



Equipos para el trabajo del suelo

Aperos y su acción sobre el perfil del suelo



Función principal

- ❑ Modificar el estado del suelo para favorecer la implantación de los cultivos y su desarrollo radicular.

Producen:

- ❑ El **estallamiento** del suelo para reducir su densidad aparente.
- ❑ La **compactación y asentado** mediante la reordenación de los agregados.
- ❑ La **desintegración** del suelo rompiendo los terrones gruesos.
- ❑ La **inversión** del suelo con incorporación de restos de cosecha y enmiendas.
- ❑ La **creación de galerías** para favorecer el drenaje.

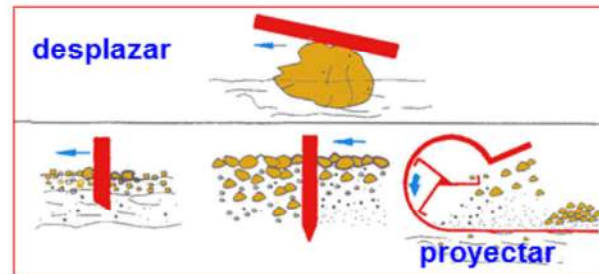
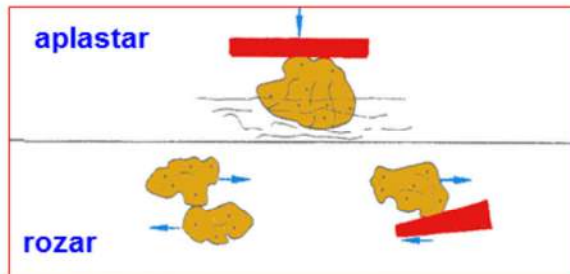
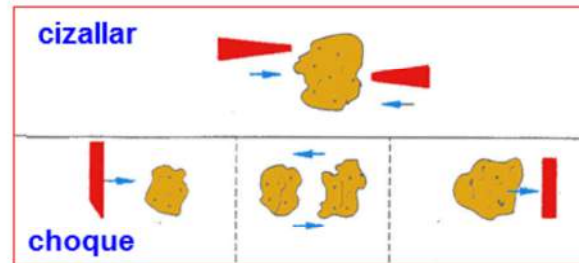
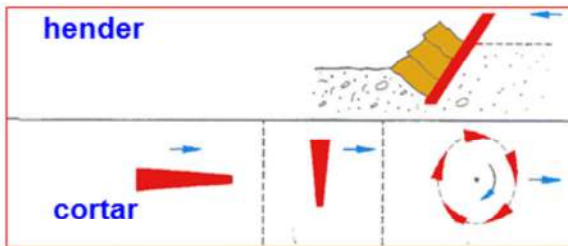


Se incluyen en este Grupo

- ❑ Equipos para labores profundas, que son la base del laboreo “primario” del suelo.
- ❑ Equipos para preparación de lecho de siembra, que hacen posible el laboreo “secundario”.
- ❑ Equipos para labores entre líneas, que permiten realizar las labores una vez que el cultivo ha sido implantado.
- ❑ Equipos para preparación de substrato para cultivo forzado, maquinaria especializada de la agricultura intensiva.
- ❑ Otros equipos para trabajo del suelo que no encajen en los subgrupos anteriores pero que sean una alternativa para cualquier equipo de trabajo del suelo.
- ❑ *Los elementos labrantes toman formas diversas, predominando las denominadas púas, dientes o rejas, los discos y las azadas.*



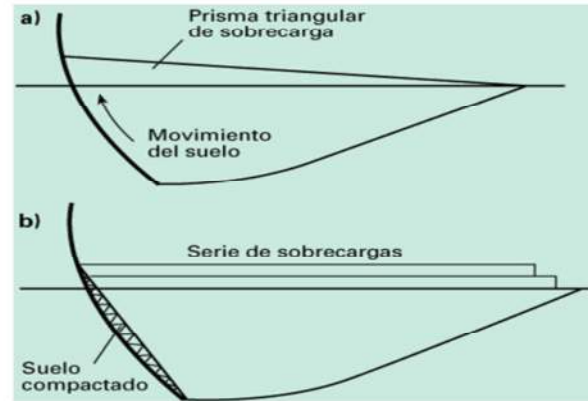
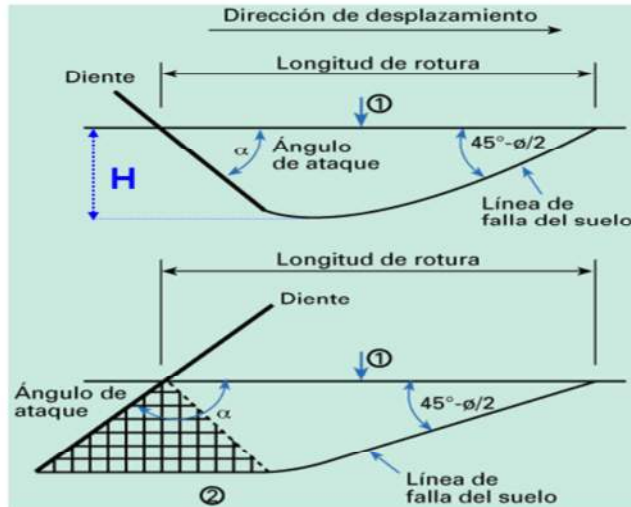
Acción de los elementos labrantes en el suelo



La rotura del perfil del suelo y de los terrones se realiza de forma diferente según la incidencia en el suelo de los elementos labrantes.



Rotura del suelo por el efecto de un diente ancho



Longitud de rotura dependiente de: ϕ , δ , H

Movimiento en el suelo de un diente recto ancho:

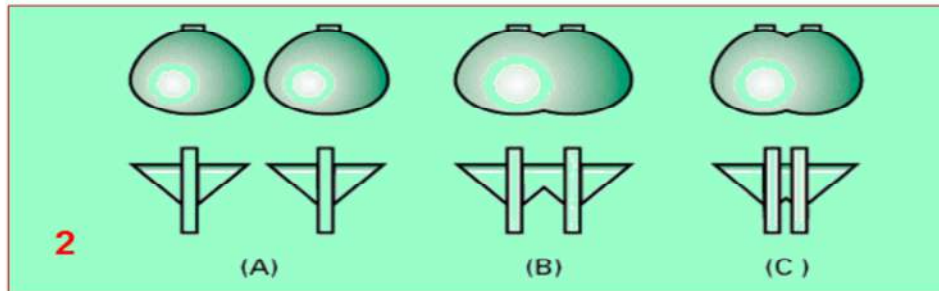
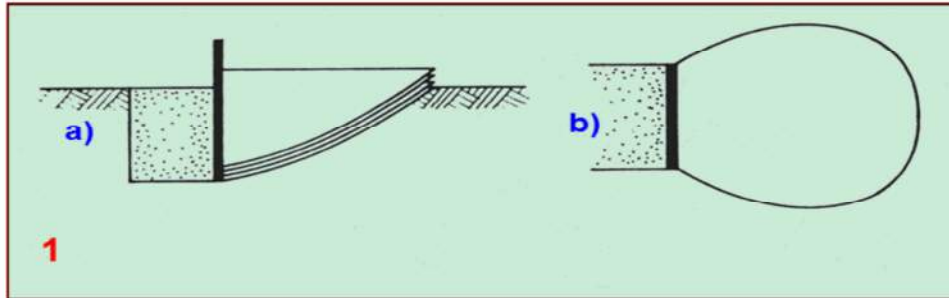
- La longitud de rotura depende de la longitud y del ángulo de ataque del diente y del rozamiento interno del suelo.
- Cualquier sobrecarga (1) sobre la zona de rotura (ruedas, bastidor, etc.) hace aumentar la resistencia que opone al suelo al avance del diente.
- Cuando el ángulo de ataque (α) supera los 90° una parte del suelo se mueve integrada con el diente

Movimiento en el suelo con dientes anchos curvados;

- a) Con deslizamiento suelo-diente la zona de rotura toma forma de prisma triangular.
- b) Si no se produce deslizamiento, una parte del suelo permanece unida al diente, que se comporta como un diente recto, aunque se necesita mayor esfuerzo para hacerlo avanzar.



Rotura del suelo por el efecto de un diente ancho estrecho



1.- Falla del suelo producida por el avance de un diente estrecho (anchura inferior a 2 veces la profundidad de trabajo) en posición vertical: a) vista lateral; b) vista superior.

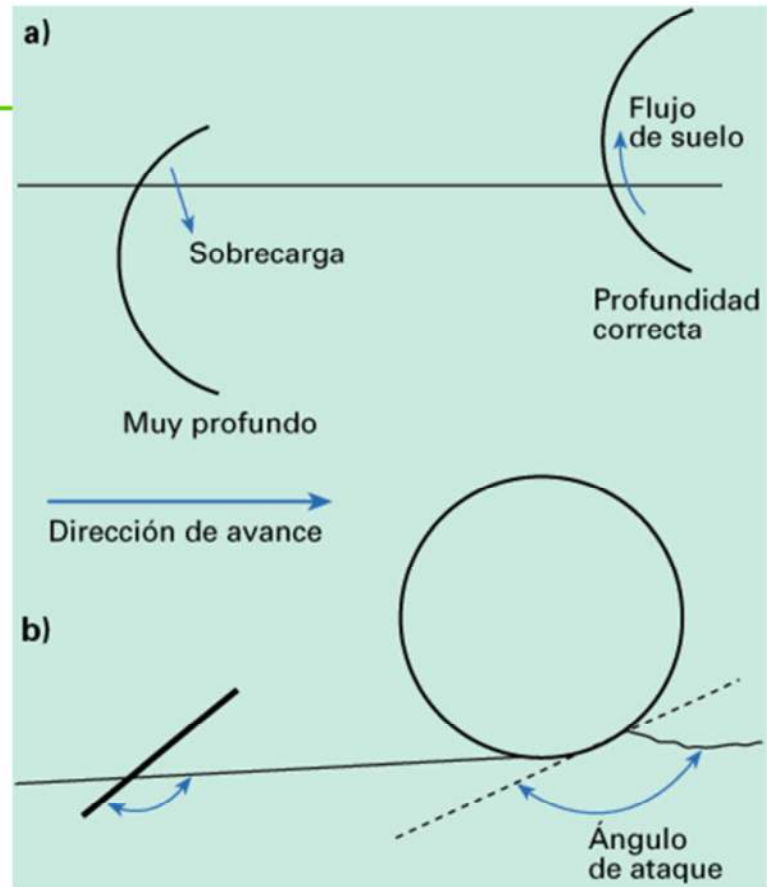
El movimiento del diente en el plano vertical crea un bloque de suelo en forma de cuña limitada por dos planos verticales y de una superficie curvada. La inclinación de la superficie de deslizamiento depende del frotamiento suelo metal y del ángulo de rozamiento interno del suelo. La cuña se desplaza por delante del diente y desliza al mismo tiempo hacia arriba.

La cuña se comporta como un cuchillo que separa el suelo en dos partes, empujándolo hacia arriba y hacia los lados. Los bloques se aíslan del resto del suelo siguiendo las trayectorias que imponen las líneas de desplazamiento, de manera que, en movimiento continuo, se producen compresiones y fisuras en el interior del suelo.

2.- Interacción de la zona de rotura para dientes rectos en función de su separación: a) actuación independiente; b) interacción; c) acción similar a la de un diente de mayor anchura.



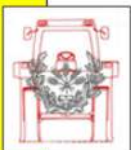
Efecto de la geometría del diente y del ángulo de ataque sobre la resistencia del suelo



Efecto de la geometría del diente y del ángulo de ataque sobre la resistencia del suelo.

a) En un diente curvo trabajando a demasiada profundidad se interrumpe el flujo del suelo provocando una sobrecarga.

b) Un diente inclinado hacia atrás se comporta como un rodillo (igual ángulo de ataque).



Acción de los aperos en el suelo (operaciones básicas)

ACCIONES	TIPO DE APEROS QUE LAS REALIZAN
Hendir	Todos los aperos en suelo masificado
Cortar	Aperos de discos Arados Cavadoras Cultivadores rotativos
Cizallar	Gradas alternativas Gradas rotativas
Golpear	Aperos con pantallas Aperos de dientes

Rozamiento	Cultivadores Gradas de discos y de azadas Vibrocultivadores
Aplastamiento	Rodillos Ruedas
Desplazamiento lateral	Aperos de dientes Gradas de discos
Desplazamiento vertical	Cultivadores Gradas Vibrocultivadores
Proyección	Cultivadores rotativos
Volteo	Arados

Los diferentes aperos actúan sobre el suelo con acciones de hendir, cortar, cizallar, golpear...



Tipos característicos

Por la forma en que se accionan:

- ❑ Los que la potencia de accionamiento deriva del **esfuerzo de tracción** que le suministra un tractor agrícola.
- ❑ Los que son accionados mediante el movimiento de la **toma de fuerza**, por lo que reciben la denominación de arados rotativos o rotocultivadores.

Para los que se accionan por tracción:

- ❑ Los que producen el **volteo del suelo**: los arados de vertedera y de disco.
- ❑ Los que **no producen el volteo del suelo**: subsoladores, descompactadores y arados chisel, también conocidos como cultivadores pesados.