

Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza
Proyecto de Mejoras para la Conservación de Agua del
Distrito de Riego del Lago Delta (Edcouch, Texas)

[Criterios Generales](#)

[Salud Humana y Medio Ambiente](#)

[Factibilidad Técnica](#)

[Factibilidad Financiera](#)

[Participación Comunitaria](#)

[Desarrollo Sustentable](#)

[Documentos Disponibles](#)

Criterios Generales

1. Tipo de proyecto

El proyecto que se propone se enmarca en el área prioritaria de conservación de agua que considera la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF). El proyecto consta de cuatro componentes prioritarios para la conservación de agua que fueron seleccionados de una lista de 11 necesidades urgentes y 37 menores en el sistema del Distrito de Riego del Lago Delta (DRLD). Los cuatro componentes del proyecto incluyen 1) renovación del depósito, que consiste en la construcción de un canal de derivación de 17,000 pies lineales de longitud a lo largo del margen oriente del Lago Delta, 2) un sistema piloto de recuperación de filtraciones de 3 millas de longitud para el canal principal, 3) la instalación de un sistema de medición de volúmenes y telemetría en 20 puntos de derivación para controlar y monitorear las entregas, y 4) el reemplazo de aproximadamente 16.8 millas de ramales abiertos por tuberías. Dado que el Río Bravo es la única fuente de agua que espera utilizar el Distrito, y considerando que la meta del Distrito es elevar al máximo su eficiencia, las actividades que se proponen servirán para optimizar la administración y el ahorro de agua, para reducir la evaporación, las pérdidas causadas por la filtración, los costos de operación y mantenimiento, y para conservar energía.

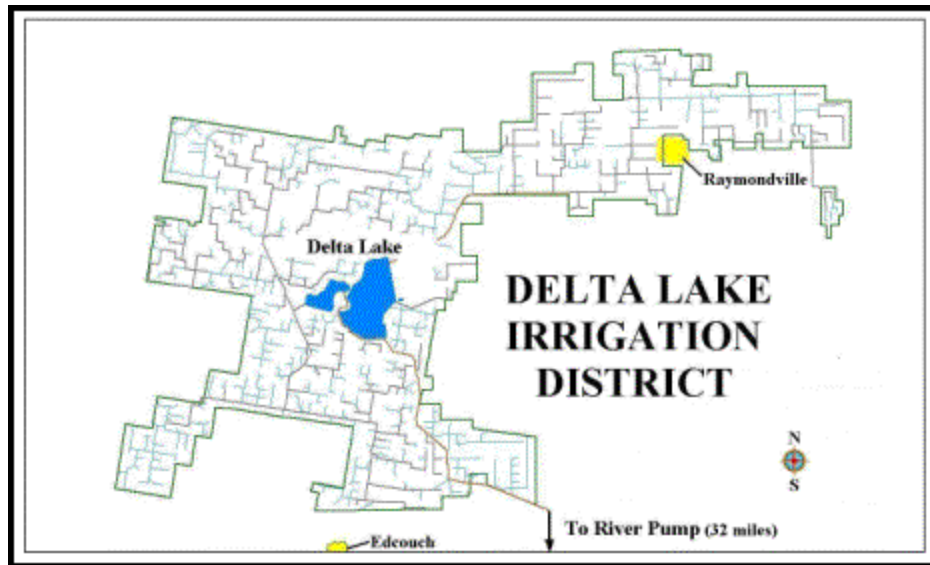
2. Ubicación del proyecto

El DRLD fue establecido originalmente en 1914. Se localiza en la cuenca del Río Nueces y el Río Bravo, al noreste de Edinburg, Texas, en los condados de Hidalgo y Willacy. El Distrito se encuentra dentro de la franja de 100 Km. que forma la frontera entre México y los E.U.A., siendo su única fuente de suministro de agua el Río Bravo. El Distrito tiene una forma irregular que abarca 148.95 millas cuadradas (95,328.8 acres), teniendo su extremo sur a 1.5 millas al norte de Edcouch, Texas, y extendiéndose al norte y al noreste, incluyendo las ciudades de Hargill, La Sara, Monte Alto y parte de la ciudad de Raymondville.

El lugar que más distingue al Distrito es el Lago Delta, que cuenta con una capacidad de 25,000 acres-pie de agua y una superficie de 2,371 acres. El lago se construyó en 1939 con el propósito de almacenar el agua que se desviaba del Río Bravo para regular y garantizar el suministro de agua de riego. El lago permite que los volúmenes de agua sean más constantes y confiables para satisfacer las necesidades del Distrito, considerando los cuatro días que el agua tarda en llegar desde la Presa Falcón. El lago está separado por un camino que lo divide en un pequeño Embalse Poniente [West Reservoir] y un Embalse Oriente [East Reservoir], de mayor tamaño. Los dos embalses están conectados mediante una alcantarilla que corre por debajo del camino y se pueden aislar mediante el uso de una válvula.

El agua se desvía del Río Bravo al Condado de Hidalgo cerca de la línea que delimita los condados de Hidalgo y Cameron en el Río Bravo. El agua se bombea a un canal principal en donde fluye por gravedad aproximadamente 32 millas hasta la esquina sur oriente del Lago Delta. El agua se distribuye por el canal a los terrenos durante la temporada de riego o a la planta de bombeo que impulsa el agua sobrante al Lago Delta para almacenarla. Cuando se necesita regar, el agua se libera del lago y vuelve al canal principal para poder distribuirla. El sistema de suministro de agua del Distrito consta de 25 millas de canales revestidos o parcialmente revestidos, 42 millas de canales sin revestimiento, y 122 millas de ramales sin revestimiento.

El área que abarca el Distrito es la segunda más grande de los 28 Distritos del Valle del Río Bravo, con un derecho de agua autorizado para riego de 174,776 acres-pie, 3,999 usuarios agrícolas y 70,000 acres bajo riego. Además de sus derechos para riego, el Distrito cuenta con derechos de agua municipal y industrial por un monto de 9,520 acres-pie. El sistema del Distrito surte de agua a las ciudades de Raymondville, Hargill, La Sara, Monte Alto, y Lyford, incluyendo propietarios rurales, así como al Distrito de Riego No. 4 de Santa María, en el Condado de Cameron, el Distrito de Riego No. 4 en La Feria, en el Condado de Cameron, el Distrito de Aguas de Valley Acres, el Distrito No. 9 de los condados de Hidalgo y Cameron, y el Condado de Hidalgo. La derivación anual promedio del Distrito durante cinco años fue de 80,944 acres-pie de 1998 a 2002. La derivación anual promedio del Distrito a cinco años para fines de riego es de 75,704 acres-pie anuales y 52440 acres-pie anuales para fines municipales y domésticos. El Distrito reporta una eficiencia en la entrega de agua que se estima del orden del 63%, aproximadamente. A continuación se encuentran mapas con la ubicación geográfica y la distribución del Distrito.



3. Descripción y obras del proyecto

El proyecto consta de cuatro componentes prioritarios que fueron seleccionados de una lista de 11 necesidades urgentes y 37 menores en el sistema de distribución de agua del Distrito. Se estima que la cantidad de agua que se ahorrará con los cuatro componentes combinados será de 13,808 acres-pie anuales, y el ahorro de energía se calcula del orden de 741,614 Kwh. El tiempo estimado para la construcción desde la fecha de aprobación de fondos para el proyecto es 28 meses. A continuación se presenta una breve descripción de cada uno de los cuatro componentes del proyecto.

Renovación del embalse

El componente de renovación del embalse consistirá en la construcción de un canal de derivación de 7,000 pies de longitud que empezaría en la esquina sur oriente del Embalse Oriente, donde el canal principal surte al lago, y correría a

lo largo del margen oriente del embalse, para terminar en una caseta de bombas en el margen norte-nororiente del embalse. El propósito del canal es poder circunvalar el lago y proporcionar servicios de riego y agua doméstica a las partes norte y oriente del Distrito, incluyendo las ciudades de Raymondville y Lyford, sin tener que almacenar esa agua en el Lago Delta. Con la construcción del canal de derivación se reducirán las pérdidas causadas por la filtración y la evaporación que se presentan al transportar el agua por el Embalse Oriente del Lago Delta. Con el sistema actual, el agua cruda se transporta a éstas áreas mediante el Lago Delta, y se ha calculado que en los meses secos de verano se necesitan más de 1,700 acres-pie de agua en el Embalse Oriente para poder entregar alrededor de 400 acres-pie en la esquina nororiente. Esto representa un índice de pérdidas de aproximadamente 77 por ciento, mayormente debido a la evaporación. El canal de derivación que se propone generaría un ahorro considerable de agua, considerando que si las condiciones actuales de sequía continúan y si se presentan las reducciones que se pronostican en el suministro de agua, la entrega de agua cruda a través del Lago Delta sería imposible. El ahorro anual de agua que se proyecta lograr con este componente es de 2,685 acres-pie y el costo estimado para la construcción de este componente es 1,236,675 de dólares.

Sistema de recuperación de filtraciones en el Canal Principal

Este componente del proyecto plantea la construcción de un sistema piloto de recolección de desagüe superficial y subterráneo de 3 millas de longitud y una bomba de retorno para recoger el agua que se filtra del canal principal. La inversión de capital necesaria para dicho sistema de recuperación es mucho más viable económicamente que aplicar un revestimiento de concreto al canal principal, dada la longitud del canal. Asimismo, la energía que se requiere para bombear las filtraciones recuperadas al canal principal sería aproximadamente un 25% de la energía que se necesitaría para bombear agua del Río Bravo, o lo que es lo mismo, por cada acre-pie de agua filtrada que se recupere, el Distrito reducirá el gasto de energía por acre-pie en un 75%.

Se está proponiendo un sistema de recuperación de filtraciones de 5 pcs (pies cúbicos por segundo) que consiste en un dren interceptor subterráneo con base telescópica que correría enseguida de las márgenes del canal principal y paralelo a ellas, y un cárcamo de bombeo de baja altura para bombear el agua de nuevo al canal. Después de la construcción se establecería un sistema de monitoreo para identificar el índice real de pérdidas del canal, la calidad del agua que se recupere, y la capacidad para recolectar y regresar el agua perdida de nuevo al canal a fin de planear las actividades posteriores para la recuperación de filtraciones. El ahorro anual de agua que se proyecta lograr con este componente es de 2,280 acres-pie, y el costo estimado para la construcción de este componente es \$469,264 de dólares.

Este componente, junto con el resto de las 32 millas del canal principal del Río Bravo (el Canal Willacy), se encuentra dentro del Corredor para la Vida

Silvestre Otha Holland. El 7 de junio de 1990 se celebró un Acuerdo de Cooperación para la Administración entre el Distrito y el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los E.U.A.[U.S. Fish and Wildlife Service], con el fin de eliminar la tira clandestina de basura y las intrusiones a los terrenos, así como para preservar y proteger el hábitat silvestre a lo largo del canal. Durante la construcción del sistema de recolección de drenaje no se afectará ningún terreno dedicado al uso público (incluyendo el dedicado a la flora y fauna), y de hecho, el sistema de recuperación de filtraciones ayudará a preservar mejor el hábitat-corredor, en comparación con la medida de revestir el canal.

Telemetría y medición de flujos

Este componente consiste en instalar dispositivos de medición en 20 puntos de derivación del sistema de suministro de agua del Distrito. Estos dispositivos se instalarían permanentemente para monitorear las entregas a algunos de los ramales del sistema en particular y enviar esta información, mediante telemetría, a las oficinas sede del Distrito. Esta información permitirá al Distrito dar seguimiento al consumo de agua y controlarlo, identificar los lugares donde se están presentando las pérdidas, y permitirá al Distrito pronosticar y prever el consumo de agua a futuro. Al contar con información en tiempo real, el sistema del Distrito podrá tener un funcionamiento más eficiente. Se pronostica que el ahorro anual que se lograría con este componente sería de 2,650 acres-pie, y el costo estimado para la construcción de este componente es \$510,180 de dólares.

Rehabilitación de canales

El componente de rehabilitación de canales incluye el reemplazo de aproximadamente 16.9 millas de canales revestidos de concreto con tubería subterránea de 12, 18, 24, 36, 42 y 48 pulgadas de diámetro. La tubería de 36, 42 y 48 pulgadas sería tubería de concreto reforzado (TCR), y la de menor diámetro sería de PVC (cloruro de polivinilo). La mayor parte de las tuberías a instalar serían tuberías de PVC de 24 pulgadas. Las primeras 3.4 millas de tubería están diseñadas totalmente en base a un estudio hidráulico detallado para el que se usó software EPANET. Esta información se usó para preparar las estimaciones del balance de los canales en los que se habrá de colocar tubería, pero que todavía no se han diseñado por completo.

Este componente permitirá ahorrar agua al reducir las pérdidas causadas por la filtración y la evaporación, así como los requerimientos y costos de bombeo correspondientes. Además, el control de los volúmenes de agua que se distribuyen a particulares se perfeccionará, con lo cual una mayor cantidad de campos podrán irrigarse simultáneamente. Se proyecta que el ahorro anual de agua que se logrará con este componente será de 6,193 acres-pie, y el costo estimado para la construcción de este componente es \$3,605,355 de dólares.

4. Cumplimiento con tratados y acuerdos internacionales

La Comisión Internacional de Límites y Aguas (IBWC/CILA) es un organismo público binacional independiente que se encarga de hacer cumplir el Tratado de

Aguas celebrado en 1944 por Estados Unidos y México en relación con los recursos hidráulicos y las fronteras. Los proyectos no contravienen la asignación de derechos de agua. El Distrito continuará haciendo todas las entregas de agua del Río Bravo de conformidad con los acuerdos en vigor y las restricciones del Tratado.

La Comisión de Calidad Ambiental de Texas [Texas Comisión of Environmental Quality, TCEQ] y el IBWC/CILA son las autoridades en materia de asignación de agua en el Distrito. El Tratado de Aguas suscrito en 1944 por Estados Unidos y México se aplica a este proyecto. El DRLD extrae agua del Río Bravo de conformidad con un permiso otorgado por TCEQ amparado por los Capítulos 49 y 58 del Código de Aguas de Texas y la Sección 59 del Artículo XVI de la Constitución del Estado de Texas. La Oficina del Comisionado de Aguas del Río Bravo en Harlingen tiene la responsabilidad de asignar, monitorear y controlar el aprovechamiento de aguas superficiales por parte del Distrito, en coordinación con IBWC. Dicha dependencia también colabora con IBWC y con su contraparte mexicana para verificar que se acate el Tratado de Aguas celebrado en 1944 por México y E.U.A. No se ha reportado ningún incumplimiento del permiso de TCEQ por parte del Distrito.

Salud Humana y Medio Ambiente

1. Necesidad en materia de salud humana y medio ambiente

Los proyectos que se proponen abordan uno de los problemas más urgentes que aquejan al Valle Bajo del Río Bravo de Texas, como la escasez de agua ocasionada por la sequía en los últimos siete años, y un incremento en la demanda debido al crecimiento demográfico. La conservación de agua reduce el impacto de las condiciones de sequía y deja disponibles recursos que de otra forma se perderían, para satisfacer la demanda tanto doméstica como agrícola. La salud y el bienestar social y económico de la población del Valle del Río Bravo dependerá de que se conserve el agua disponible y se aproveche al máximo para satisfacer las demandas domésticas y agrícolas. El proyecto ataca el problema de la escasez de agua al reducir las pérdidas del vital líquido y hacer una entrega más eficiente del mismo, incrementando así la disponibilidad de agua para fines domésticos y agrícolas.

2. Evaluación ambiental

La empresa Axiom-Blair Engineering preparó un Resumen Ambiental (RA) del proyecto. Para la elaboración del RA se utilizó información proveniente de diversas fuentes, incluyendo TCEQ, la Oficina del Censo de los E.U.A., el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los E.U.A., el Departamento de Parques y Vida Silvestre de Texas, la Comisión Histórica de Texas, el Servicio Nacional Climatológico, el Servicio de Conservación de Suelos de los E.U.A., el Departamento de Transporte de Texas, así como el reconocimiento que se llevó a cabo del terreno.

El RA arrojó las siguientes conclusiones;

- *La necesidad del proyecto es real e inmediata. No existen alternativas razonables en comparación con las alternativas recomendadas.*
- *No se esperan efectos socioeconómicos perjudiciales ni a corto ni a largo plazo a consecuencia del proyecto. Los impactos socioeconómicos que se esperan son totalmente positivos.*
- *La alteración a corto plazo al hábitat silvestre que generaría el proyecto sería moderada; sin embargo, se espera que la alteración a largo plazo sea de mínima a nula.*
- *No se pronostican impactos considerables a largo plazo al aire, el agua o la vegetación.*
- *Los recursos culturales no se verán afectados por el proyecto que se propone.*
- *Desde una perspectiva regional, el Proyecto de Mejoras para la Conservación de Agua tendrá un impacto positivo para los ámbitos ambiental y socioeconómicos, y sin impacto a recursos culturales-históricos.*

El RA se entregó para consulta al Departamento de Parques y Vida Silvestre de Texas, a la Comisión Histórica de Texas, al Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los E.U.A. y al Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los E.U.A. El Cuerpo de Ingenieros determinó que, dado que el proyecto no se encuentra en ninguna zona sujeta a la Sección 10 de la Ley de Ríos y Puertos [Rivers and Harbors Act] ni a la Sección 404 de la Ley de Agua Limpia [Clean Water Act], no se necesita permiso del Ejército. La Comisión Histórica de Texas revisó el proyecto a la luz de la Sección 106 de la Ley Nacional de Preservación Histórica de 1966 y al Código de Antigüedades de Texas, determinando que "el proyecto no tendrá efecto alguno sobre propiedades históricas". No es necesario un mayor análisis por parte de la Comisión Histórica de Texas. Los comentarios adicionales que se recibieron del Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los E.U.A. y del Departamento de Parques y Vida Silvestre de Texas se atendieron por correspondencia, y a los bosquejos de la construcción se agregaron más especificaciones.

Independientemente de las determinaciones jurisdiccionales, la meta del Distrito es proteger el medio ambiente y a sus habitantes. Los bocetos de la construcción incluyen especificaciones en las que se exige al contratista que durante la construcción proteja de alteraciones innecesarias los cuerpos de agua existentes, así como la vegetación y la fauna. Asimismo, el Distrito presentará la Notificación de Intención correspondiente con el TCEQ y elaborará un Plan de Prevención de Contaminación de las Aguas Pluviales antes de iniciar la construcción.

La construcción de las medidas para la conservación de agua que se proponen tendrá un impacto ambiental positivo y sostenido, mejorando el pronóstico de crecimiento económico, así como la salud y el bienestar social de la creciente población de la región

3. Cumplimiento de las normas y reglamentos aplicables en materia de medio ambiente y recursos culturales

La revisión ambiental del proyecto y las medidas de mitigación que se proponen se apegan a las leyes y los reglamentos vigentes en materia ambiental y de recursos culturales. Se obtendrán todos los permisos necesarios para la construcción y operación del proyecto y se acatarán sus condiciones. El Distrito cuenta con los derechos de agua necesarios y cumple cabalmente con los términos de su permiso de uso de agua.

Factibilidad Técnica

1. Tecnología adecuada

El Plan del Proyecto lo elaboró la empresa Axiom-Blair Engineering de conformidad con los lineamientos de la Dirección de Recursos Hidráulicos [U.S. Bureau of Reclamation, (USBOR)], con financiamiento del Consejo para el Desarrollo de Recursos Hidráulicos de Texas [Texas Water Development Board (TWDB)] y la Oficina Estatal de Conservación de Energía [State Energy Conservation Office (SECO)]. El Informe del Proyecto, también financiado con recursos de SECO, está en su etapa final, para luego solicitar la aprobación de TWDB. Como se mencionó anteriormente, los cuatro componentes del proyecto se seleccionaron de una lista de 11 proyectos mayores y 37 menores identificados en todo el sistema de distribución de agua del Distrito. Cada uno de los cuatro componentes fue analizado minuciosamente en busca de la alternativa técnica más adecuada y menos costosa, tal como se describe a continuación.

Renovación del embalse

Se identificaron y analizaron cuatro alternativas potenciales: 1) construcción de un canal nuevo con sus correspondientes mejoras, 2) construcción de un troncal de transmisión de 24 pulgadas, 3) construcción de un troncal de transmisión de 36 pulgadas, y la 4) alternativa de no construir nada. Las estimaciones de costos preliminares de las propuestas que incluyen un troncal de transmisión de 24 y 36 pulgadas indican que su costo equivaldría a 2.2 a 4.6 veces el costo estimado de un nuevo canal. Para ambas alternativas con tubería se necesitaría despejar considerablemente la zona donde se propone colocar el canal. Aunque estas medidas son más o menos la mitad de lo que se necesita para la construcción del canal, de todos modos se necesitaría despejar una franja a lo largo de toda la alineación del proyecto. Asimismo, la capacidad de transmisión de las tuberías sería extremadamente limitada (12 a 27 por ciento) en relación con la alternativa del canal. No se identificó ningún beneficio destacado que justificara el costo adicional y la limitada capacidad de transmisión de la alternativa del troncal. Por lo tanto, la construcción de cualquiera de los troncales de transmisión se eliminó de las alternativas viables.

Se relacionaron numerosos impactos negativos con la alternativa de "no construir". Sería necesario restringir considerablemente el uso de agua, con lo

cual se dañaría la agricultura en pequeña escala, así como los jardines, zonas arboladas y el paisaje, etc. Sería también necesario contar con un suministro de agua interino de emergencia, con lo cual se incrementaría el costo, el consumo de combustible, la contaminación atmosférica y el tráfico. También habría una mayor posibilidad de que se presenten los problemas de salud pública y seguridad que típicamente se asocian con un inadecuado suministro de agua, incluyendo la baja de presión en el sistema y la contaminación del mismo, un mayor tiempo de distribución en el sistema, etc. Considerando los impactos negativos potenciales de la alternativa de "no construir", dicha alternativa fue eliminada. La construcción de un canal de derivación con las mejoras correspondientes fue por lo tanto seleccionada como la alternativa recomendada.

El canal de derivación se construiría a lo largo de la margen interna del terraplén oriente, utilizando el bordo ya existente. El terraplén poniente se construiría de material extraído del fondo del embalse. La sección transversal trapezoidal tiene un ancho de cinco pies en el fondo, un peralte de 2:1 y ha sido diseñada para un volumen mínimo de 66 pcs. El canal de derivación no se revestiría como parte de este proyecto. Las estructuras de control están diseñadas para adaptarse a los seis puntos de derivación actuales a lo largo de la margen oriente del embalse. Se instalarían compuertas radiales en el Canal Principal y en el Canal "J" para tener un mejor control de volúmenes. Las compuertas radiales en el Canal Principal permitirían que el Embalse Oriente del Lago Delta continuara utilizándose como depósito para el Distrito, pero como reserva "fuera de línea" ["off-line"] en lugar de reserva "en línea". Las estructuras de control que se proponen permitirán que haya un flujo constante de agua al canal de derivación y que el excedente de agua se desvíe al Embalse Oriente. En temporadas de escasez extrema de agua, este sistema permitiría que el Distrito continuara surtiendo agua para fines domésticos, aún cuando los niveles del lago sean bajos. La instalación de buenas compuertas de control, aliviaderos y pozos de concreto permitirá que se midan y controlen los volúmenes, además de que se construirán aforadores de concreto a lo largo del canal de derivación, corriente arriba de cada una de las estructuras de control. Asimismo, se instalarán estructuras de control y dispositivos para la medición de volúmenes en cada uno de los puntos de derivación. Estos dispositivos de medición se conectarán al sistema de telemetría que se propone también como parte del proyecto.

Sistema de recuperación de filtraciones

El canal principal (el Canal Willacy y el Corredor Otha Holland) tiene 32 millas de longitud y una sección transversal trapezoidal que consiste en una superficie superior de cerca de 80 pies de ancho, una base de 40 pies de ancho y un peralte de 1:1.5. Debido al tamaño del canal, el costo del revestimiento con concreto o con uretano resulta prohibitivo, además de que tendría un impacto directo sobre el hábitat silvestre. El sistema de recuperación de filtraciones que se propone se considera la mejor alternativa en lugar del revestimiento.

Se realizó un estudio de factibilidad para determinar la región del área de estudio del proyecto donde sería más económico recuperar el agua filtrada. El área de estudio del proyecto se definió como toda la longitud del Canal Willacy, desde el Río Bravo hasta el Lago Delta. Para determinar las características generales de los suelos en el área de estudio se consultaron el Estudio de Suelos del Condado de Hidalgo, Texas, el Estudio de Suelos del Condado de Willacy, Texas, y el Estudio de Suelos del Condado de Cameron, Texas, publicados por el Servicio de Conservación de Suelos del Departamento de Agricultura de los E.U.A. en colaboración con la Estación de Experimentación Agrícola de Texas. Según estos estudios, los tipos de suelo que se encuentran a lo largo del Canal Willacy van desde arcillosos, con un bajo índice de permeabilidad de menos de 0.06 pulgadas/hora, y un agregado fio arcilloso con un índice de permeabilidad de entre 0.6 y 6.0 pulgadas/hora. Para el área del estudio de factibilidad se seleccionó un tramo de canal de tres millas de longitud, debido a las características de su suelo y al hecho de que fue identificado por personal del Distrito como zona de alta filtración.

Una vez identificada el área para el estudio de factibilidad, se contrató a una empresa de ingeniería geotécnica para barrenar a intervalos regulares a lo largo del terraplén y del camino contiguo, a fin de determinar el índice real de permeabilidad, la profundidad del manto acuífero y la calidad del agua del canal y de la zanja de extracción. Esta información se utilizó para diseñar el sistema de dren interceptor subterráneo con base telescópica y una estación de bombeo de 5 pcs para bombear el agua recuperada de nuevo al Canal Willacy. El sitio se encuentra cerca de la esquina sur oriente del Distrito. Se estima que el costo capital de dicho sistema de recuperación sería de 5 a 10 veces más económicamente viable que revestir con concreto el canal principal.

Las obras incluirían el establecimiento de un sistema de monitoreo para medir con precisión los resultados y detectar la posibilidad de realizar obras posteriores para aumentar la recolección del agua que se filtra del canal principal y bombearla de nuevo al sistema.

Telemetría y medición de volúmenes

Las 20 estructuras de derivación para la instalación de dispositivos de medición se diseñaron con uno o varios dispositivos de medición, dependiendo de las estructuras ubicadas en el sitio. Cada uno de los aparatos de medición estará conectado a un mismo sistema de telemetría. Las estructuras de derivación se pueden dividir en dos categorías: casetas de bombas (flujo en conducto cerrado) y estructuras reguladoras (flujo en canal abierto). En todas las casetas de bombas, el agua se extrae del canal de distribución con una o varias bombas y se descarga a un pozo de bombas. Una vez que el agua entra al pozo de bombas, se distribuye a una o varias redes de distribución para suministrar agua a los clientes. Todos los pozos de bombas están contruidos con una pared que actúa como aliviadero de derrames. Si la bomba genera más agua que la que consumen los clientes, el agua llena el pozo, para finalmente derramarse al aliviadero y fluir por una línea de reciclaje que regresa el excedente de agua de nuevo al canal de suministro. Cuando se requieren volúmenes pequeños se puede

abrir una válvula en el fondo de la pared del aliviadero para que el agua fluya directamente del canal de suministro a la red de distribución sin usar la bomba. Con el sistema actual, el Distrito no cuenta con ningún mecanismo para cuantificar en forma rutinaria la cantidad de agua que produce una caseta de bombas en relación con la cantidad que realmente se entrega a los clientes.

El Distrito quería un mecanismo para determinar cuanta agua estaba produciendo cada una de las casetas de bombas, de manera que esto se pudiera comparar con la cantidad de agua necesaria. Además, querían reducir la cantidad de agua que se estaba reciclando sin un monitoreo visual constante. Se decidió que el volumen de cada bomba se mediría ya sea con un medidor de tiempo de ejecución o con un medidor en la línea de tubería, dependiendo de las características de la caseta de bombas. Cada una de las paredes del aliviadero del pozo de bombas se equiparía con un transmisor de presión sumergible para monitorear el nivel de agua en el pozo. Cuando el nivel del agua rebasa la altura del aliviadero durante un periodo especificado, la bomba se apagará. Una vez que el nivel de agua descienda por debajo de la cresta del aliviadero y haya pasado el periodo de reposo, la bomba volvería a arrancar.

Debido a su confiabilidad, precisión e idoneidad para los puntos de medición, se seleccionaron medidores de hélice montados para medir el volumen en la línea de descarga de la bomba. Los medidores se protegerán del vandalismo y el robo mediante cajas de protección ya sea de concreto y con cerradura o de metal soldado. Las cajas de concreto se construirían en los lugares en donde las tuberías de descarga se encuentren por debajo del nivel del suelo, y las cajas de metal soldado se construirían en donde haya tuberías de descarga sobre el nivel del suelo. Los lugares equipados con medidor de hélice también se equiparían con un puerto de calibración ubicado aguas arriba del medidor, para calibrar el medidor con un dispositivo portátil de medición de flujos. En los lugares donde no haya una tubería de longitud suficiente para instalar un medidor de hélice, se instalará un medidor de tiempo de ejecución en la bomba para medir la cantidad de tiempo que la bomba funciona. Las características de la bomba se usarán para preparar una curva de gasto para convertir el tiempo medido a flujo.

En cada una de las estructuras de regulación, el flujo se medirá aguas abajo de la estructura reguladora usando una estructura o un dispositivo de medición de flujos. Los canales que contengan las estructuras reguladoras se podrían dividir en dos categorías: canales grandes (con una ancho superior de más de 20 pies) sin revestimiento y canales pequeños revestidos de concreto. Por su capacidad para calibrarse por computadora usando las dimensiones originales de construcción [dimensiones "as-built"], se seleccionaron aforadores de garganta larga para la medición de flujos en los canales pequeños revestidos de concreto. Se utilizó una sección transversal del canal actual para diseñar un aforador para cada uno de los sitios usando el software WinFlume. Se elaboraron tablas de gasto de cada uno de los aforadores con base en el diseño propuesto. Una vez que se construyan los aforadores, las dimensiones "as-built" se convertirán en tablas para determinar los flujos a distintas elevaciones. Cada aforador estará equipado con un transmisor de presión sumergible, dentro de un pozo

amortiguador, a fin de determinar el nivel del agua en la sección del aforador que esté próxima, así como con un medidor sencillo para la verificación visual. Se decidió que para los canales grandes sin revestimiento el dispositivo de medición más económico y preciso sería un medidor de flujo de velocidad. En cada uno de estos sitios se instalará un medidor Doppler, que mide la velocidad en el canal. El medidor se instalará en una losa de concreto construida en una de las márgenes del canal. La losa se ubicará aguas debajo de la estructura reguladora, a una distancia suficiente para reducir al mínimo la discontinuidad en el flujo. El medidor detectará la velocidad del agua y estará equipado con un sensor de presión integrado para la medición del agua al nivel de la superficie. Se elaborará una curva de gasto de cada uno de los lugares en donde haya medidores Doppler en el canal. Los medidores se calibrarán usando un dispositivo de medición portátil.

Tres puntos de derivación incluidos en el proyecto no entraron dentro de ninguna de las categorías anteriores. Los canales No. 1, No. 2 y No. 3 actualmente reciben agua del Embalse Oriente del Lago Delta mediante un ducto que corre a través del terraplén. Todas las estructuras de derivación actuales se eliminarán y se reemplazarán con una bóveda de concreto equipada con un aliviadero rectangular de cresta aguda. Se ha desarrollado una curva de gasto de cada aliviadero y se utilizará, junto con el nivel del agua, para proporcionar al Distrito datos sobre volúmenes. Esta información le permitirá al Distrito controlar y medir el caudal en cada uno de los ramales.

Se instalará un sistema de telemetría en cada uno de los 20 puntos de derivación del Distrito para periódicamente, y según la demanda, sacar datos de los dispositivos en campo (unidades de telemetría remota (UTR)), procesar los datos en una base centralizada (computadora base), enviar los controles a los servicios de campo, y convertir los datos a formatos útiles para el personal operativo. En la oficina sede del Distrito se ubicará un Sistema de Base que consistirá en una computadora base en la que se tendrá la base de datos centralizada y se convertirán todos los datos de las UTR, así como una antena para recibir y transmitir datos a los sistemas de telemetría remotos. La computadora base estará equipada con software que mostrará datos sobre los niveles de flujo mensuales y de las últimas 24 horas de cualquiera de las UTR o de todas ellas. También ahí se almacenará toda la información de ingeniería y de conversiones necesaria para convertir el flujo. En cada uno de los sitios de medición de flujo se instalará un sistema de telemetría remota, que consistirá en lo siguiente:

- Unidad de Telemetría Remota (UTR)*
- Radio y Módem RF*
- Suministro lineal de energía AC/DC*

Estos elementos se montarán en una celda de acero en un panel con espacio para colocar una batería de reserva en el fondo. Se montará una antena de radio en un mástil de 20 pies de altura para transmitir y recibir datos del sistema base. En los lugares equipados con caseta de bombas, la celda del sistema de telemetría se montará adentro, en la pared especificada, y se conectará a la

fuelle de energía existente. En los lugares donde no haya caseta de bombas, pero que cuenten con electricidad, la celda del sistema de telemetría se instalará en una caja de acero anti-vandalismo y se conectará a la fuente de energía existente. Cuando no se disponga de electricidad, la celda del sistema de telemetría se instalará en una caja anti-vandalismo y se agregará al mástil de la antena un panel solar para generar energía. Una vez que se monten las celdas del sistema de telemetría, la UTR se conectará a los dispositivos de medición, al transmisor de presión, a los paneles de las bombas existentes, al panel solar y a la antena, tal como se especifica en los bocetos de construcción. Luego el sistema se programará con los coeficientes de calibración para cada sitio y se capacitará al personal del DRLD para que aprendan el funcionamiento del sistema de telemetría y sus procedimientos de calibración.

Rehabilitación del canal

Se consideraron cuatro opciones para la rehabilitación de los segmentos del canal que están dañados: revestir con concreto, revestir con un revestimiento impermeable, reemplazar el canal con tubería, o no hacer nada. Se prepararon estimaciones preliminares de costos y se descubrió que reemplazar el revestimiento de concreto con que cuentan los canales sería de 100 a 200 por ciento más caro que revestir los canales con un revestimiento impermeable o reemplazar el canal con tubería. Asimismo, los suelos del área se encogen y expanden considerablemente en respuesta a los cambios de humedad. No se encontró ningún beneficio para justificar el costo adicional y los futuros problemas que causaría la instalación de un nuevo revestimiento de concreto. Por lo tanto, el reemplazo de los canales existentes con concreto se eliminó de entre las alternativas viables. De acuerdo a un estudio de la Universidad Texas A&M, los canales revestidos con concreto de tamaño y tipo de suelo similares pueden perder entre 220 y 375 acres-pie de agua por milla anualmente debido a la filtración. También se calcula una pérdida adicional de 2.2 acres-pie de agua por milla anualmente en los canales abiertos debido a la evaporación.

Considerando la constante sequía y el compromiso del Distrito de ahorrar agua y energía, la alternativa de no hacer nada fue eliminada. Tanto la medida de revestir el canal con un revestimiento de poliuretano como la de reemplazarlo con tubería arrojan el beneficio de eliminar la filtración y tienen un bajo costo de mantenimiento, pero ambas tienen sus límites en cuanto a la relación costo-beneficio. Se descubrió que con índices de flujo mayores, resultaba más económico recubrir el canal con revestimiento de poliuretano. Dado que tanto el revestimiento como la tubería se instalarían a lo largo de la alineación del canal actual, los impactos ambientales de los proyectos serían muy similares. Sin embargo, los segmentos seleccionados para el reemplazo son ramales pequeños con índices de flujo bajos, por lo que según las observaciones anteriores, se determinó que la alternativa más económica y efectiva sería reemplazar los canales con tubería.

Se realizó un estudio hidráulico detallado de las 3.4 millas de canales que se propone reemplazar con tubería, usando software EPANET para determinar los requerimientos de volumen. Una vez determinados, se utilizó el estudio para

establecer el tamaño de cada tramo de tubería, el diseño y los costos de estas 3.4 millas. Esta información también se utilizó para identificar los tamaños y costos preliminares de las otras 13.4 millas de tubería que se proponen, incluyendo las tuberías de distribución, las tuberías de salida y las estructuras de concreto correspondientes. Los costos que se manejan para el proyecto incluyen el diseño ejecutivo y los costos de construcción estimados de las 13.4 millas de canales que se propone reemplazar con tubería.

Todas las tuberías de más de 24 pulgadas que se propone instalar serán tuberías de concreto reforzado (TCR), mientras que las de diámetro igual o menores a 24 pulgadas serán de cloruro de polivinilo (PVC). La tubería se instalará en uno de los terraplenes del canal actual, con alineación paralela a la margen del canal. Se construirá una estructura de entrada de concreto en donde la tubería propuesta se intersecta con el canal de suministro. Esta estructura se instalará para garantizar que la toma de entrada de la tubería permanezca sumergida, garantizando así también que la tubería permanezca presurizada. Se construirá una caja de conexión de salida en cada punto de entrega a lo largo de las alineaciones. Estas cajas serán puntos de acceso en los que el personal del Distrito podrá retirar la basura acumulada. Las válvulas reguladoras de cada toma se pueden fijar en su lugar durante toda la entrega, una vez que el personal del Distrito haya ajustado los volúmenes de flujo. Este método permite que se usen medidores de flujo portátiles en lugar de tener un medidor de flujo en cada punto de entrega. Al final de cada tubería se colocará una tubería de desagüe. Una vez que estén colocadas las tuberías, el canal se rellenará con material de los terraplenes para contar con una pendiente uniforme en toda la servidumbre de paso del Distrito.

2. Plan de operación y mantenimiento

Los requerimientos de operación y mantenimiento de las instalaciones serán básicamente los mismos de las tuberías y canales actuales del sistema. Se considera que el personal con que se cuenta tiene la capacidad y experiencia suficientes para encargarse del mantenimiento de la nueva tubería y del canal. Los proveedores del equipo deberán proporcionar capacitación sobre la operación y el mantenimiento del equipo, incluyendo los manuales de Operación y Mantenimiento correspondientes.

3. Cumplimiento de las normas y reglamentos de diseño aplicables

Los requisitos para el diseño y la construcción coinciden con los "Lineamientos para la preparación y revisión de propuestas para la conservación de agua y para proyectos de mejoras amparados por la Ley Pública 106-576". Se aplicaron las normas y criterios de diseño de USBOR y durante la construcción se seguirán los procedimientos de control de calidad de la misma dependencia.

-
-

Factibilidad Financiera y Administración del Proyecto

1. Factibilidad financiera

Axiom-Blair Engineering elaboró un análisis del proyecto y de la situación económica en la que se encuentra el Distrito para proporcionar fondos de contrapartida para la completar la estructura de financiamiento que se propone para el proyecto y para la operación y el mantenimiento del sistema. Según la información del diseño, los costos estimados del proyecto son los siguientes:

COSTOS DEL PROYECTO

CONCEPTO	ORIGEN DE LOS FONDOS	TOTAL
<i>Planeación</i>	<i>DRLD y SECO</i>	<i>\$134,632</i>
<i>Contratación de diseño y construcción</i>	<i>DRLD y SECO</i>	<i>\$527,789</i>
<i>Administración de la construcción</i>	<i>DRLD</i>	<i>\$636,105</i>
<i>Costo de construcción</i>	<i>DRLD, BDAN y TWDB</i>	<i><u>\$5,821,474</u></i>
TOTAL		\$7,120,000

Costo en dólares. Agosto de 2003

Las fuentes de financiamiento para el proyecto se resumen en el siguiente cuadro. Con base en los Lineamientos del Programa FICA [Fondo de Inversión para la Conservación de Agua], el subsidio del FICA podría aportar el 50% del costo del proyecto o un máximo de \$4,000,000 dólares. El Distrito actualmente está negociando un convenio de costos compartidos con el organismo North Alamo Water Supply Corporation (North Alamo WSC), bajo los auspicios del programa del Fondo de Contingencias para Desastres del TWDB. Se le han otorgado a North Alamo WSC \$347,017 dólares para la excavación del canal de derivación del Lago Delta que se propone en el proyecto de conservación de agua del Distrito. Se espera que el Distrito cuente con aproximadamente \$325,000 de los \$347,017 dólares para cubrir una parte de los costos de la excavación del canal de derivación. Las fuentes de financiamiento del proyecto son las siguientes:

ESTRUCTURA FINANCIERA DEL PROYECTO

Origen	Tipo	Monto en Dólares	% del costo del proyecto
<i>BDAN</i>	<i>Subsidio de FICA</i>	<i>\$3,560,000</i>	<i>50%</i>

<i>Estado de Texas</i>	<i>Subsidio de SECO</i>	<i>\$253,020</i>	<i>3.5%</i>
<i>Fondo de Contingencias para Desastres de TWDB- North Alamo Water Supply Corp.</i>	<i>Subsidio</i>	<i>\$325,000</i>	<i>4.6%</i>
<i>DRLD</i>	<i>Efectivo y Aportaciones en Especie</i>	<i>\$2,981,980</i>	<i>41.9%</i>
TOTAL		\$7,120,000	100%

2. Modelo tarifario

En el siguiente cuadro se presenta el resumen de la estructura actual:

Estructura tarifaria actual	
Cuotas	Por acre
<i>Cuota fija anual (por acre irrigable)</i>	<i>\$10.00</i>
<i>Impuesto al Valor Agregado</i>	<i>\$0.54 por \$100 de avalúo</i>
<i>Cuta de agua (por acre irrigado)</i>	<i>\$20.00</i>

Para los proyectos y la estructura de financiamiento que se proponen el Distrito no tendría que hacer ningún ajuste a la Estructura de Cuotas y Tarifas implementada.

3. Administración del proyecto

El proyecto será administrado e implementado por el DRLD con apoyo de la administración de la empresa encargada de la construcción. Se anticipa que el sistema de telemetría y el componente de control de filtraciones serán subcontratados, y el resto de la obras se realizarán con personal propio, ya que el Distrito ha administrado actividades de construcción de similar magnitud. El Distrito puede funcionar en forma autosuficiente, sosteniéndose mediante cuotas de servicio, pero se espera que solicite a futuro recursos fiscales de USBOR para el proyecto. La estructura organizacional que se ha presentado se considera suficiente, y el proyecto no requerirá de más personal del Distrito, con excepción de la mano de obra adicional para la construcción que se realizará con personal del Distrito. La empresa consultora, Axiom-Blair Engineering, proporcionará el apoyo técnico y administrativo necesario para la administración del proyecto.

Participación Comunitaria

1. Plan integral de participación comunitaria

El Plan de Participación Pública del proyecto del Distrito se aprobó el 30 de Abril del 2003.

2. Comité ciudadano

El comité ciudadano se integró con Neal Galloway, Presidente del Consejo Directivo del Distrito; Eleazar Garcia, Administrador de la ciudad de Raymondville; Chuck Browning, del Sistema Operador de Agua “North Alamo”; y Max Phillips, Gerente General del Distrito de Riego de Delta Lake. Como resultado de las actividades de este comité, usuarios públicos de agua en el distrito dieron su apoyo al proyecto.

3. Organizaciones locales

Los integrantes del comité visitaron a varias organizaciones del área para presentarles el proyecto y solicitar su apoyo. Chuck Browning hizo una presentación del proyecto al Sistema Operador de Agua “North Alamo”; Max Phillips presentó ante las autoridades de las ciudades de Edcouch y Monte Alto; y Max Phillips y Eleazar García presentaron el proyecto a las autoridades de la ciudad de Raymondville. El Presidente del Consejo Directivo del Distrito Neal Galloway contactó a Rio Farms, Wetegrove Brothers, Inc., Charles Wetegrove Company, Inc., CRB Farms, Encino Farms, Hargill Growers Gin y Hester Farms. Se cuentan con cartas de apoyo de Rio Farms, Wetegrove Brothers, Inc., Charles Wetegrove Company, Inc., CRB Farms, Encino Farms, Hargill Growers Gin y Hester Farms.

4. Información al público

El Documento de Ingeniería, el Documento Etapa 1 y el Plan Estratégico del proyecto estuvieron disponibles al público en las oficinas del distrito. Se distribuyó a los usuarios de agua una hoja informativa del proyecto en las oficinas del distrito y reuniones públicas y en negocios locales. Los avisos de las reuniones públicas se publicaron en el McAllen Monitor.

5. Reuniones públicas

Se llevaron a cabo tres reuniones públicas. Las primeras dos reuniones se llevaron a cabo el 2 y 3 de junio y la tercera el 20 de agosto del 2003. Encuestas de salida demuestran apoyo al proyecto y sin oposición.

Desarrollo Sustentable

1. Definición y principios

El Desarrollo Sustentable se define como un desarrollo económico y social basado en la conservación del medio ambiente y el uso racional de los recursos naturales, pero considerando las necesidades presentes y futuras, así como los impactos presentes y futuros de las actividades humanas. Esta definición se basa en la Declaración de Río de Janeiro sobre Medio Ambiente y Desarrollo, la cual

señala que el desarrollo debe atender las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

Todos los componentes del proyecto propuesto se apegarán a la definición y a los principios del Desarrollo Sustentable en el sentido de que tendrán un impacto positivo sobre el área y la sustentabilidad de la vida de los habitantes, mediante la conservación del agua. El ahorro de agua es esencial para la calidad, la vida y el crecimiento económico del Valle del Río Bravo. Los proyectos de renovación del embalse, recuperación de filtraciones en el canal, telemetría y medición de volúmenes, así como la rehabilitación del canal, ayudarán a eliminar la fuga del valioso líquido. Además del ahorro de agua, los habitantes de la localidad tendrán un ahorro de energía al contar con un sistema de distribución más eficiente.

2. Fortalecimiento de la capacidad institucional y humana

El Plan Regional de Agua del Río Bravo, en apoyo a la implementación de estrategias para la conservación del vital líquido, incluye las siguientes estrategias encaminadas a reducir la escasez de agua de riego:

- Se debe ampliar la asistencia técnica proveniente de fuentes municipales, estatales y federales a fin de ayudar a los distritos de riego con evaluaciones más detalladas y sistemáticas de las instalaciones y de las políticas de administración, a efecto de identificar mejoras a la eficiencia que tengan una buena relación costo-beneficio.*
- El Estado de Texas y el gobierno federal deben apoyar con el financiamiento de las mejoras a la eficiencia de los sistemas de riego mediante créditos blandos y subsidios.*

Así pues, debido a la limitada capacidad financiera de los distritos de riego, el Estado de Texas, a través del SECO y del TWDB, proporcionó asistencia financiera al Distrito para la preparación de los estudios de factibilidad y la documentación necesaria para justificar la asignación de fondos federales para la construcción.

Los plan0s de los proyectos que se proponen se realizaron de conformidad con la Ley de Conservación de Recursos Hidráulicos y Mejoras del Valle Bajo del Río Bravo promulgada en el 2000, Ley Pública 106-576. Esta ley también dispone que exista financiamiento para obras de ingeniería, construcción de infraestructura y mejoras. Se elaboró una reforma a la Ley (H.R. 2990/S.1577) con la finalidad de autorizar la liberación de fondos para proyectos de conservación de agua, incluyendo la renovación del embalse, la recuperación de filtraciones del canal, la telemetría y los sitios para la medición de caudales, así como los proyectos de rehabilitación del canal.

Los Planos del Proyecto se elaboraron de conformidad con los "Lineamientos para la preparación y revisión de propuestas para la conservación de agua y

para proyectos de mejoras amparados por la Ley Pública 106-576". El plan del proyecto se elaboró con la finalidad de satisfacer parcialmente los requisitos del Contrato Número G18900 celebrado entre TWDB y el DRLD.

El Distrito celebró un contrato con TWDB, el cual dispone que TWDB reembolsará al Distrito (con fondos provenientes de subsidios) los costos de la elaboración de los Planes del Proyecto, los Reportes de Proyecto y los Reportes de Monitoreo de los proyectos en cuestión.

El FICA de BDAN complementará, con aportaciones a fondo perdido, las inversiones de capital que necesita el Distrito para construir los proyectos. El uso de subsidios de FICA le permitirá al Distrito financiar completamente y mejorar su infraestructura a fin de reducir las pérdidas en la conducción de agua.

Los proyectos serán administrados por el Distrito y serán construidos y operados de conformidad con los requisitos de los gobiernos federal, estatal y de BDAN. El proceso que se ha seguido para el desarrollo de los proyectos ha incluido un proceso de participación pública en el que se han desarrollado alternativas y se han planteado los costos asociados, se ha consultado a la ciudadanía, se han establecido prioridades basadas en la opinión de las partes interesadas y se ha procedido de acuerdo a las prioridades establecidas en el proceso de planeación.

El DRLD tiene un presupuesto operativo de aproximadamente \$3.0 millones de dólares. El Distrito cuenta con fondos y personal suficiente para atender las obligaciones que le corresponden en relación con los proyectos que se proponen.

Los contratistas se seleccionarán mediante licitación abierta, de conformidad con los requisitos de la Sección 49.273 del Código de Aguas de Texas.

El Distrito ha implementado la medición de todas las entregas para irrigación y ha invertido aproximadamente \$400,000 dólares anuales para reemplazar ramales pequeños abiertos con tubería subterránea. El año pasado el Distrito instaló 4,800 pies lineales de tubería de concreto reforzado de 36" y 10,000 pies lineales de tubería de PVC de 18".

Se establecerá un programa de monitoreo durante dos años con la finalidad de evaluar y cuantificar el ahorro real de agua y energía una vez construidos los proyectos. El programa de monitoreo funcionará como un esquema paso por paso para documentar el éxito del proyecto. El programa incluirá, como mínimo, información suficiente para la realización de las siguientes actividades:

- *Nombramiento de un inspector de construcción que no esté afiliado con el contratista principal para inspeccionar y verificar la documentación de control de calidad de la construcción de los proyectos que se proponen.*

- *Pruebas hidrostáticas de filtración en los revestimientos instalados en el canal por parte del Distrito o de Texas A&M. Pruebas hidrostáticas de fugas en todas las estructuras.*
- *Inspección de los tramos de canal revestido uno y dos años después de la instalación inicial. En la inspección se revisará la integridad estructural, el resquebrajamiento y las fugas. Se deberán tomar fotografías de las partes inspeccionadas y el ingeniero del proyecto redactará una carta en la que se planteen las condiciones del revestimiento y si amerita que el contratista haga alguna reparación de conformidad con el contrato de construcción.*
- *Elaboración de un informe anual que contenga los reportes mensuales y demás datos recabados.*
- *El uso de electricidad por acre-pie de agua bombeada se determinará mensualmente y se reportará anualmente. El informe anual incluirá el costo histórico de la electricidad por acre-pie para fines comparativos.*
- *El agua que se bombee se medirá y se comparará con el agua entregada mensualmente y se presentará un reporte anual, el cual incluirá el gasto histórico de agua bombeada vs. agua entregada para fines de comparación.*

3. Apego a los planes municipales y regionales de conservación y desarrollo

Los proyectos propuestos cumplen con todos los planes municipales y regionales de conservación y desarrollo, apegándose en particular al "Plan Regional de Aguas del Río Bravo", en el cual se recomienda el ahorro de agua para fines agrícola y la eficiencia en la aplicación de agua para cultivos, a fin de reducir la escasez de agua de riego.

El Reporte del Proyecto se elaboró de conformidad con los "Lineamientos para la preparación y revisión de propuestas para la conservación de agua y para proyectos de mejoras amparados por la Ley Pública 106-576" emitidos por el USBOR de los E.U.A. en junio de 2001.

Los proyectos coinciden con las iniciativas de conservación a nivel local desarrolladas por el Distrito y por las comunidades beneficiadas. En ellas se hace hincapié sobre la conservación del agua y se imponen sanciones por el mal uso del agua. Los municipios a los que presta servicio el Distrito tienen sus propios planes de conservación. Existe un plan de dotaciones de agua (Plan de Contingencia para Sequías) que entra en vigor cuando el saldo de las cuentas de almacenamiento de agua baja a tres riegos por acre. Este programa continúa en vigor hasta que se reintegra el agua a la cuenta de riego del Distrito.

4. Conservación de los recursos naturales

Los proyectos se desarrollaron con la intención de conservar agua. El derecho de riego del Distrito es de 174,776 acres-pie anuales; sin embargo, este derecho de agua es "según la disponibilidad", y la cantidad real de agua disponible para el Distrito puede variar año con año.

Además de sus derechos de agua de riego, el Distrito cuenta con derechos para el uso de agua para fines domésticos, municipales e industriales por un total de 9,520 acres-pie anuales. El Distrito suministra agua cruda a la ciudad de Lyford, a la ciudad de Raymondville y al organismo North Alamo Water Supply para la ciudad de Monte Alto. El Distrito tiene los derechos de agua municipal de las siguientes entidades:

- *Ciudad de Lyford, 610 acres-pie anuales*
- *Ciudad de Raymondville, 5,670 acres-pie anuales*
- *North Alamo Water Supply, 600 acres-pie anuales*

Asimismo, el Distrito complementa los derechos de las entidades anteriores con sus propios derechos de agua doméstica, municipal e industrial. El Distrito cuenta con aproximadamente 3,999 cuentas de servicio de agua con aproximadamente 70,000 acres de terrenos agrícolas irrigables.

Según el informe de los "Resultados de las pruebas de retención de agua del canal en el Distrito de Riego del Lago Delta, Edcouch, Texas", elaborado por el Departamento de Agricultura de la Universidad Texas A&M, y a una estimación del ahorro de agua y energía basada en las conclusiones de los estudios "Informe final sobre el ahorro potencial de agua en la agricultura de riego de la Región de Planeación del Río Bravo (Región M)" y "Metodología económica para proyectos de riego del Sur de Texas", ambos desarrollados por investigadores de la Universidad Texas A&M, la implementación del proyecto permitirá lograr un ahorro de agua de aproximadamente 13,808 acres-pie anuales, así como un ahorro de energía de 741,614 Kwh. anuales en promedio, tal como se indica en el siguiente cuadro.

Componente del proyecto	Descripción de la obra	Ahorro anual de agua (acres-pie)	Ahorro anual de energía (Kwh.)
<i>Renovación del embalse</i>	<i>Diseño y construcción de un canal de derivación para el transporte de agua municipal</i>	<i>2,685</i>	<i>141,327</i>
<i>Proyecto piloto de recuperación de filtraciones</i>	<i>Estudio de factibilidad para explorar la posibilidad de recoger el agua que se filtra del Canal Principal y bombearla de nuevo al sistema</i>	<i>2,280</i>	<i>53,337</i>
<i>Telemetría y medición de volúmenes</i>	<i>Instalación de dispositivos de medición de volúmenes en los 20 puntos de derivación del sistema de suministro de agua del Distrito</i>	<i>2,650</i>	<i>139,484</i>

<i>Rehabilitación del canal</i>	<i>Reemplazo de aproximadamente 17,800 pies lineales de canal revestido de concreto con tubería subterránea</i>	<i>6,193</i>	<i>407,466</i>
Ahorro anual total		<i>13,808</i>	<i>741,614</i>

La conservación de agua en el Distrito ha cobrado aún más importancia debido a la prolongada sequía que ha afectado al Valle del Río Bravo en años recientes. La sequía y la reducción que se pronostica en el suministro de agua de riego han obligado al Distrito a hacer hincapié en la conservación de agua a fin de garantizar la entrega de agua a sus clientes. Históricamente, el Distrito ha buscado en forma dinámica desarrollar formas para surtir la máxima cantidad de agua posible en cada toma.

La instalación de medidores en los puntos de entrega y la sustitución de canales por tubería han incrementado la eficiencia del Distrito y de los agricultores, al reducir la cantidad de energía que se consume en cada acre irrigado.

El Proyecto de Conservación de Agua se propone con la finalidad de continuar el compromiso que ha adoptado el Distrito de conservar agua y energía. Los componentes se seleccionaron como prioridades de una lista de 11 proyectos urgentes y 37 menores que se identificaron en el sistema de distribución del Distrito.

La construcción de las mejoras que se proponen permitirá conservar agua suficiente para que continúe el desarrollo de las ciudades de Lyford y Raymondville y del organismo North Alamo Water Supply Corporation, así como de otras comunidades rurales que dependen del Río Bravo para obtener su suministro de agua. Las ciudades y el Distrito podrán administrar un crecimiento sostenible considerando los recursos de los que disponen.

5. Desarrollo de la comunidad

El beneficio que se obtenga con la modernización de las instalaciones de riego podría tener un impacto directo sobre la producción agrícola y podría generar un mayor ingreso y una mejor calidad de vida para los usuarios finales. El convertir a los habitantes en participantes activos en el desarrollo de su comunidad también puede impulsar la actividad económica. Una mejor calidad de vida para los habitantes también podría repercutir de manera favorable sobre el desarrollo de la salud y la educación en el área.

Documentos disponibles

- *Axiom-Blair Engineering, “Project Plan for the Delta Lake Irrigation District Water Conservation Project” Junio 2003.*

- *Axiom-Blair Engineering, “Draft Project Report for the Delta Lake Irrigation District Water Conservation Project”, Agosto 2003.*
- *Axiom-Blair Engineering, “Draft Financial Feasibility Report, Delta Lake Irrigation District Water Conservation Project” Agosto 2003.*
- *Axiom-Blair Engineering, “Environmental Summary for the Delta Lake Irrigation District Water Conservation Project”, Junio 2003.*
- *Axiom-Blair Engineering, “Draft Sustainable Development Report for the Delta Lake Irrigation District Water Conservation Project”, Agosto 2003.*
- *Axiom-Blair Engineering, “Feasibility Study for the Delta Lake Irrigation District Seepage Recovery Pilot Project”, Agosto 2003.*
- *Axiom-Blair Engineering, “Pipeline Hydraulic Study for the Delta Lake Irrigation District Canal Rehabilitation Project - Task A”, Agosto 2003.*
- *Fipps, Guy and Eric Leigh, “Canal Ponding Test Results Delta Lake Irrigation District Edcouch, Texas”, Texas A&M University Department of Agricultural Engineering, Julio 2000.*
- *Fipps, Guy, “Potential Water Savings in Irrigated Agriculture for the Rio Grande Planning Region (Region M) Final Report”, Texas Agricultural Extension Service, Texas Agricultural Experiment Station and Texas A&M University, Diciembre 22, 2000.*
- *Texas Water Development Board, “2001 Adopted Rio Grande Regional Water Plan (Region M)”, Enero 2001.*