

Equipamiento para el drenaje

Los terrenos que presentan exceso de humedad requieren la existencia

En este artículo, se explica pormenorizadamente cómo establecer una adecuada red de drenaje, con la apertura de galerías y la colocación de tuberías, que evite el encharcamiento del suelo.

● **FRANCISCO YUSTE MOLINA.** Dr. Ingeniero Agrónomo

En un país como el nuestro, en el que la principal preocupación desde el punto de vista agrícola está constituida por la escasez de agua para el normal desarrollo de los cultivos, también puede representar en determinados casos un problema relevante la eliminación del exceso de agua que pueda existir en el suelo, por cuanto supone de impedimento a la favorable evolución de las plantas que crecen sobre dicho suelo, al producir asfixias y pudriciones en su sistema radicular. Lo que denominamos drenaje, se convierte, por tanto, en una auténtica necesidad en aquellos terrenos agrícolas que, por su textura o por ambas causas no son capaces de absorber o de extraer por escorrentía el exceso de agua que les llega por lluvia o, incluso, por motivo de aportes a través del riego.

Apertura de zanjas

La máquina más corrientemente empleada en la apertura de zanjas es la **retroexcavadora**. Esta máquina está constituida por una pala (elemento fundamental de trabajo), que se une rígidamente a una pluma hidráulica montada en un bastidor soportado por ruedas neumáticas. Trabaja en retroceso a caballo sobre el eje longitudinal de la zanja que se va abriendo. El equipo hidráulico puede ser independiente o estar accionado por la toma de fuerza del tractor. Existen también máquinas retroexcavadoras automotrices, que consiguen elevados rendimientos.

Otra máquina que se emplea en este trabajo es la **dragalina**. Montada también sobre ruedas u orugas, su funcionamiento básico es el siguiente: la cuchara

o cangilón se encuentra colgada de su extremo posterior por una cadena y un cable de levantamiento, que puede recogerse a voluntad. Por su parte delantera, es decir, por donde carga, se engancha a otra cadena unida a un segundo ramal de cable, llamado de arrastre. Cuando este último ramal tira, al ser arrollado por el tambor correspondiente de la grúa, el cangilón va resbalando por la superficie del suelo mientras se carga, aproximándose a la grúa. Un sencillo dispositivo permite el vaciado del cangilón, a base de provocar su levantamiento y su vuelco.

La ventaja principal del empleo de la dragalina es la de poder llevar a cabo una excavación a gran distancia por debajo del nivel de la máquina, siendo posible, asimismo, depositar la tierra extraída en montones de altura inaccesible para otro tipo de máquinas excavadoras.

Para la apertura de zanjas de poca anchura resultan muy útiles las **zanjadoras rotativas**, que pueden ser de volante o de cadena sin fin. Las primeras llevan un volante de gran diámetro que, accionado por la toma de fuerza del tractor que arrastra a la máquina, tiene un movi-

Redes de drenaje

En terrenos con problemas de exceso de humedad, se hace imprescindible el establecimiento de una adecuada red de drenaje, a base de construir zanjas para la recogida de las aguas sobrantes por simple escurrimiento, combinándose, cuando la zona a drenar es de cierta extensión, estas zanjas o colectores con canales de drenaje que desembocan en ellos.

Si bien los colectores de drenaje suelen ser simples zanjas a cielo abierto o conducciones por tubería de mayor o menor sección, los canales de drenaje se establecen por lo general mediante la colocación en forma enterrada de tuberías perforadas de diversos materiales, tubos porosos de hormigón o de grés, etc...

Tanto la apertura de zanjas como la colocación de tubos son operaciones susceptibles de un mayor o menor grado de mecanización, como veremos.

La retroexcavadora trabaja en retroceso sobre el eje longitudinal.



de suelos

de un red de desagüe

miento de rotación lento para conseguir un buen trabajo a medida que la máquina progresa por el terreno abriendo la zanja. El volante está provisto de unas cuchillas, cuya misión, a la vez que producir la excavación, es elevar la tierra excavada al exterior de la zanja, donde queda depositada a un lado de la misma. Normalmente, este tipo de zanjadoras excava zanjas estrechas, de paredes verticales, si bien en algunos modelos la rueda o volante que lleva a cabo la excavación es cónica, pudiendo entonces formar una zanja de sección trapezoidal.

Las zanjadoras de cadena sin fin cuentan con una cadena de este tipo, accionada por la toma de fuerza del tractor y provista de una serie de cuchillas. Dicha cadena ataca el terreno con un ángulo de unos 40° respecto al plano horizontal, extrayéndose la tierra de la zanja a medida que se va abriendo por la acción directa de las cuchillas en su movimiento de retroceso, si bien la máquina suele llevar incorporado a la salida un mecanismo extractor de la tierra, constituido por una cinta transportadora o un sin fin, con lo cual la tierra es depositada a uno o ambos lados de la zanja. La zanja que se consigue con el empleo de estas máquinas es de paredes verticales y de anchura y profundidad en consonancia con las dimensiones de la cadena y de las cuchillas y con su regulación.

También cabe hacer referencia a una potente máquina, denominada **briscoe**, que trabaja en la apertura de grandes zanjas. Viene a ser, esencialmente, un arado de doble vertedera muy dimensionado, que abre la zanja a medida que avanza, depositando la tierra extraída a ambos lados. Es tal la envergadura de esta máquina que suele precisar para su arrastre el concurso de dos tractores de cadenas.

Las galerías subterráneas

Cuando el terreno tiene suficiente consistencia, pueden sustituirse las zanjas a cielo abierto por galerías subterráneas.

La máquina que lleva a cabo la construcción de estas galerías es el **arado topo**. Se trata de un apero que lleva una reja o puntal, similar a la de un subsolador, en cuya parte inferior porta una pieza denominada **obús**. Esta pieza se desliza enterrada por el terreno a medi-



Recogida de agua en la zanja.

da que la reja avanza, abriendo una galería gracias a la forma de ojiva que presenta su extremo anterior. El obús lleva incorporada en posición trasera una bola metálica, que tiene por misión compactar las paredes de la galería que se va abriendo.

Con el fin de evitar en lo posible roturas en la pieza fundamental del apero, como consecuencia de tropezar con obstáculos en su avance (piedras, raíces gruesas, etc...), suele existir en el punto de unión del puntal con el bastidor un dispositivo de seguridad, el cual provoca el levantamiento de la reja cuando la resistencia al avance es excesiva.

El trabajo de este apero requiere suficiente potencia de tracción. Si bien tal potencia depende de la consistencia del terreno, puede estimarse que es preciso un caballo de potencia por cada centímetro de profundidad de la galería. De aquí que, para la utilización del arado topo, haya que pensar en tractores de 50-60 CV, por ser ésta, precisamente, la profundidad aconsejable para las galerías.

▶ Los equipos combinan la apertura de la zanja con la colocación de la tubería

Colocación de tuberías

Una red de drenaje suele estar constituida por tuberías subterráneas, que recogen el agua sobrante en el terreno y la conducen hasta las zanjas de desagüe. La colocación de estas tuberías es, como veremos, susceptible de mecanización.

Las máquinas colocadoras de tuberías de drenaje combinan, generalmente, la acción de un mecanismo que sitúa la tubería en el fondo de la zanja con la de otro que abre previamente dicha zanja. El mecanismo excavador es como el de una zanjadora rotativa (de volante o cadena sin fin de cuchillas), complementado con un dispositivo que sitúa la tierra extraída a ambos lados de la zanja.

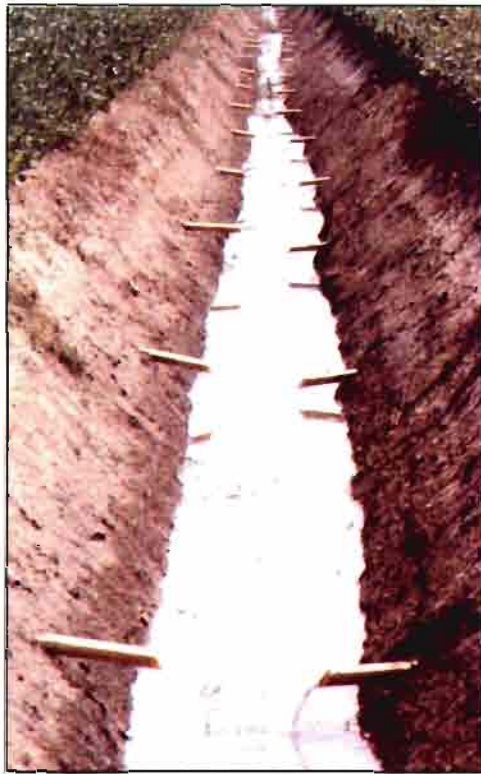
En cuanto al mecanismo que coloca la tubería en el fondo de la zanja, depende de que se constituya a base de tubos de grés o de tubería flexible (PE o PVC). En el primer caso, los tubos van siendo depositados por un operario en una pieza trapezoidal provista de una rampa en su parte superior, por donde se deslizan los tubos hasta caer por una embocadura existente en su parte inferior al fondo de la zanja. De esta forma se consigue una tubería continua de grés cerámico, estableciéndose el drenaje a través de las juntas que quedan entre cada dos piezas. El defecto principal de este sistema de colocación de tuberías consiste en la gran cantidad de mano de obra que exige, ya que un operario se ha de ir ocupando de la conducción de la máquina, otro de la colocación de los tubos en la rampa de caída y otro del acople defini-

tivo de los mismos en el fondo de la zanja.

Cuando se emplea como dren tubería flexible de material plástico, las máquinas encargadas de su colocación van provistas en primer lugar, aparte del correspondiente mecanismo excavador, similar al ya descrito en el caso anterior, de un tambor portatuberías, que permite llevar la misma enrollada en tal tambor y hace posible su desarrollo y alimentación continua a medida que la máquina avanza. El tubo de plástico que va desarrollándose del tambor pasa por una conducción hueca cilíndrica, llegando al fondo de la zanja y depositándose allí.

Tanto cuando se emplean tubos de grés como tubería plástica para establecer la red de drenaje, la máquina que abre la zanja y coloca la tubería va provista a la salida de dicha tubería y previa a su colocación en la zanja, de un dispositivo en forma de boca, que compacta la solera de dicha zanja, con el fin de que el dren resulte lo más uniforme posible.

Ultimamente se están imponiendo para el establecimiento de canales de dre-



El exceso de agua puede producir asfixia en las plantas.

naje las máquinas que colocan la tubería directamente, sin necesidad de proceder a la apertura de zanja. Esto se consigue

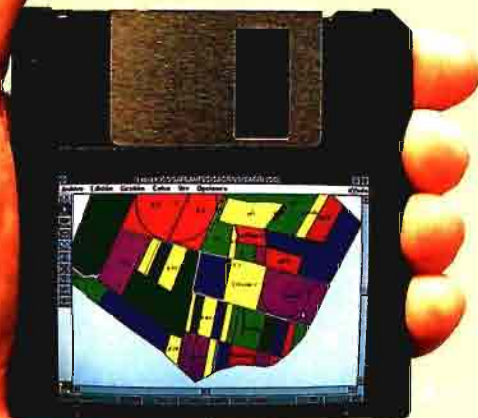
por medio de la combinación de un arado topo con un mecanismo alimentador de tubería de plástico. En estas máquinas, la reja subsoladora, que lleva en su parte inferior una pieza similar al obús del arado topo para la apertura de la galería subterránea, cuenta con dos conductos adosados a ella, que llegan hasta el fondo de la zanja que se va abriendo. Por uno de estos conductos pasa la tubería flexible a medida que se desenrolla de su tambor, siendo así depositada en el fondo de la zanja. Por otro conducto cae cazcajo sobre la tubería ya colocada, procedente de una tolva montada en la máquina. El cometido de esta grava o cazcajo es evitar la obturación de las ranuras o perforaciones de la tubería con las partículas de tierra que puedan acompañar al agua de drenaje.

Las máquinas colocadoras de tuberías, en cualquiera de sus versiones, son de gran robustez, exigiendo elevadas potencias de tracción. De aquí es que frecuentemente se empleen tractores de cadenas para su arrastre. Existen, no obstante, modelos autopropulsados, provistos de potentes motores. ■

INFORMATICA Y GESTION

ISAPLAN: LA MEMORIA VISUAL DE SU EXPLOTACION

NOVEDAD
99.000 Pts.



- **VISUALIZAR** su explotación
- **CALCULAR** superficies
- **MEDIR** distancias
- **SIMULAR** distribución cultivos
- **GESTIONAR** datos técnico-económicos
- **ARCHIVAR** historial parcelas
- **CONSULTAR** gráficamente
- **IMPRIMIR** planos

 **ISAGRI**

Tel.: (96) 356 08 65 - Fax: (96) 356 08 64



Remitir a ISAGRI: Avda. Blasco Ibáñez, 194-11 - 46022 VALENCIA

Nombre: _____

Dirección: _____

C.P.: _____

Tfno: _____

Localidad: _____

Deseo recibir información sobre las soluciones ISAGRI