CANAL.....	80
FIGURA 28. COMPUERTAS.....	81

RESUMEN

El presente trabajo se realizó por medio de una planeación participativa, la cual por medio de métodos didácticos integrales recaba la información necesaria para complementar un diagnóstico general que se aplicó en el municipio de Allende Coahuila respecto a la situación que actualmente se vive con respecto al uso y manejo sustentable del agua de riego proveniente del manantial principal San Esteban y que deriva en tres acequias.

Gracias a la participación de la Comisión Nacional del Agua y la Secretaria de Fomento Agropecuario conjuntamente con la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro como principales responsables se logró el objetivo principal que es el planteamiento de alternativas de solución para lograr un mejor aprovechamiento del recurso agua para el uso agrícola y doméstico.

Para la realización de los talleres integrales se convocó a personas que forman parte de la Asociación de Usuarios y al presidente de la asociación el Lic. Casimiro Seguy y que forman parte de los diferentes ejidos del municipio de Allende Coahuila los cuales son: Allende, Galeras, Charcos, el Porvenir los cuales después de una pequeña explicación procedieron a exponer una serie de problemas que ocasionan la pérdida del flujo en las acequias, gracias a una dinámica que se llevo a cabo con la ayuda de la Ing. Ma. Dolores Meza Alanís, donde también propusieron diferentes soluciones a los problemas planteados.

También se convocó al personal de cabildo, así como al presidente de Allende Coahuila el Sr. Ricardo Alonso Treviño a los cuales se les aplicó un taller igual

siguiendo la misma metodología que con los usuarios, obteniéndose también una serie de problemas y soluciones llegando a un acuerdo respecto a la cantidad de agua que por decreto le pertenece al ejido y la cantidad de agua para los usos en el poblado.

Todo esto se logró gracias a la aplicación de metodologías basadas en la planeación participativa, ya que reúne los procesos que hay que seguir para llevar a cabo los objetivos básicos de un diagnóstico como son la recopilación de información y los talleres aplicados a los actores clave los cuales desempeñan un papel importante para estos objetivos. Al igual que la ingeniería social por medio de la cual se pudieron aplicar métodos de información tecnificada por medio de programas computacionales para manejar imágenes satelitales de las zonas donde se estuvo trabajando, además de que nos ayudó a socializar con la gente de la región punto clave para llegar hasta estos fines.

Palabras clave: Sustentabilidad, ingeniería, participación, sociedad, manantial, cabildo, usuarios.

I. INTRODUCCION

El agua proveniente del manantial Ojo de agua de Allende representa el recurso máspreciado por la sociedad de la región, la competencia generada por la parte de los habitantes de la ciudad y por los usuarios agropecuarios no es nueva. Sin embargo, es importante resolver antes de que se presenten otras fuentes de competencia. Por esta razón, La Comisión Nacional del Agua y la Secretaría de Fomento Agropecuario financian el presente proyecto que ejecuta la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro y que se fundamenta en una planeación participativa, en la cual los interesados por el recurso hídrico plantean sus problemas y además proponen soluciones.

En el ojo de agua de Allende, el agua es transportada por un canal parcialmente revestido y antes de llegar al poblado, se distribuye en cuatro acequias, una de las cuales es dirigida a la planta potabilizadora y de ahí es enviada por una red de tuberías a la entrega domiciliaria.

Otras dos acequias (1 y 2) pasan aparentemente separadas a través de las viviendas haciendo un recorrido de 3.245 km y en cierta distancia se juntan y el agua se transfiere de una acequia a otra. Esta condición provoca derrame del agua que a su vez inunda las viviendas y en el caso de emerger en una calle, perjudica la pavimentación, implicando que algunas personas se desplacen a un lugar cercano a la potabilizadora y rompan el canal principal desviando el agua a un arroyo que descarga al monte, perjudicando con ello a la llegada del agua a las parcelas. Por otra parte, se tienen puentes construidos de cemento

cuya altura corresponde a la corona de las acequias originando con ello la acumulación de basura o envases desechables causando con ello una contaminación ambiental. Otra situación que provoca la reducción de velocidad del agua es la construcción de letrinas en las viviendas por las que atraviesan las acequias, ya que descarga lo excretado por los habitantes al flujo del agua incluyendo los residuos de papel y pañales desechables sucios.

La red de agua potable en sus tuberías principales, es decir, el agua que entra después de pasar por la planta potabilizadora es conducida por tubería de asbesto-cemento, material prohibido para el transporte de agua potable debido a los efectos infecciosos que genera en las vías urinarias y que posteriormente convierte a células en cancerígenas, existen testimonios que indican esta situación por parte de los ciudadanos.

De la cantidad de agua que entra al poblado con respecto a la que sale por las acequias 1 y 2 corresponde a un 12 por ciento, que añadido a la cantidad que toma la planta potabilizadora el detrimento a la parte agrícola resulta sustancial. Se realizó una planeación participativa con actores clave de los ejidos del Municipio de Allende Coahuila para recabar información acerca de la situación actual de la red de distribución del agua de riego del manantial San Esteban y problemática que se tiene respecto al uso y manejo sustentable del agua.

Para lograr este objetivo se recorrieron los diferentes ejidos para ver las condiciones de las acequias y entrevistar a las personas pertenecientes a los mismos. Posteriormente se convocó a los ejidatarios para un taller, en cual se les dio una breve explicación de los objetivos del diagnóstico y también se les

presentó el equipo técnico por parte de la UAAAN, después se paso a una dinámica en la cual se expusieron una serie de problemas por parte de los usuarios, los cuales también opinaron sobre cuáles serían las mejores soluciones a éstos.

De igual manera se aplico un taller integral con personas del gobierno de allende que fueron el presidente municipal el Sr. Ricardo Alonso Treviño y personal de cabildo respectivamente, se realizó la misma dinámica que en el taller aplicado a los usuarios llegándose a un acuerdo respecto a la cantidad de litros que por decreto le pertenecen al municipio y la parte que le pertenece a los usuarios.

II. OBJETIVOS:

- Plantear alternativas para aprovechar al máximo el agua del manantial (San Esteban) para el uso agrícola y doméstico, con participación de la sociedad.
- Proponer la aplicación de soluciones que resuelvan las pérdidas de agua de las acequias.

III. HIPOTESIS:

Es posible la implementación de acciones técnicas con la participación social.

IV. REVISION DE LITERATURA

4.1. Planeación Participativa.

Sin lugar a duda la planeación es la base que sostiene el funcionamiento administrativo, y de ésta depende en gran medida el éxito o el fracaso; en la planeación se define los objetivos y metas, y se establece una estrategia global para lograrlas. Planear es trazar o formar el plan de una obra, es un proceso que busca y propicia la organización. En la administración pública en México, la planeación no tiene el éxito deseado y esto se debe, a que no se involucra a la población en el diseño de instrumentos de planeación. No se practica el consenso social y por lo tanto no existe compromiso, ni por parte de la sociedad, ni por parte de las instituciones. Es debido a esto que actualmente se están haciendo esfuerzos por cambiar esta situación y lograr crear una planeación participativa.

La participación permite establecer una identificación entre las necesidades y soluciones a los problemas que se enfrentan, el aprovechamiento mejor de los recursos de la comunidad, responsabiliza y compromete al ciudadano con el logro de su propio desarrollo, eliminando el paternalismo e interesándolo en el mantenimiento de las obras construidas por su propio esfuerzo.

Es la población la que ha de formular, instrumentar, controlar y evaluar los planes de desarrollo ya que ha fin de cuentas el beneficio social recae en ellos; todo esto trae como consecuencia cambios en la estructura de las instituciones

y cambios en los procesos económicos. Obviamente la población requiere de especialistas en diversas materias que funcionen como apoyo técnico para una fructífera planeación. Dos son los objetivos reales que se persiguen con la planeación participativa, uno de ellos es la obtención de la cooperación consciente y activa de los individuos y de la colectividad en los diferentes esfuerzos, para lograr el cumplimiento de las metas y otro es, la reducción de las resistencias habituales que cada individuo y comunidad tienen a ofrecer al proceso de cambio ya que muchas veces se sienten afectados en sus intereses personales.

La planeación participativa debe ser el fruto de una nueva dinámica social, debe ser el resultado de una nueva concepción de la forma de gobernar, debe surgir del interior de la población, debe salir del entusiasmo y fe de la población en un compromiso social.

Si bien muchos de los esfuerzos de planeación participativa se han desarrollado en diversos municipios, actualmente el Gobierno del Distrito Federal a partir de 1999 ha impulsado la participación ciudadana, promulgando la Ley de Participación Ciudadana en el Distrito Federal en la que proporciona vías y estructuras que permiten a la población participar activamente. (Álvaro Martínez Silvia, Participación de la Comunidad en los Planes de Desarrollo).

4.1.1 Ingeniería social.

Es la aplicación de las ciencias físico matemáticas a la invención, perfeccionamiento y utilización de la técnica industrial, además de los principios científicos al diseño y construcción de formas de asociación o comunidad de grupos organizados.

Como también la creación de formas de asociación, de seguimiento, interacción, vinculación, contacto y comunicación. La ingeniería social reúne las características necesarias y formas básicas para aplicar los conocimientos específicos (lo social) como también la utilización de reglas prácticas para construir formas de compañía (asociación o comunidad). Algunas nociones básicas de la ingeniería social son lo relativo a las reglas prácticas que hay que aplicar para ejecutar una actividad manual o intelectual (técnico) y lo relacionado a una sociedad o grupo organizado (social).

La solidaridad, cooperación, colaboración, coordinación, la confianza y la risa, el amor y el humor son algunos principios de relación simbiótica, involucra algunas nociones básicas como la cibernética que es el estudio de los procesos de mando en sistemas electrónicos, mecánicos y biológicos. La cultura que no es más que conocer y saber.

La ingeniería social y la cibercultura se conforma de dos acciones básicas, una de ellas es la forma de asociación o comunidad a partir de los procesos de mando-gobierno de los sistemas de conocimiento, instrucción, saber (sistemas

de información y comunicación) y las que construyen formas de compañía a partir de los principios de conexión, contacto, interacción, vinculación y comunicación presentes en los sistemas de la formación y comunicación. (Jesús Galindo Cáceres)

<http://www.geocities.com/arewara/arewara.htm>

4.1.2. Situación del desarrollo rural en México.

El desarrollo sustentable de las áreas rurales en el inicio del siglo XXI representa para México nuevos y grandes retos y requerimientos, como así también un gran potencial y oportunidades sin precedentes en su historia. Los territorios rurales reúnen algo más del 90% de las tierras del país, donde se concentra su base de recursos naturales y viven por lo menos uno de cada cuatro ciudadanos.

Para una parte importante de los territorios de México ya no se trata de una vida rural basada estrictamente en la agricultura, a pesar de que esta importante actividad económica todavía es la base de muchas comunidades rurales con gran potencial. Actualmente el 55% del ingreso de las familias rurales mexicanas proviene de actividades no agrícolas y está compuesto también por recursos económicos que provienen de subsidios, como el PROCAMPO, y de remesas de familiares con grandes posibilidades de capitalización en el espacio rural. Hay mucho por aprender y por lograr para que las comunidades rurales

encuentren una alternativa económica viable en la protección del medio ambiente y el manejo sustentable de los recursos naturales.

La pobreza ha aumentado de 44.5 millones a 52.4 millones de personas entre 1992 y 2002 y hay grandes diferencias geográficas en cuanto a la concentración de las zonas de pobreza. Mientras que en el noroeste el 32% de la población es pobre, en el sur alcanza el 70%.

Por lo mencionado anteriormente, en el 2001 es promulgada la Ley de Desarrollo Rural Sustentable (LDRS) la cual consta de doce programas enfocados a la reducción de la pobreza a través de la capitalización física, financiera, social y humana de la población rural. (Ley de Desarrollo Rural Sustentable, México, 2001).

En abril de 2003 las organizaciones sociales y empresariales del campo mexicano y con el Gobierno Federal suscribieron un acuerdo amplio, como expresión de un pacto para el desarrollo rural sustentable. Este acuerdo tiene un gran significado ya que refuerza las transformaciones establecidas por la Ley de Desarrollo Rural Sustentable. Pudiera decirse que el acuerdo es la carta de adhesión de la sociedad rural a la LDRS. (Acuerdo Nacional para el Campo, Sagarpa, México, 2003).

La LDRS crea el Programa Especial Concurrente como una estrategia integradora el cual busca el logro de sus metas de desarrollo. El PEC establece compromisos y metas, y ordena la inversión multianual de los recursos destinados al territorio rural. (Programa Especial Concurrente para el Desarrollo

Rural Sustentable, Comisión Intersecretarial para el Desarrollo Rural Sustentable, PEC, 2002 – 2006, México).

Gracias a ésta nueva ley y por medio del Programa Especial Concurrente es posible lograr un desarrollo rural sustentable en las zonas rurales de México.

El presente trabajo trata de un proyecto ejecutivo en el municipio de Allende Coahuila que consiste en realizar un diagnostico de cuál es la situación que se tiene con respecto al agua de riego proveniente del manantial principal San Esteban, aplicando las metodologías de la planeación participativa directamente con la gente del municipio principalmente con los usuarios del agua de riego.

Se realizaron una serie de recorridos por las acequias y en los predios tomando fotografías y aforando en puntos estratégicos para tener una idea de cuánto gasto entra en las acequias y cuanto se queda en la conducción desde la salida en el manantial principal San Esteban hasta las compuertas y posteriormente hasta en las parcelas de riego.

4.2. Métodos de aforo del agua de riego.

Existen diferentes formas de aforo que permiten medir el flujo del agua, teniendo cada uno de ellos un proceso diferente que a continuación se describen.

4.2.1. Aforo de agua.

El aforo del agua consiste en medir la cantidad de flujo que pasa por un punto determinado.

El aforo de agua es importante para:

1. Confirmar la ejecución del plan de operación.
2. Cobrar la tarifa volumétrica, según el volumen de agua que se entrega.
3. Evaluar el manejo del agua, para luego hacer mejoras.

4.3. Métodos para la medición de caudales.

Los métodos más utilizados para medir caudales de agua en los diferentes sistemas de riego, tanto internacional como nacionalmente, son los siguientes (USDA, 2000):

1. Método del Flotador
2. Método Volumétrico
3. Método Sección – Velocidad utilizando el molinete

4.3.1. Método del flotador.

Se utiliza en los canales y acequias, y proporciona solo una medida aproximada de los caudales; su uso es limitado debido a que los valores que se obtienen son estimativos del caudal, siendo necesario el uso de otros métodos de mayor precisión. Este método consiste en seleccionar un tramo del canal que sea recto y de sección transversal uniforme, de alrededor de 10 metros de largo, donde el agua fluye libremente. Se marca en el terreno la longitud seleccionada y se toma el tiempo que tarda el flotador en llegar, con el fin de conocer la velocidad que lleva el agua en esa sección (USDA, 2000).

4.3.2. Determinación de la velocidad.

Para conocer la velocidad del agua, se divide el largo de la sección elegida, por el tiempo promedio en que tarda el flotador en recorrerla, expresado en metros por segundos, multiplicándola por un factor de corrección, el cual es función de la profundidad promedio del canal (USDA, 2000).

$$V = \frac{L}{t} \cdot K = (\text{m/s}) \quad (1)$$

Donde:

V = Velocidad del agua en el caudal (m/s)

L = Longitud del recorrido del flotador (m)

t = Tiempo promedio del recorrido del
flotador (s)

K = Coeficiente de corrección de la velocidad (Cuadro 1)

Cuadro 1. Factor de corrección de la velocidad.

PROFUNDIDAD DEL TIRANTE (m)	K
0.30	0.66
0.61	0.68
0.91	0.70
1.22	0.72
1.52	0.74
1.83	0.76
2.74	0.77
3.66	0.78
4.57	0.79
Mayor que 6.1	0.80

4.3.3. Determinación del área del canal.

Para determinar las áreas de acequias o canales de tierra se tienen que seccionar debido a que su sección construida no es uniforme, por lo tanto se divide en varios segmentos iguales, de tal forma que se tenga una serie de

figuras geométricas consistentes en triángulos, trapecios y rectángulos, cuyos lados estarán dados por las profundidades (h) del agua y por las longitudes del segmento (T/B). De la misma manera para un canal revestido, este se divide en varios segmentos iguales, formando una serie de figuras geométricas, en la mayoría de los canales revestidos solo se forman triángulos y rectángulos cuyos lados están formados por las profundidades (h) del agua y por las longitudes del segmento (T/B), tal como se muestra en la Figura 1 (USDA, 2000).

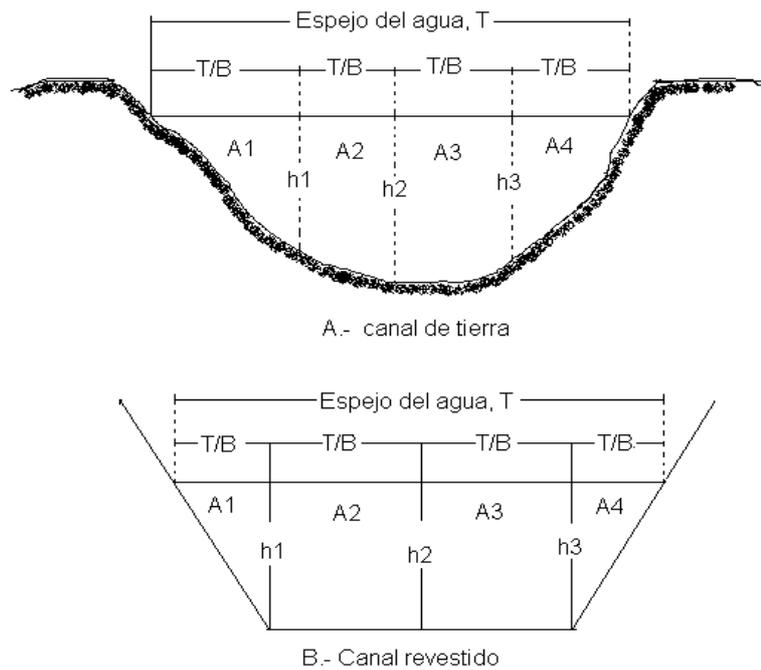


Figura 1. Sección transversal de los canales de tierra y revestido.

Determinación del área total para canales o acequias:

$$A = A_1 + A_2 + A_3 + A_4 = (m^2) \quad (2)$$

Para un canal de tierra es:

$$A = \frac{\left(\frac{T}{B}\right)(h1)}{2} + \frac{(h1 + h2)\left(\frac{T}{B}\right)}{2} + \frac{(h2 + h3)\left(\frac{T}{B}\right)}{2} + \frac{\left(\frac{T}{B}\right)(h3)}{2} \quad (3)$$

Para un canal revestido es:

$$A = \frac{\left(\frac{T}{B}\right)(h1)}{2} + \left(\frac{T}{B}\right)(h2 + h3) + \frac{\left(\frac{T}{B}\right)(h3)}{2} \quad (4)$$

Donde:

A = Área total del canal (m²).

T = Ancho del espejo del agua (m).

B = Numero de segmentos en que se divide el
espejo del agua (m).

h1,h2,h3 = Son los tirantes o profundidades (m).

4.3.4. Determinación del caudal.

Conociendo la velocidad corregida del agua (V) y el área (A) del canal, se aplica la ecuación 5 para calcular el caudal.

$$Q = V.A = (\text{m}^3/\text{s}) \quad (5)$$

Donde:

A = Área del canal (m^2).

V = Velocidad de agua (m/s).

4.3.5. Método volumétrico.

Este método permite medir pequeños caudales de agua, como son los que ocurren en surcos o pequeñas acequias. Para ello es necesario contar con un depósito (balde), de volumen conocido en el cual se colecta el agua, anotando el tiempo en que se demora en llenarse. Esta operación se repite de 5 a 10 veces y se promedia, con el fin de asegurar una mayor exactitud. Dividiendo el volumen de agua recogido en el recipiente, por el tiempo (en segundos) que demora en llenarse, se obtiene el caudal en lps (INRENA, 2005).

La ecuación para calcular el caudal por el método volumétrico es la siguiente:

$$Q = \frac{\text{Vol.}}{t} = (\text{lps}) \quad (6)$$

Donde;

Q = Caudal (lps)

Vol. = Volumen conocido del recipiente (litros)

t = Tiempo promedio de recolección del agua en el balde
(segundos)

Aunque simple, este es el método de mayor exactitud.

4.3.6. Método Sección – Velocidad utilizando el molinete digital.

Otra forma de aforar, es a través de los molinetes, con los cuales se mide la velocidad del agua en el canal de riego. En este caso, se utiliza el método de área, A, y Velocidad, V, para medir el caudal, Q, en un canal se utiliza la ecuación:

$$Q = V.A = (\text{m}^3/\text{s}) \quad (7)$$

Donde:

$Q =$ Caudal (m^3/s).

$V =$ Velocidad (m/s).

$A =$ Área de canal (m^2).

Para caudales grandes, la sección hidráulica del canal se divide en varias sub áreas (Figura 5), y en cada una se aplica la ecuación (7).

Una vez hecho lo anterior, el caudal del canal será la sumatoria de cada uno de los resultados de las sub áreas, para medir la velocidad en cada una de las sub áreas, existen diferentes formas de hacerlo:

4.3.7. Método de la velocidad vertical.

Este es el método más completo para establecer la velocidad media en una sección vertical y consiste en registrar la velocidad del agua en varios puntos a través de la profundidad del agua (generalmente a cada décimo del tirante). Se grafica la información, poniendo la velocidad relativa (de 0 a 1) en el eje de las x's, y la velocidad en las y's, a través de lo cual se determina la velocidad promedio. Este método se repite para cada una de las sub áreas, por lo que se consume mucho tiempo, de tal manera que a menudo se utilizan otros métodos más sencillos como: el de los dos puntos y seis décimos.

4.3.8. Método de Dos Puntos.

Consiste en medir la velocidad del agua en cada una de las sub áreas a 0.2 y 0.8 a partir de la superficie del agua. Se supone que el promedio de ambas lecturas equivale a la velocidad media del agua en toda la sub área.

4.3.9. Método de Seis Décimos.

Se usa en canales cuya profundidad es menor a los 75 cm. Consiste en medir la velocidad a 0.6 de la profundidad, a partir de la superficie del agua. Se considera que la velocidad registrada equivale a la velocidad media del agua en la sub área. Frecuentemente, se utiliza este método en las sub áreas de las orillas, mientras que el de los dos puntos se usa en el resto de las sub áreas (USDA, 2000).

4.4. Eficiencia en las acequias.

La eficiencia en un canal es la capacidad de conducción en el mismo teniendo un bajo índice de pérdida del gasto, esta se puede ver alterada por varios factores como pueden ser la perdida por percolación, perdida por evaporación que influyen en la conducción.

A continuación se mencionan las ecuaciones para calcular las pérdidas y la eficiencia.

$$\text{Pérdida} = \text{Gasto perdido} / \text{Distancia} \times 100$$

$$\text{Eff de conducción} = \text{Gasto final} / \text{Gasto de entrada} \times 100$$

4.4.1. Molinete.

Los aforos realizados fueron hechos con un molinete digital marca sigma sport, el cual por medio de unas aspas que apoyadas de un sensor nos marcan la velocidad del agua en metros por segundo.

4.5. Proceso histórico del Municipio de Allende Coahuila.

Hacia el año de 1982 en el municipio de Allende Coahuila se contaba con una superficie de riego de 5120 hectáreas con una unión de 272 productores y pequeños propietarios los cuales se distribuyen en 4 ejidos, Allende, Galeras, Charcos y Porvenir.

En información proporcionada por usuarios de la unidad de riego de Allende se extrajo lo siguiente: “En el diario oficial de la federación de fecha lunes 28 de septiembre de 1936, se publica el decreto de fecha 15 de agosto de 1936, por el cual se declara que no son de propiedad nacional las aguas del manantial Ojo de Agua de Allende (San Esteban), en el Estado de Coahuila, estableciendo que el manantial denominado Ojo de Agua de Allende, ubicado en el lugar conocido con el nombre de Rancho de Burguet, Municipalidad de Allende, del Estado de Coahuila; adjudicándosele las mismas aguas para sus riegos.

Por otra parte en el decreto número 166 del libro copiador de decretos número 1 con folio 435, dado a los 13 días del mes de julio de 1932, a la letra dice:

La comisión permanente del XXX Congreso Constitucional del Estado de Coahuila de Zaragoza, en uso de las facultades que le concede el Decreto número 6 de fecha 23 de noviembre de 1931. Decreta con el número 166. Artículo primero, se conceptúan como de uso común las Aguas de Allende Coahuila, perteneciente a la saca denominada del Pueblo. Artículo segundo. Queda a cargo de un comité formado por un presidente, un secretario y un tesorero; nombrados en plebiscito entre los comuneros, la reglamentación debida para el mejor aprovechamiento de las aguas. Artículo tercero. Para la repartición de las aguas harán uso de una compuerta, construida por los usuarios de las mismas, la que estará dividida en tres partes iguales, una para regadío de solares del centro del barrio nuevo Repueblo, otra para los solares del Barrio de Arriba y otra para el regadío para los solares del Barrio Bajo. Artículo cuarto. Es derecho exclusivo de los vecinos nombrar sus respectivos aguadores. Artículo quinto. Queda a cargo del mismo comité el pago de honorarios a los aguadores con el ingreso de diez centavos, por el riego de cada solar. Artículo sexto. Queda autorizado el R. Ayuntamiento del Municipio de Allende, para exigir al mismo comité la construcción del puente, limpia de usos y de todo lo relativo al buen servicio de las aguas.

En oficio sin número, de fecha 1 de diciembre de 2001, pequeños propietarios agrícolas, ejidatarios y usuarios del agua del pueblo, se comprometen a cooperar con el costo de la obra del canal principal, en un porcentaje previamente establecido; conscientes que esta obra redundará en beneficio de 250 agricultores, cuatro ejidos y tres comités municipales del uso del agua del pueblo; firmando: Lic. Casimiro M. Seguy A., C. José Dávila Garza, C.

Francisco Garza C., por el ejido Charcos; María Lidia Victoriano R., por el ejido Galeras y firmas donde no se identifican los nombres de representantes de los ejidos: Allende, el Porvenir; así como de los Comités Barrio de Abajo, Barrio de Arriba y Nuevo Repueblo.

En oficio sin número de fecha 10 de enero de 2002, dirigido al Ing. Oswaldo Rodríguez Gutiérrez, Gerente Estatal de la Comisión Nacional del Agua en el Estado de Coahuila y, firmado por los c.: Lic. Casimiro Seguy A., José Dávila Garza, Francisco Garza C., Ismael Hernández del ejido Charcos, Roberto O. Martínez del ejido el Porvenir, María Lidia Victoriano del ejido Galeras y 205 nombres y firmas más de usuarios del agua del pueblo. En dicho oficio solicitan la impermeabilización del canal general y establecen que su sistema de agua beneficia adicionalmente con el 25% a un sinnúmero de pequeños propietarios urbanos para el riego de solares y huertos familiares en la zona urbana manejados por tres comités de barrio. Todo esto complementado con la extracción de agua (aprox. 80 LPS) a través de un cárcamo la cual es usada en el sistema de agua potable municipal de esta población de Allende, estableciendo literalmente que las personas que firman “están conscientes de apoyar en el porcentaje que hubiese que aportar”.

En oficio sin número de fecha 21 de mayo de 2002, dirigido al C. Ing. Oswaldo Rodríguez Gutiérrez, Gerente Estatal de la Comisión Nacional del Agua, los usuarios manifiestan su conformidad de participar con un porcentaje en el costo total de la obra. “Esta participación, la podemos realizar con: una parte en dinero en efectivo, mano de obra por los que no puedan aportar dinero y con materiales de la región”

En acta levantada de la reunión de trabajo efectuada con el Consejo Directivo y Vocales de la “Asociación de Usuarios de la Unidad de Riego Allende” del Municipio de Allende, Coah. Con representantes de la Comisión Nacional del Agua, para la implementación del programa “Uso Sustentable del agua en la Unidad de Riego Allende” en fecha 11 de octubre de 2002; se tomaron los siguientes acuerdos:

Primero. Se acuerda participar en el programa “Uso sustentable del agua en la Unidad de Riego Allende”, considerando para ello las necesidades de tecnificación de la Unidad que serán presentadas por el Presidente de la Unidad y detalladas en los anexos de la presente acta. Segundo. Los ejidos y pequeños propietarios que integran esta asociación se comprometen a participar en las acciones y metas del programa y aceptar integrar sus derechos individuales o de conjunto de las aguas del manantial, para obtener a cambio el título correspondiente de aguas nacionales expedido por la Comisión Nacional del Agua a favor de esta Asociación, está a su vez expedirá los certificados individuales correspondientes, respetando los derechos vigentes de cada uno. Tercero. La Asociación coadyuvará en la actualización del padrón de usuarios con la CNA identificando la superficie en la que haya cambiado o sea factible de cambiar el uso del suelo, la urbanizada, ensalitrada, abandonada, poco productiva o con problemas de infraestructura hidroagrícola. Cuarto. Se elegirá como primeros beneficiados de las acciones de tecnificación del riego, a los usuarios que siempre han estado cultivando su tierra. Quinto. El Consejo Directivo y Vocales de la Asociación se comprometen a obtener la aprobación de las asambleas de sus integrantes para participar en las acciones de

modernización de la infraestructura hidroagrícola y de la tecnificación del riego mediante acta debidamente protocolizada y cumplir con las formalidades que se establezcan en sus estatutos o en los instrumentos en los que se regulen su organización y funcionamiento. Sexto. La Asociación se da por informada que el agua ahorrada que se obtenga como beneficio del programa “Uso Sustentable del agua en la Unidad de Riego Allende” y que se determinará con base en el impacto que en cuanto a su reducción, represente la modernización de la infraestructura hidroagrícola, la tecnificación del riego así como atendiendo a los cambios de uso del suelo, de común acuerdo y sobre la base de lo antes indicado, quedará bajo la potestad de la Comisión Nacional del Agua y se destinará en partes iguales para; a) beneficio de los usuarios y b) Compromisos Nacionales e internacionales de la cuenca. Firmando el cuerpo del acta: por la Comisión Nacional del Agua; Ing. Carlos A. Torres Rodríguez, Ing. Francisco Bejarano Zamacona e Ing. Marcelino Pérez Granados. Por el Consejo Directivo de la Unidad de Riego Allende; Lic. Casimiro Seguy Aguirre, Presidente, José Dávila Garza, Secretario y Francisco Garza Cortés, Tesorero; vocales Armando Olivo Martínez, Benito de Luna Enríquez y Santos Yruegas Hernández.

Expediente administrativo número: 088 IA/2002, Resolución administrativa número: 019 IA/2003, nombre ASOCIACIÓN DE USUARIOS DE LA UNIDAD DE RIEGO DE ALLENDE, COAHUILA, con fecha 14 de octubre de 2003, donde se establece su presunta responsabilidad por llevar a cabo el cambio de utilización y uso de suelo forestal en los márgenes del canal de riego, donde se describe el resolutivo que ordena el levantamiento de la clausura total temporal y de la suspensión total temporal establecidas sobre toda actividad de

desmonte y cambio de uso y utilización de los terrenos que conforman las márgenes de la acequia ubicado en la zona conocida como la tembladora de la Congregación de Río Bravo, municipio de Allende, Coah.”

Todo lo anterior es un indicativo de los intentos por resolver y administrar de la mejor manera posible el recurso hídrico.

Allende cuenta con un manantial cuyo nombre es conocido como San Esteban este ojo deriva un gasto aproximado de 1540 litros por segundo de los cuales llegan a la potabilizadora un total de 1118 litros por segundo haciendo un recorrido de 1811 metros, esto nos arroja una pérdida de 422 litros teniendo que a cada 100 metros existe una pérdida de 23.3 litros. Lo anterior demuestra que el canal principal en el tramo de donde nace hasta la llegada a la planta potabilizadora cuenta con una eficiencia del 72 %.

En este punto se encuentra una planta potabilizadora la cual extrae una cantidad aproximada de 181 litros por segundo para el abastecimiento del poblado, posteriormente a la planta se tiene un gasto de 937 litros por segundo, también existen unas compuertas a 142 metros aguas abajo de la planta donde el canal principal se divide en cuatro acequias principales las cuales se denominan como la uno, la dos, la tres y la del pueblo y constan de 372 horas de agua de riego por acequia, cada 15 días (ciclo) con una capacidad de riego de 31 claros de 12 horas cada uno, los cuales se dividen en derechos de agua que van desde 2:15 a 2:30 a 4, 8, 12, 24 o más. Dentro de las 372 horas se da un pago de 6 horas de agua por quincena a la persona que se tiene como canalero la cual se encarga de hacer entrega de agua a usuarios y

por acordar con la mesa directiva las limpieas, esto en cuanto al agua destinada para riego.

La acequia del pueblo se subdivide en 4 usos que son utilizados para regar los solares dentro de la ciudad. Estos usos también cuentan con un canalero y están decretados, además cuentan con un comité para organizar los tandeos y limpieas de las mismas.

V. MATERIALES Y METODOS

5.1. Ubicación Geográfica del Sitio Experimental.

El municipio de Allende se localiza al norte del estado de Coahuila, en las coordenadas $100^{\circ} 50' 2''$, longitud oeste y $28^{\circ} 20' 30''$ latitud norte, a una altura de 374m sobre el nivel del mar. Limita al norte con el municipio de Nava; al noreste con el de Villa Unión; al suroeste con el de Sabinas y al sureste con el de Guerrero. Se encuentra a una distancia aproximada de 389 km. de la capital del Estado.

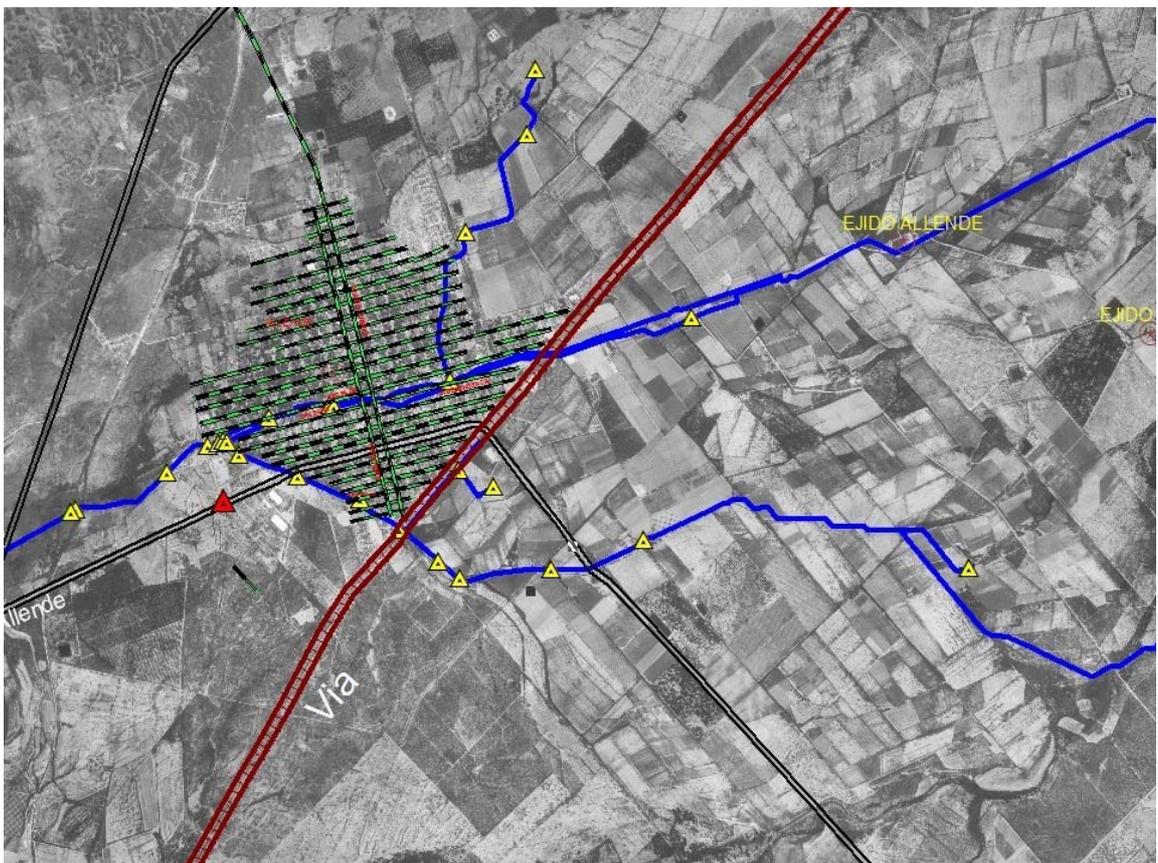


Figura 2. Imagen satelital del municipio de Allende Coah.

5.2. Características del Sitio Experimental.

5.2.1. Extensión.

Cuenta con una superficie de 198.70 kilómetros cuadrados, que representan el 0.13% del total de la superficie del estado.

5.2.3. Orografía.

En su mayor parte el terreno es llano y sin elevaciones relevantes.

5.2.4. Hidrografía.

El municipio de Allende se distingue por su gran cantidad de ojos de agua, razón por la cual se le ha denominado región cinco manantiales. Un gran porcentaje de agua es aprovechado por medio de acequias y usos de riego de parcelas. En la actualidad todavía existen personas que conservan norias en su hogar.

5.2.5. Clima.

En este municipio se registra un clima extremoso ya que durante primavera y verano la temperatura llega hasta los 40°C mientras que en otoño e invierno se registra una baja de 0° C hasta -5°C.

La precipitación media anual ha disminuido en un porcentaje considerable, se encuentra en el rango de 200 - 300 mm. Con escasas lluvias durante la mayor parte del año.

Los vientos predominantes soplan con dirección suroeste a una velocidad de 19 a 26 km por hora; la frecuencia anual de heladas es de 10 a 20 días y el de granizadas de 0 a un día.

5.2.6. Características y Uso del Suelo.

Se pueden distinguir dos tipos de suelos en el municipio:
Xerosol.- Suelo de color claro y pobre en materia orgánica y el subsuelo es rico en arcilla o carbonatos, con baja susceptibilidad a la erosión.

Rendzina.- Tiene una capa superficial rica en materia orgánica que descansa sobre roca caliza y algún material rico en cal, es arcilloso y su susceptibilidad a la erosión es moderada.

En lo que respecta al uso del suelo, la mayor parte del territorio municipal es utilizado para la producción agrícola, siendo menor la extensión dedicada al desarrollo pecuario y al área urbana. En cuanto a la forma de la tenencia de la tierra, la de propiedad privada es igual en cantidad a la de tipo ejidal.

5.3. Metodología.

El concepto de Desarrollo Sostenible es descrito como un proceso capaz de satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la capacidad de satisfacción de las generaciones futuras. Desde esa perspectiva, el equipo de ingenieros que laboran en el presente proyecto se dieron a la tarea de aplicar los conceptos de desarrollo rural sostenible, el cual destaca el uso racional de los recursos naturales como elemento fundamental de cualquier estrategia de desarrollo, no solo por su importancia para las generaciones futuras, sino porque esos recursos constituyen uno de los activos más importantes del medio rural, en este caso se refiere al recurso hídrico. De tal manera que para lograr la visión integral de sustentabilidad es necesaria la participación de la sociedad en el proceso de desarrollo.

Por ello la planeación participativa de la sociedad resulta importante ya que se establece el dialogo entre los actores, se aprovecha el conocimiento previo existente, se validan las necesidades sentidas, se establecen relaciones de tolerancia, se prioriza la inversión social, se parte de condiciones concretas y particulares, es incluyente y recupera gobernabilidad. En fin la planeación participativa es un movimiento ascendente por el cual se escucha la voz de la comunidad, es un proceso de construcción de su propio desarrollo, de consensos, de aprendizaje y de fortalecimiento tanto de la sociedad civil como de la administración de los diversos niveles de gobierno, en especial del municipal.

Por tales motivos resultó pertinente diseñar y realizar los talleres con un enfoque participativo donde los actores tuvieron la oportunidad de establecer la problemática entorno al agua de manantial, establecieron soluciones y manifestaron priorización en la solución. La participación de los actores se estratificó en la aplicación de los talleres tanto para usuarios del agua de manantial como a los integrantes de la autoridad, que en el caso de Allende correspondió a los regidores.

5.4. Trayectoria de las acequias.

Cabe mencionar que una fracción de las tres acequias atraviesa la zona urbana esto como ya lo sabemos ocasiona en las tres una gran pérdida ya que existen taponamientos mismos que son ocasionados por diversos factores como son tira de basura, puentes que no reúnen las condiciones necesarias de funcionamiento; como también fugas y descargas de aguas negras directamente en las acequias. (Ver figura 3).

Los datos que a continuación se muestran son tomando en cuenta las condiciones de funcionamiento que actualmente existen en Allende Coahuila.

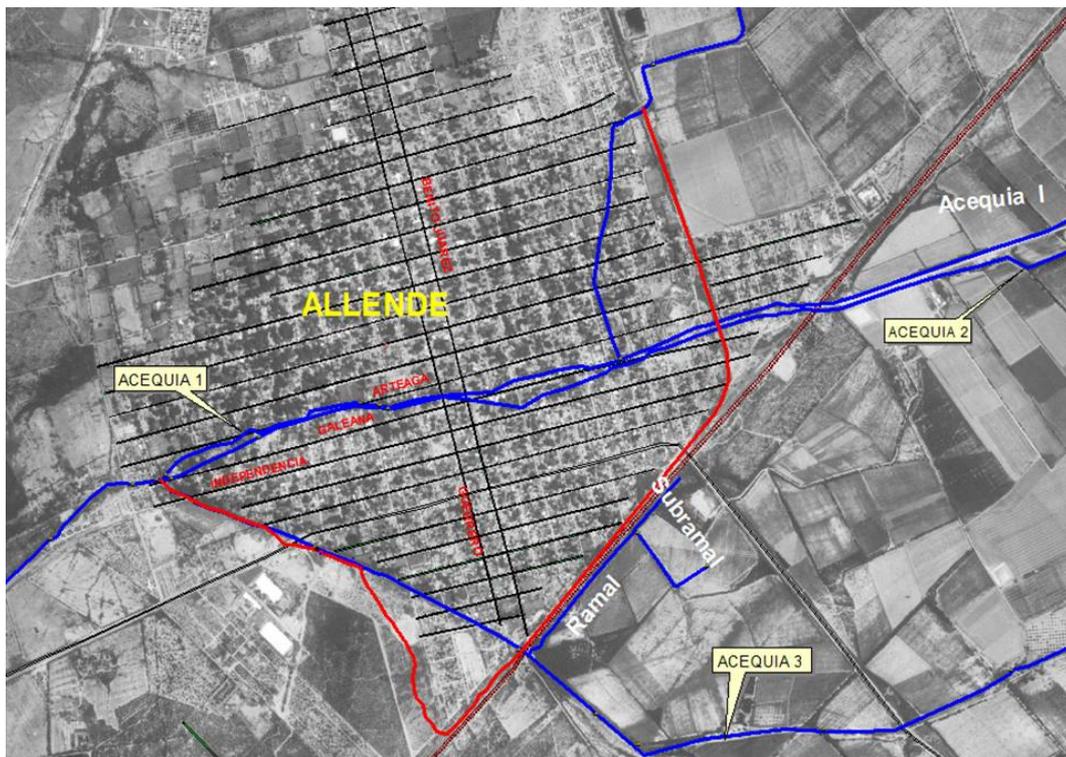


Figura 3. Trayecto de las acequias por la ciudad.

5.5. Problemática de la situación actual de las acequias en Allende, Coahuila.

5.5.1. Taponamiento por basura.

Uno de los grandes problemas que se tienen es la basura en las acequias, esto origina una gran pérdida en la conducción del agua de riego, originando así una baja considerable en la superficie de riego al reducir la cantidad de agua que llega a las parcelas. (Ver figura 4).



Figura 4. Taponamiento con desechos plásticos

5.5.2. Fugas por falta de mantenimiento.

Otro problema fuerte es la falta de mantenimiento en las acequias de riego causando grandes pérdidas de conducción, minimizando el aprovechamiento óptimo del agua para uso agrícola, en la figura 5 se muestran las condiciones de las acequias.



Figura 5. Fugas por falta de mantenimiento

5.5.3. Asentamiento sobre las acequias.

La urbanización sobre las acequias es un gran problema porque obstruye el paso del agua de riego e impide el mantenimiento adecuado de las mismas como lo son: las limpias, desazolves, conservación que son factores fundamentales para una buena conducción y mejor eficiencia. (Ver figura 6).



Figura 6. Urbanización sobre las acequias.

Teniendo toda la información anterior se realizó un taller integral con la unión de usuarios del municipio de Allende Coahuila que abarca ejidos como El Porvenir, Charcos y Galeras, también se contó con la presencia del Lic. Casimiro Seguy presidente de la unión de usuarios del agua de riego.

Se hablo sobre la problemática que existe en torno al agua de riego, haciendo participes a los usuarios donde ellos expusieron sus inconformidades poniendo como problema más fuerte el hecho de que las acequias cruzan la zona urbana, ocasionando con esto una serie de problemas como taponamiento de canal con basura, inundación en calles y casas, asentamiento sobre las acequias etc.

Ocasionándose así una baja en la eficiencia de conducción de las acequias, reduciendo de manera considerable el gasto, mismo que no es suficiente para los riegos en las parcelas ejidales.

Estos factores fueron determinantes para tomar la solución que enseguida se menciona sacar las acequias fuera del poblado, además de establecer un reglamento con derechos, obligaciones y sanciones por igual.

5.6. Materiales utilizados.

5.6.1 Imagen satelital.

Las imágenes satelitales nos ayudaron a la localización de puntos de importancia como pueblos y carreteras o vía de ferrocarril entre otras cosas, pero lo más importante nos apoyamos en las imágenes para encontrar los ojos o manantiales como también las tierras de riego y pequeñas propiedades.

5.6.2. Sistema de Posicionamiento Global.

Se utilizó un GPS (Sistema de Posicionamiento Global) marca étrex para la ubicación de los ojos de agua, medición de superficie de riego y además georeferenciar puntos de control en las acequias como también para trazar el recorrido de las mismas hacia las parcelas.

5.6.3. Molinete.

Los aforos realizados fueron hechos con un molinete digital marca sigma sport, el cual por medio de unas aspas que apoyadas de un sensor nos marcan la velocidad del agua en metros por segundo.

VI. RESULTADOS Y DISCUSION

6.1. Taller aplicado a los usuarios.

El día 7 de noviembre de 2008, se inició la investigación participativa del uso sustentable del agua en la región de 5 manantiales, con la implementación de un taller con el personal que pertenece a la Asociación de Usuarios de la Unidad de Riego Allende, donde participaron personas de las diversas acequias a saber, los que pertenecen a la acequia 2, los señores Eusebio Rivera Rodríguez, Ramiro García, Erasmo Rodríguez, J. Rogelio Hernández, Alfredo Rodríguez, Higinio Delgado O., Jaime López M., Pedro Orta, Ramón Rangel,, Rodolfo Ramírez, Armando Oliva, Pedro Sánchez López y José Raúl de Luna Rodríguez. De los que pertenecen a la acequia 1 asistieron: María Lidia Victorino Rodríguez, Gerónimo Rodríguez, Raúl Sánchez, Oscar Segura M., Jaime López, Efrén López Yeverino, Ramiro Ramos, Pablo González S, Alfredo González, Humberto González y José Ramón Victorino Camacho. Los usuarios de la acequia 3 que asistieron al taller fueron: Benito M. de Luna, José E. Dávila, Refugio Jiménez, Armando Silva V. Casimiro Seguy A., Aurelio Martínez, Humberto González G., Juan Antonio Martínez, Humberto González M. y Juan Antonio Martínez C.

Esta actividad se planteó con el propósito de que los usuarios expresaran la problemática del uso del agua agrícola y además mencionaran la forma de solución a cada uno de los problemas expresados. El lugar de sesión fue la sala de la Casa de la Cultura que fue amablemente cedida por el director de la

misma, al inicio se hizo una explicación por parte del presidente de la Asociación el Lic. Casimiro Seguy Aguirre, enseguida, fue la presentación del personal de la UAAAN por ellos mismos.

El siguiente paso fue una presentación de diapositivas para explicar el propósito y la razón por la cual es importante que la forma de trabajo sea por formación de pequeños grupos (máximo seis elementos por grupo) y al término de dicha presentación se procedió a la conformación de dichos grupos., se hizo la entrega de hojas de papel bond sobre las cuales escribieron en forma numerada los problemas que ellos (los usuarios) tienen. Se colocaron las hojas pegadas a una pared a la vista de todos los grupos, para discutir y reescribir en forma ordenada dichos problemas. Resultaron 12 problemas que se presentan en la figura 7.

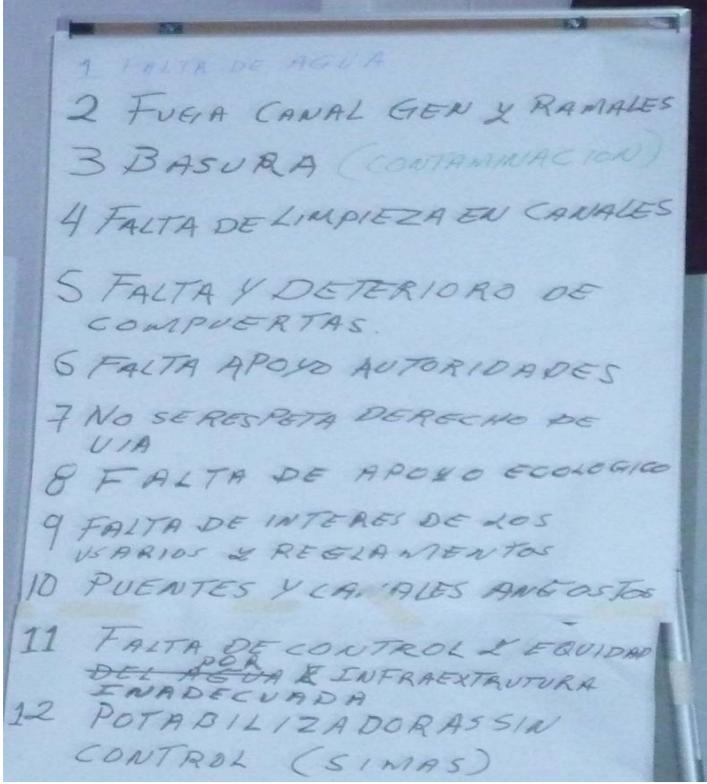
- 
- 1 FALTA DE AGUA
 - 2 FUGA CANAL GEN Y RAMALES
 - 3 BASURA (CONTAMINACION)
 - 4 FALTA DE LIMPIEZA EN CANALES
 - 5 FALTA Y DETERIORO DE COMPUERTAS.
 - 6 FALTA APOYO AUTORIDADES
 - 7 NO SE RESPETA DERECHO DE VIA
 - 8 FALTA DE APOYO ECOLOGICO
 - 9 FALTA DE INTERES DE LOS USARIOS Y REGLAMENTOS
 - 10 PUENTES Y CANALES ANGOSTOS
 - 11 FALTA DE CONTROL Y EQUIDAD ^{POA} DEL AGUA & INFRAESTRUCTURA INADECUADA
 - 12 POTABILIZADORAS SIN CONTROL (SIMAS)

Figura 7. Listado de problemas mencionados por los usuarios.

Posterior a la etapa descrita se entregaron una vez más nuevas hojas de papel para plasmar las posibles soluciones a la problemática que surgió. En esta fase resultaron 8 soluciones que se muestran en la figura 8 (ver figura 8). La solución que mayor importancia emergió fue la desviación de las acequias 1 y 2 del poblado, es decir, que ya no atravesen por la ciudad, a lo cual se procedió a entregar planos impresos para que los usuarios colocaran con lápiz la trayectoria más conveniente para ellos.

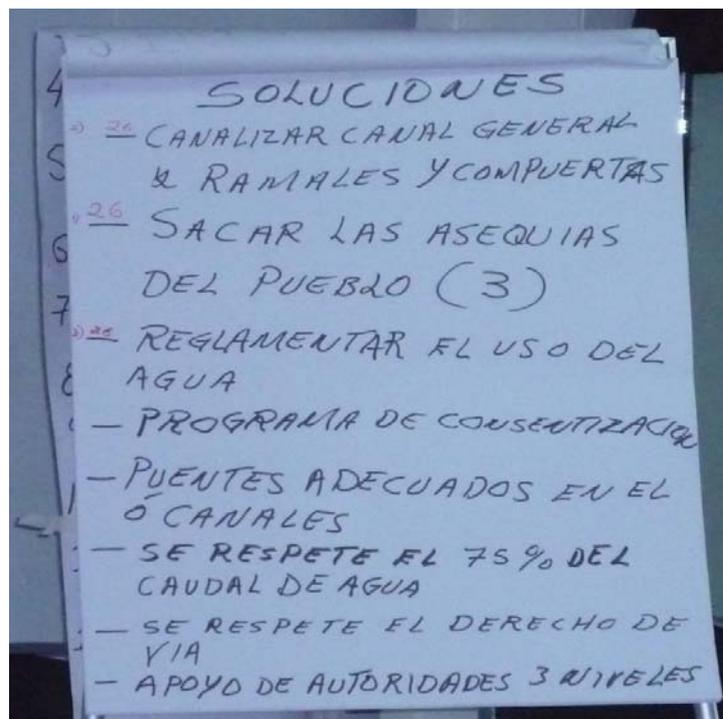


Figura 8. Soluciones expresadas por los participantes del taller.

La trayectoria que posteriormente fue analizada por el equipo técnico de la UAAAN en cuanto a su factibilidad por topografía, resultando inadecuada

porque el agua fluiría en contrapendiente, por tanto, se procedió a buscar otra alternativa que resultó la mostrada en la figura 9.

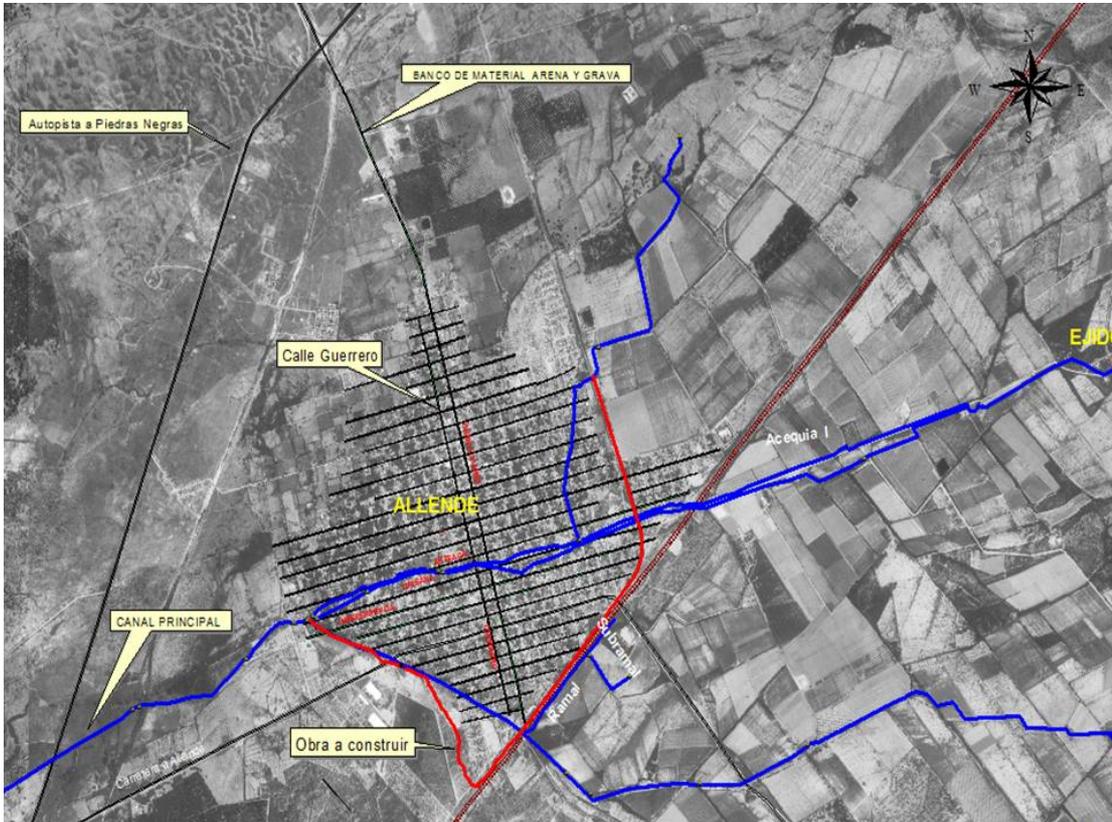


Figura 9. Trayectoria para derivar el agua y evitar que pase por la ciudad.

Es menester mencionar que esta alternativa será planteada de nueva cuenta a los usuarios de la Asociación y al cabildo, es importante que estén las dos representaciones para llegar a acuerdos, ya que al cabildo se le mencionó que los usuarios se comprometen a respetar la construcción de un centro recreativo, y los de cabildo se comprometen a respetar la asignación del 25 por ciento de la cantidad de agua que conduce el Ojo de agua. Dicha reunión está programada para llevarse a cabo del primero al 5 de Diciembre del 2008.

En una integración de la problemática y las propuestas de solución, para integrar analíticamente ambos aspectos y sustentar el peso que los productores

dan a la problemática y solución, se muestra el siguiente Cuadro 1 que expresa las acciones en orden jerárquico y los problemas que resuelven las mismas, resaltando que la número 1 resuelve 6 problemas y así sucesivamente. (Ver cuadro 2).

Cuadro 2. Orden jerárquico de acciones de solución y los problemas que se resuelven.

ACCIÓN	PROBLEMÁTICA QUE RESUELVE
1	Sacar las Acequias del pueblo
	Basura (Contaminación)
	Puentes y Canales angostos
	Falta de Agua
	Fuga en canal general
	No se respeta el derecho de vía
2	Revestimiento
	Falta y deterioro de compuertas
	Fuga en canal general
	Puentes y Canales angostos
3	Reglamento
	Falta de limpieza en canales
	Falta de control y equidad en la distribución del agua
Se respete el 75% para uso agrícola	Falta de reglamentos e interés por parte de los usuarios
	Falta de apoyo de autoridades
	Potabilizadora sin control
Apoyo de autoridades	Se respete el derecho de vía
	Puentes y Canales angostos
	No se respeta el derecho de vía
	Falta de apoyo de autoridades
	Puentes y Canales angostos
Apoyo de autoridades	Falta y deterioro de compuertas
	Falta de apoyo de autoridades
	Puentes y Canales angostos
Puentes adecuados	Falta y deterioro de compuertas
	Puentes y Canales angostos
	Falta de apoyo ecológico
Programa de concientización	

6.2. Taller aplicado al Cabildo.

El día 13 de noviembre de 2008, se dio continuidad a la investigación participativa del uso sustentable del agua en la región de 5 manantiales, con la implementación de un taller con el cuerpo edilicio del Ayuntamiento de Allende, donde también participó el Alcalde del municipio Ricardo Alonso Treviño Guerra y el acompañamiento del Subsecretario de Fomento Agropecuario en el Estado, Lic. Elías Juan Marcos Issa, además de la presencia del presidente de la Asociación de Usuarios de la Unidad de Riego Allende, Lic. Casimiro Seguy Aguirre. Esta actividad se planteo en base a los antecedentes que se escucharon, en los cuales se mencionaba que era necesario tomar un acuerdo con el Cabildo para que, en acuerdo común usuarios agrícolas y representantes populares participaran como uno solo en la solución de la problemática del uso del agua en este municipio.



Figura 10. El presidente Municipal de Allende Ricardo Alonso Treviño Guerra da la bienvenida a los ediles e integrantes del equipo de la UAAAN.



Figura 11. Personal de cabildo, presente en el taller.

6.3. Desarrollo del taller participativo.

Bajo la premisa de consensuar las necesidades de los habitantes del municipio en la integración del uso del agua y reconocer que los problemas que ocurren en la ciudad, son también problemas para los agricultores, que también son residentes del área urbana, se diseñó un taller adecuado para que en el vertieran los representantes populares, la problemática y solución que ocasiona el uso del agua en la forma que actualmente se aplica. (ver figura 11).

Este taller implica un diseño metodológico de investigación participativa, en el cual los autores proponen las soluciones a la problemática por ellos expresada. Cumpliendo con la convocatoria a la misma, se contó con la mayoría de los regidores, quienes junto con el alcalde conformaron los grupos que señalarían los rubros de problemas y soluciones.

Como primer punto de la reunión, se toma la palabra por parte de los técnicos de la UAAAN, para con el uso de técnicas lúdicas, propiciar la presentación de todos los ahí presentes y propiciar un ambiente relajado y de empatía. (ver figura 12)



Figura 12. Personal de cabildo y técnicos de la UAAAN.

Posteriormente y con el objetivo de describir el contexto en el cuál se realiza esta investigación uno de los integrantes del taller , muestra a los participantes, evidencias del trabajo que los técnicos de la UAAAN han estado recolectando y obtener de los lugareños todas las observaciones posibles de lo expuesto; para ello se mostraron evidencias en video y fotografías a partir del manantial llamado ojo de agua de Allende, siguiendo por los canales, vegetación, calles,

casas inundadas por los canales, acumulación de basura, puentes obsoletos, daños en pavimento, letrinas que descargan en los canales, estructuras de canales obsoletas y la poca disponibilidad de agua para la agricultura, causado en parte por las pérdidas que se dan en el trayecto de la misma. En esta mostración de evidencias, se establece una dinámica de discusión e intercambio de opiniones que dan como resultado el aceptar que las condiciones tanto del poblado como las condiciones de los canales ya no son las apropiadas para los tiempos actuales, por lo que hay que tomar las medidas necesarias para adecuar este aspecto a los tiempos actuales sin perjuicio de quienes tienen los derechos.

En la figura 13 se puede apreciar el acumulamiento de desechos en las acequias creando un remanso porque algunos puentes no son adecuados, ya que no cuentan con las características necesarias. (Ver figura 13).



Figura 13. Acumulación de basura, sobre el espejo de agua del canal de riego.

Debido a que las acequias pasan a través del poblado surge otro problema que es la inundación de las viviendas al aumentar el gasto en ellas, como se aprecia en la figura 14.



Figura 14. Daños en casas que al incrementarse el gasto el agua entra en las viviendas.

6.4. Participantes al taller.

Para la convocatoria al taller, se aplicó la búsqueda de agentes claves para lograr los objetivos planteados, por lo que con el apoyo del Alcalde, se logró la participación de los siguientes integrantes del Cabildo: Ricardo A. Ramos Olvera, Javier E. Rueda Mata, Juan Jaime Flores Galván, Andrea Olivo Reyes, Juanita Piña Velázquez, Leonel Servando Villarreal Olivo, Hermelinda

Bernal Hernández, Mercedes Ramírez Martínez, Juan Miguel González Hernández y Guadalupe José Zertuche de la Garza; cabe destacar la decidida y activa participación del Alcalde Ricardo A. Treviño Guerra.

Como invitados asistieron: el Lic. Elías Juan Marcos Issa, Subsecretario de Fomento Agropecuario; Lic. Casimiro Seguy Aguirre, Presidente de los usuarios de la Unidad de Riego Allende; Ing. Daniel Arizpe González, Coordinador de Fomento Agropecuario en la Región y el Ing. Alfredo Martínez Murillo Jefe de la oficina de Fomento Agropecuario en el municipio.

6.5. Actividades del Taller.

Posteriormente a la presentación, la Ing. María Dolores Meza Alanís, integrante del equipo de la UAAAN solicita a los participantes, formen 4 equipos para dar inicio a la manifestación escrita de la problemática que ellos han detectado en relación al uso del agua en el municipio, debiendo plasmarlos en hojas de rota folio, para mostrarlos en una plenaria a todos los participantes.

(Ver figura 15)



Figura 15. Participación del grupo técnico de la UAAAN a través de la Ing. María Dolores Meza Alanís girando las instrucciones de la dinámica Participativa.

En la figura que a continuación se muestra se puede observar a los integrantes de un equipo de trabajo plasmando una serie de problemas respecto al uso del agua de riego. (ver figura 16).



Figura 16. - Regidores cumpliendo con el trabajo participativo.

En la figura 17, (ver figura 17), se observa el interés en el tema por parte de regidores y síndicos que plasman la problemática siendo observados por el Secretario de Fomento Agropecuario.



Figura 17. - Regidores y Síndicos siendo observados con interés, por el Subsecretario de Fomento Agropecuario y el Presidente de los Usuarios Agrícolas.

Como siguiente punto, se muestran las hojas donde los Ediles plasman la problemática, pegándolas a la pared que a su consideración es la más importante en el sentido de afectación del área urbana, esta actividad descrita, es fundamental para poder, en plenaria, comparar los problemas descritos por ellos, discriminar aquellos que a consideración de la asamblea son los más urgentes a resolver y resumir, en el sentir de ellos, en base a discusión, análisis y ponderación de esos problemas que en verdad consideran como tales; por lo que con puño y letra plasman en otras hojas un resumen de la problemática expresada y que debe ser atendida, concluyendo que son 15 los problemas a resolver ya que por diferencias y semejanzas en lo escrito por los equipos se reduce a estos 15. (Ver figura 18),



Figura 18. Los Ediles ponen a vista de todos los problemas que los equipos consideraron importantes, para pasar a la siguiente etapa de la investigación participativa y socializante.

Un punto muy importante es tener las evidencias físicas de lo que es la participación en equipo, y aun más importante es el hecho de que son escritas por los integrantes de los grupos participantes como personas clave. (Ver figura 19).

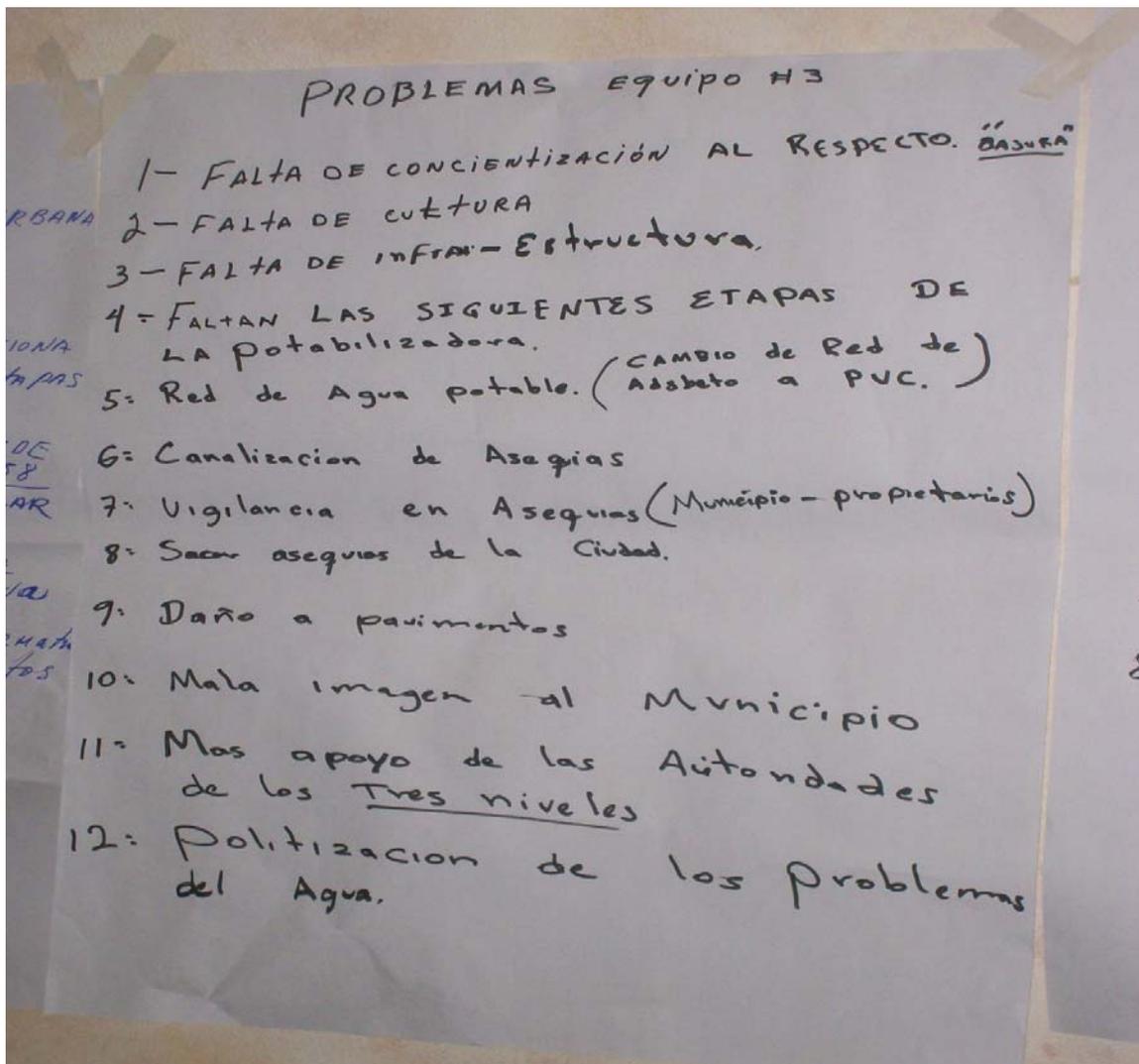


Figura 19. Evidencia de participación.

Como resultado de la primer plenaria, los participantes acuerdan que los 15 problemas que se observan son los siguientes: **Contaminación**, **Respetar las vías de conducción del agua**, **Concientización** de los habitantes para no arrojar basura a los canales; **Falta de cultura** en el uso del agua, destacando que los habitantes no pagan el agua que consumen, expresado como cultura del pago; **Falta de recursos económicos** por parte del Ayuntamiento; **Banderas políticas**, en este caso, líderes aprovechan la situación para

abanderar propuestas contrarias a las que deben normar; **Planta potabilizadora incompleta**, falta terminar tres etapas de ella; **Daño al pavimento** por derrama del agua de los canales; **Tubería obsoleta**, la actual tubería tiene materiales de asbesto y cemento que ha perjudicado la salud de los pobladores; **Seguimiento de proyectos**, cada cambio de gobierno municipal se olvida de los proyectos anteriores e implanta los propios; **Canalización de acequias**, en esta expresión solicitan el revestimiento de las mismas; **Mala imagen del municipio**, debido a los problemas de basura y exceso de agua en los canales y calles; **Mantenimiento de canales**. Todo lo que corresponde a limpiar y desazolve; **Desperdicio de agua**, continuamente se tira agua dentro y fuera de la ciudad y **Falta de puentes**.

Como parte de esta técnica participativa, se entrega a cada uno de los ediles un formato para jerarquizar los problemas detectados y describirlos en orden de importancia del 1 al 15, dándoles peso por ellos mismos a lo descrito con anterioridad y en base a ellos buscar las posibles soluciones que los mismos requieran. Cabe destacar que la jerarquización de los problemas se hace en forma individual para contrastar y dar peso a los verdaderos problemas que exigen en ese sentido la solución a corto, mediano y largo plazo; esta etapa entrega así una real evidencia de investigación participativa y socializante que en conjunto a lo expresado en el taller que se llevó a cabo con los usuarios agrícolas, convierte a los productos en realidades expresadas por los interesados en mejorar integralmente el entorno con el cual conviven.

Como resultado de esta actividad individual, el equipo de la UAAAN elabora un análisis para mostrar las soluciones en los plazos que se requieran.

Para explicar el cuadro 3, cabe mencionar que en la primer columna se enumera el orden en base al peso (columna3) que los interesados dieron a los problemas; en la segunda columna, se plasma la problemática ya descrita en la página anterior; en la cuarta columna, se muestran cantidades que derivan del número de menciones que los ediles dieron a cada uno de los problemas, donde la cifra de cada uno de los problemas se obtiene de acuerdo a los lugares donde los ubicaron cada uno de los participante, partiendo que aquellas menciones del primer lugar para el problema, tienen un valor de uno y el valor o peso de las menciones en el lugar 15 equivale a una expresión matemática igual al resultado de la división de la unidad entre 15; esta expresión se reduce tantas veces como se aleje del primer lugar. En la cuarta columna, se describen numéricamente las veces que el participante mencionó al problema sin considerar el lugar en que lo ubicó, considerándose la cantidad de 13 como el mayor número de menciones, por ser este el número de participantes.

6.5.1. Obtención del peso.

Por definición el peso es una unidad de medida, la cual representa un valor relativo de las variables y que en el presente programa auxilia en la priorización de los problemas.

Para obtener el peso, se hace una matriz con las menciones de los problemas en cada posición. Esta matriz se obtiene de la priorización de los problemas que realizan los usuarios de manera individual. (Ver cuadro 3).

Cuadro 3. Matriz de hojas de llenado de priorización de los asistentes.

Problemas/Asistentes	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	E	B	D	C	E	D	B	C	E
2	C	C	A	B	D	C	A	B	C
3	B	D	B	D	A	A	D	A	D
4	D	A	C	A	B	B	C		
5			D	E	C	E	E		

De la matriz de hojas se obtiene una segunda matriz de menciones (Cuadro 4).

Cuadro 4. Matriz de menciones de problemas en una posición determinada.

Posición/Problema	A	B	C	D	E
1		2	2	2	3
2	2	2	4	1	
3	3	2		4	
4	2	2	2	1	
5			1	1	3

Se aplica la fórmula para obtener el peso, esta fórmula se aplica a cada celda de menciones de la matriz para obtener otra matriz de pesos de problema. (Cuadro 5).

$n = \text{Número de problemas}$

$p = \text{Posición del Problema}$

$f = \text{Número de Menciones}$

$w = \text{Peso del Problema}$

$$w = \frac{(n - p + 1) * f}{n}$$

Cuadro 5. Matriz de pesos por problema.

Posición/Problema	A	B	C	D	E
1		2.0	2.0	2.0	3.0
2	1.6	1.6	3.2	0.8	
3	1.8	1.2		2.4	
4	0.8	0.8	0.8	0.4	
5			0.2	0.2	0.6
Peso	4.2	5.6	6.2	5.8	3.6

Para obtener el peso por cada problema hacemos la sumatoria por cada problema, como también para generar una matriz con los problemas con sus pesos y menciones. (Ver cuadro 6).

Cuadro 6. Problemas con pesos y menciones.

Problema	Peso	Menciones
A	4.2	7
B	5.6	8
C	6.2	9
D	5.8	9
E	3.6	6

Una vez que ha generado la matriz con los pesos, se genera la matriz con los problemas ordenados según los pesos y menciones obtenidos. (

Cuadro 7).

Cuadro 7. Matriz de problemas ordenados

Problema	Peso	Menciones
C	6.2	9
D	5.8	9
B	5.6	8
A	4.2	7
E	3.6	6

El siguiente cuadro nos muestra el orden de los problemas de acuerdo al grado de importancia que cada uno tiene.

Cuadro 8. Análisis matemático para la jerarquización de la problemática en el municipio de Allende.

ORDEN	PROBLEMÁTICA CABILDO DE ALLENDE	PESO	MENCIONES
1	Contaminación	10.7	11
2	Concientización	10.5	13
3	Desperdicio de Agua	9.1	13
4	Mantenimiento de Canales	8.7	13
5	Potabilizar el Agua para Consumo Humano	8.3	13
6	Falta de Recursos Económicos	7.8	13
7	Tubería Obsoleta (asbesto)	6.6	12
8	Falta de Cultura	5.8	10
9	Canalización de Acequias	5.6	12
10	Daño al Pavimento	5.6	11
11	Falta de Puentes	4.9	11
12	Seguimiento de Proyectos	4.4	12
13	Respeto a las Vías de Conducción	4.2	9

14	Mala Imagen del Municipio	2.9	11
15	Banderas Políticas	2.3	11

Como siguiente actividad del taller y con las hojas de la problemática a la vista de todos, se les solicita a los participantes, por equipos, describan, nuevamente en hojas de rota folio, las posibles soluciones a la problemática ya expresada en la actividad anterior, por lo que se procede nuevamente a escribirla en la hojas, ponerla a la vista de todos y en la segunda plenaria, discriminar, discutir y concluir con la participación de todos, en un resumen de las posibles soluciones a los problemas detectados. (Ver figura 20).



Figura 20. Participación, discusión y consenso para el logro de acuerdos en la socialización de la información, buscando sustentar en las soluciones.

En la figura siguiente se muestran las diferentes soluciones que se propusieron en base a la problemática que surgió por medio de las actividades en equipo con personal de cabildo y del H. ayuntamiento de Allende Coahuila. (Ver figura 21).

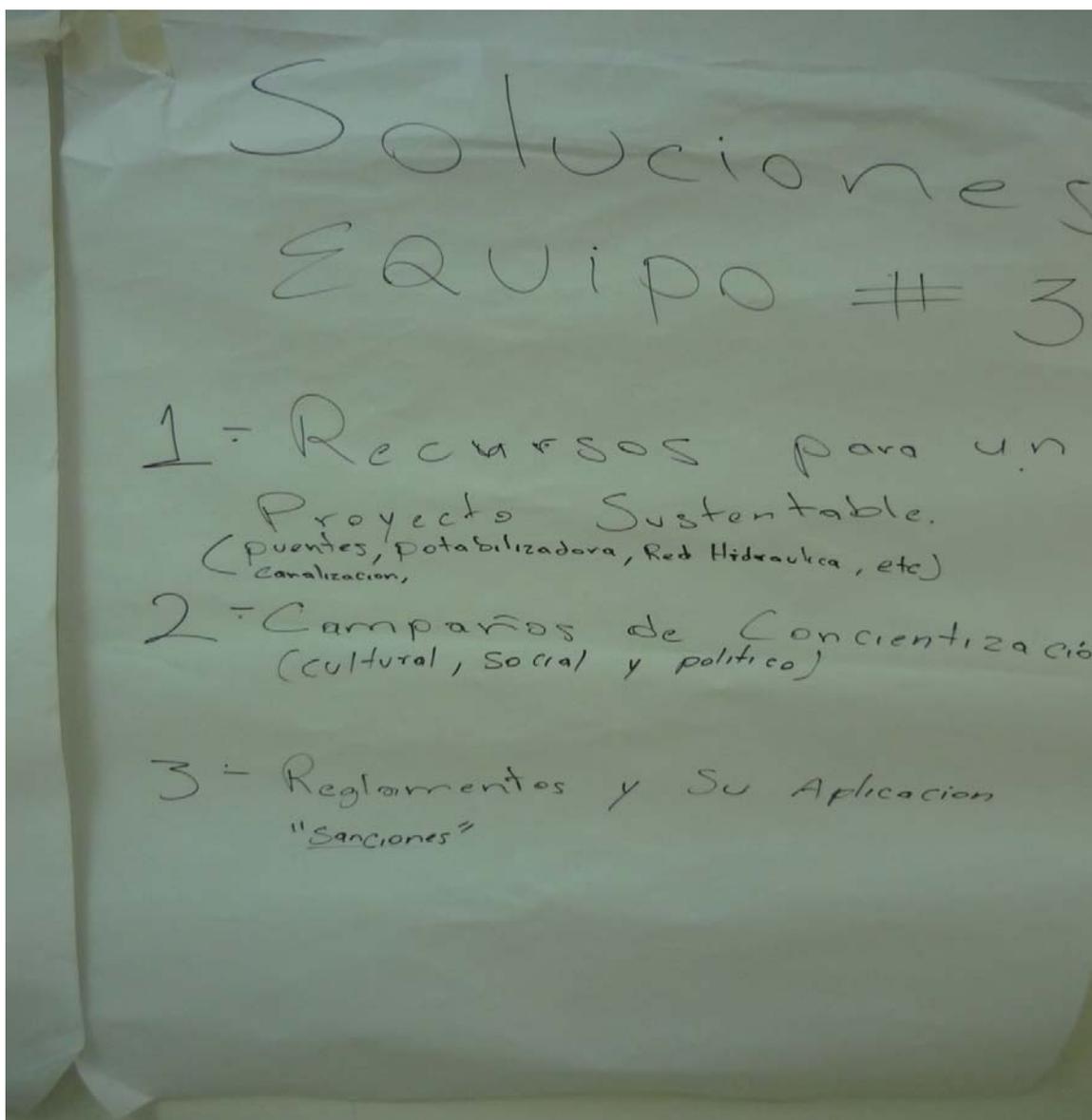


Figura 21. Cuadro de soluciones.

El taller fue dirigido por maestros investigadores de la UAAAN, en la figura 22 se puede observar la explicación de una proyección de un cuadro de soluciones del taller que se llevo a cabo con integrantes de la asociación de usuarios. (Ver figura 22).



Figura 22. Conducción del taller.

6.6. Propuestas de solución.

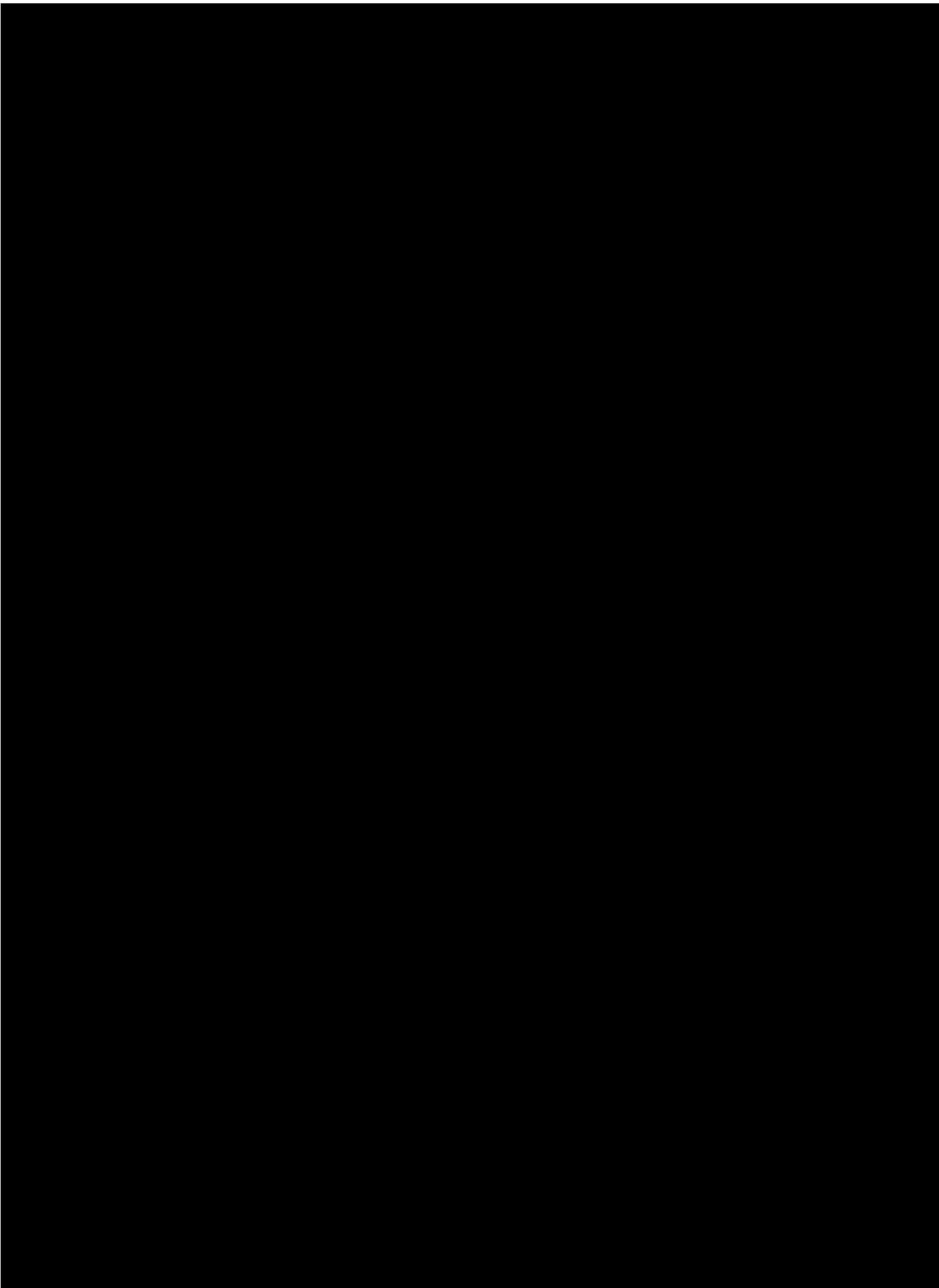
Tomando en consideración la problemática expuesta en el taller y relacionándolo con las propuestas de solución escritas en el taller por parte de los usuarios agrícolas y ratificadas por el Presidente de la Asociación de Usuarios de la Unidad de Riego de Allende, los Ediles llegan a los siguientes acuerdos:

- Sacar los canales del área urbana
- Concluir la planta tratadora de agua
- Introducir nueva red de agua potable

- Aceptar la propuesta de los Usuarios agrícolas de ceder el 25% del gasto de agua
- Respetar el 75% del agua para uso agrícola
- Elaboración de reglamentos para el uso del agua
- Campaña de concientización en el uso del agua
- Citar al cabildo el próximo martes 18 de noviembre, para formalizar los acuerdos

En una correlación de la problemática y las propuestas de solución, para integrar analíticamente ambos aspectos y sustentar el peso que los ediles dan a la problemática y solución, se muestra la siguiente tabla que expresa los pesos de dicha integración y considerar las acciones a corto, mediano y largo plazo. (Ver cuadro 9).

Cuadro 9. Estadísticas de correlación de la problemática planteada por el Cabildo de la Cd. De Allende Coah.



Encontrando coincidencias en las propuestas de solución, entre usuarios agrícolas y autoridades municipales, el presidente municipal citó al cabildo y asociación de usuarios para tomar acuerdos y converger en propuestas de solución, quedando como fecha de reunión para acuerdo de solución integral del uso del agua en el municipio de Allende, Coah. Para el día 9 de diciembre del presente año a las 11:00 horas en la sala de cabildo de la presidencia municipal del lugar, donde a continuación se describe en acta los acuerdos, aclarando que en los anexos se muestra el acta de acuerdos original de la reunión.

6.7. Acuerdo.

ACTA DE ACUERDO QUE SE LEVANTA PARA HACER CONSTAR DE LOS ACUERDOS DERIVADOS ENTRE LOS USUARIOS AGRICOLAS Y AUTORIDADES MUNICIPALES REFERENTE A LA PROBLEMÁTICA EXISTENTE EN EL USO Y MANEJO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE ALLENDE COAHUILA.

**LUGAR, FECHA Y HORA
EN QUE SE LEVANTA**

**En la Ciudad de Allende, Coahuila siendo las 11:30 a.m. del
día 9 de diciembre del 2008**

INTERVIENEN Y

FIRMAN.-

POR PARTE DEL CABILDO

C. Ricardo Alfonso Treviño Guevara

C. Ricardo Alonso Ramos Olvera

C. Javier Enrique Rueda Mata

C. María Mercedes Ramírez Martínez

C. Juanita Piña Velázquez

C. Guadalupe José Zertuche de la Garza

C. Hermelinda Bernal Hernández

C. Andrea Olivo Reyes

POR PARTE DE LOS USUARIOS AGRICOLAS

C. Lic. Casimiro Marcel Seguy Aguirre

C. Jaime López Muñoz

C. Jesús Rogelio Hernández Ruiz

C. Pedro Sánchez
López

C. Josefina Valenciano Martínez

C. Alfredo Rodríguez Rivera

C. Erasmo Rodríguez Córdova

C. Jesús Encarnación Castilleja Gutiérrez _____

C. Eusebio Rivera Rodríguez _____

C. Raúl de Luna Rodríguez

C. Benito Manuel de Luna Enríquez

DESARROLLO.- El Sr. Presidente Municipal C. Ricardo Alfonso Treviño Guevara hace la presentación de los participantes y cede la palabra al M.C. Carlos Efrén Ramírez Contreras; quien enseguida hace una presentación de los trabajos realizados a la fecha en el Municipio de Ciudad Allende, Coahuila respecto al manejo de agua de manantial. Expuso antecedentes de los talleres realizados de planeación participativa tanto de los usuarios de riego como con integrantes de cabildo. También mostró el mapa de la ciudad que contiene las acequias de riego y también se señaló la alternativa de solución de sacar las acequias de la ciudad, posteriormente se planteo el análisis de escenarios de consumo de agua por parte de los habitantes.

ACUERDOS.- Las partes participantes de los usuarios y cabildo presentes llegaron a los siguientes acuerdos:

Primero: Se acuerda gestionar ante la autoridad correspondiente el establecimiento de una nueva red de agua potable para

la Ciudad de Allende, Coahuila. Ya que la actual data de los años 50's. por lo que presenta fugas considerables a lo largo de la red de distribución.

Segundo: Se acuerda por parte de los usuarios entregar al municipio de Allende la dotación de agua proporcionalmente conforme aumente la población hasta lograr el 25 por ciento del agua medida antes de la ubicación de la planta potabilizadora, siempre y cuando dicha cantidad (25 por ciento) del agua sea administrada por el municipio.

Tercero: Se acuerda la desviación de las acequias 1, 2 y 3 fuera del área urbana, de acuerdo a la propuesta técnica del plano que se anexa y que se expuso en la reunión.

Cuarto: Se acuerda establecer un reglamento de uso y manejo del agua, donde además se considerará el derecho de vía de la nueva red de canales.

Quinto: Los usuarios están de acuerdo en que se establezca un recreativo utilizando el agua que circula a lo largo o colindante con la acequia que se ubicará en la Unidad Deportiva "Edilberto Montemayor Galindo". El cual será administrado por el municipio.

CIERRE DEL ACTA:

Siendo las 13:55 horas del día 9 de diciembre del 2008, se da por terminada la reunión.

INTERVIENEN

POR EL REPUBLICANO AYUNTAMIENTO DE ALLENDE, COAHUILA.

NOMBRE	FIRMA
C. RICARDO ALFONSO TREVIÑO GUEVARA	

POR LOS USUARIOS DE RIEGO

NOMBRE	FIRMA
LIC. CASIMIRO MARCEL SEGUY AGUIRRE	

TESTIGOS

GOBIERNO DEL ESTADO DE COAHUILA

NOMBRE	FIRMA
---------------	--------------

ING.	DANIEL	ARIZPE	GONZALEZ
-------------	---------------	---------------	-----------------

ING.	ALFREDO	MARTINEZ	MURILLO
-------------	----------------	-----------------	----------------

Como se puede observar en el cuadro 9, el mayor peso de las acciones se ubica en el 25% de agua para la ciudad y/o respeto al 75% del agua para uso agrícola, ya que esto soporta la acción de sacar los canales del poblado y en su conjunto estas tres acciones dan solución a un alto porcentaje de la problemática, considerando que esta propuesta de solución, conlleva a un

acuerdo que no se ha logrado entre usuarios del agua del área urbana y del área rural.

En lo que respecta a las acciones que se ordenan en el número 2 y 3, estas se pueden ir elaborando al mismo tiempo que las dos primeras que muestran el mayor peso, peso que fue dado por los participantes al taller.

La acción priorizada en la posición número 4, se suma a las acciones propuestas como número uno, ya que nuevamente se muestra un punto concordante entre los usuarios agrícolas y urbanos que sumados los problemas de estas tres, se elimina el 60% de la problemática, es decir 9 problemas de los 15 planteados.

Por último, se lee en las acciones 5 y 6 una línea paralela que atender y que por ocupar los últimos lugares de la priorización, no son menos importantes.

Por último se debe de observar que las acciones 4, 5 y 6 son las que requieren un fuerte apoyo económico de los tres niveles de gobierno para su ejecución; la acción 2 requiere del apoyo de especialistas para hacer coincidente la normatividad a establecer. Por otro lado las acciones mostradas con prioridad uno, solo requieren del consenso de todos los habitantes del municipio sin inversión económica alguna y por último la acción que marca la prioridad número tres, requiere de una actitud positiva de los pobladores, precedida de una campaña con sentido ecológico y de sustentabilidad.

6.8. Cálculos de gastos en las acequias.

Del gasto total en las compuertas (937 litros por segundo) se reparte entre las tres acequias teniendo cada una un gasto diferente de las demás.

Por ejemplo la acequia uno cuenta con un gasto de entrada de 244 litros por segundo la cual hace un recorrido de 3 km con 252 metros hasta la salida del pueblo más 3 km 477 metros de la salida a la parcela de riego, teniendo un gasto final de 102 litros por segundo.

Esto nos demuestra una eficiencia del 41.8 % y una pérdida de 2.11 litros por cada 100 metros.

La acequia dos en su mayor parte no tiene revestimiento y tiene un gasto de entrada de 152 litros por segundo de los cuales se pierden 52 litros en total en un tramo de recorrido de 4 km con 704 metros y con una pérdida de 1.1 litros cada 100 metros teniendo un gasto final en la zona de riego de 100 litros por segundo todo esto arroja una eficiencia de 65.7%.

La acequia tres cuenta con una longitud revestida de 1847 metros y entra un gasto de 479 litros por segundo, y se pierden en el trayecto hasta la parcela 463 litros.

El cual tiene un kilometraje de 7726 metros y cuenta con una pérdida de 3.36 litros por cada 100 metros. Esta acequia cuenta con una eficiencia de 41.12%

El gasto final en la parcela es de 197 lps.

6.9. Cuadro de construcción.

En la figura siguiente se puede observar cómo será la nueva trayectoria del canal por fuera de la ciudad, evitando así cruzar por el centro del municipio de Allende Coahuila. (Ver figura 23).

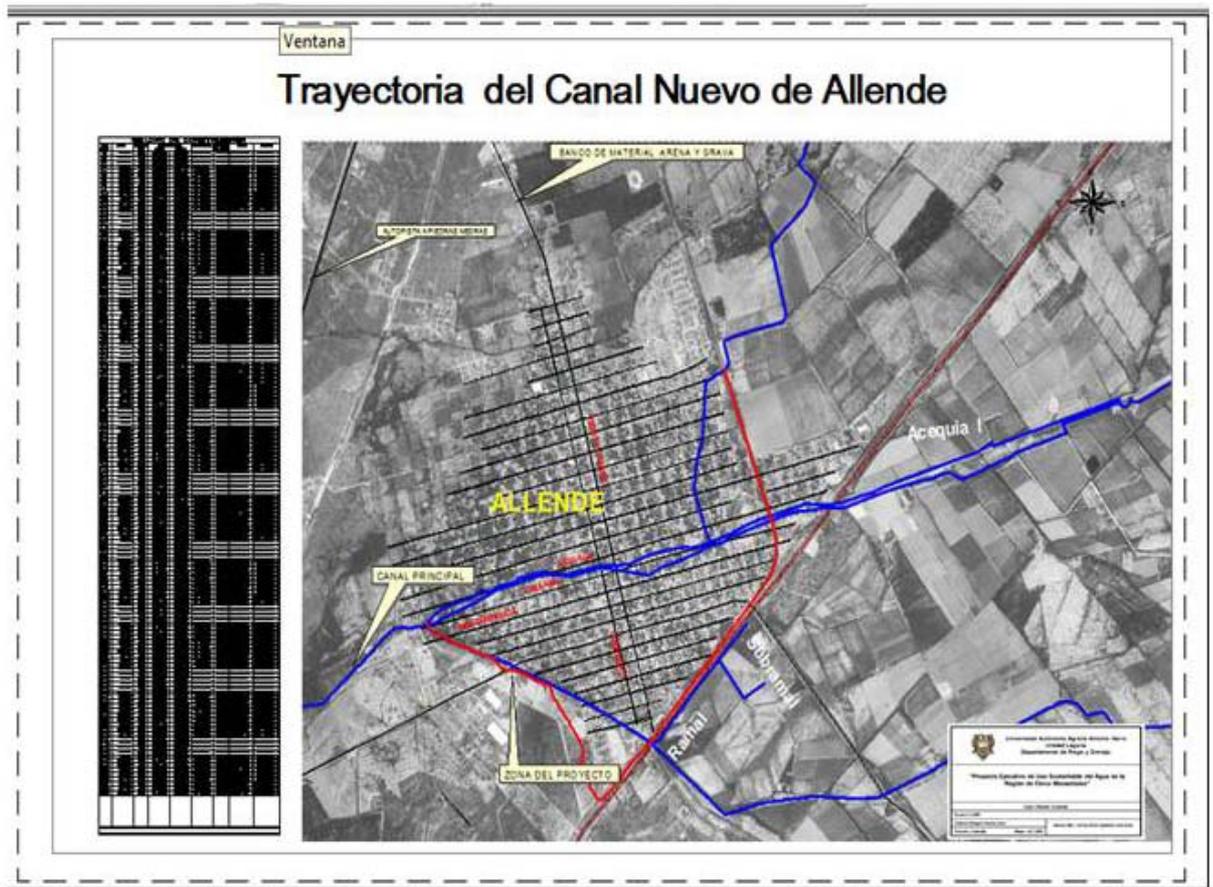


Figura 23. Cuadro de construcción.

CALCULO DE CEMENTO Y AGREGADOS PARA CONSTRUCCION DE CANALES

tramo	0+000-2+130		tramo	2+130-2+460	
CAPACIDAD DEL CANAL	1500 lps		BASE MAYOR	1500	
PENDIENTE	0.00058		PENDIENTE	0.0028	
PERIMETRO MOJADO	3.96		PERIMETRO MOJADO	3.06	
BORDO LIBRE	0.15		BORDO LIBRE	0.15	
LONG DEL TALUD	1.58		LONG DEL TALUD	1.23	
BASE MAYOR	2.74		BASE MAYOR	2.04	
PLANTILLA	0.80		PLANTILLA	0.6	
TIRANTE+ bord libre	1.12		TIRANTE+ bord libre	0.87	
ESFESOR DEL CONCRETO (m)	0.1		ESFESOR DEL CONCRETO	0.1	
LONG DEL CANAL m	2130		LONG DEL CANAL	330	
ESPACIO ENTRE LOZAS (m)	3		ESPACIO ENTRE LOZAS	3	
perimetro+ 15	4.26		perimetro+ 15	3.36	
m ²	0.43		m ²	0.336	
m ³ de concreto	907.38		m ³ de concreto	110.88	
metros cúbicos de concreto total	1863.40		ton de cemento por m ³ de concreto	0.279	
ton de cemento por m ³ de concreto	0.279		ton de cemento	30.98552	
TON DE CEMENTO	253.16	ADQUISICION	ton de cemento	30.98552	ADQUISICION
TON DE CEMENTO TOTALES	519.89	PRIMER KM			PRIMER KM
TON DE CEMENTO TOTALES	5198.89	KMS SUBSECUENTES			KMS SUBSECUENTES
distancia de acarreo km	10				
SELLO	711.00	JUNTAS	SELLO	111	JUNTAS
	3028.86	METROS LINEALES DE SELLO		372.96	METROS LINEALES DE SELLO
SELLO TOTAL	6230.67				
AGREGADOS (GRAVA Y ARENA)	1636.91	TONELADAS DE AGREGADOS	AGREGADOS (GRAVA Y ARENA)	200.02752	TONELADAS DE AGREGADOS
PRIMER KM	3361.58	1.804			1.804
KMS SUBSECUENTES	97485.74				
DISTANCIA DE ACARREO KM	29				
CU RACRETO	9,073.80	M ³ DE CU RACRETO	CU RACRETO	1,108.80	M ³ DE CU RACRETO
CU RACRETO TOTAL M³	18,634.02				

Considerando 5 km de distancia del banco de préstamo de material con un paraformación de terraplenes

El volumen de los terraplenes está calculado con las dimensiones mostradas en la figura del tramo 00+000 al 01+540 y el tramo 04+650 al 05+287

El volumen de la excavación para la formación y el cubeta del canal está calculado en base a las dimensiones mostradas en las figuras de los tramos 01+540 al 04+650

El volumen de la excavación afine está calculado en base a las diferentes dimensiones de sección de canal desde el tramo 00+000 al tramo 05+287

tramo	3+100-3+610y3+610-4+240	tramo	4+240-4+650	tramo	4+650-5+287
CAPACIDAD DEL CANAL	1000 lps	CAPACIDAD DEL CANAL	500 lps	CAPACIDAD DEL CANAL	500 lps
PENDIENTE	0.0021	PENDIENTE	0.0021	PENDIENTE	0.0061
PERIMETRO MOJADO	281	PERIMETRO MOJADO	226	PERIMETRO MOJADO	276
BORDO LIBRE	0.15	BORDO LIBRE	0.15	BORDO LIBRE	0.15
LONG DEL TALUD	1.13	LONG DEL TALUD	0.92	LONG DEL TALUD	1.12
BASE MAYOR	1.85	BASE MAYOR	1.43	BASE MAYOR	1.79
PLANTILLA	0.55	PLANTILLA	0.42	PLANTILLA	0.52
TIRANTE + borb libre	0.8	TIRANTE + borb libre	0.65	TIRANTE + borb libre	0.78
ESPESOR DEL CONCRETO	0.1	ESPESOR DEL CONCRETO	0.1	ESPESOR DEL CONCRETO	0.1
LONG DEL CANAL	1140	LONG DEL CANAL	410	LONG DEL CANAL	637
ESPACIO ENTRE LOZAS	3	ESPACIO ENTRE LOZAS	3	ESPACIO ENTRE LOZAS	3
desarrollo perimetro + 15	3.11	desarrollo perimetro + 15	2.56	desarrollo perimetro + 15	3.06
m ²	0.311	m ²	0.256	m ²	0.306
m ³ de concreto	354.54	m ³ de concreto	104.96	m ³ de concreto	194.92
ton de cemento por m ³ de concreto	0.279	ton de cemento por m ³ de concreto	0.279	ton de cemento por m ³ de concreto	0.279
ton de cemento	98.91666	ton de cemento	29.2884	ton de cemento	54.3824
	ADQUISICION		ADQUISICION		ADQUISICION
	FRIMER KM		FRIMER KM		FRIMER KM
	KMSUBSECUENTES		KMSUBSECUENTES		KMSUBSECUENTES
SELLO	381 JUNTAS	SELLO	137.666667 JUNTAS	SELLO	213.333333 JUNTAS
	1184.91 METROS LINEALES DE SELLO		352.4667 METROS LINEALES DE SELLO		652.8 METROS LIN
AGREGADO (GRAMA Y ARENA)	639.59016	AGREGADO (GRAMA Y ARENA)	189.34784	AGREGADO (GRAMA Y ARENA)	351.63929
	TONELADAS DE AGRE		TONELADAS DE AGRE		TONELADAS
	1.804		1.804		1.804

LOCALIZACION Y DIMENSIONES DE LAS REPRESAS							
KM	CLARO DE LUZ DEL CANAL L	ANCHO DE HOJA DE COMP. AC	ALTO DE MARCO I	ANCHO TOT. DE COMP. B	ALTURA DE ORIFICIO PARA PERNO	ALTO DE HOJA DE COMP H	LONG. DE TRANSLT
02+460	2.34	1	1.7	1.05	0.8	0.75	1.5
04+240	1.85	0.85	1.6	0.9	0.75	0.7	1.5

LOCALIZACION Y DIMENSIONES DE LAS COMPUERTAS						
KM	B	I	AC	R	ALTURA DE LA HOJA COM (H)	
02+450	0.9	1.7	0.85	0.9	0.75	
04+190	0.9	1.7	0.85	0.9	0.75	
04+210	0.9	1.7	0.85	0.9	0.75	

MATERIAL PARA LAS COMPUERTAS

	METROS	PESO POR METRO DE ANGULO kg	PESO POR METRO CUADRADO DE PLACA kg
ANGULO 2X2X1/4"	4.3	4.75	38.82
PLACA 3/16"	0.6375 METROS CUADRADOS		

Kg DE MATERIAL POR COMPUERTA

	20.425
	24.74775
TOTAL	45.17275

TOTAL EN 5 COMPUERTAS **225.8638**

En la figura que a continuación se muestra se puede apreciar el primer tramo del canal, observándose características básicas como la plantilla, la corona y el relieve del terreno. (Ver figura 24).

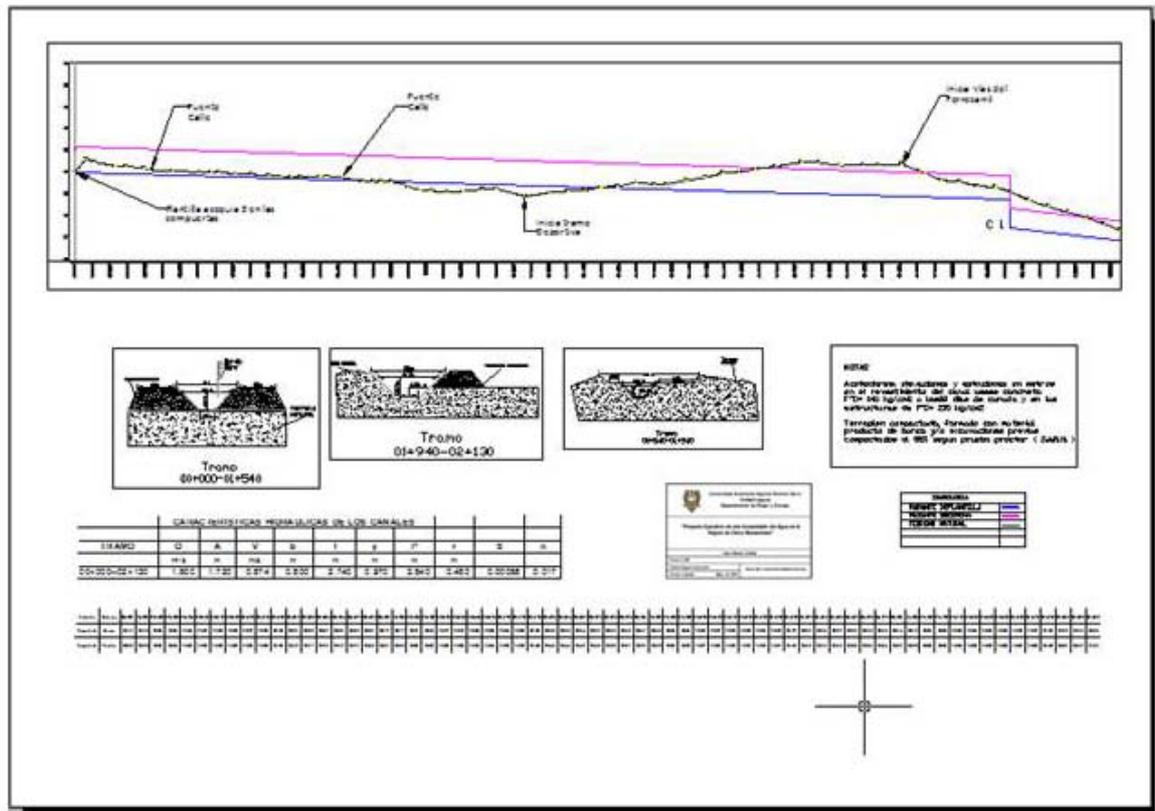


Figura 24. Alternativa de solución tramo 1.

La figura siguiente nos muestra el segundo tramo del canal donde se puede apreciar la ubicación de algunos puentes, conjuntamente con las líneas que indican plantilla y corona. (Ver figura 25).

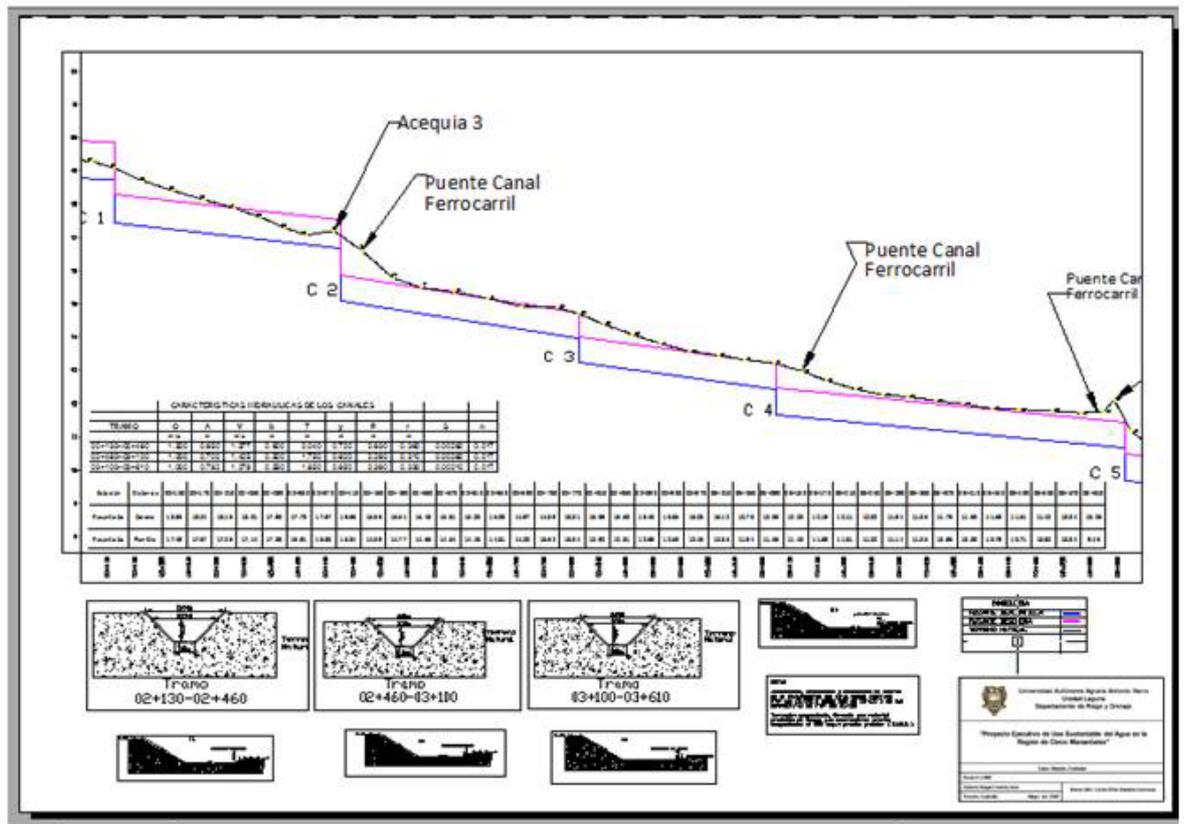


Figura 25. Alternativa de solución tramo 2.

La figura 26 se aprecia la ubicación aproximada de algunos puentes para vehículos, como también el terreno natural.

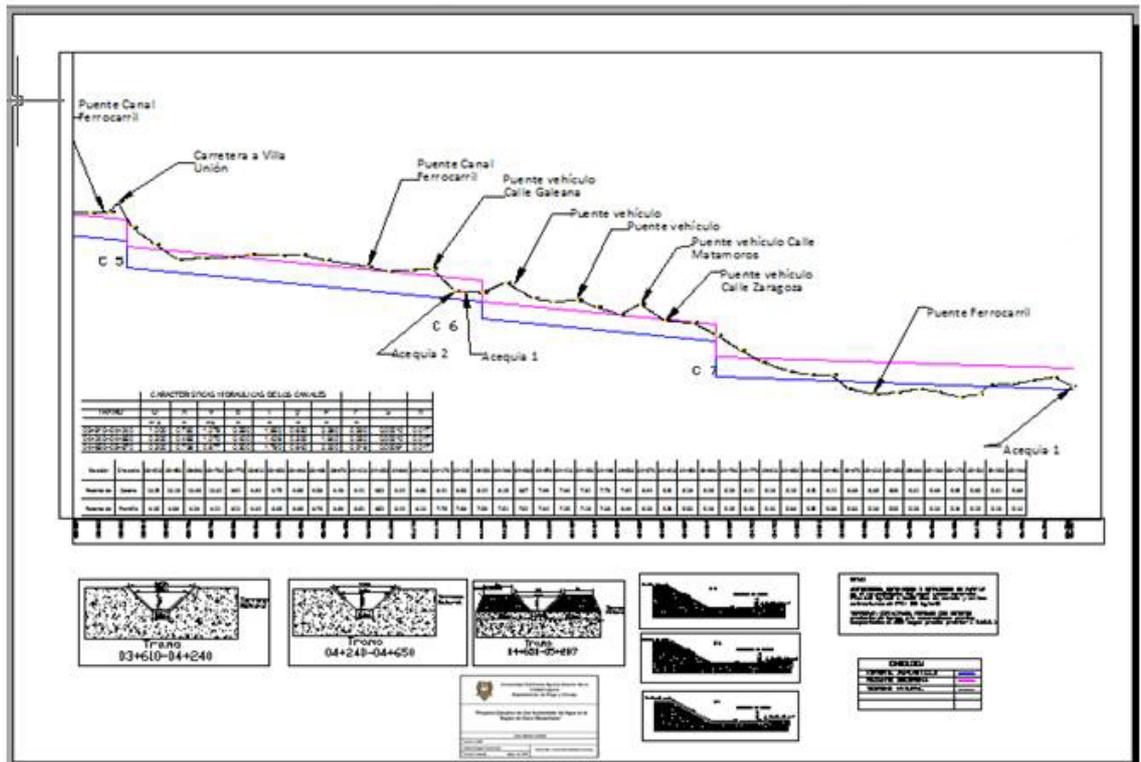


Figura 26. Alternativa de solución tramo 3.

En la figura siguiente se muestran las dimensiones de uno de los que serán puentes para vehículos reuniendo las características necesarias para realizar la función correcta. (Ver figura 27).

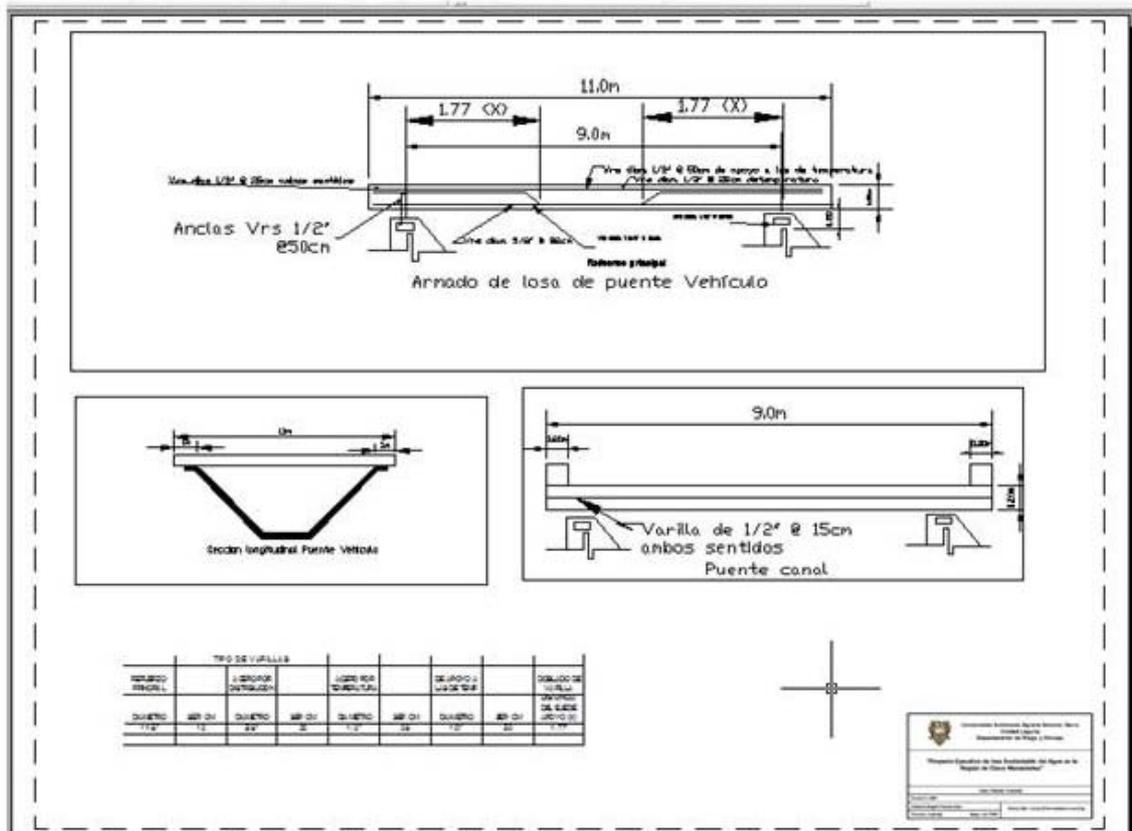


Figura 27. Puentes del canal.

El diseño incluye una serie de compuertas en la construcción del canal, la figura siguiente muestra algunas de las características principales que llevarán en su construcción. (Ver figura 28).

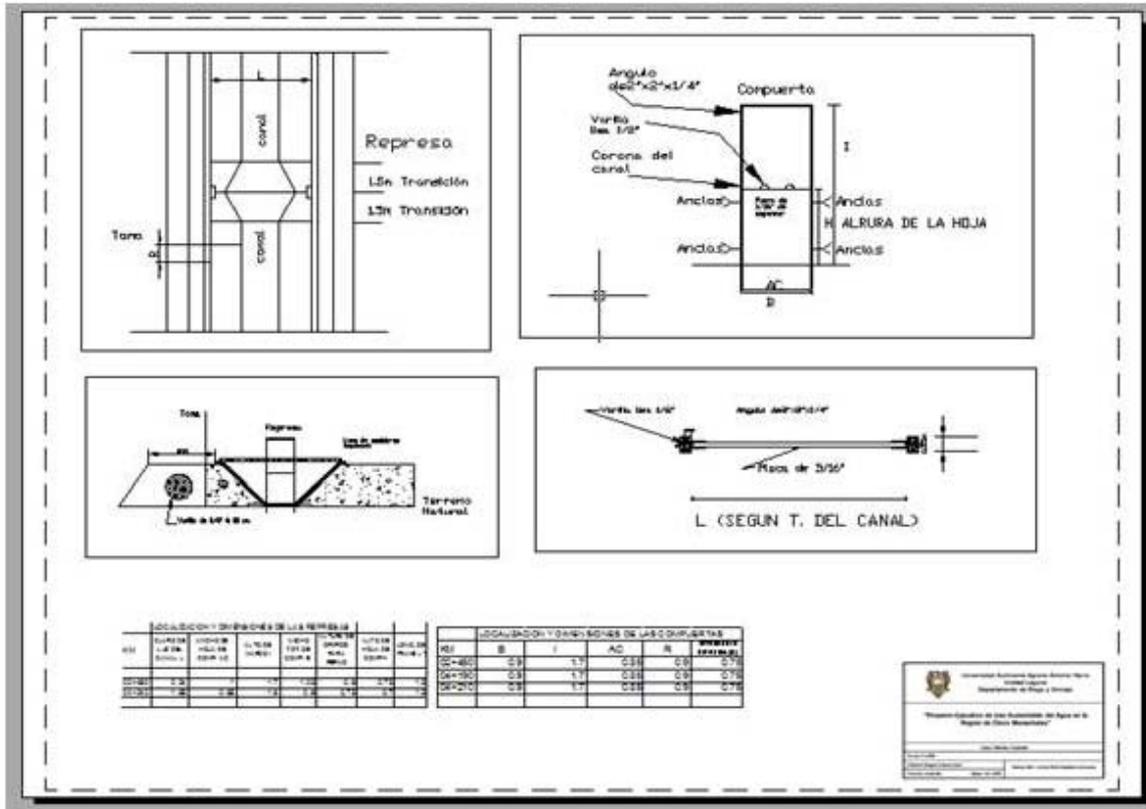


Figura 28. Compuertas.

El cuadro siguiente nos muestra los costos de construcción del canal, incluyendo mano de obra, maquilas y adquisición de los materiales. (Ver cuadro 10).

Cuadro 10. Catalogo de conceptos.

ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	PRECIOS UNITARIOS	VOL. PROGR	IMPORTE PROGR.
CLAVE				
7-1.03.11	DESMONTE, DESENRAICE EN AREA DE CONSTRUCCION, MONTE BAJO POR Ha, DE DESMONTE Y DESENRAICE.	1,050.00	10.60	11,130.00
8-1.03.1	DESPALME DE BANCO DE PRESTAMO Y ZONAS DE CONSTRUCCIÓN EN MATERIAL COMUN, POR M ³ , DE DESPALME.	12.50	1,000.00	12,500.00
9-2.03.27	EXCAVACION DE AFINE " A MANO " EN MATERIAL COMUN PARA LA FORMACION DE LA SUPERFICIE D EAPOYO DEL REVESTIMIENTO DE CONCRETO POR M ² , DE AFINE MEDIDO EN EL PERIMETRO DE LA SECCION	16.30	1,326.12	21,615.76
9-1.03.1	EXCAVACION PARA LA FORMACION DE LAS BERMAS O BANQUETAS EN TAJO DE CANAL Y/O DRENES CON EQUIPO MECANICO EN MATERIAL COMUN, CUANDO EL VOLUMEN EXCAVADO SEA MENOR DE 1,000.00 M ³ , POR KM. M ³ , MEDIDO EN LA EXCAVACION	12.50	5,196.36	64,954.50
9-4.03.9.01	FORMACION DE BORDOS O TERRAPLENES COMPACTADOS CON RODILLO, CON MATERIAL PRODUCTO DE BANCO DE PRESTAMO, POR M ³ .	34.00	12,134.48	412,572.32
9-8.03.03	SUMINISTRO DE AGUA MEDIANTE EL EMPLEO DE PIPA PARA LA FORMACION DE TERRAPLENES POR M ³ .	50.20	465.00	23,343.00
9-6.0312.01	ACARREO DE MATERIAL COMUN EN EL PRIMER KILOMETRO PARA LA FORMACION DEL TERRAPLEN.	50.00	12,134.48	606,724.00

9-6.03.12	ACARREO DEL MATERIAL COMUN EN LOS KILOMETROS SUBSECUENTES AL PRIMERO PARA LA FORMACION DEL TERRAPLEN.	6.50	60,672.40	394,370.60
9-8.03.3	ACARREO DE AGUA PARA LOS TERRAPLENES A UNA DISTANCIA MENOR O IGUAL A 1.0 (UN) KM	26.50	465.00	12,322.50
10-7.03.1.1	FABRICACION Y COLOCACION DE CONCRETO PARA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS EN GENERAL, (INCLUYE EL SUMINISTRO DE ARENA Y GRAVA CRIBADA, EL AGUA Y SU CORRESPONDIENTE ACARREO AL PRIMER KILOMETRO). POR M3 DE FABRICACION Y COLOCACION DE CONCRETO.	1,050.00	238.87	250,813.50
10.8.03.6	ADQUISICION DE FIERRO DE REFUERZO	11.00	27,330.36	300,633.96
10-8.03.1	CORTE, DOBLADO Y COLOCACION DE FIERRO DE REFUERZO PARA ESTRUCTURAS	14.45	27,330.36	394,923.70
10-8.03.3	INSTALACION DE COMPUERTAS, SUS ACCSESORIOS Y MECANISMOS	106.00	225.86	23,941.16
10-7.03.4.1	FABRICACION Y COLOCACION DE CONCRETO PARA REVESTIMIENTO DE CANALES CON ACABADO A MANO, INCLUYE EL SUMINISTRO DE ARENA Y GRAVA NATURAL CRIBADA "A MANO" EL AGUA Y SU CORRESPONDIENTE ACARREO AL PRIMER KM. POR M ³ , FABRICADO Y COLOCACION DE CONCRETO, POR M ³	1,050.00	1,863.40	1,956,570.00
	CURADO DE CONCRETO CON MEMBRANA.	16.50	18,634.02	307,461.33
10-7.03.6	SELLADO DE JUNTAS DE REVESTIMIENTOP DE CANALES CON POR METRO LINEAL, INCLUYE LA LIMPIEZA, SUBMINISTROP Y COLOCACION, POR METRO LINEAL	16.50	6,230.67	102,806.06
10-7.03.8	ADQUISICION DE CEMENTO, POR TONELADA.	2,720.01	519.89	1,414,106.00

14-1.03.1	ACARREO DE ARENA Y GRAVA CLASIFICADA A UNA DISTANCIA MENOR O IGUAL A UN KM, POR KM	51.00	3,361.58	171,440.58
14-1.03.2	ACARREO DE ARENA Y GRAVA CLASIFICADA A UNA DISTANCIA MAYOR AUN KM, POR CADA KM ADICIONAL AL PRIMERO POR TON/KM	6.10	97,485.74	594,663.01
14-4.03.1	ACARREO DE CEMENTO A UNA DISTANCIA MENOR O IGUAL (UNO) KM, POR TON.	40.00	519.89	20,795.60
14-4.03.2	ACARREO DE CEMENTO A UNA DISTANCIA MAYOR A (UNO)KM POR CADA KM ADICIONAL AL PRIMERO, POR TON/KM.	6.10	5,198.89	31,713.23

PRESUPUESTO	7,129,400.80
IVA	1,069,410.12
TOTAL	8,198,810.93

El cuadro que a continuación se muestra contiene las lecturas de nivel que se levantaron en lo que será la nueva trayectoria del canal que se diseñó en base a los resultados de la planeación participativa que se llevó a cabo en el municipio de Allende Coahuila. En él se indican los puntos de liga en amarillo y las cotas del terreno natural. (Ver cuadro 11).

Cuadro 11. Datos topográficos del terreno.

	NIVELACION D PERFIL			
				COTA
DIST	LEC ESTADAL		LIGA	21.43
0	1.43		1.43	20
30	0.83		0.83	20.6
58	0.98		0.98	20.45
86	1.16	-	1.16	20.27
114	1.265		1.185	20.245
142	1.29		1.25	20.18
170	1.355		1.355	20.075
198	1.46		1.35	20.08
226	1.75	-	1.375	20.055
254	1.745		1.415	20.015
282	1.77		1.45	19.98
310	1.235	0.14	1.48	19.95
338	1.275		1.46	19.97
366	1.31		1.51	19.92
394	1.34		1.545	19.885
422	1.32		1.6	19.83
450	1.17	0.29	1.63	19.8
478	1.22		1.645	19.785
506	1.255		1.665	19.765
534	1.31		1.645	19.785
562	1.34		1.665	19.765
590	1.385	0.245	1.665	19.765
618	1.4		1.695	19.735
646	1.42		1.875	19.555
674	1.3	0.365	1.865	19.565
702	1.28		1.945	19.485
730	1.3		1.885	19.545
758	1.48	0.185	1.885	19.545

DIST	LEC ESTADAL		LIGA	COTA
1010	1.51		2.545	18.885
1050	1.615		2.39	19.04
1090	1.76		2.31	19.12
1130	1.89		2.3	19.13
1170	1.46	0.805	2.12	19.31
1210	1.5		2.1	19.33
1250	1.57		1.915	19.515
1290	1.51		2.01	19.42
1330	1.43		2	19.43
1370	1.4		1.825	19.605
1410	1.74		1.69	19.74
1450	1.835	0.71	1.485	19.945
1490	1.68		1.44	19.99
1530	1.6		1.295	20.135
1570	1.59		1.185	20.245
1610	1.41		0.995	20.435
1650	1.39		1	20.43
1690	1.6	0.5	1.155	20.275
1730	1.415		1.105	20.325
1770	1.51		1.12	20.31
1810	1.5		1.08	20.35
1850	1.325		1.4	20.03
1890	1.19		1.51	19.92
1930	1.74	-0.05	1.815	19.615
1970	1.535		1.89	19.54
2010	1.49		2.09	19.34
2050	1.69	-0.25	2.135	19.295
2090	1.545		2.35	19.08

786	1.48		1.99	19.44
814	1.51		2.135	19.295
842	1.44	0.255	2.265	19.165
870	1.62		2.305	19.125
898	1.61		2.375	19.055
926	1.69		2.315	19.115
954	1.63		2.235	19.195
982	1.51	0.375	2.205	19.225

2130	1.435		2.735	18.695
2170	1.655	-0.47	3.03	18.4
2210	1.465		3.3	18.13
2250	1.47		3.54	17.89
2290	1.42	-0.42	3.825	17.605
2330	1.575		4.14	17.29
2370	1.525		4.36	17.07
2410	1.485	-0.38	4.24	17.19

DIST	LEC ESTADAL		LIGA	COTA
2450	1.5		4.83	16.6
2490	1.46		5.66	15.77
2530	1.78		5.94	15.49
2570	1.89		6.07	15.36
2610	1.29	0.22	6.265	15.165
2650	1.595		6.51	14.92
2690	1.67		6.545	14.885
2730	1.87		6.725	14.705
2770	1.915		7.04	14.39
2810	0.985	1.15	7.35	14.08
2850	1.2		7.625	13.805
2890	1.585		7.86	13.57
2930	1.88		7.975	13.455
2970	2.15		8.11	13.32
3010	1.26	2.04	8.205	13.225
3050	1.5		8.46	12.97
3090	1.785		8.73	12.7
3130	2.1		9	12.43

DIST	LEC ESTADAL		LIGA	COTA
3890	2.02		11.5	9.93
3930	0.97	7.14	11.77	9.66
3970	1.065		11.74	9.69
4010	1.32		11.91	9.52
4050	1.59		11.86	9.57
4090	1.86		11.8	9.63
4130	2.03		12.65	8.775
4170	2.09		12.29	9.135
4210	1.29	7.94	12.70	8.725
4250	1.405		12.94	8.49
4290	1.505		13.05	8.375
4330	1.65		12.97	8.455
4370	1.665		13.25	8.18
4410	1.71		13.53	7.895
4450	1.565	8.08	13.13	8.295
4490	1.63		13.78	7.645
4530	1.6		13.84	7.59
4570	1.235		14.30	7.12

0				
317				
0	2.32		9.17	12.26
321				
0	2.2		9.23	12.2
325				
0	0.7	3.54	9.345	12.08 5
329				
0	1.29		9.445	11.98 5
333				
0	2.12		9.59	11.84
337				
0	2.4		9.605	11.82 5
341				
0	2.53		9.65	11.78
345				
0	1.2	4.87	9.715	11.71 5
349				
0	1.395		9.685	11.74 5
353				
0	1.64		9.32	12.11
357				
0	1.675		10.26 5	11.16 5
361				
0	1.855		10.88 5	10.54 5
365				
0	2.17		11.46 5	9.965
369				
0	0.95	6.09	11.40 5	10.02 5
373				
0	1.26		11.4	10.03
377				
0	1.535		11.27 5	10.15 5
381				
0	1.77		11.31 5	10.11 5
385				
0	1.885		11.29	10.14

0			5	5
461				
0	2.18		14.86 5	6.56 5
465				
0	2.8		15.29 5	6.13 5
469				
0	1.45	9.43 5	15.66	5.77
473				
0	2.03		15.79 5	5.63 5
477				
0	1.97		15.80 5	5.62 5
481				
0	1.57	9.83 5	16.30 5	5.12 5
485				
0	1.565		16.52 5	4.90 5
489				
0	1.44		16.46	4.97
493				
0	1.48		16.31 5	5.11 5
497				
0	1.455		16.43 5	4.99 5
501				
0	1.17	10.1 2	16.64	4.79
505				
0	1.38		16.51 5	4.91 5
509				
0	1.65		16.16 5	5.26 5
513				
0	1.62		16.15	5.28
517				
0	1.79		16.02 5	5.40 5
521				
0	1.74		15.88	5.55
525				
0	1.48	10.3 8	16.23 5	5.19 5

}

6.10. Programa para calcular el gasto del canal.

En la figura siguiente se muestra un programa para calcular las dimensiones óptimas de un canal donde se muestran las variables de entrada (gasto, pendiente, relación de talud y rugosidad de Manning) para diseñar la sección de máxima eficiencia para un canal trapezoidal. (Ver figura 29).

DETERMINACION DE LA SECCION OPTIMA DE UN CANAL			2%							
TRAPEZOIDAL DADOS Q,S,M,n										
			nQ/s ^{1.5}	0.344	0.351					
Q=	0.5	m ³ /s	0.5							
S=	0.00061	m/100m	0.00061							
rel de talud M=	1	:1	1	y	P(y)	A(y)	Rh(y)	A*Rh ^{2/3} (y)	V M/S	Q M3/S
n manning=	0.017		0.017	0.40	1.6616	0.3721	0.2239	0.137221	0.536	0.199
		B=plantilla	0.53019	0.41	1.6898	0.3855	0.2281	0.1439282	0.543	0.209
y=	0.539772655	tirante o carga hidraulica		0.42	1.7181	0.3991	0.2323	0.1508134	0.55	0.219
				0.43	1.7464	0.4129	0.2364	0.157878	0.556	0.229
B=	0.53019336	plantilla		0.44	1.7747	0.4269	0.2405	0.1651237	0.562	0.240
				0.45	1.803	0.4411	0.2446	0.1725519	0.569	0.251
T=	1.526707619	espejo del agua		0.46	1.8313	0.4555	0.2487	0.1801642	0.575	0.262
				0.47	1.8596	0.4701	0.2528	0.1879621	0.581	0.273
Pm=	2.056900979			0.48	1.8878	0.4849	0.2569	0.1959472	0.588	0.285
A=	0.555129451			0.49	1.9161	0.4999	0.2609	0.204121	0.594	0.297
Rh=	0.269886328			0.50	1.9444	0.5151	0.2649	0.212485	0.6	0.309
Q=	0.336820022			0.51	1.9727	0.5305	0.2689	0.2210408	0.606	0.321
				0.52	2.001	0.5461	0.2729	0.2297898	0.612	0.334
		Y=	0.64	0.53	2.0293	0.5619	0.2769	0.2387337	0.618	0.347
bordo libre	0.15	Y mas el bordo libre	0.79	0.54	2.0575	0.5779	0.2809	0.2478738	0.624	0.360
				0.55	2.0858	0.5941	0.2848	0.2572119	0.629	0.374
				0.56	2.1141	0.6105	0.2888	0.2667492	0.635	0.388
				0.57	2.1424	0.6271	0.2927	0.2764874	0.641	0.402
				0.58	2.1707	0.6439	0.2966	0.286428	0.647	0.416
PLANTILLA	0.53			0.59	2.199	0.6609	0.3006	0.2965725	0.652	0.431
long de talud	1.12			0.60	2.2272	0.6781	0.3045	0.3069223	0.658	0.446
T BASE MAYOR	1.81			0.61	2.2555	0.6955	0.3084	0.317479	0.664	0.461
AREA	0.75			0.62	2.2838	0.7131	0.3122	0.3282441	0.669	0.477
Pm	2.34			0.63	2.3121	0.7309	0.3161	0.339219	0.675	0.493
Rh	0.32			0.64	2.3404	0.7489	0.32	0.3504052	0.68	0.509
				0.65	2.3687	0.7671	0.3239	0.3618043	0.686	0.526
				0.66	2.397	0.7855	0.3277	0.3734176	0.691	0.542
				0.67	2.4252	0.8041	0.3316	0.3852467	0.696	0.560
				0.68	2.4535	0.8229	0.3354	0.397293	0.702	0.577
				0.69	2.4818	0.8419	0.3392	0.409558	0.707	0.595

Figura 29. Programa para calcular las dimensiones de un canal.

VII. CONCLUSIONES

Se dialogó con los usuarios del agua del manantial San Esteban y con el H. ayuntamiento de Allende Coahuila sobre cuál sería la mejor alternativa para conducir el agua sin que se vea afectado el flujo por el área urbana, llegándose a un acuerdo de que la mejor solución es la desviación de las acequias por fuera de la ciudad. La manera de desviarlas es cortando el flujo aguas arriba de las compuertas y conducir las en un mismo canal que contará con las características necesarias para la cantidad de agua de las acequias juntas, pasando por un costado de la unidad deportiva, también se agregará un balneario recreativo para después llegar hasta las vías del tren donde correrá paralela a las vías aguas abajo hasta la salida de la ciudad donde posteriormente se dividirá el gasto en las tres acequias por medio de compuertas de control.

Actualmente el gasto que se tiene aforado en las compuertas derivadoras 937 lps riega una superficie aproximada de 645 hectáreas, con este trabajo de planeación se pretende incrementar la superficie agrícola de riego a 1170 hectáreas aproximadamente. Después de todo el proceso de recolección de información por medio de la planeación participativa se logró definir una solución para el mejor aprovechamiento del agua, que fue la construcción del canal por fuera municipio de Allende Coahuila y que correrá paralelo a las vías del tren.

El costo total para la construcción del canal con sus puentes y compuertas es de \$7,129, 400.80 pesos con un iva de \$1,069, 410.12 pesos, arrojando un total de \$8, 198, 810.93 pesos.

En base a todo lo mencionado anteriormente en este trabajo, queda claro que los objetivos principales si se cumplieron ya que se logró con éxito el planteamiento en base al diagnostico y por ende se adquirió la información necesaria para poder dar seguimiento al proyecto ejecutivo. También gracias a la aplicación de los talleres participativos que se dieron lugar con personas de cabildo y con usuarios del agua de riego se logran las diferentes propuestas de solución las cuales resolverán la situación en cuanto a uso y manejo sustentable del agua de riego en la región de 5 manantiales.

IX. LITERATURA CITADA

2003, Acuerdo Nacional para el Campo, Sagarpa, México.

1936, Diario Oficial de la Federación.

1932, Decreto número 166 del libro copiador de decretos número 1 con folio 435.

Echeverri, R. y Moscardi E. 2005. Construyendo el desarrollo rural sustentable en los territorios de México. 280 pp.

LDRS, 2001. Ley de Desarrollo Rural Sustentable, México.

PEC, 2002 – 2006 Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable, Comisión Intersecretarial para el Desarrollo Rural Sustentable, México.

Álvaro Martínez Silvia, Participación de la Comunidad en los Planes de Desarrollo. Secretaría de Gobernación. México, C.N.E.M, 1988. 115 pp.

Iracheta Cenecorta, Alfonso Xavier. Planeación y desarrollo. Una visión del futuro.

Kreitner, Robert y Ángelo Kinicki. Comportamiento de las Organizaciones. Madrid, McGraw Hill/ Irwin. 1997. 267 pp.

(Jesús Galindo Cáceres) <http://www.geocities.com/arewara/arewara.htm>