EXPLOTACION Y MANTENIMIENTO HIDRAULICO

BOLETIN No. 145

Septiembre de 1988

EN ESTA EDICION:

Exposición a los Pesticidas: Conozca los Síntomas
Protección para los Ojos
Saltos de Paja de Lino y Rocas
Pongales una Tuerca - Entierrelos - Olvidese
Modelo de Simulación de Canales Enfocado al Funcionamiento
Nueva Máquina podría Resolver los Problemas de la Eliminación de Pesticidas
Las Eliminación de los Desperdicios Químicos no es Fácil
Enfoque sobre el Proyecto de Palmetto Bend
Estudio de un Caso - la Presa de Currant Creek - Inundación de la Caseta de Maniobra

UNITED STATES DEPARTMENT OF THE INTERIOR

BUREAU OF RECLAMATION

El Boletín de Explotación y Mantenimiento Hidráulico es una publicación trimestral presentada a los operadores de sistemas de abastecimiento de agua. Su objetivo principal es de servir de órgano para el intercambio de información para provecho del personal del Bureau of Reclamation y de los grupos de usuarios de agua en lo referente a la explotación y mantenimiento de las instalaciones hidráulicas.

A pesar de que se hacen todos los esfuerzos posibles para asegurar la exactitud y veracidad de la información presentada, el Bureau of Reclamation no garantiza ni se hace responsable por el uso, o mal uso, de la información contenida en este Boletín.

* * * * *

Facilities Engineering Branch
Engineering Division
Denver Office, Code 5210
P.O. Box 25007, Denver CO 80225, U.S.A.
Teléfono: (303) 236-8087 (FTS 776-8087)

Foto en la portada :

La Presa de Palmetto Bend, Texas

Toda información contenida en este Boletín referente a productos comerciales no se puede usar con propósitos promocionales o publicitarios, y no se debe considerar como el respaldo del Bureau of Reclamation de ningún producto o compañía.

UNITED STATES DEPARTMENT OF THE INTERIOR - BUREAU OF RECLAMATION

CONTENIDO

Boletín de Explotación y Mantenimiento Hidráulico

No. 145

Septiembre de 1988

Página

Exposición a los Pesticidas: Conozca los Síntomas 1

Protección para los Ojos 5

Saltos de Paja de Lino y Rocas 13

Póngales una Tuerca - Entiérrelos - Olvidese 16

Modelo de Simulación de Canales Enfocado al Funcionamiento . . 19

Nueva Máquina Podría Resolver los Problemas de la Eliminación de Pesticidas 26

La Eliminación de los Desperdicios Químicos no es Fácil. 28

Enfoque sobre el Proyecto de Palmetto Bend 29

Estudio de un Caso - la Presa de Currant Creek - Inundación de la Caseta de Maniobra 35

EXPOSICION A LOS PESTICIDAS: CONOZCA LOS SINTOMAS (1)

por Becky Ohlde, Redactora

¿Qué tienen en común el catarro y la intoxicación o exposición a los pesticidas? Sus señales y síntomas.

Lo que usted sienta cuando se intoxique o se exponga a pesticidas puede ser similar a lo que sienta con otras enfermedades. Según Larry Schulze, especialista en programas de extensión de la Universidad de Nebraska referentes a insecticidas, debe prestarse atención a dos clases de indicios de intoxicación por pesticidas: Señales y síntomas.

"Las señales pueden ser percibidas por otra persona," dice Schulze. "El vómito es una señal. Los síntomas sólo puede sentirlos la persona que ha sido intoxicada - como náuseas o dolor de cabeza."

Con ayuda de Schulze, hemos preparado un cuadro sinóptico de cinco de las familias de productos químicos que se usan con más frecuencia como herbicidas. Para cada familia, se describe la acción tóxica en el organismo; algunas señales y síntomas de exposición interna, externa y crónica (repetitiva); y un par de ejemplos de marcas comerciales de cada familia química.

SISTEMA DE EXPOSICION A HERBICIDAS

FAMILIA QUIMICA	ACCION EN EL ORGANISMO	EXPOSICION INTERNA	EXPOSICION EXTERNA	EXPOSICION CRONICA	EJEMPLOS DE MARCAS
Clorofenóxidos	Irritan: pulmones estómago, mucosa intestinal, hígado riñones y el sistema nervioso	Vómito inmediato, ardor de estómago, diarrea, contracciones musculares	Irritación moderada de los ojos, la piel y los pulmones	No permanecen en el cuerpo; se eliminan en horas o en días	Banvel (dicamba) 2, 4-D
Acetamidas	Irritantes	Ninguna	Irritación moderada de la piel y de los ojos	Ninguna	Dual (metolaclor) Bicep (metolaclor -atrazina)
Acetanilidas	Irritantes	Ninguna	Irritantes suaves; el propacior irrita y sensibiliza la piel	Ninguna	Lasso (alaclor) Ramrod (propaclor)
Tiocarbamatos y ditiocarbamatos	Baja toxicidad para el organismo humano	Náusea, vómito, diarrea, debilidad y congestión nasal	Irritan la piel, los ojos, la nariz y la garganta	Ninguna	Sutan (butilato) Eradicane (EPTC)
Triazinas	Irritantes	Ninguna	Irritantes moderados de la piel, los ojos, nariz y garganta	Ninguna	Sencor Lexone (metribuzina) AAtrex (atrazina) Bladex (cianazina)

SEÑALES Y SINTOMAS. Este cuadro presenta las señales y síntomas de la exposición interna, externa y crónica (repetitiva) a cinco de las familias químicas más usadas para herbicidas. Hemos incluido también dos marcas comerciales como ejemplo de cada familia. Su mención no implica que presenten un riesgo mayor o menor que otros productos que también podrían haberse empleado como ejemplos.

(1) Reproducción autorizada por el Jefe de Redacción del Nebraska Farmer, edición del 20 de febrero de 1988.

La edición de invierno de nuestra Guía Agrícola referente a insectos incluirá una lista con el mismo tipo de datos en un cuadro sinóptico de insecticidas y fungicidas.

Cuando usted o alguno de sus compañeros presenten señales o síntomas similares a los del catarro mientras estén usando pesticidas, consulte inmediatamente al médico, pues podría tratarse de una intoxicación, dice Schulze.

Schulze recomienda leer las etiquetas del pesticida para obtener la primera y más rápida información sobre primeros auxilios para la intoxicación por pesticidas.

"Primero lea las instrucciones sobre los primeros auxilios en la etiqueta del pesticida," dice Schulze. "Siga esas instrucciones. Si está usted solo con la persona intoxicada, asegúrese de que la víctima respire y de que ya no está expuesta al producto químico antes de llamar al servicio de emergencia. Cuide de no exponerse usted también al pesticida."

Si es posible, averigüe qué pesticidas estaban en uso cuando ocurrió la exposición. Schulze recomienda también llevar la etiqueta del pesticida al consultorio del médico.

"Esto permitirá al médico enterarse de los productos químicos que causaron el accidente, sobre todo si el trabajador, a causa del accidente, no puede dar por sí mismo esta información," explica él.

Para ciertos tipos de exposición a pesticidas, hay tratamientos que permiten ganar tiempo y evitar mayores daños a la víctima. Sin embargo, estos tratamientos no eliminan la necesidad de una atención médica adecuada.

VENENO EN LA PIEL: Actúe con rapidez. Quite la ropa contaminada y lave la piel con agua. Lave profusamente la piel y el cabello con detergente y agua. Seque a la víctima y envuélvala en una cobija.

QUEMADURA QUIMICA DE LA PIEL: Lave con abundante agua corriente. Quite la ropa contaminada. Cubra inmediatamente la parte quemada con tela limpia y suave, sin apretar. No aplique ungüentos, grasas, polvos o drogas.

VENENO EN LOS OJOS: Con los ojos bien abiertos, lávelos inmediatamente con cuidado. Lave durante 15 minutos o más con un chorro suave de agua limpia. No use productos químicos o drogas en el agua del lavado porque podría agravar el daño.

VENENO INHALADO: Lleve a la víctima inmediatamente a donde haya aire fresco. Abra todas las puertas y ventanas para que nadie más se intoxique. Afloje la ropa. Aplique respiración artifical si la víctima no está respirando o si tiene la piel azul. Si la víctima está en un lugar confinado, no entre sin la ropa y el equipo adecuados para su protección. Si no dispone de equipo protector, llame a su servicio de bomberos y pídalo.

VENENO EN LA BOCA O INGERIDO: Enjuague la boca con agua en abundancia. Haga beber a la víctima grandes cantidades de leche o agua (hasta un litro). No la haga vomitar a menos que lo indiquen las instrucciones de la etiqueta,

"Muchas etiquetas indican que se provoque el vómito", dice Schulze. "El vómito se puede inducir dando a la víctima ipecacuana y agua, o insertando un dedo en la garganta de la víctima."

Sin embargo, no provoque el vómito cuando la etiqueta diga que lo evite; o cuando se han presentado convulsiones; o si la víctima está inconsciente; o si la víctima ingirió algún pesticida que contenga derivados del petróleo; o si la víctima ingirió algún pesticida corrosivo.

Schulze también recomienda que, en beneficio del tiempo, los familiares - o quienquiera que encuentre a la víctima de la exposición a pesticidas - lleve la víctima al consultorio del médico en vez de esperar a que llegue una ambulancia.

ESTOS NUMEROS TELEFONICOS PUEDEN SALVAR VIDAS (EN LOS ESTADOS UNIDOS):

Los siguientes números telefónicos podrían salvarle la vida algún día. Téngalos siempre a la mano en su casa o en su trabajo cuando se manejen pesticidas.

Son números de emergencia y de información para usarse en caso de intoxicación u otros accidentes causados por pesticidas.

El Centro de Emergencia de Transporte de Productos Químicos (CHEMTREC) proporciona un número para el caso de accidentes con pesticidas. El número, 1-800-424-9300, es exclusivo para emergencias.

Para información no urgente sobre higiene y seguridad acerca de prácticamente cualquier producto químico, puede llamar al 1-800-262-8200 de lunes a viernes, de las 7 h a las 20 h. En este número, patrocinado por la Asociación de Fabricantes de Productos Químicos, responderán a sus preguntas sobre el producto, su composición, toxicidad y eliminación.

Otro número para información que no sea de emergencia es la Red Nacional de Telecomunicaciones sobre Pesticidas, 1-800-858-7378. Usted puede obtener información de especialistas sobre intoxicación por pesticidas, eliminación, capacitación, ingredientes, etiquetas y reglamentos.

(RESIDENTES DE NEBRASKA).- El número más útil puede ser el del Centro de Control de Venenos de Mid-Plains, que forma parte del Hospital Memorial Infantil, en Omaha. El número para llamadas gratuitas es 1-800-642-9999. Dá servicio las 24 horas, 7 días a la semana.

Busque el Centro de Control de Venenos más próximo a su domicilio, en su directorio telefónico local y conserve el número junto a su teléfono.

PROTECCION PARA LOS OJOS (1)

por James Lahey

Las heridas en los ojos y la cara no tienen por qué ser tan frecuentes como antes ya que existe una gran variedad de equipos protectores capaces de cubrir cualquier riesgo.

Y TODO EMPIEZA POR ARRIBA - CON EL DIRECTOR GENERAL

La protección total de la cara y de los ojos sigue siendo una meta.

Aunque los esfuerzos, por medio de normas, se inciaron después de la II Guerra Mundial, las heridas de los ojos y la cara siguen cobrando víctimas. No hay cifras para las heridas a la cara, pero solamente las lesiones a los ojos provocan el 5 por ciento de las heridas y el uno por ciento de la compensación total.

Los directivos de la industria se esfuerzan por mantenerse al día con los cambios tecnológicos y los problemas. Al momento de imprimir el presente artículo, la norma disponible más reciente del Instituto Nacional Norteamericano de Normas (ANSI) es la *Práctica de la Protección Ocupacional y Educacional de los Ojos y de la Cara,* Z87.1-1979. En 1980, el comité del ANSI que formuló esta norma se volvió a reunir para actualizarla. La VI versión, fechada en agosto de 1987, fue revisada antes de promulgarla.

La meta explícita de la revisión propuesta es "enfatizar las normas de eficacia" e "incluir los adelantos en diseño, materiales, tecnología y eficacia del producto."

El grupo se basó también en un estudio de la Oficina de Estadísticas del Trabajo que indica que la mayor parte de los daños a los ojos sufridos por personas que llevaban protección, ocurrió porque el diseño no proporcionaba suficiente protección lateral. El comité cambió el procedimiento de prueba para incluir la protección contra impactos laterales.

La norma propuesta cubre tanto los ojos como la cara porque algunos equipos cubren solamente los ojos mientras que otros cubren ambos.

La nueva norma Z87.1 clasifica los equipos de protección para los ojos y la cara como anteojos, máscaras, gafas de seguridad, máscaras o cascos de soldador y lentes especiales.

---

(1) Reproducido de Safety and Health, Enero de 1988, una publicación del Consejo Nacional de Seguridad.

Como es de esperarse, cada clasificación tiene subdivisiones. Estas subcategorías son muy completas y detalladas, al grado que no es posible reproducirlas aquí.

Pero la Z87.1 también proporciona una guía para la selección del equipo. Cumple con su objetivo de basarse más bien en la eficacia, que sobre parámetros específicos.

Primero, la norma reitera la filosofía básica de la Administración de Riesgos y Salud Ocupacionales (OSHA). (La Z87.1 es una norma del ANSI, pero es probable que se convierta en regla obligatoria de la OSHA):

> "* * * los dispositivos de protección para los ojos y la cara no sustituyen las cubiertas de las máquinas, los controles de ingeniería, ni las prácticas acertadas de producción. No debe dependerse solamente de los dispositivos personales de protección para los ojos y la cara para eliminar los riesgos, sino que deben usarse junto con las cubiertas, controles de ingeniería y una gerencia prudente."

Para la selección, la norma enfatiza la necesidad de buscar el equipo adecuado para el tipo de riesgo:

> "La persona directamente responsable del programa de seguridad debe usar el sentido común y los principios técnicos fundamentales para cumplir con su tarea. El proceso es subjetivo por naturaleza, dada la infinita variedad de situaciones que pueden requerir protección para la cara y los ojos."

La radiación óptica proviene de la soldadura de arco, soldadura de gas, sopletes de corte, soldadura autógena y resplandores. La soldadura de arco exige una ventanilla estacionaria o de mano, o bien una máscara de soldador. La Z87.1 requiere un filtro óptico con graduación del 1 al 14. La norma indica que la protección contra la radiación óptica depende de la densidad de la lente del filtro. Debe seleccionarse el tinte más obscuro compatible con una visión adecuada. La soldadura de gas requiere la protección de varios tipos de anteojos y mascarillas, igual que las operaciones de corte y bruñido. Para la soldadura de gas se recomiendan los filtros del 4 al 8; para el corte, del 3 al 6; y para el bruñido, el 3 y el 4. La soldadura autógena requiere anteojos o máscaras de soldador con filtros del 1,5 al 3. La norma también indica que las mascarillas deben usarse sobre la protección primaria de los ojos. El resplandor puede reducirse empleando anteojos obscuros o para uso especial, según el caso.

La Asociación Nacional para la Prevención de la Ceguera (NSBP), de Schaumburg, Illinois, hace algunas recomendaciones para la protección específica de los ojos y la cara. Estas guías incluyen:

Para pasar corriente de un automóvil a otro y para el mantenimiento de baterías - usar anteojos resistentes a productos químicos para proteger contra salpicaduras de ácido o explosiones.

Los contactos, arcos y chispas eléctricos requieren dispositivos de protección con marcos no metálicos.

La pintura con pistola, recubrimientos y operaciones relativas pueden producir rociaduras, salpicaduras y derrames. Requieren anteojos de seguridad con protección lateral o gafas resistentes a los productos químicos y, si la exposición es grave, gafas de seguridad y además máscaras.

Otro punto que no abarca la Z87.1 es la protección contra los rayos laser.

Pero la novena edición del *Manual de Prevención de Accidentes en Operaciones Industriales* del Consejo Nacional de Seguridad, dice que ningún tipo de cristal o de plástico protege contra todas las longitudes de onda del laser. La mayor parte de las empresas no dependen del equipo personal nada más. Algunas firmas piensan que las gafas o anteojos producen una falsa sensación de seguridad.

Sin embargo, la protección a los ojos se necesita de todos modos y la hay disponible para casi todos los rayos laser. Los fabricantes pueden producir sobre pedido, el tipo apropiado para cada riesgo. Cuando se trata de protección contra los rayos laser, es particularmente importante la colaboración estrecha con los proveedores.

Los profesionales en seguridad deben estar enterados de las características de los filtros de protección contra los rayos laser. Son muy diferentes de cualquier otro tipo de protección ocular.

Las gafas de seguridad que pueden ser adecuadas en el laboratorio suelen nublarse en el campo. Una lente concebida para un tipo de laser puede ser peligrosa al utilizarse como protección contra un laser de otra longitud de onda.

Además, las lentes expuestas a intensos niveles de energía o densidad de potencia pueden perder su eficacia rápidamente y se deben descartar.

Para profundizar las características del laser, véase la publicación del Consejo sobre *Fundamentos de Higiene Industrial,* Tercera Edición, y la *Utilización Segura de los Rayos Laser,*ANSI Z136.1-1986.

Como se mencionó antes, la norma Z87.1 cambiará la rutina de las pruebas de impacto para permitir pruebas de impactos laterales. Se golpea succesivamente el modelo de la cabeza conforme va girando éste y los dispositivos de protección reciben impactos de ángulos de 0º a 90º.

El uso de lentes de contacto con protección ocular se ha vuelto también un factor.

Esto empezó hace muchos años con un rumor de que los destellos de la soldadura funden el disco al globo del ojo. El rumor, que nunca ha sido comprobado, se amplió luego para incluir destellos eléctricos de otras clases. Por lo tanto, el encargado de la seguridad, al enfrentarse a dicho rumor, debería de llamar al fabricante, o a un optometrista, o al Consejo Nacional de Seguridad, o a la NSPB para obtener información correcta para cada caso.

Esto significa sencillamente que no existe ninguna solución precisa para cada problema de seguridad ocular. El encargado de la seguridad en el taller debe depender de sus conocimientos del trabajo y de los trabajadores en cuanto a su capacitación, experiencia y pericia en las prácticas de seguridad profesional.

El experto en seguridad deberá manipular con destreza varios factores, incluso:

El contenido de la más reciente Guía de Selección Z87.

Los dispositivos de protección actualmente disponibles y los tipos de peligro contra los cuales pueden proteger, tales como salpicaduras, impactos y radiación.

La adaptación del equipo al grado de peligro, tal como la naturaleza de la substancia salpicada, las velocidades de impacto y las intensidades de radiación.

La protección debe sobrepasar el grado de peligro.

La adecuacia del equipo.

Instrucciones sobre cuidado y uso, recomendando la utilización de etiquetas de advertencia y de identificación del contenido.

Una facilidad razonable en las prácticas de cuidado, mantenimiento y reparaciones.

En algunos trabajos, se debe de especificar e imponer una protección absoluta para los ojos.

La protección para la cara no debería de usarse sola, sino en conjunto con protectores para los ojos, tales como gafas de seguridad o anteojos.

La protección ocular se puede obtener ahora en diseños muy a la moda.

Se deben de satisfacer o superar los requisitos federales y locales tocante a la protección.

La nueva norma Z87.1 también dispone guías para seleccionar la debida protección para cada caso. Categoriza las pautas según el peligro: impacto, calor, productos químicos, polvo y radiación óptica.

Los impactos provienen de trabajos de descantillado, molido, maquinado, etc., que producen fragmentos volantes de distintos tamaños. Se recomiendan gafas de seguridad, anteojos y caretas. Pero estos dispositivos deben proporcionar también protección lateral y no tener filtros o lentes obscuros que disminuyan la luz que debe alcanzar al ojo. Estas lentes pueden limitar la visión y no deberían de usarse a no ser que haya peligro de resplandor.

El calor presenta peligro en los trabajos de horno y operaciones tales como vaciado, moldeo, inmersión caliente, corte con gas y soldadura. Estas operaciones producen chispas calientes, salpicaduras de metal fundido y altas temperaturas. Se recomiendan varios tipo de gafas y anteojos, con protección lateral. Las exposiciones intensas requiren protección para la cara. Colocadas por encima de las gafas de seguridad, las máscaras deben usarse cuando se trabaja en la fundición de metales. La exposición a temperaturas muy elevadas puede tratarse con pantallas o máscaras reflectoras. La norma hace notar que los anteojos combinados con gafas acopadas no dan suficiente protección, y que los dispositivos sin protección lateral son inútiles.

Las exposiones a productos químicos incluyen el manejo de ácidos y substancias químicas y las operaciones de desgrase, chapeado, etc. Los peligros aquí, señala la norma, son las salpicaduras y neblinas irritantes. Se puede proteger contra las salpicaduras usando gajas acopadas y, en casos de intensa exposición,máscaras. La Z87.1 especifica que los dispositivos deben tener ventilación adecuada, pero sin permitir que penetren las salpicaduras. No se recomienda el uso de anteojos, máscaras de soldar, ni protectores de mano.

Los trabajos en ebanistería, plásticos y pulido producen polvo y condiciones generalmente polvosas que estorban en el taller, dice la norma. La protección en estos lugares requiere gafas de seguridad.

Es probable que sea necesario limpiar frecuentemente las lentes debido a las condiciones atmosféricas del lugar y la poca ventilación de las gafas cerradas.

El uso de lentes de contacto ha aumentado y habrá seguramente de seguir aumentando. La NSPB estima que, cada año, unos 2 millones de norteamericanos se mandan poner lentes de contacto, además de los 12 a 15 millones que ya los llevan.

Según datos corrientes, parece que los que llevan lentes de contacto gozan de la misma protección que los demás en el taller, con tal de que usen protección ocular.

La NSPB ofrece las siguientes recomendaciones en lo referente al uso de lentes de contacto en el taller:

Los trabajadores en ciertas áreas deberán de llevar en todo tiempo dispositivos de protección ocular iguales a, o sobrepasando la norma ANSI Z87.1.

Se debe de señalar a los empleados y visitantes cuales son los lugares en que está permitido el uso de lentes de contacto.

Se debe de especificar, en los lugares donde se permite el uso de contactos, el tipo de protección ocular requerida.

Se deben de elaborar orientaciones específicas por escrito, con la consulta y participación de los empleados, sobre el uso de los lentes de contacto.

Las restricciones sobre los lentes de contacto no se aplican a los empleados de oficina.

Se debe de preparar un directorio con una lista de todos los empleados que llevan lentes de contacto. Esta lista debe conservarse en la enfermería de la planta, al alcance del personal de primeros auxilios. Los capataces o supervisores deben saber cuales de los empleados llevan lentes de contacto.

El personal médico y de primeros auxilios debe recibir capacitación en los debidos procedimientos e instrumentos necesarios para extraer lentes de contactos de los ojos de personas conscientes e inconscientes.

Se debe de obligar a los empleados tener siempre en su posesión un par suplementario de contactos y/o lentes de receta actualizada, para permitirles seguir trabajando en caso de estropear o perderse un lente en el taller.

Se debe de recomendar a los empleados que llevan contactos quitárselos inmediatamente en caso rojez del ojo, vista borrosa o dolor, * * * asociado con el contacto."

En un intento para situar el asunto en su debida perspectiva, la NSPB ha formulado la siguiente declaración de posición sobre el uso de lentes de contacto en el trabajo:

"Los lentes de contacto pueden llevarse en muchas ocupaciones, puesto que proporcionan un medio adecuado de rehabilitación para los empleados que han tenido operaciones de cataratas en uno o ambos ojos; los que son extremadamente miopes; y los que sufren de un astigmatismo irregular por cicatrices en las córneas o queratitis. Sin embargo, el uso de lentes de contacto habrá de restringirse si existen en el taller emanaciones químicas, vapores o salpicaduras, calor intenso, metales fundidos y macroparticulas en el aire. Ciertos reglamentos federales o estatales también pueden limitar su uso.

"Los lentes de contacto, de por sí, no proporcionan ninguna protección ocular en el sentido industrial. Para uso en el trabajo, los lentes de contacto deben llevarse solamente en conjunto con la debida protección ocular industrial. El patrón deberá saber cuales de sus empleados llevan lentes de contacto para asegurarles cuidados de emergencia apropiados y para su protección en los talleres donde existe peligro para los ojos."

Los lentes fototrópicos (fotocrómicos) representan otro desarrollo en la tecnología avanzada mencionado por la norma Z87. Se obscurecen estos lentes cuando están expuesto a la luz del sol y se descoloran en la sombra y, aunque son llevados por comodidad en distintos tipos de luz, la norma recomienda precauciones en su uso. Puesto que cambian de tinte lentamente, hay que tener cuidado cuando se necesita cierta agudez de vista o cuando la persona entra y sale de la planta en el curso de su trabajo. Un ejemplo sería el operador de una horca levadiza.

Asimismo en el manejo nocturno de vehículos, el conductor está expuesto a niveles cambiantes de luz, por lo que se demoran los cambios de intensidad del tinte. En muchos casos, no se permitiría usarlos para manejo nocturno. Como regla general, no deben llevarse en el interior donde los niveles de iluminación tienden a ser mínimamente adecuados.

La norma Z87.1 afirma una posición hasta más fuerte sobre los lentes fotocrómicos:

"Aunque los lentes fotocrómicos absorben la luz ultravioleta, no deberán utilizarse como substitutos para los debidos dispositivos de protección en ambientes de peligrosa radiación optica."

Todavía queda por lograrse una protección perfecta de los ojos y de la cara y los avances tecnológicos siguen cambiando la perspectiva.

No cabe duda de que los fabricantes y los elaboradores de normas se esfuerzan para prestar su colaboración en este campo, pero, al fin y al cabo, es el encargado de la seguridad y de la salud el que debe proporcionar la mejor y novísima protección en el taller.

CONSTRUCCION DE SALTOS CON PAJA DE LINO Y ROCAS(1)

Utilización de Materiales de la Naturaleza para Dominarla

En 1980, el Distrito de Riego Canadiense de Bow River, con la participación de la sociedad UMA Engineering Ltd., inició experimentos con rocas y paja de lino para ver si se podía lograr un diseño de obras de salto de poco costo. Este tipo de estructura no se proponía para uso en canales de flujo constante, sino más bien para obras de drenaje periódico. Se trataba específicamente de los Drenes No. 64 y 81. Estos canales estaban muy erodados, con costados muy empinados y no dejaban de ser motivo de preocupación para los ganaderos por tener los animales que atravesar los drenes, sirviéndoles éstos también de abrevadero.

Figura 1.- Erosión antes de instalarse el salto de rocas.

La propuesta rehabilitación fue sometida ante el Consejo de Riego y quedó aprobada en mayo de 1980. Sin embargo, el Consejo notó que aunque había dado su aprobación para el uso de este tipo de obras, el proyecto era de carácter experimental, sujeto a inspecciones y evaluaciones posteriores.

---

(1)Reproducción autorizada por el Jefe de Redacción del Water Hauler's Bulletin, Volmen 30, Edición Invernal/88. Publicado por Alberta Agricultural Center, Lethbridge, Alberta, Canada.

Jack Ganesh, P. Eng., Jefe de la Sección de Evaluación y Explotación Agrícola en la provincia de Alberta, ha venido controlando estos sitios en una base anual desde su construcción en 1982-83. Se presenta a continuación el informe preparado por el Ing. Ganesh después de su inspección del otoño de 1987, habiéndose incluido algunos antecedentes para nuestros lectores:

"Las cubiertas de paja de lino instaladas en los drenes fueron construidas de la siguiente manera: Se apilaron botas de paja de lino de manera que formaran una caída, con un cuenco deprimido que sirve de amortiguador. Encima de las botas, se tendió un filtro de poly negro x , o sea, una membrana de polyetileno perforada. El filtro poly x y las botas de paja de lino se detienen en su lugar con redes de alambre soldado y estacas de acero de un metro de largo, clavadas en el suelo entre las botas. Cierto tiempo después de la construcción original, se colocaron piedras grandes de 100 a 600 mm por encima del alambre.

"En el curso de mi inspección de 1987, acompañado por representantes del Distrito y de la UMA, observamos que toda la paja de lino se había podrido y había desaparecido, pero que el filtro x, las estacas de acero, la red de alambre y las piedras permanecían en su lugar. Un crecimiento abundante de sacate se encontraba en el lugar antes ocupado por la paja. El filtro de membrana y las rocas siguen protegiendo al suelo que recubren. La erosión permanecerá detenida con tal que esté presente el filtro poly x para impedir el lavado de la tierra.

Figura 2.- El salto de rocas en el Dren Hays No. 64 ha logrado detener la erosión - con un excelente recrecimiento vegetal.

"Al principio, en 1982, se habían instalado cinco saltos con cubierta rocallosa en el Dren No. 64. De éstos, dos eran caídas verticales formadas con rocas retenidas verticalmente por medio de postes de acero y redes de alambre soldado. Pero estas dos caídas verticales seguían erodando la tierra en los estribos, hasta que se llegó a cambiar la forma de las caídas. Se deprimió el centro del "umbral" vertical, para permitir a todo el caudal fluir por el centro. Puesto que el agua ya no alcanza a los estribos, éstos ya no se erodan y los saltos recubiertos siguen siendo muy satisfactorios.

"Después de los dos primeros años, apareció una acumulación de limo en las cinco estructuras aguas arriba y, debido a la distancia que las separaba, no era posible lograr une distribuición uniforme del limo, por cuanto el Distrito instaló otras cuatro caidas de rocas en forma de saltos.

"Nuestra inspección de 1987 reveló que las nueve estructuras funcionan bien, con una acumulación considerable de limo. La vegetación vuelve a crecer, representando un reverso total del proceso que se producía en el canal antes de la instalación de las caídas rocallosas."

El Ing. Ganish anticipa que las piedras habrán de permanecer en su lugar, pero tiene dudas en cuanto al resto del material de filtro poly x y las estructuras de paja de lino si no se traen y se colocan lo más pronto posible rocas adicionales.

El escaso mantenimiento requerido para el funcionamiento eficaz de estas obras de poco costo representa otro paso adelante en la tecnología del riego.

Para mayor información, sírvase comunicarse con Mr. Jack Ganesh, P.Eng., Project Planning Branch, Alberta Agriculture, Agriculture Centre, Lethbridge, Alberta, T1J 4C7, Canada [teléfono (403)-381-5164].

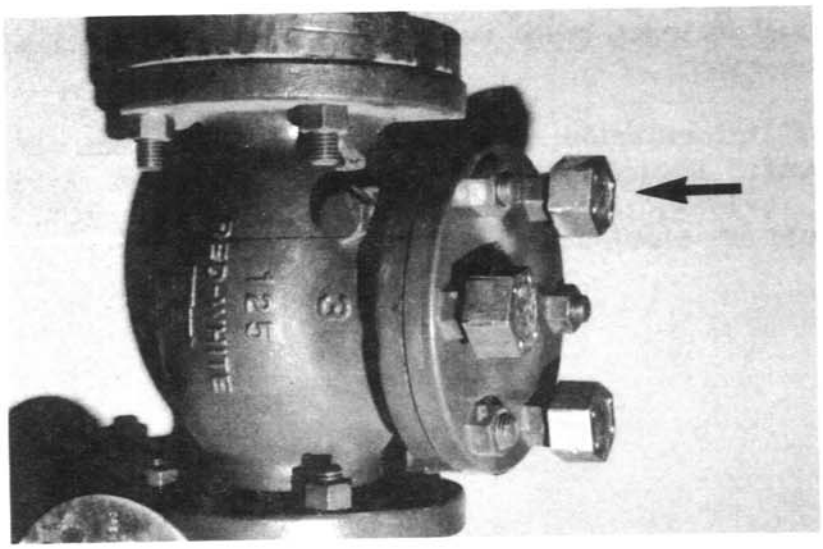
PONGALES UNA TUERCA - ENTIERRELOS - OLVIDESE

Nuevo método de protección catódica para los acoplamientos de acero enterrados

Para un Distrito de Riego, la protección de los acoplamientos de acero enterrados es de sumo interés. La contribución la más obvia y económica a su buen mantenimiento es la protección total de los acoplamientos susceptibles a la corrosión.

Un nuevo método original de protección (Protecto Caps) acaba de ser evaluado por el Departamento de Ingeniería Química y de Química Aplicada en la Universidad de Toronto, Canada. ¿Qué son los Protecto Caps? Los Protecto Caps son ánodos de aleación de cinc que tienen la forma de una tuerca y se atornillan sobre las roscas de los pernos externos de los acoplamientos. Los estudios han demostrado que, al colocarse sólidamente los Protecto Caps, se aseguraba para las tuercas, los pernos, y las bridas vecinas de los acoplamientos enterrados, una protección de largo plazo contra la corrosión galvánica.

¿Qué grado de protección proporcionan los Protecto Caps contra la corrosión? La respuesta a esta pregunta depende de varios factores. El primero es la resistividad del suelo. Algunos suelos son mucho más corrosivos que otros. Por lo tanto, el grado de protección proporcionado por las tuercas anódicas de cinc varía en conformidad con el grado de corrosividad del suelo. En segundo



Tuercas "Protecto Caps" adaptadas a un acoplamiento.

(1) Reproducción autorizada por el Jefe de Redacción del Water Hauler's Bulletin, Volumen 30, Edición Invernal/88. Publicado por el Alberta Agricultural Center, Lethbridge, Alberta, Canada.

lugar el tamaño del acoplamiento que se debe de proteger es también un factor. Por ejemplo, un acoplamiento grande con solamente dos tuercas encima, recibiría una protección de corto plazo debido a la rápida destrucción de la tuerca anódica por la acción galvánica. Aunque la colocación de un número más grande de tuercas de cinc sobre el acoplamiento no aumentaría necesariamente el grado de protección al acero, las tuercas más numerosas sí prolongarían mucho la duración de la protección.

En tercer lugar, el recubrimiento del acoplamiento constituye también un factor para determinar la necesidad y el grado de protección suplementaria contra la corrosión. Si el acoplamiento ha sido galvanizado o cubierto con epoxi, entonces solamente las tuercas y los pernos estarían sujetos a la corrosión, exigiendo protección. Muy seguido los pernos que sujetan los acoplamientos son los primeros en fallar y, en este caso, los Protecto Caps asegurarían un protección de largo plazo contra la corrosión.

Las pruebas y los datos obtenidos en las investigaciones realizadas por el Instituto Internacional del Plomo y del Cinc indican que la proyectada vida de los Protecto Caps de 90 gramos instalados en una curvatura de fierro dúctil de 150 mm y 90°, con un recubrimiento promedio, puede determinarse de la siguiente manera:

Resitividad del suelo (Ohm-cm)	2 ánodos (años)	6 ánodos (años	12 ánodos (años)
1000 (corrosivo)	5	20	35
2000	7	30	50
3000	10	40	65
4000	12	55	90
5000	16	70	110
6000	20	85	140
7000 (pasivo)	25	95	165

Por estas estadísticas, se nota que aún en los suelos más corrosivos, la protección puede prolongarse de modo considerable al agregar más ánodos a los acoplamientos enterrados.

Los Protecto Caps también pueden usarse sobre acoplamientos sumergidos en un medio corrosivo tal como agua con un alto contenido de sal. Todas las pruebas llevadas a cabo por la Universidad de Toronto fueron realizadas utilizando acoplamientos sumergidos en una solución de sal por un período de hasta 1.100 horas. Se demostró que las tuercas anódicas de cinc proporcionaban una excelente protección catódica a los acoplamientos de junta mecánica de fierro y a los collarines de prensaestopas.

En cuanto a los costos y los tamaños disponibles, los Protecto Caps se pueden obtener en tamaños variando de 11 mm a 19 mm en el peso de 90 gramos, y de 23 mm a 26 mm en pesos hasta 400 gramos. El costo aproximado del ánodo de 90 gramos es de 2 dólares cada uno, y un tamaño similar en un peso de 180 gramos vale 2,50 dólares cada uno. El costo varía según el tamaño y peso requeridos.

Aún el más estable sistema de recubrimiento de acoplamientos habrá de sufrir algún deterioro con el tiempo. Esto deberá de considerarse desde un punto de vista económico y de mantenimiento, con la posibilidad de instalar cierto número de tuercas para obtener una protección de poco costo.

Para mayor información, sírvase dirigirse a Mr. Grant Hunter, 1808 - 31 Street SW, Calgary, Alberta, T3C LN1, Canada [teléfono en el despacho (403) 240-2100 o residencial (403) 246-4341].

METRICO

25,4 mm = 1 pulgada

28 gramos = 1 onza

MODELO DE SIMULACION DE CANALES ENFOCADO AL FUNCIONAMIENTO

por David L. King (1) y Francis Gichuki (2)

INTRODUCCION

Los modelos de simulación de canales han sido utilizados en la investigación y diseño de canales por cierto tiempo. Estos modelos por lo general utilizan computadoras grandes, tienen aplicaciones sofisticadas y normalmente no son fáciles de usar. Recientemente se han escrito o convertido programas para uso en computadores personales. El Bureau of Reclamation ha convertido el modelo de simulación del control de compuertas (gate stroking model - GSM) a un computador personal. Se ha mejorado la entrada y salida de datos del GSM, pero el modelo es muy lento en un computador personal, no modela el sistema de ramales y no es apropiado para el uso operacional.

La Universidad Estatal de Utah ha desarrollado un modelo de simulación de canales para computadores personales llamado CANSM. Este modelo es muy fácil de usar, es relativamente rápido y es capaz de modelar sistemas de ramales. El prototipo de este modelo demostró ser muy útil como una ayuda para el diseño y como una herramienta educacional. El Bureau of Reclamation ha contratado al autor del modelo (el Sr. Gichuki) para que modifique el modelo de modo que pueda ser usado como una herramienta operacional. Las modificaciones incluyeron agregar un arranque en régimen constante, el uso de archivos para la entrada de los datos de demanda, así como opciones adicionales. La figura 1 muestra una pantalla de entrada típica y la figura 2 muestra la pantalla principal de salida de datos.

El CANSM fue el resultado de investigaciones que formaron parte del Tema de Estudio Especial de Diseño, Manejo y Rehabilitactión de Canales Principales, bajo el auspicio de la Agencia Estadounidense para el Desarrollo Internacional, Proyecto de Síntesis de Explotación Hidráulica II. Este trabajo es una extensión de la modelación de regadío superficial que abarcaba la escorrentía en surcos, cuencas y camellones.

El modelo está diseñado para ser utilizado como una base para formular guías para la selección y desarrollo de la tecnología apropiada para la operación de canales principales. Al aplicar el modelo al estudio de problemas de conducción y distribución de agua, se pueden evaluar consideraciones y limitaciones

---

(1) David King es un Ingeniero General, empleado del Bureau of Reclamation en Denver, Colorado

(2) Francis Gichuki es un miembro post-doctoral del Departamento de Agricultura y Regadío de la Universidad Estatal de Utah, Logan, Utah

estructurales, operacionales, sociales, legales, económicas y organizacionales. Inicialmente, el modelo generará una amplia gama de soluciones técnicamente factibles tomando en cuenta sólo las limitaciones estructurales, hidrológicas e hidráulicas. De entre estas soluciones técnicamente factibles, un equipo interdisciplinario puede identificar soluciones que sean aceptables a los niveles social, económico, operacional y organizacional para el perfeccionamiento de las obras de conducción y distribución de agua.

El modelo necesita ser apoyado por un sistema de registro de datos adecuado, un mantenimiento apropiado del sistema, una determinación precisa de las entradas automatizadas y un personal competente. En forma ocasional, también se deben efectuar calibraciones para verificar el modelo y lograr un mejor entendimiento de la operación del sistema principal.

Resumen del Modelo

Se dispone de un manual del usuario para ayudar en el aprendizaje del uso del CANSM. El modelo está basado en la resolución de la forma integrada de las ecuaciones de Saint Venant que describen flujos constantes y no constantes, uniformes y no uniformes. El modelo simula las fases de llenado, operación y drenado de canales, hinchazón del flujo lateral de salida o de entrada a la sección y control de la obra de regulación (gate stroking). El modelo dispone tres opciones de control del agua:

1. Decisiones controladas por el operador, permitiendo al usuario del modelo decidir cuales flujos de entrada y posiciones de las obras de regulación deben utilizarse.

2. Generación por programa de los flujos de entrada y de las posiciones de las obras de regulación, para obtener, aguas arriba, caudales de predeterminadas alturas.

3. Generación por programa de los flujos de entrada y de la posición de las obras de regulación, que entregan una descarga especificada al tramo inferior.

El programa es controlado mediante menúes e incluye explicaciones de "ayuda" que se pueden llamar en cualquier momento durante el proceso de simulación. Capta errores en el ingreso de datos y muestra en forma gráfica el estado de la entrada de datos y de la simulación. Se dispone de simulación interactiva para permitir al usuario detener la simulación y examinar en forma crítica el progreso de la simulación y efectuar los cambios necesarios en los datos operacionales.

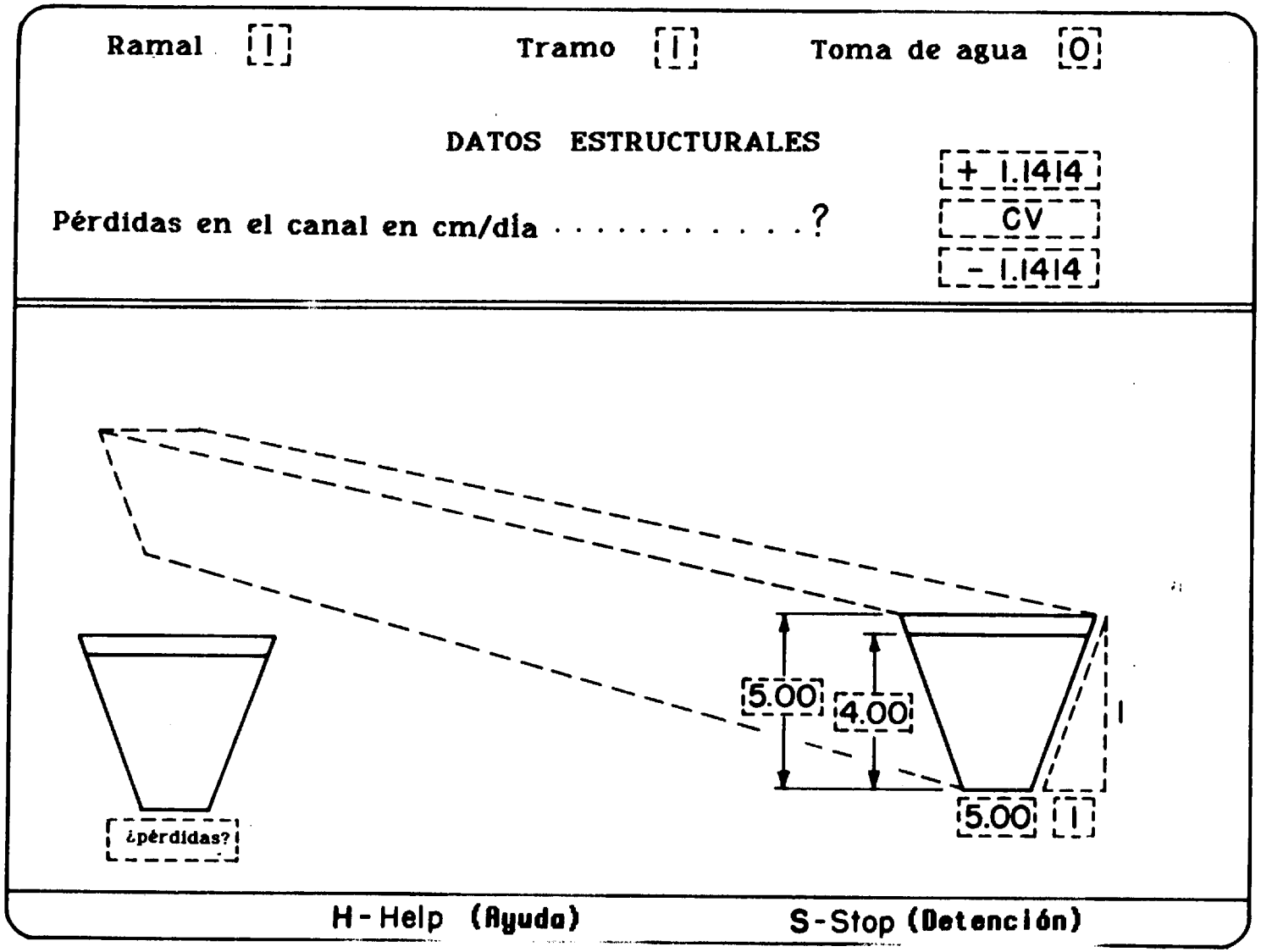


FIGURA 1. PANTALLA DE ENTRADA DE DATOS TIPICA

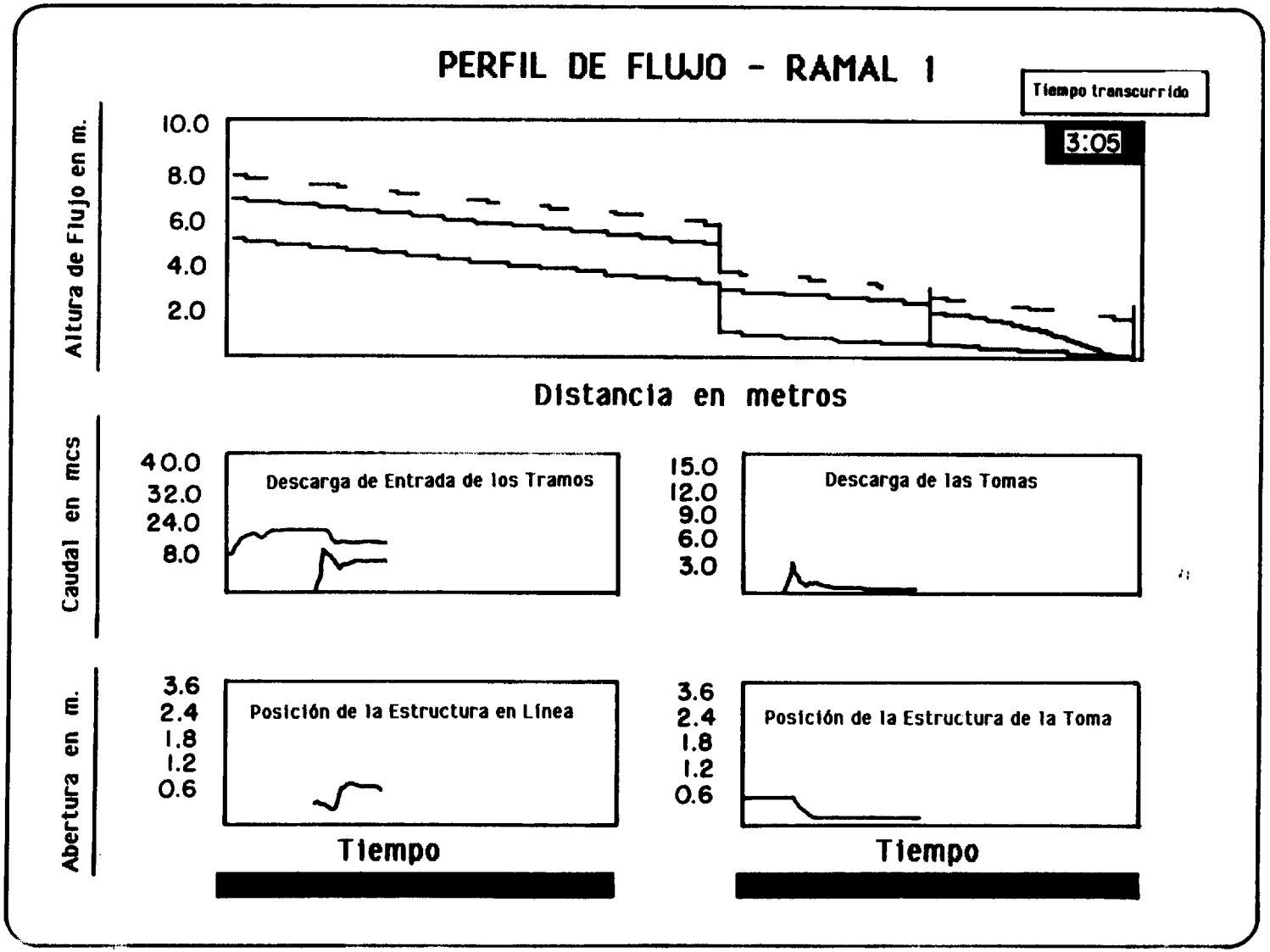


FIGURA 2. PANTALLA DE SALIDA DE DATOS DE LA SIMULACION DE CANALES

Antes de utilizar el modelo, éste debe ser calibrado para el proyecto. Después de calibrar el modelo para un sistema particular, los operadores del sistema pueden usarlo como una ayuda operacional. El modelo ofrece, tanto a los principiantes como a los profesionales, una herramienta que les permite considerar los problemas tocante a la interacción del diseño con la operación de la red de canales, al mismo tiempo que tratan de obtener una operación más dinámica del sistema. Además, un equipo de planificación multidisciplinario puede usar el modelo para obtener, en un tiempo relativamente corto, soluciones a muchos casos hipotéticos relacionados con alternativas operacionales.

Por ejemplo:

¿Podría mejorarse el funcionamiento agregando más obras de control y/o utilizando diferentes tipos de estructuras?

¿Cómo funcionará el sistema bajo diferentes criterios y características de programación hidráulica?

¿Cómo se verá afectada la operación del sistema a consecuencia de un mantenimiento deficiente?

Los diseños se pueden someter a verificaciones funcionales para identificar congestiones y comparar configuraciones, estructuras y reglas de operación. Este modelo de simulación computarizada permitirá a los planificadores y diseñadores evaluar la eficacia de sus planes antes de implementarlos en forma final. Ya que el modelo cuenta con la ventaja de mejoras en la interacción con el usuario, y la presentación gráfica de los datos, simulación interactiva y flexibilidad, constituye una herramienta muy útil para el adiestramiento de operadores nuevos.

El CANSM le ofrece al usuario mucha flexibilidad en la aplicación del algoritmo para simular las características físicas y operacionales de un sistema de conducción y distribución de regadío. El modelo matemático se puede utilizar para determinar caudales y alturas de flujo, en cualquier punto de la red de canales, que son el resultado de una estructura física y condiciones de operación particulares.

Sus resultados principales son el nivel de agua y el caudal en las secciones de la red que es modelada. Dependiendo de la modalidad de operación, el modelo también generará la hidrografía de entrada y las posiciones de las obras de control necesarias para conseguir un objetivo de conducción y distribución. Los cálculos se efectúan cada 5 minutos y la frecuencia de la presentación gráfica de los datos de salida es controlada por el usuario.

Si el lector desea aprender más acerca de la operación e hidráulica de canales, refiérase a "Operation of Canal Systems" (La Operación de Sistemas de Canales) por D.C. Rogers. Póngase en contacto con Water Conveyance Branch, Civil Engineering Division, de la oficina de Denver del Bureau of Reclamation.

Usos

El modelo puede ser utilizado para resolver problemas de operación y mantenimiento, diseño y planificación. Algunos de los usos específicos del modelo incluyen:

1. Operación y Mantenimiento

   a. Simular el llenado y vaciado de una red de canales con ramales con entradas múltiples. Esto puede servir para verificar el recorrido y encaminado de las distribuciones de agua.

   b. Determinar las posiciones óptimas de las obras de control para poder encaminar el agua en forma efectiva.

   c. Determinar el efecto en la hidráulica del canal de la demanda de regadío no utilizada, y una posición adecuada de la obra de control para minimizar los rebalses.

   d. Determinar la hidrografía de entrada óptima para las demandas de la zona regada.

2. Diseño

   a. Investigar el impacto de las diferentes obras de control en la hidráulica del canal.

   b. Determinar el tipo, número y ubicación óptima de las obras de control.

   c. Investigar la necesidad de estanques intermedios, su ubicación y capacidad para reducir los rebalses y el retraso del sistema.

   d. Someter el sistema de conducción y distribución a varias condiciones de operación para determinar las congestiones operacionales antes de construir el sistema.

3. Planificación y Evaluaciones

   a. Determinar la respuesta hidráulica (retraso, remanso y filtración) resultado de problemas de mantenimiento tales como sedimentación y malezas.

b. Evaluar el funcionamiento de un sistema existente para determinar la necesidad de rehabilitación.

c. Utilizado en combinación con otros modelos de regadío (Cuenca Vertiente, Embalses, Dotación de Agua y Carga Disponible en una Parcela), puede evaluar el funcionamiento del sistema total y optimizar los recursos (terrenos, agua, mano de obra, energía, etc.).

4. Adiestramiento

a. El modelo será de gran utilidad para el adiestramiento del personal en la mejor operación y manejo del sistema.

b. El modelo se podrá usar para la formación técnica de los diseñaodres de canales.

Conclusiones

Se ha desarrollado un modelo de simulación de canales que se puede utilizar en la toma de decisiones durante la operación de un canal. El modelo es muy fácil de usar, presenta los datos en forma gráfica y funciona rápidamente en un computador personal. También se dispone de una versión sin gráficos para aquellos usuarios que no cuentan con un monitor a color. Se recomienda utilizar un computador personal 286 o más reciente con 640K de memoria. El modelo se puede obtener, dirigiéndose a: Facilities Engineering Branch, Engineering Division, Bureau of Reclamation, Denver, Colorado, U.S.A. o bien Utah State University, Department of Agricultural and Irrigation Engineering, Logan, Utah, U.S.A.

NUEVA MAQUINA PODRIA RESOLVER LOS PROBLEMAS DE LA ELIMINACION DE PESTICIDAS (1)

por Darrell Smith

Es posible que una nueva invención pueda ayudar a los granjeros y vendedores de productos químicos a eliminar sin peligro los residuos de herbicidas.

Se trata de una máquina concebida en el Laboratorio de Servicios de Investigaciones del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) en Beltsville, Maryland, la cual utiliza dos barriles tipos de 55 galones (208 litros), uno conteniendo ozono y el otro micro-organismos. Durante las pruebas, se logró la degradación de los herbicidas atrazine, Lasso, Treflan, Sencor/Lexone y Basagran, así como de un insecticida, Co-Ral, convirtiéndolos en compuestos inocuos que se descomponen fácilmente en el ambiente, según afirma el químico Philip Kearney.

En el proceso de degradación de dos fases, el ozono en el primer barril descompone la liga química del pesticida. Luego los micro-organismos en la arena y el suelo contenidos en el segundo barril continúan el proceso. El agua se recoge en una fosa para las fases finales de la degradación.

Esta máquina cuesta 8000 dólares para fabricarla. Con ella se podría resolver un dilema que confronta a los aplicadores de pesticidas y a muchos granjeros, o sea: Qué hacer con los pesticidas residuales y los enjuagues.

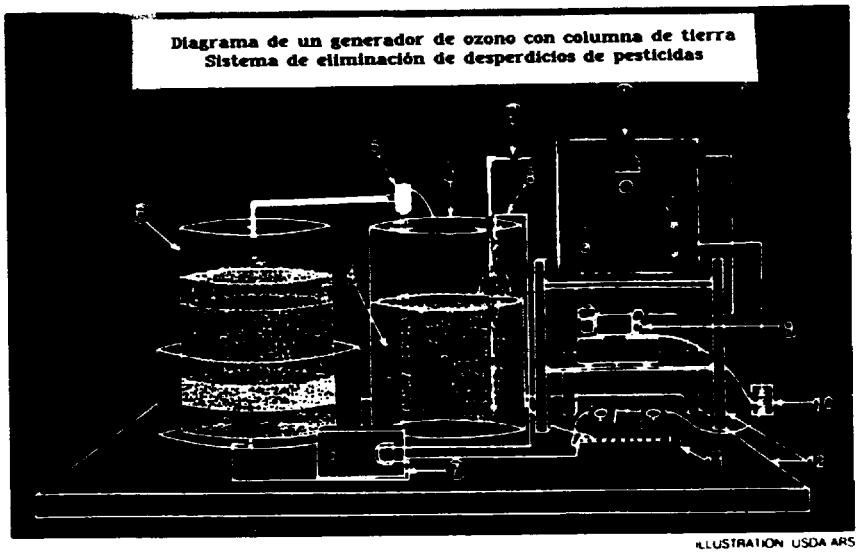


ILLUSTRATION USDA ARS

ESTA UNIDAD PROTOTIPO PUEDE reducir los pesticidas en componentes de fácil degradación. Consiste de: 1=generador de ozono; 2=tubo de dispersión; 3=cámara de ozono; 4=solución de desechos; 5=bomba de transferencia; 6=columna de tierra; 7= bomba de reciclaje; 8=tubo de retorno; 9=bomba de aire; 10=fuente de potencia eléctrica; 11=tira eléctrica con cronómetros; 12=cuadro de madera.

(1) Reproducción autorizada por el Editor del Farm Journal, edición de Enero de 1988

"Es un problema hasta más grande para los que venden al detalle que para los agricultores, pero se puede aplicar el mismo principio," según dice A.G. Taylor, consultor agrícola para la Agencia de Protección Ambiental del estado de Illinois.

"El personal de un almacén minorista acostumbrada durante años bombear sus residuos químicos a lo largo de la vía libre de un ferrocarril," declara el entomólogo Allan Felsot de la Universidad de Illinois, quien está investigando medios para descontaminar los suelos. "Ese sitio parecía que le había caído encima una bomba."

Felsot está haciendo pruebas, esparciendo el suelo contaminado en terrenos de granjas--de hecho reduciendo la concentración--para ver si los micro-organismos en la tierra pueden llevar a cabo su descomposición. "Esta técnica podría ser útil bajo ciertas circunstancias," dice él. "Pero hemos notado que cuando se contamina un área con productos químicos por largo tiempo, ocurren cambios y los productos químicos no se degradan tan rápidamente como en las aplicaciones normales a un cultivo."

Este tipo de contaminación no suele ocurrir en las granjas donde se usan pequeñas cantidades de pesticidas, ya que éstas y las aguas de enjuague pueden aplicarse a los campos. Pero una fuerte contaminación podría ocurrir si se limpiara un aspersor con bastante frecuencia siempre en el mismo lugar, dice Felsot. "Procure no permitir la acumulación de concentraciones químicas en un solo lugar," advierte él.

"Se puede aplicar el mismo principio a los derrames accidentales de productos químicos,", dice Felsot. "Hay que esparcir la tierra contaminada sobre un terreno. Esto proporciona a los micro-organismos una mejor oportunidad de descomponerla. Desde luego, no se debe limpiar un aspersor cerca de una noria en donde el enjuague podría buscarse paso hacia las aguas subterráneas."

LA ELIMINACION DE LOS DESPERDICIOS QUIMICOS NO ES MUY FACIL (1)

por Darrell Smith

La acumulación de desperdicios químicos en el suelo alrededor de los sitios donde se enjuagan los aspersores en las granjas figura entre los varios peligros potenciales de los pesticidas. Se notó en la ocasión de un "día de recogida en masa de desperdicios peligrosos", realizado el verano pasado en el condado de Champaign, Illinois, EE.UU., que solían permanecer grandes cantidades de compuestos peligrosos alrededor de las casas y de los cobertizos para maquinaria.

Los residentes citadinos y rurales trajeron para botar más de 11.000 kilogramos de desperdicios peligrosos, incluyendo viejos costales de pesticidas, latas de aerosol contra pulgas y más de tres toneladas de DDT, un insecticida prohibido. "Un barril típico de 55 galones (208 litros) estaba las tres cuartas partes lleno de DDT," dice David Thomas, director del Centro de Información sobre Investigaciones de Desperdicios Peligrosos para el estado de Illinois. "Otros 800 kilogramos, traídos por un banco hipotecario, se habían encontrado en costales rotos debajo de un tejado en una granja que había sido recuperada por el prestador."

Otra preocupación, dice Thomas, era el hecho de que llegaron 43 camiones cargados con herbicidas prohibidos que contenían dioxina o PCB. Se les prohibió el paso a estos vehículos. "En este estado, no existe ninguna facilidad autorizada para destruir el PCB," afirma Thomas.

Toda eliminación de deshechos peligrosos suele costar mucho.

"Un contratista estima que el costo de ir a una granja y recoger unos cuantos litros de DDT para eliminación ascendería a 2000 dólares" dice A.G. Taylor de la Agencia de la Protección Ambiental (EPA) de Illinois. "De poderse combinar el trayecto con otro encargo en la misma área, el costo podría rebajarse a 600 dólares." El costo es elevado porque las plantas de eliminación de desperdicios químicos suelen situarse en áreas remotas, debido a que los dueños de casas no quieren tener a esas instalaciones cerca de sus propiedades, dice Taylor.

"Si se trata solamente de pequeñas cantidades de compuestos peligrosos, lo mejor es ponerlos en un envase seguro con la esperanza de que se realizará un 'día de recogida' en su localidad", dice Taylor. "Yo anticipo que el número de tales iniciativas seguirá aumentando. Para deshacerse de cantidades grandes, la EPA de su estado posiblemente pueda ayudarle en buscar a una empresa que se ocupe de ese tipo de eliminación."

---

(1) Reproducción autorizada por el Editor del Farm Journal, Edición de Enero de 1988

ENFOQUE SOBRE EL PROYECTO DE PALMETTO BEND

TEXAS

El aprovechamiento de Palmetto Bend es un proyecto con múltiples objetivos, construido principalmente para proporcionar un abastecimiento seguro de aguas industriales y municipales a la región de las llanuras del litoral (Coastal Plains) del estado de Texas, EE.UU. La presa de Palmetto Bend se extiende a través del río Navidad, a unos 6 kilómetros aguas arriba de la confluencia de los ríos Lavaca y Navidad. El embalse, que constituye el lago Texana, incluye un tramo de 29 kilómetros del valle del río Navidad, así como las partes inferiores de los valles de Mustang Creek y Sandy Creek.

Las llanuras litorales de Texas se extienden desde la costa del Golfo hacia el interior, variando su elevación desde el nivel del mar hasta una cota de 91 metros. Estas tierras planas y fértiles se prestan bien para la agricultura y el ganado. La región alrededor de las cuencas de los ríos Lavaca y Navidad fue una de las primeras en poblarse en el estado y siempre ha sido más bien una zona agrícola. En el transcurso de los años, la economía agrícola sufrió por un exceso de lluvias en las temporadas de plantío y de cosecha, así como por los efectos del huracán Carla en 1961.

En 1967, una emisión local de bonos autorizaba la participación del público en el proyecto de Palmetto Bend y, posteriormente, el Congreso de los Estados Unidos aprobó su construcción en 1968. Los trabajos comenzaron en 1976 para la edificación de la presa de Palmetto Bend, y el primer embalsamiento se realizó en 1980. La disponibilidad de agua a partir del Proyecto de Palmetto Bend promueve el crecimiento urbano e industrial en la región.

La presa de Palmetto Bend es original en el sentido de que su proximidad al Golfo de México la sitúa en una zona de huracanes, por cuanto está sujeta a mareas altas. Las medidas de protección contra el oleaje incluyen recubrimientos especiales de las pendientes de la presa y anclajes de acero suplementarios en el aliviadero de hormigón. Debido a las limitaciones topográficas del sitio, no se le dió capacidad al embalse para contener las avenidas. La presa, construida a través del Valle del río Navidad, a unos 11 kilómetros al sudeste de Edna, Texas, es una presa de tierra compactada, con un aliviadero de hormigón separado. La longitud total de los diques y de la presa es de aproximadamente 13 kilómetros, y la sección del terraplen principal a través de la cuenca del río es de 2 kilómetros. La parte superior del terraplen se sitúa en la cota 55, con una longitud de coronación de 13 metros. La altura de la presa por encima del lecho del río es de 19 metros.

Con su nivel de agua en la cota 44, el lago Texana se extiende sobre unos 29 kilómetros aguas arriba del valle del río Navidad y hace retroceder el arroyo Mustang Creek hasta Ganado, Texas. A esta elevación, el lago cuenta con una capacidad útil de conservación de 195.000.000 m^3, proporcionando un abastecimiento anual asegurado de 92.500.000 m^3 de agua.

El aliviadero mide 141 metros de largo y dispone de doce compuertas radiales de 11 metros de ancho por 7 metros de alto. El aliviadero puede descargar hasta 5400 m^3/s de agua. Una galería de servicio de 1,5 metros de ancho por 2 metros de alto pasa por la sección superior de la estructura de las compuertas.

Las obras de salida con doble nivel para mantenimiento e inspecciones, situadas a cada lado del vertedero, descargarán agua para futuras demandas. Incluyen una obra de toma con dos compuertas de 12,2 x 15,2 metros, una conducción, y una estructura terminal.

Las obras de salida al río consisten de una estructura de toma de multiniveles con una compuerta de 2,44 x 2,44 metros y dos compuertas de 1,22 x 1,22 metros, una conducción de 2,44 x 2,44 metros aguas arriba, una estructura con compuerta de 2,44 x 2,44 metros, una conducción de 2,44 x 3,04 metros aguas abajo, y un cuenco amortiguador. La obra de toma y la estructura de compuertas están conectadas por medio de un puente de acceso de hormigón pretensado y prefabricado.

Se construyeron drenes abiertos al pie aguas abajo de los diques y de la presa para interceptar los flujos del drenaje natural.

Diez rampas para lanchas están dispuestas alrededor de las orillas del lago Texana para proporcionar acceso a los aficionados de deportes aquáticos. La Junta Directiva de los ríos Lavaca-Navidad es el organismo encargado de la explotación del Proyecto de Palmetto Bend, así como del campamento Brackenridge Plantation Campground en la orilla oeste del lago Texana, cerca de la marina. Existe una totalidad de cien sitios para vehículos de recreo en Brackenridge; 81 sitios disponen de servicios completos y 19 tienen electricidad y agua. Hay una senda natural para los alpinistas alrededor de Mustang Creek, donde se puede observar una abundante fauna silvestre. El Departamento de Parques y Fauna Silvestre de Texas administra la Zona Recreativa Estatal del Lago Texana sobre unas 148 hectáreas de terreno en la orilla oeste del lago en donde se encuentran facilidades para campamento, partidas de campo y otras actividades. Las áreas de recreo pueden alcanzarse desde la carretera U.S. Highway 59, yendo hacia el sudeste desde Edna por la carretera estatal State Highway 111 o por

el sur desde Ganado por la carretera State Highway 172. Se ha extendido la carretera Farm-to-Market Road 3131 a partir del FM 1593 al FM 1822 por encima de la coronación de la presa.

El clima en las llanuras de la costa de Texas es templado y húmedo, con precipitación errática, veranos calurosos, e inviernos templados. La primavera trae un cuadro espectacular de flores silvestres, y asimismo lucen las demás temporados con la espesa cubierta de los campos de arroz y el lujoso crecimiento de encinos, pacanas, olmos, rosales silvestres y tejos. La fauna--variando de armadillos y venado a patos y gansos--puede observarse en la región y, aunque quedan pocos, el amenazado caimán americano vive en los arroyos y pantanos de la zona del Proyecto de Palmetto Bend.

El lago Texana fue nombrado por el antes activo y ahora desaparecido puerto de Texana, fundado a lo largo del río Navidad en 1834. El poblado no duró mucho después de haberse contruido la línea de ferrocarril pasando por Edna, a 11 kilómetros al norte de Texana. La mayoría de los habitantes de Texana se fueron y la sede del condado fue trasladada posteriormente a Edna. Se puede visitar, en la sede de la Junta Directiva de los ríos Lavaca y Navidad, justo al oeste de la presa de Palmetto Bend, una exhibición arqueológica con artesanías del poblado abandonado.

Foto 1.- Presa de Palmetto Bend, Texas. Vista aérea del aliviadero.
9/86

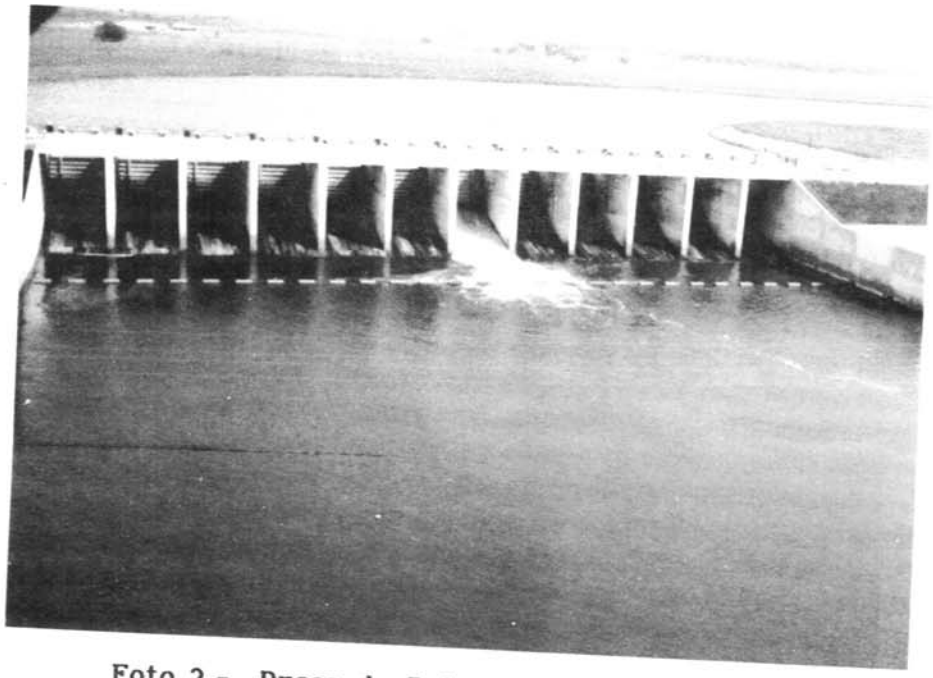


Foto 2.- Presa de Palmetto Bend, Texas. Vista aérea del aliviadero durante una "descarga de emergencia" mandada por el Comisario de Aguas de Texas. 7/9/84

Foto 3.- Presa de Palmetto Bend, Texas. Vista aérea del aliviadero, las instalaciones de desagüe hacia el río, las tuberías y los parques de estacionamiento al oeste. 9/86

Foto 4.- Presa de Palmetto Bend, Texas. Vista aérea de la presa y del lago Texana. 12/5/84

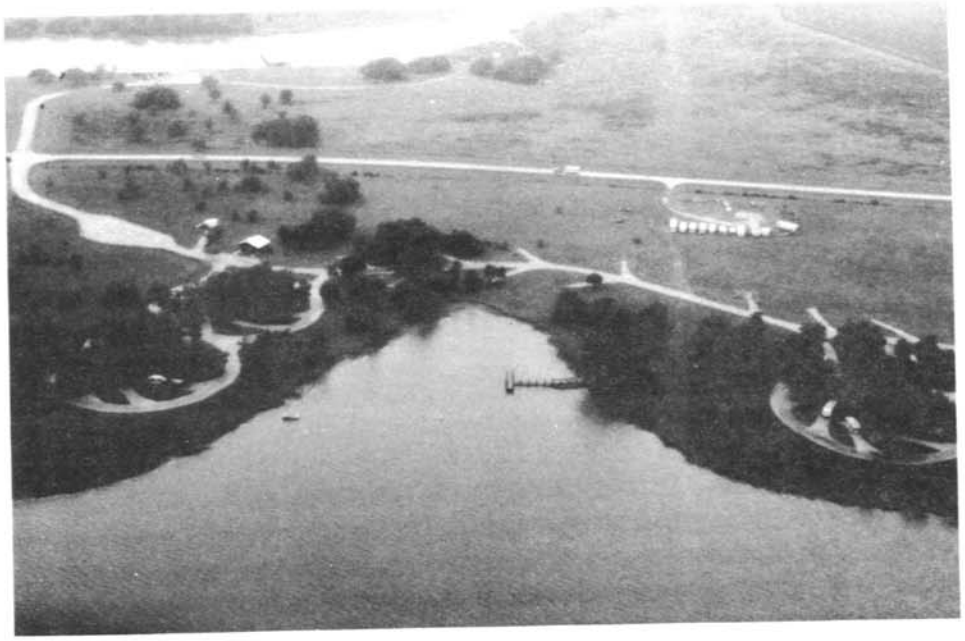


Foto 5.- Presa de Palmetto Bend, Texas. Vista aérea de la ribera del campamento Brackenridge Plantation Campground. El nivel del lago se encuentra a 43.16. 7/9/84

Foto 6.- Presa de Plametto Bend, Texas. Vista aérea de la marina. 7/9/84

ESTUDIO DE UN CASO

La Presa de Currant Creek - Inundación de la caseta de maniobra

Proyecto:	Utah Central
Estado:	Utah
Tipo:	Tierra con núcleo impermeable
Completado:	1977
Función(es):	Riego
Longitud de la coronación:	488 metros
Altura máxima:	40 metros
Capacidad útil:	1.380.000 m^3
Superficie:	116 hectáreas

Características de diseño: Currant Creek Dam es una presa de tierra compactada con núcleo impermeable, con un aliviadero e instalaciones de desagüe. Las instalaciones de desagüe comprenden una obra de entrada y un conducto de 3,65 metros de diámetro revestido de acero, con un pozo de acceso que llega a una compuerta de emergencia de 2,74 x 3,65 metros. En seguida, aguas abajo de la compuerta de emergencia, el conducto se separa en una sección en forma de herradura de 5 metros.

Se utiliza una tubería de contrapresión de 30 centímetros para llenar el tubo de salida y para descargar caudales mínimos. La tubería de contrapresión se extiende a partir de una boquilla aguas arriba de la compuerta de salida de 2,74 x 3,65 metros, pasando por la solera de la galería en forma de herradura de 5 metros, hasta llegar a la obra de regulación donde se conecta a un caño de 50,8 centímetros, utilizando un acoplamiento de manguito tipo "dresser".

Evidencia: La primera manifestación de la falla fue cuando se notó que el generador de emergencia había empezado a funcionar. Luego se descubrieron unos 3 metros de agua en la caseta de maniobra de las obras de desagüe.

Incidente: El 6 de abril de 1985, la sección aguas abajo de la tubería de contrapresión de 30,48 centímetros en la presa de Currant Creek se había separado de la tubería de contrapresión de 50,8 centímetros a la entrada de la galería de acceso a la cámara de puertas, inundándose la caseta de maniobra de las obras de desagüe.

Causas: La causa de la rotura fue una falta de suficiente protección contra la fuerza de empuje en el acoplamiento de manguito donde una tubería de contrapresión de 30,48 centímetros está conectada al caño de contrapresión de 50,8 centímetros. La fuerza de las presiones internas había superado la resistencia al rozamiento del acoplamiento, ocasionando la separación.

Remedio: Se recomendaron las siguientes medidas de corrección después del incidente:

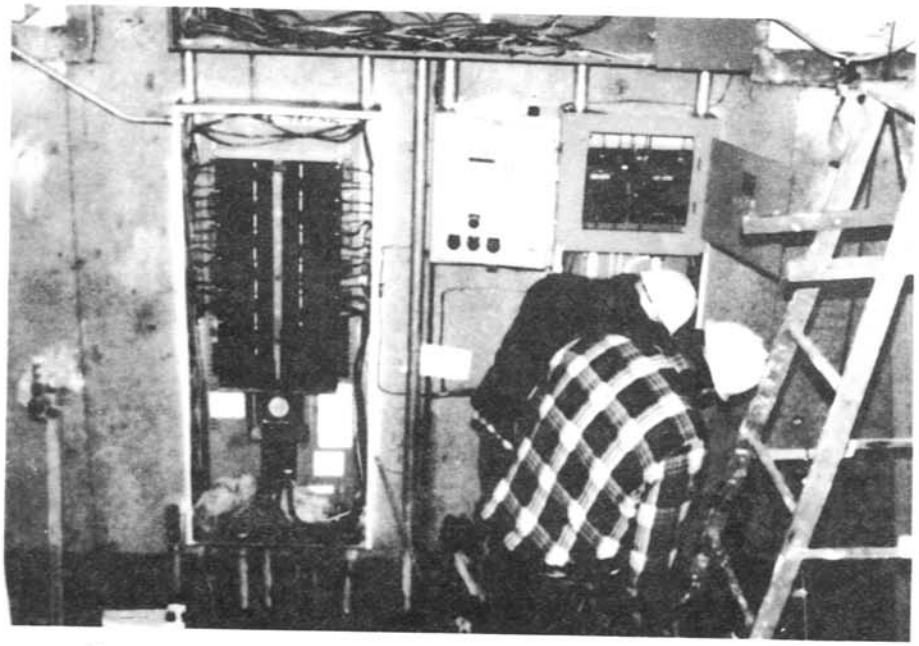
a. Reemplazo de los acoplamiento de manguito sobre la tubería de contrapresión de 30,48 centímetros con empalmes de collarín de la clase E.

b. Reemplazo de todos los debidos controles eléctricos, interruptores, cortacircuitos y contactos necesarios para que volviera a funcionar el sistema.

c. Reemplazo de las secciones averiadas en los conductos de ventilación.

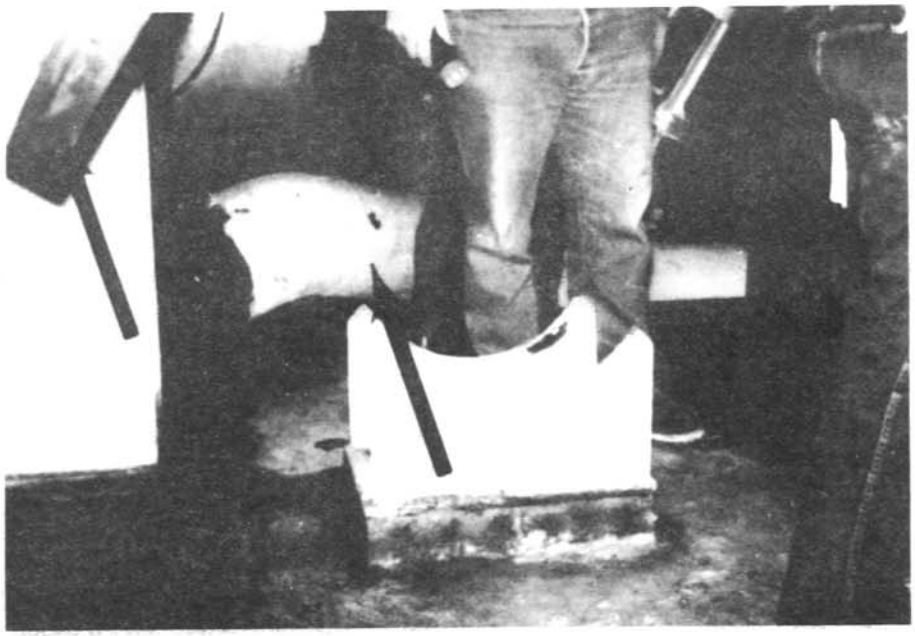
d. Cambio del sitio del conmutador de transferencia del grupo electrógeno de emergencia en la galería de acceso a la caseta del generador. Esto asegurará potencia para el funcionamiento de la compuerta de alta presión de emergencia de 2,74 x 3,65 metros al perderse la alimentación normal.

e. Instalación de una alarma flotante en la caseta de maniobra, formando parte del sistema de control supervisor. Esta alarma servirá para advertir al personal operador al producirse cualquier inundación en el futuro.

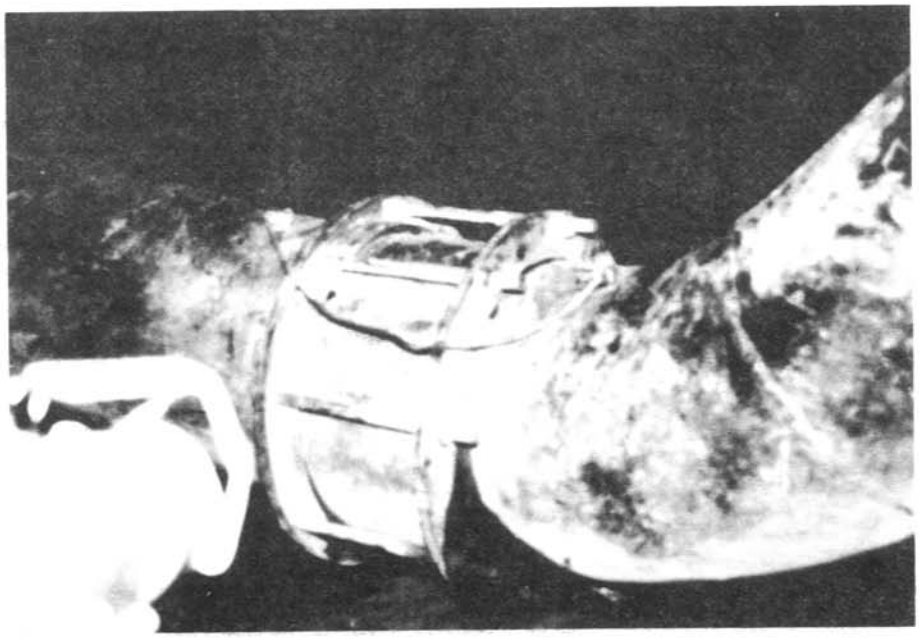


Presa de Currant Creek.- El equipo eléctrico en la caseta de maniobra quedó prácticamente destruido por la inundación. 9/4/85

Presa de Currant Creek.- Bridas del tipo clase E, que reemplazaron las uniones del tipo de manga. 9/4/85



Presa Currant Creek.- La separación de las uniones inundó totalmente el pozo de acceso a las instalaciones de desagüe. El tubo de 30 centímetros de contrapresión que explotó se ve al fondo. 9/4/85



Presa Currant Creek.- Ejemplo de la unión de tipo dresser sin soporte para la carga de empuje. 9/4/85

La Misión del Bureau of Reclamation

El Bureau of Reclamation, dependencia del Departamento del Interior de los Estados Unidos, es responsable del desarrollo y conservación de los recursos hidráulicos del país en el Oeste de los Estados Unidos.

El propósito original del Bureau, "disponer el desarrollo de las tierras áridas y semi-áridas del Oeste", hoy en día cubre una amplia gama de funciones interrelacionadas. Estas incluyen suministrar fuentes de aguas municipales e industriales; generación de energía hidroeléctrica; agua de regadío para el uso agrícola; mejoramiento de la calidad del agua; control de avenidas; navegación fluvial; regulación y control de ríos; enriquecimiento de la fauna y peces; actividades deportivas al aire libre; y la investigación en diseños hidráulicos, construcción, materiales, control de la atmósfera y energía eólica y solar.

Los programas del Bureau son frecuentemente el resultado de una estrecha cooperación con el Congreso de los Estados Unidos, otras agencias federales, los gobiernos estatales y locales, instituciones académicas, organizaciones de usuarios de agua y otros grupos interesados.

Estos boletines se ofrecen por un precio módico (US$0.30 - US$5.10) a través del Bureau of Reclamation, Attn. D-7923A, P.O. Box 25007, Denver, Colorado 80225, U.S.A. (Los boletines anteriores al No. 83 son disponibles solamente en microfiche)