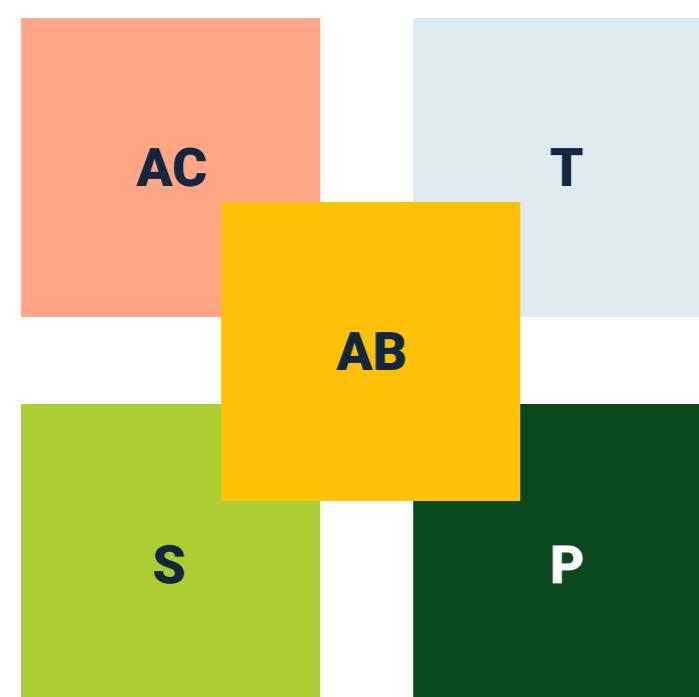


Riego y drenaje.

En este componente formativo se abordan temas que permitirán diseñar e implementar un sistema de riego para cultivos, teniendo en cuenta el tipo de agua y sistemas de abastecimiento, propiedades del suelo, relación del agua-suelo-planta y clima, tipos de sistemas de riego, métodos de riego y drenaje y la normatividad asociada.

Iniciar >

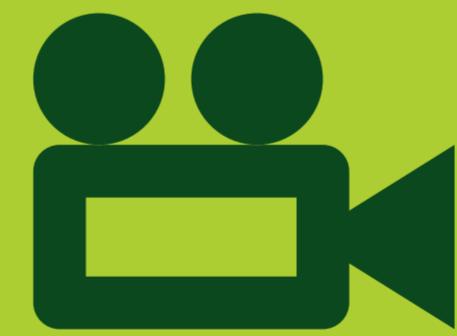


 	PRIMARIO #0B481E	 	ACENTO CONTENIDO #FFA686	 CB
 	SECUNDARIO #ADCE32	 	ACENTO BOTONES #FFBB01	 CB
 	NEUTRAL 1 #EAEAEA	 	NEUTRAL 2 #F9F7EC	 CB CB CB

i Introducción



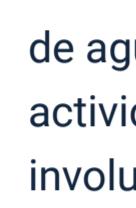
El siguiente componente formativo denominado "Riego y drenaje", desarrolla las temáticas enfocadas al diseño e implementación del sistema de riego y drenaje del cultivo; se puede explorar más en profundidad en el siguiente video



1 Potencial hídrico

El agua posee un carácter multisectorial, la diversidad de usos la convierte en un recurso limitado, haciendo indispensable el uso eficiente del mismo, en el sector agrícola se han realizado adelantos tecnológicos que facilitan el manejo del recurso hídrico en el cultivo, generando alternativas de riego, aplicación de fertilizantes, control de drenaje del terreno y supervisión del estado de la planta, resaltando la importancia del agua.

Figura 1. El agua



Cuenca hidrográfica

Área topográfica establecida naturalmente, la cual cuenta con un sistema interconectado de cursos de agua, con efluente de salida, que involucra procesos ecológicos y sociales, que demandan actividades de planeación, implementación y manejo, teniendo en cuenta todos los actores involucrados. Dentro del proceso de monitoreo de la cuenca hidrográfica, es importante entender la dinámica hidrológica y el funcionamiento ecosistémico, cultural, social e institucional de la misma, con fines a realizar un manejo integral de la misma.

A continuación, se describen los elementos y partes geográficas de una cuenca hidrográfica:

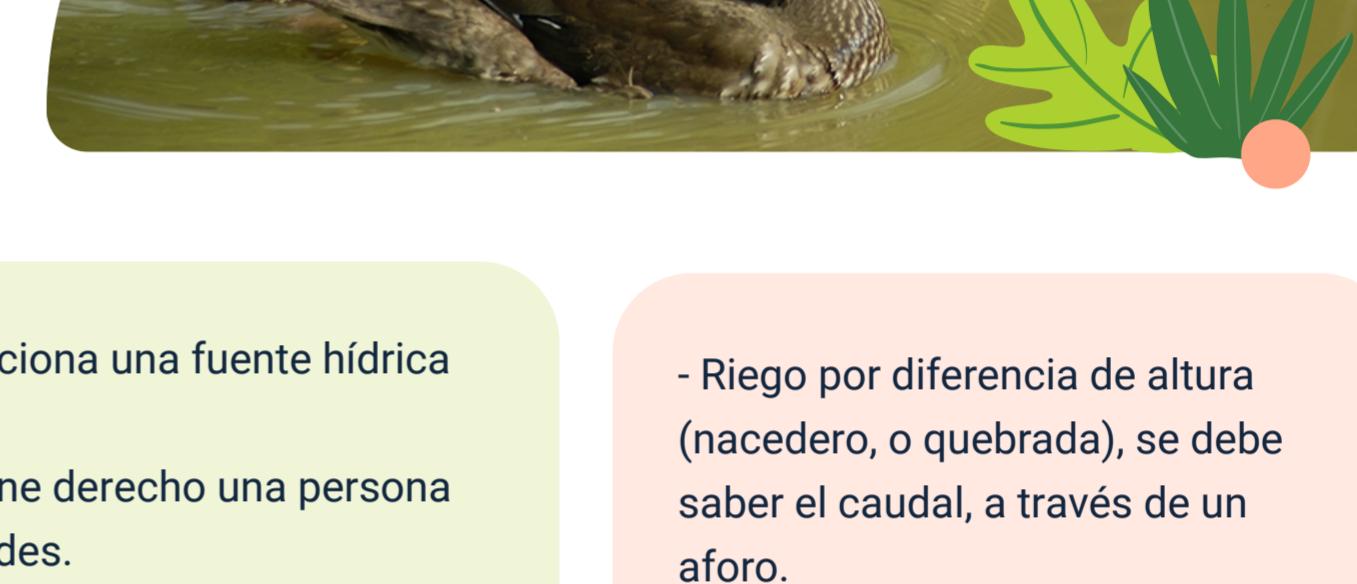


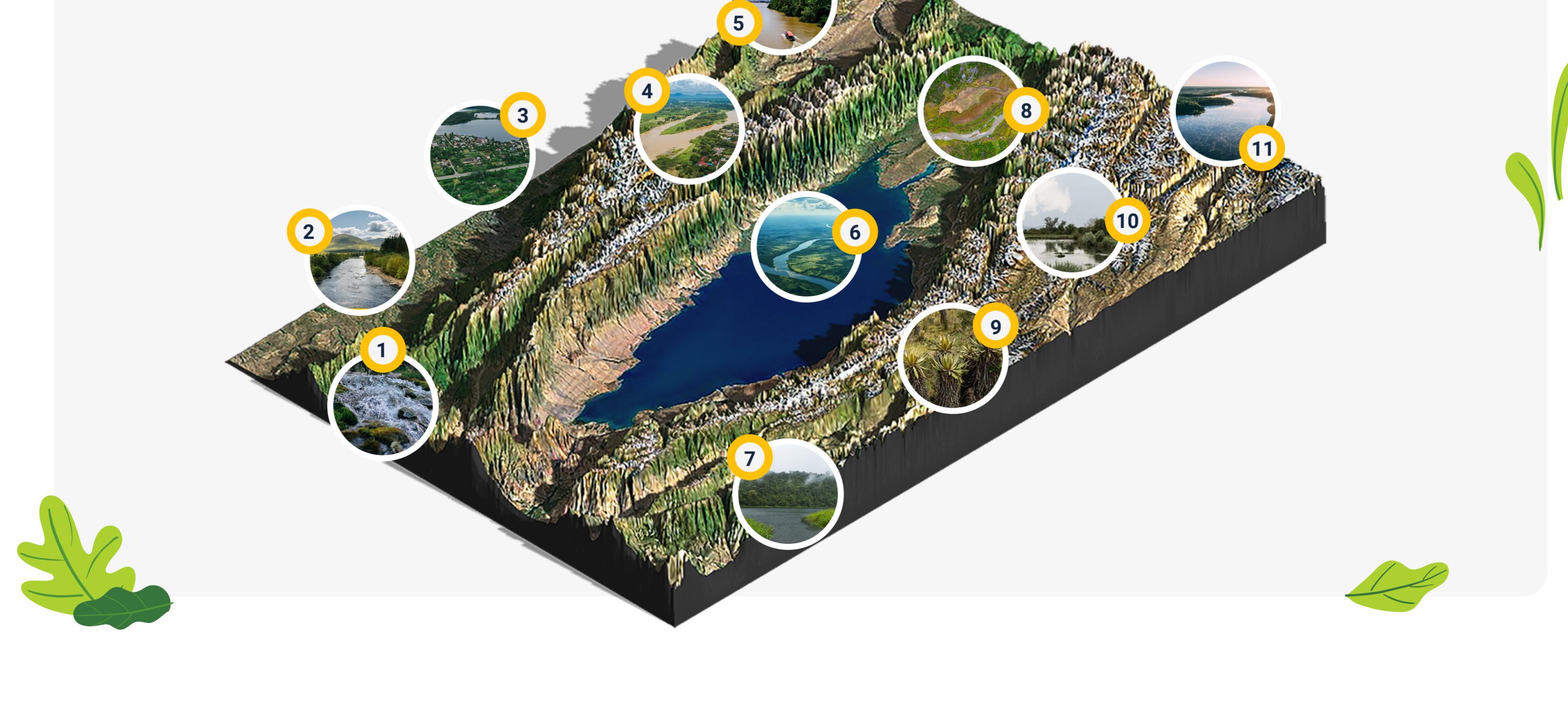
Figura 2. Ciclo del agua

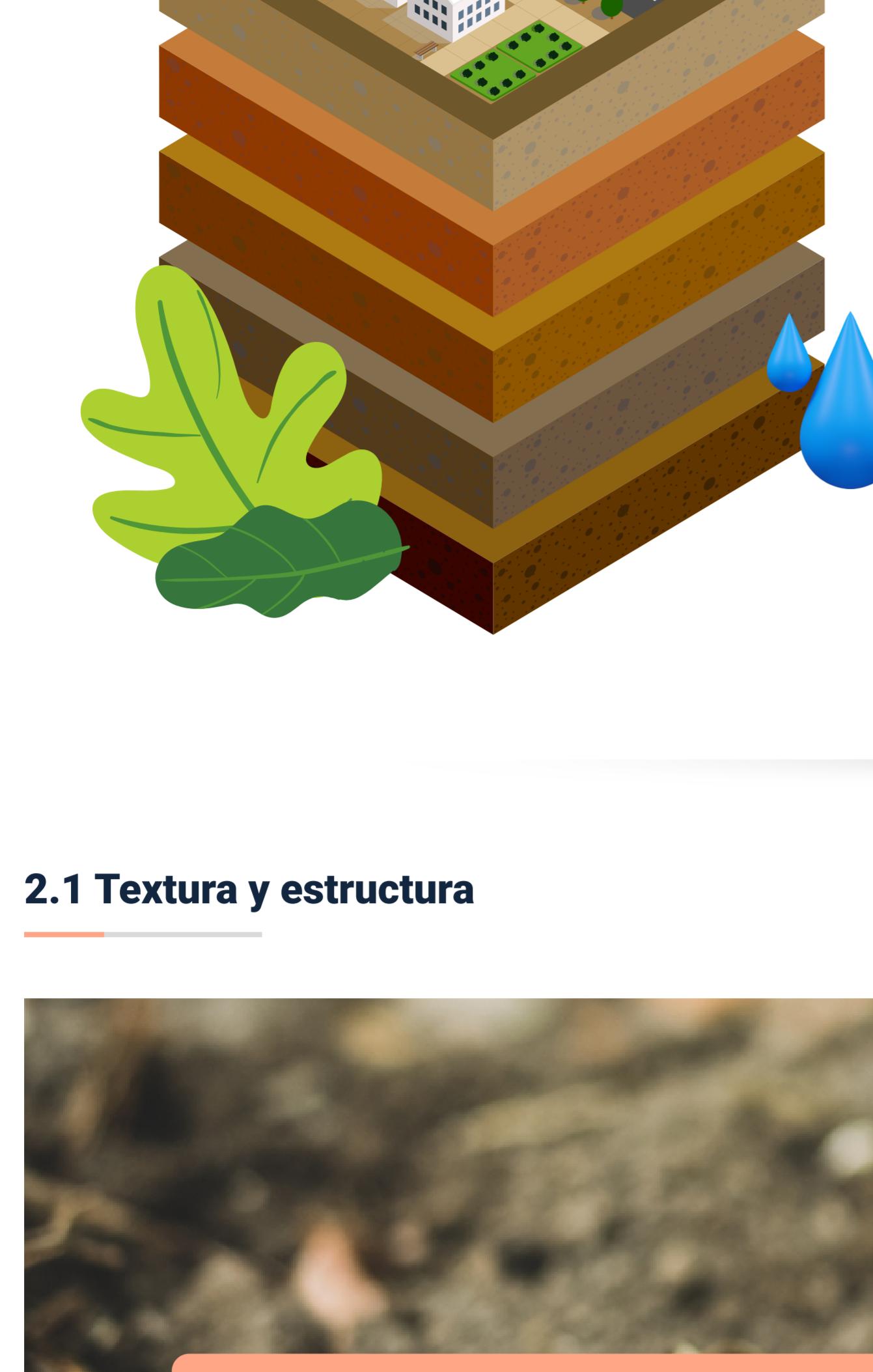


Captación de agua

La captación de aguas superficiales (ríos, lagos y embalses), consiste en una estructura a nivel de terreno, mediante la cual se hace uso y aprovechamiento del agua de una fuente hídrica, la cual se puede hacer de dos maneras, ya sea por gravedad (cuando la fuente hídrica se encuentra por encima del punto de aprovechamiento) o por bombeo (cuando la fuente se encuentra por debajo del nivel donde se encuentra el usuario), con fines a garantizar el suministro de agua, independiente de su uso.

La captación de agua es el proceso mediante el cual se recolecta y almacena el recurso hídrico proveniente de diversas fuentes para darle un uso, es un recurso finito; es decir, su pérdida y degradación no son reversibles en el tiempo de una vida humana.





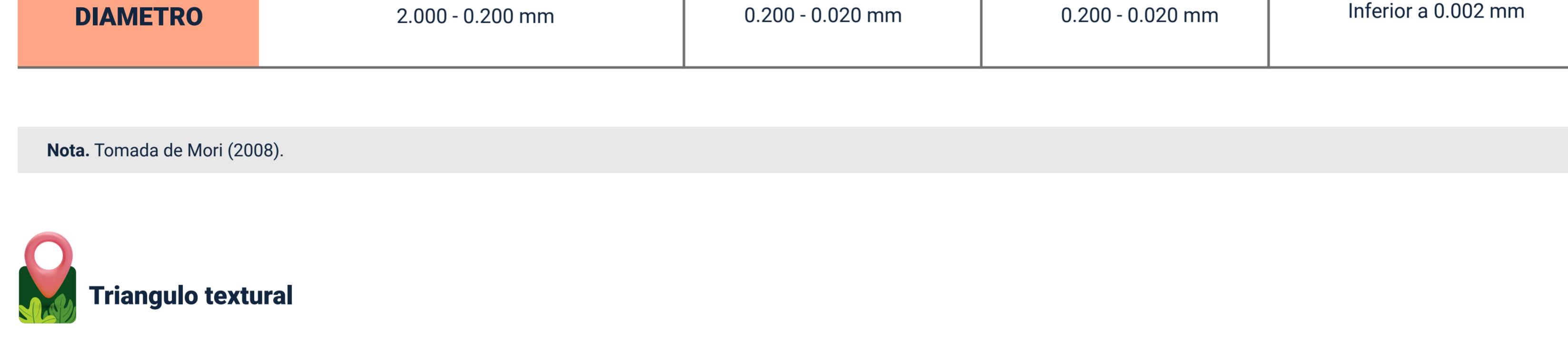
El crecimiento de las partes aéreas responde en gran medida al desarrollo de la raíz, el cual se influenciado por el balance de humedad, y aireación del suelo.

Son el resultado de la interacción en la que se encuentran cada una de ellas, pues las tienen en su sostenimiento, habilidad para penetrar y controlar.

10. *Leucosia* (Leucosia) *leucostoma* (Fabricius) (Fig. 10)

A close-up photograph of a young plant seedling with two large, curved, light-green leaves emerging from dark, moist soil. The background is blurred, showing more of the soil and some out-of-focus foliage.

TIPO

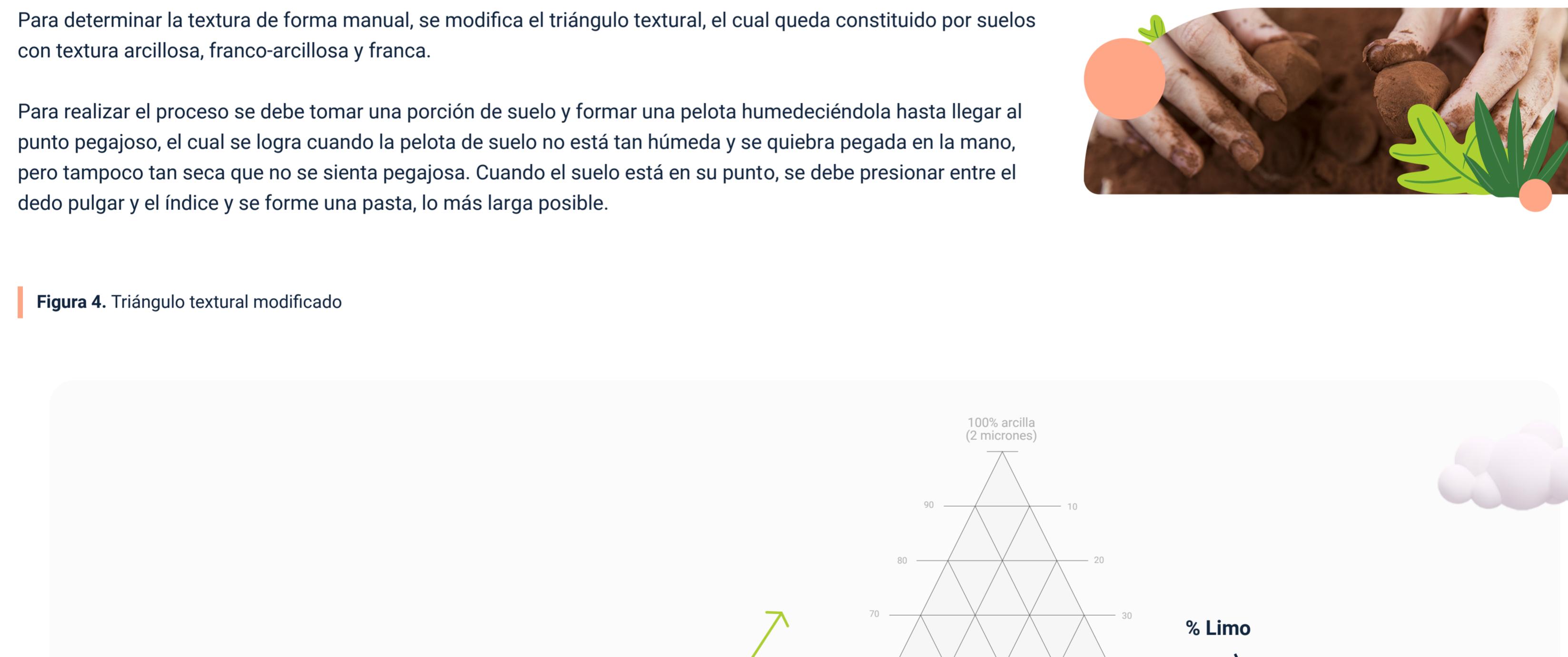


fica la textura del suelo en doce clases
o su porcentaje de arena, limo y arcilla.
ángulo textural.

A stylized, light green leaf graphic with a prominent central vein, positioned in the bottom left corner of the slide.

Nota. CSR LABORATORIO. (2012). Inicio. <http://www.csr-lab.com>

A pink location pin icon with a green base, indicating a manual or form location.



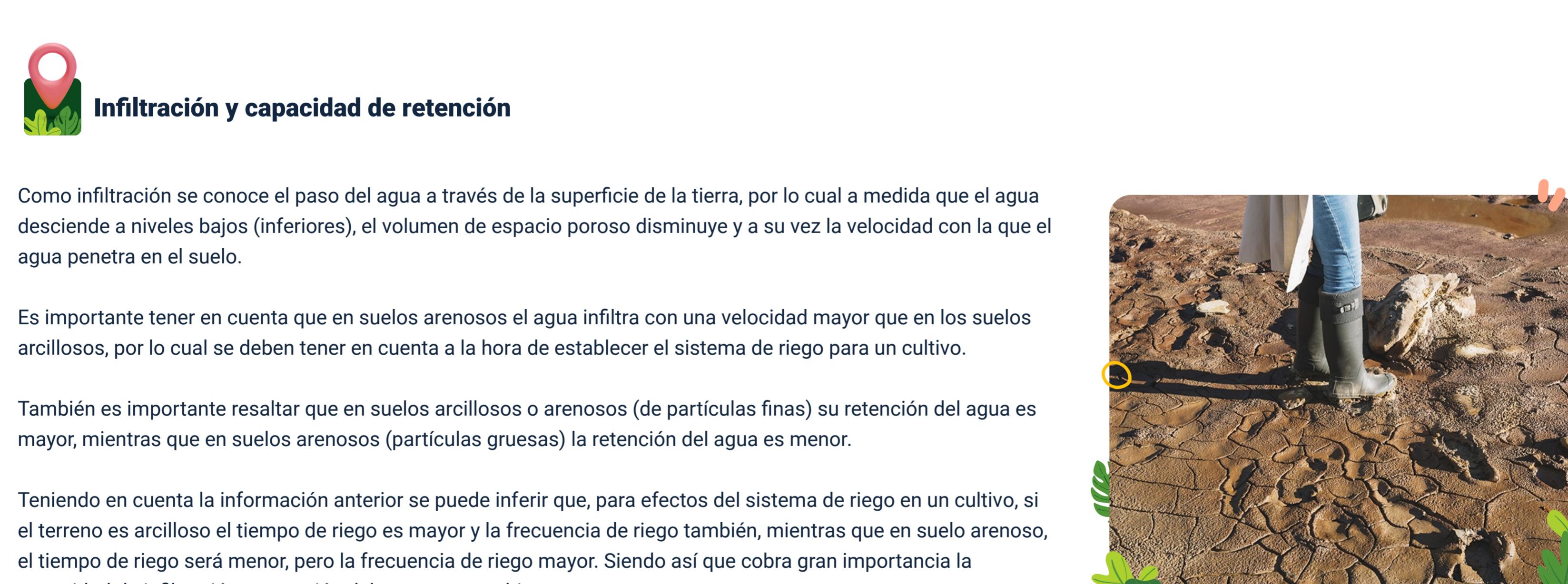
- ▲ Arcillo limoso
- ▲ Franco arcillo-limoso

A decorative horizontal banner at the bottom of the page. On the left is a large, detailed green leaf. In the center is a blue icon of a balance scale. On the right is a blue arrow pointing to the right. The background of the banner is white.

Nota. 6. TEXTURA DEL SUELO. https://www.fao.org/fishery/docs/CDrom/FAO_Training/FAO_Training/General/x6706s/x6706s.htm

For more information about the study, please contact Dr. Michael J. Hwang at (310) 206-6500 or via email at mhwang@ucla.edu.

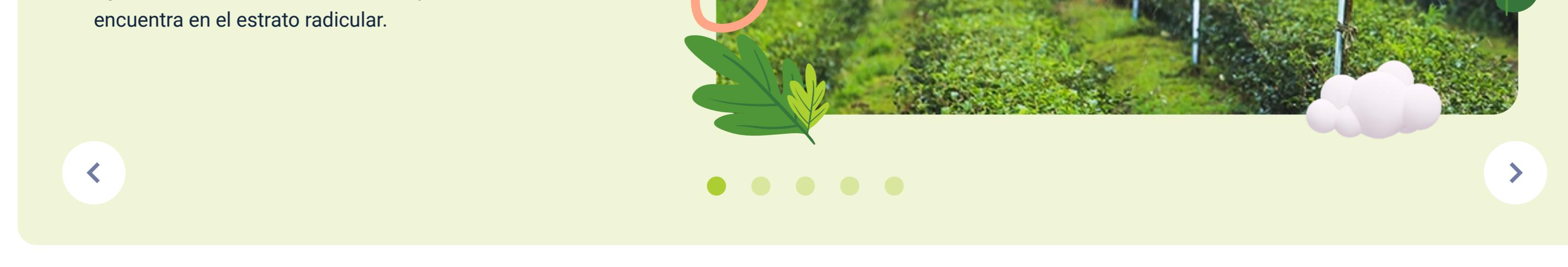
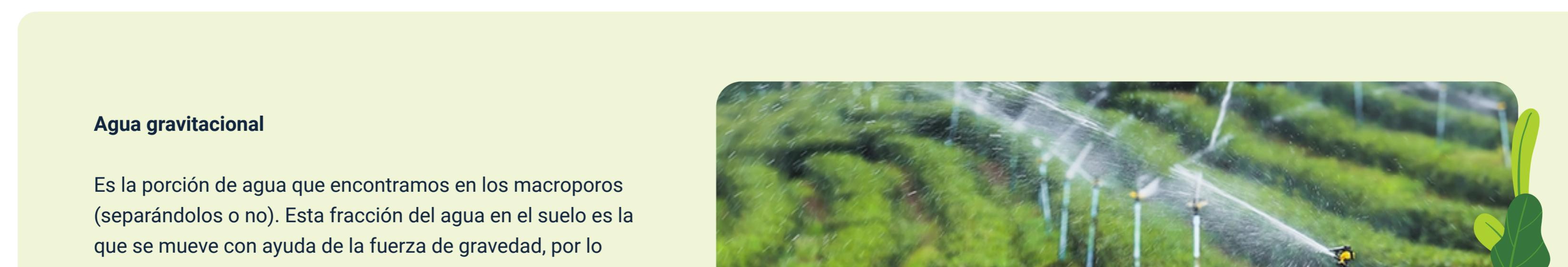
This image shows a close-up view of a dry, cracked, light brown soil surface. The soil is composed of small, irregular particles and contains several larger, darker, angular stones or pebbles. The texture is uneven and suggests a lack of moisture.



capacidad de infiltración y retención del agua en un cultivo.

2.2 Agua en el suelo y estados de humedad

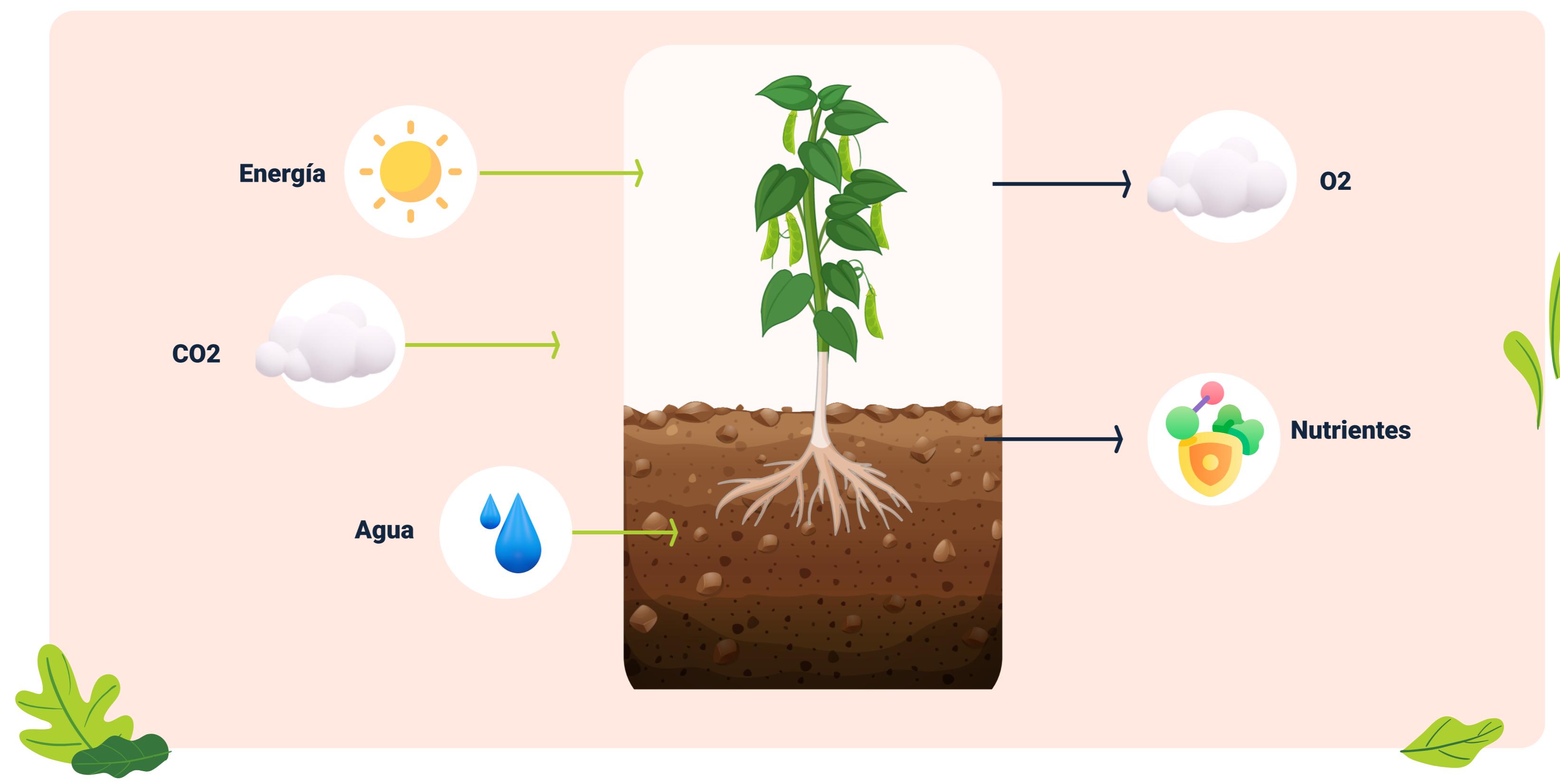
La variabilidad del suelo afecta directamente el crecimiento de las plantas, con una baja aserción de agua se reduce el cultivo lo expresa en una menor tasa de crecimiento y por ende menor rendimiento.



3 Relación agua-suelo-planta y clima

De la porción de agua absorbida por la planta, una fracción es la que suministra el hidrógeno necesario para la planta y la otra parte se utiliza en la transpiración (paso de agua a la atmósfera). Para que dicho intercambio de gases sea posible existen estomas (pequeños orificios), los cuales se encuentran abiertos en presencia de agua, por lo cual cuando hay escasez de agua la planta los cierra como mecanismo de defensa. La escasez de agua puede generar marchitez de la planta y a su vez generar estrés hídrico, lo que puede ocasionar reducción de productividad y hasta muerte de la planta.

Figura 5. Esquema de utilización del agua



Nota. Fotosíntesis (2022).

El suelo provee el agua y nutrientes y la atmósfera suministra la luz y el dióxido de carbono y a su vez la planta desprende el oxígeno y el agua, actuando como medio de paso desde el suelo hacia la atmósfera, quedando poca agua en la planta.



Ciclo hídrico:

Se refiere al movimiento general del agua que va ascendiendo por procesos de evaporación y descende de igual manera por precipitación sobre la superficie de la tierra y también subterránea. A continuación, se ampliará más sobre cada una de estas etapas

+ Evaporación

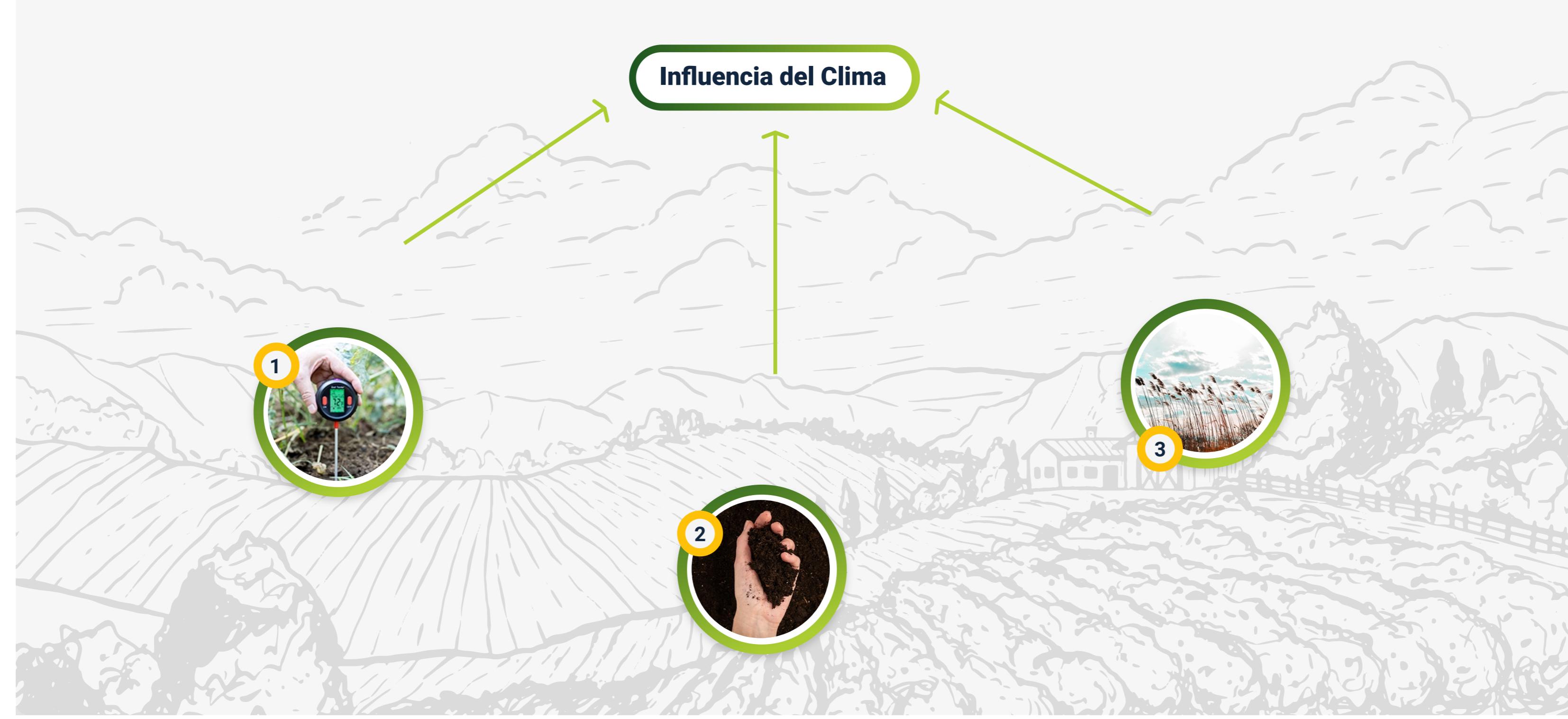
+ Transpiración

+ Evapotranspiración



Influencia del clima

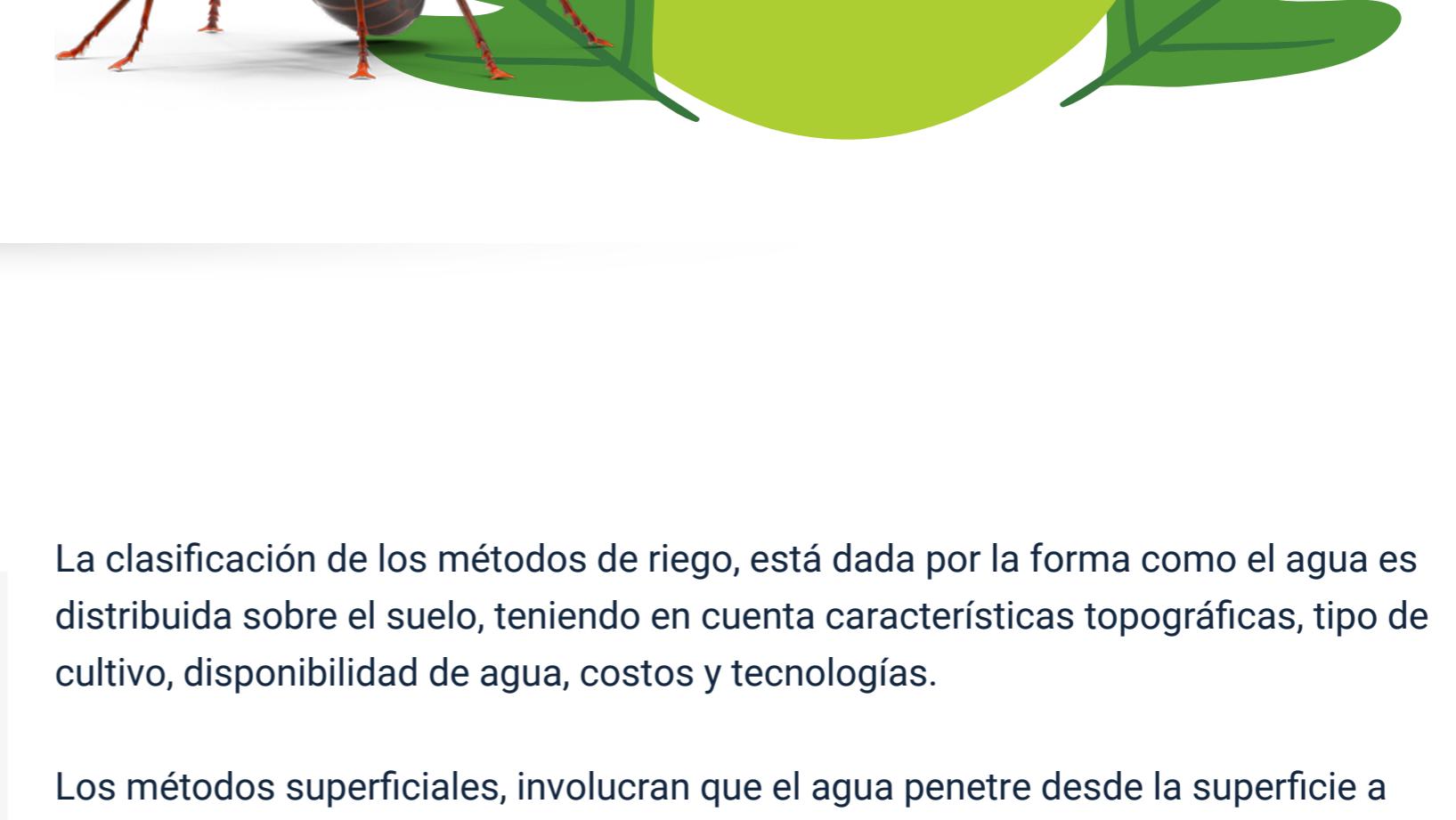
Los factores climáticos afectan directamente la producción de los cultivos. La temperatura, la radiación solar y el agua en el suelo son los tres principales factores meteorológicos que regulan los procesos ecofisiológicos y metabólicos en las plantas.



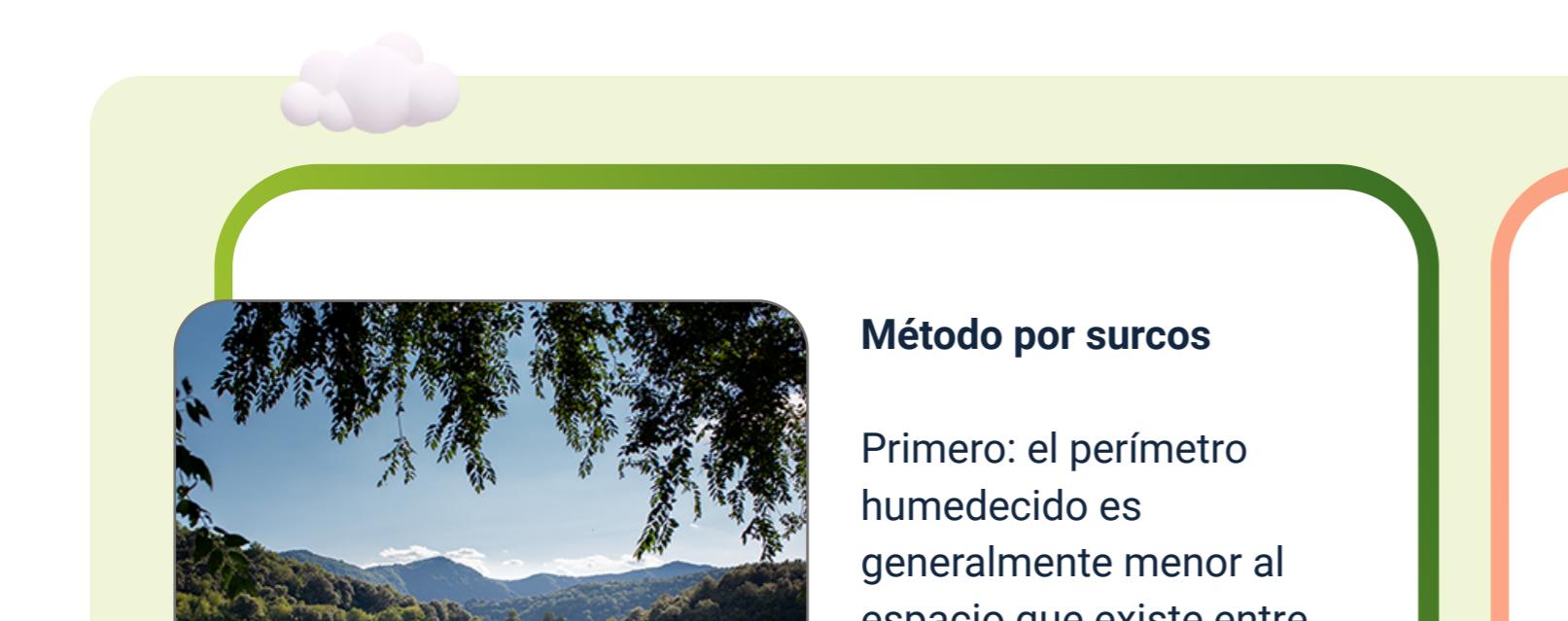
4 Relación agua-suelo-planta y clima

El riego del cultivo consiste en aportar agua al suelo para que las plantas tengan el suministro necesario para su desarrollo. En el riego el elemento más importante es el emisor (estructuras), quien reduce la presión a cero, pudiendo aplicar el agua en forma de gotas a la superficie del suelo o por aspersión en finas gotas.

Los emisores varían según tipo y modelo, desde los tubos perforados o microtubos a grandes diseños, por lo cual los sistemas de riego se basan en el tipo de emisor utilizado.

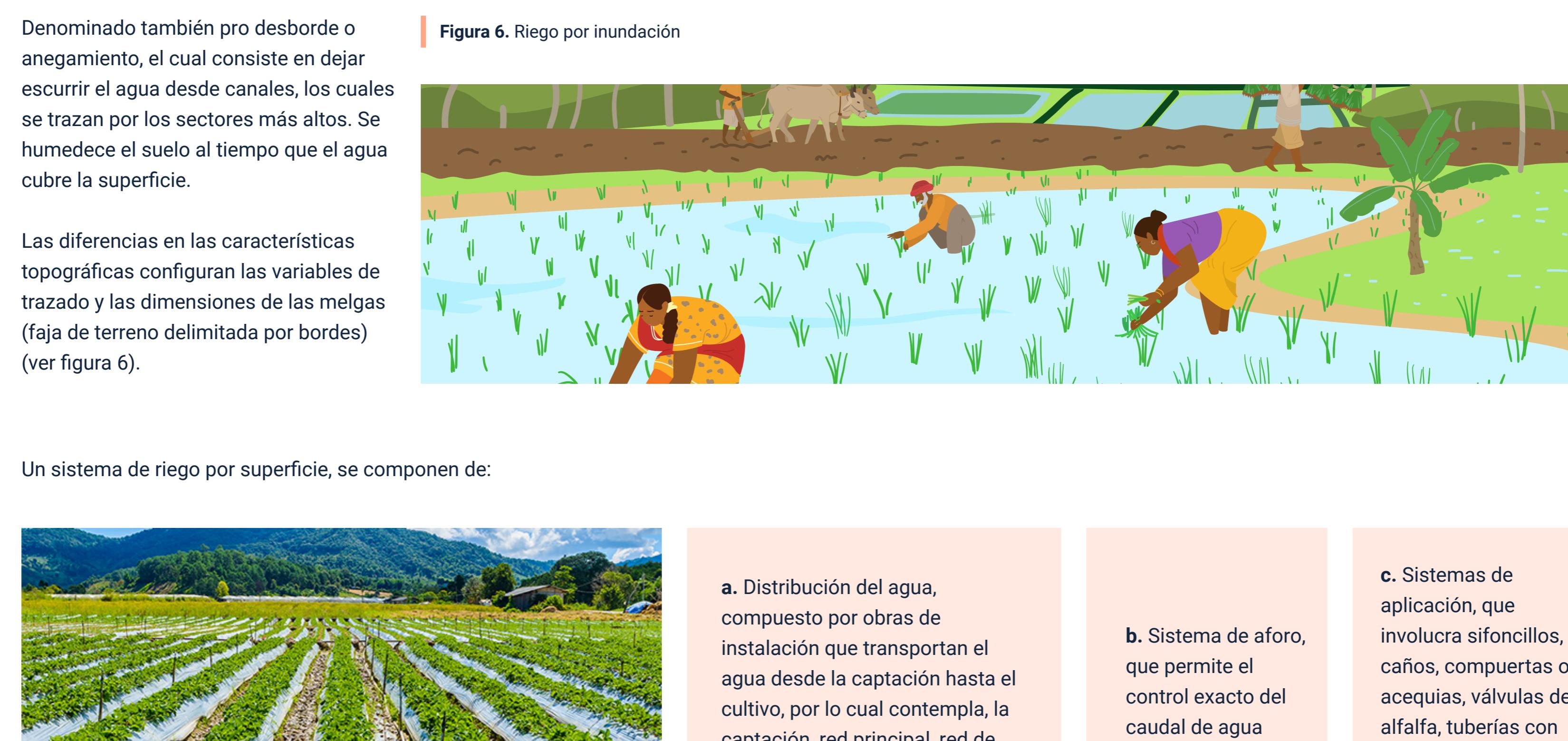


4.1 Métodos de riego



Método por surcos

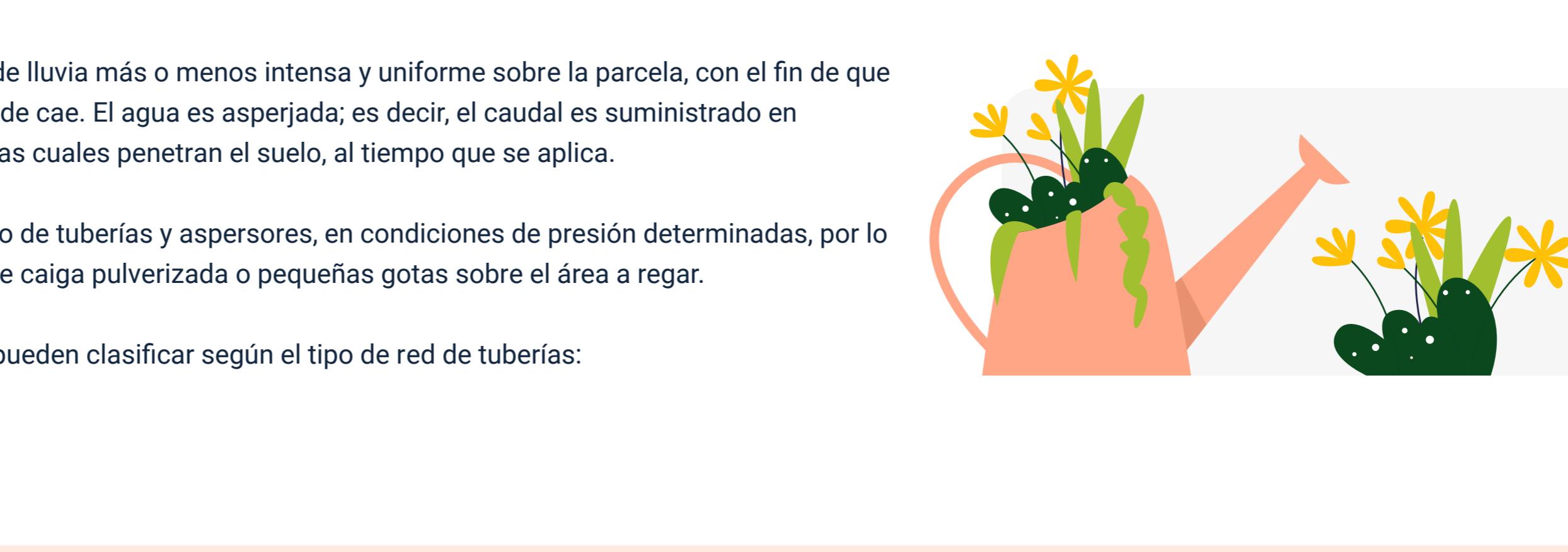
A continuación, se plantea cómo es este método:



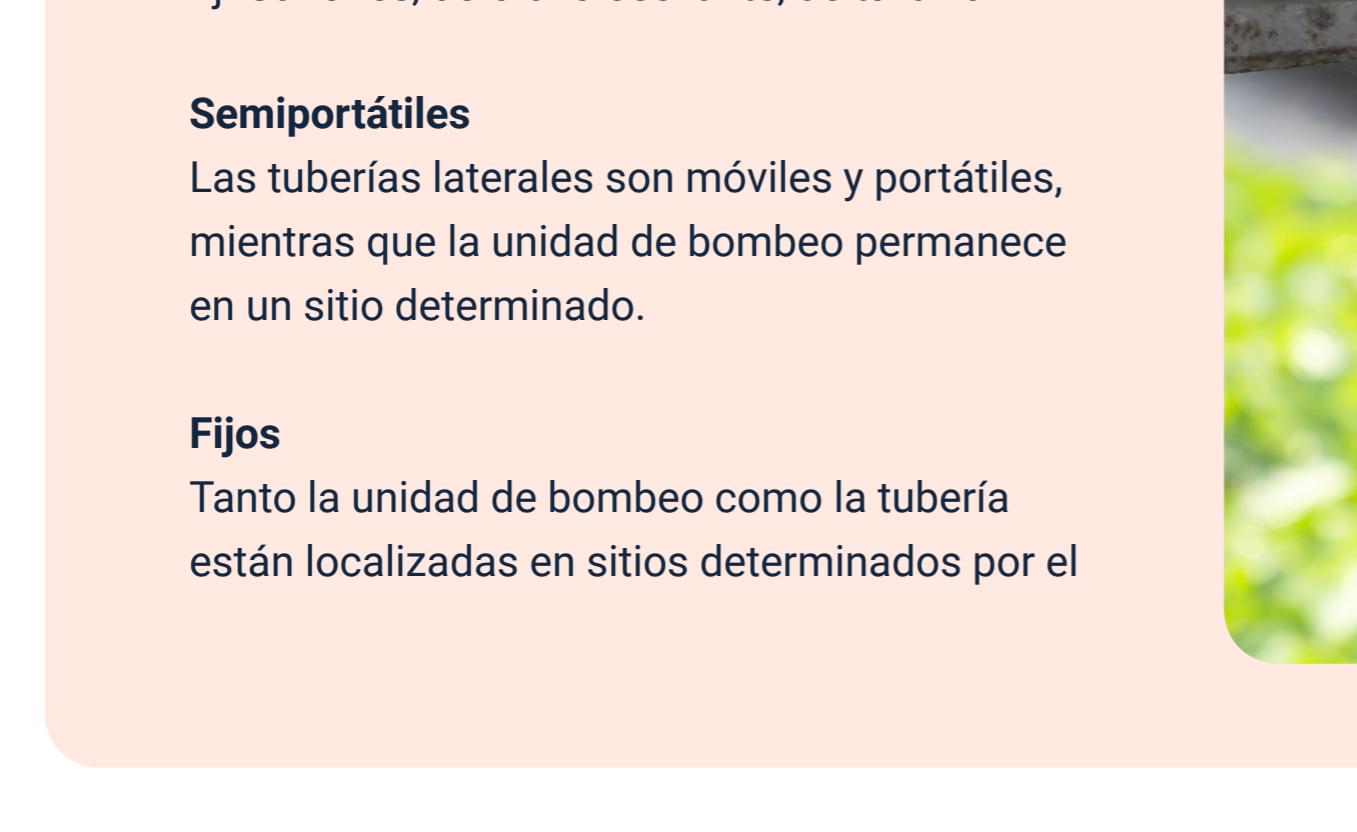
Denominado también pro desborde o anegamiento, el cual consiste en dejar escurrir el agua desde canales, los cuales se trazan por los sectores más altos. Se humedece el suelo al tiempo que el agua cubre la superficie.

Las diferencias en las características topográficas configuran las variables de trazado y las dimensiones de las meltas (faja de terreno delimitada por bordes) (ver figura 6).

Figura 6. Riego por inundación



Un sistema de riego por superficie, se componen de:



a. Distribución del agua, compuesto por obras de instalación que transportan el agua desde la captación hasta el cultivo, por lo cual contempla, la captación, red principal, red de distribución, red terciaria, red de avenamiento y drenaje.

b. Sistema de aforo, que permite el control exacto del caudal de agua para aplicar por el

c. Sistemas de aplicación, que involucra sifoncillos, caños, compuertas o acequias, válvulas de alfalfa, tuberías con compuertas, mangueras de polietileno.

Métodos por aspersión

Implica la aplicación del agua en forma de lluvia más o menos intensa y uniforme sobre la parcela, con el fin de que el agua se infiltre en el mismo punto donde cae. El agua es asperjada; es decir, el caudal es suministrado en innumerables gotas pequeñas de agua, las cuales penetran el suelo, al tiempo que se aplica.

El agua se suministra al cultivo por medio de tuberías y aspersores, en condiciones de presión determinadas, por lo cual el agua se eleva para posteriormente caiga pulverizada o pequeñas gotas sobre el área a regar.

Los sistemas de riego por aspersión se pueden clasificar según el tipo de red de tuberías:

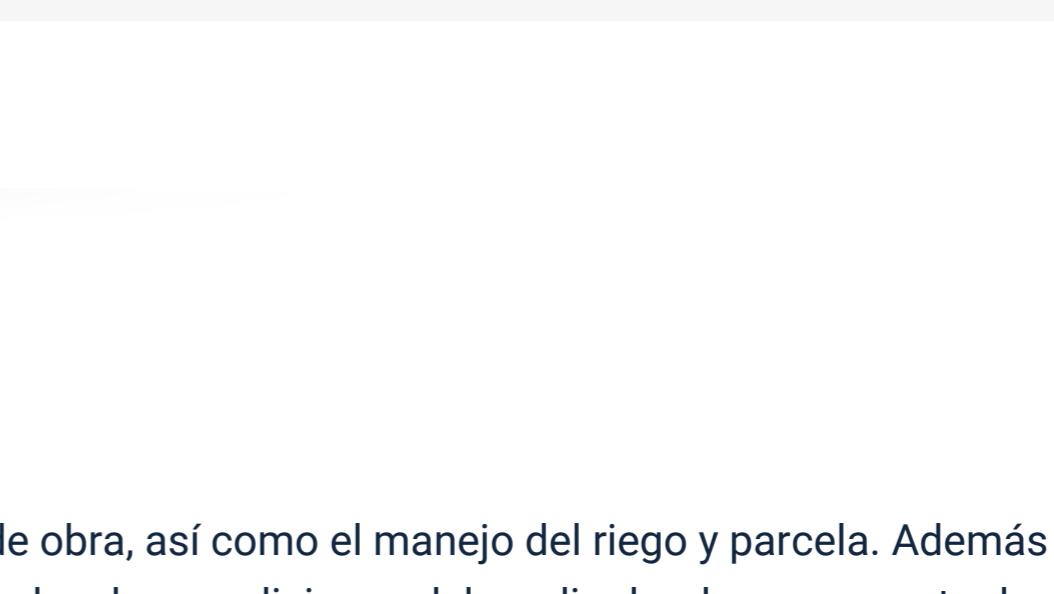


Figura 7. Sistemas de riego por aspersión

Portátiles

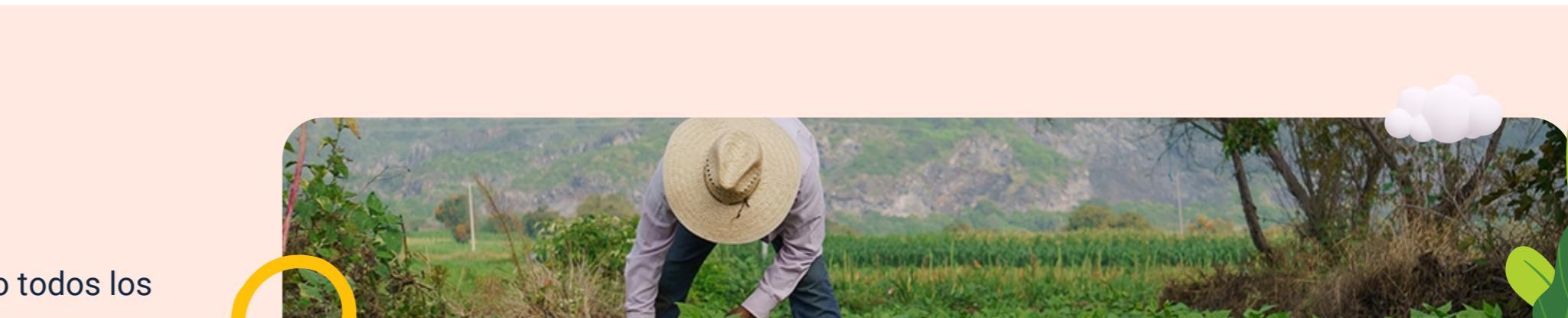
La tubería y la unidad de bombeo se puede mover dentro del área a regar.
Ej. Cañones, de brazo oscilante, de turbina.

Semiportátiles

Las tuberías laterales son móviles y portátiles, mientras que la unidad de bombeo permanece en un sitio determinado.

Fijos

Tanto la unidad de bombeo como la tubería están localizadas en sitios determinados por el



Un sistema de riego por aspersión se componen de:

- Fuente de energía (motobombas).
- Tuberías, entrega el agua al aspersor.
- Accesorios, encontrando derivaciones, reducciones, control de presión, entre otros.
- Elevadores, tubos que conectan la tubería lateral al aspersor, la cual ayuda a romper la turbulencia del agua.

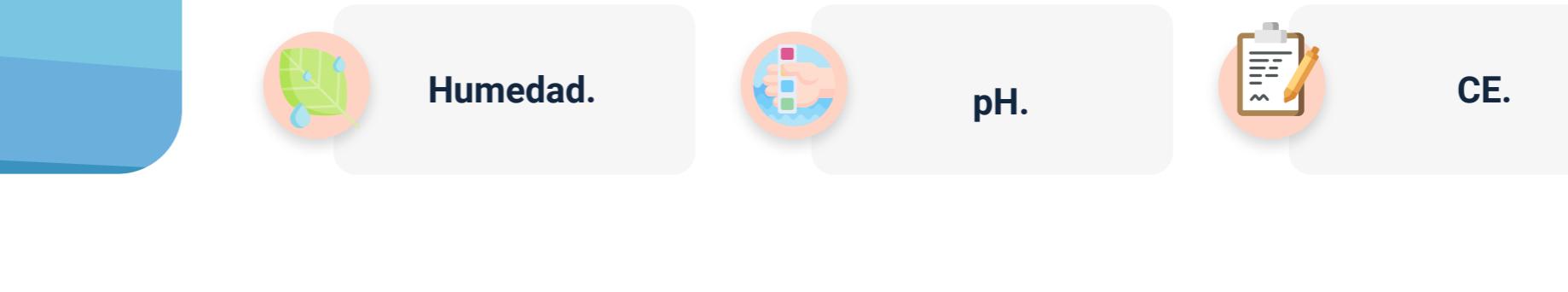


4.2. Criterios de Selección

La selección del método de riego depende del tipo de cultivo, tipo de suelo, topografía, economía, el clima, la mano de obra, así como el manejo del riego y parcela. Además del grado de sistematización del terreno, pues seleccionar el método de riego implica la toma de decisiones de acuerdo a las condiciones del predio donde se encuentra la plantación y sistematización del proceso. A continuación, se pueden consultar los criterios de selección con más detalle:

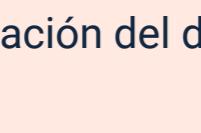
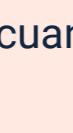
Tipo de cultivo

Este parámetro determina el tipo de riego, pues no todos los sistemas de riego funcionan para todos los cultivos.

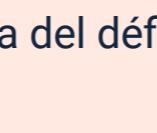


Equipos de medición y control

Dentro de los equipos de medición y control del sistema de riego se encuentran:



Tuberías, sistema de conducción del agua para riego.



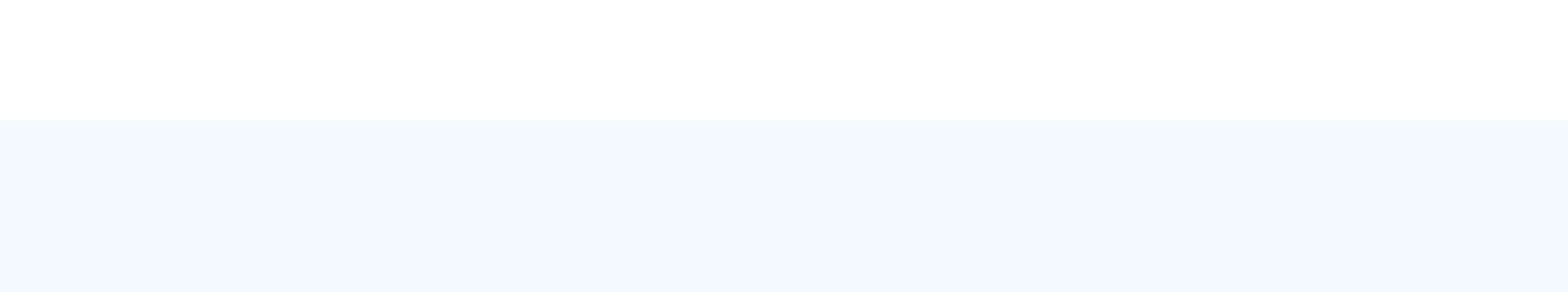
Válvulas de aire, que permiten eliminar el aire del sistema de riego.



Filtros, son equipos que se instalan en el sistema de riego para eliminar impurezas del agua que puedan obstruir la salida del agua a través del emisor.



Variables de medición



Dentro de las variables del sistema de riego de cultivos se tiene:

Caudal, cantidad de agua en litros que proporciona la fuente de abastecimiento en una unidad de tiempo L/s, es determinado mediante aforos, ya que permite medir la cantidad de agua que pasa en un tiempo determinado.



Humedad.



pH.



CE.

Requerimientos de riego

El requerimiento de riego representa la cantidad de agua que requiere el cultivo, la cual se satisface a través de un sistema de riego, a fin de garantizar las condiciones óptimas para el desarrollo de la plantación.

Es necesario reconocer la demanda hídrica del cultivo y la relación con la pluviometría natural, con el fin de establecer la necesidad de riego complementario, con el que se debe satisfacer la máxima evapotranspiración del cultivo y así mismo lograr una productividad alta y estable, con calidad de cosechas.

Los datos iniciales a tener en cuenta son el consumo del cultivo durante todo el ciclo, consumo diario en períodos críticos, cuantificación del déficit, probabilidad de ocurrencia del déficit y estimación de pérdidas.

La necesidad de agua del cultivo se refiere a la cantidad del recurso hídrico requerido para compensar la pérdida de agua por evaporación y transpiración (evapotranspiración). Por ende, un cultivo alcanza el potencial cuando obtiene el agua necesaria para el desarrollo en las condiciones óptimas de manejo.

5 Drenaje



El suelo está constituido por una fase sólida (partículas del suelo), líquida (agua) y gaseosa (aire), para que las semillas germinen, las plantas logren desarrollar y generen buena cosecha, es necesario que dichas fases se encuentren equilibradas.

El drenaje tiene como objetivo, disminuir el exceso de agua acumulada, tanto en la superficie como en el interior del suelo, y de esta manera mantener las condiciones óptimas de aireación y actividad biológica, indispensable para el desarrollo y crecimiento de la raíz de la planta.



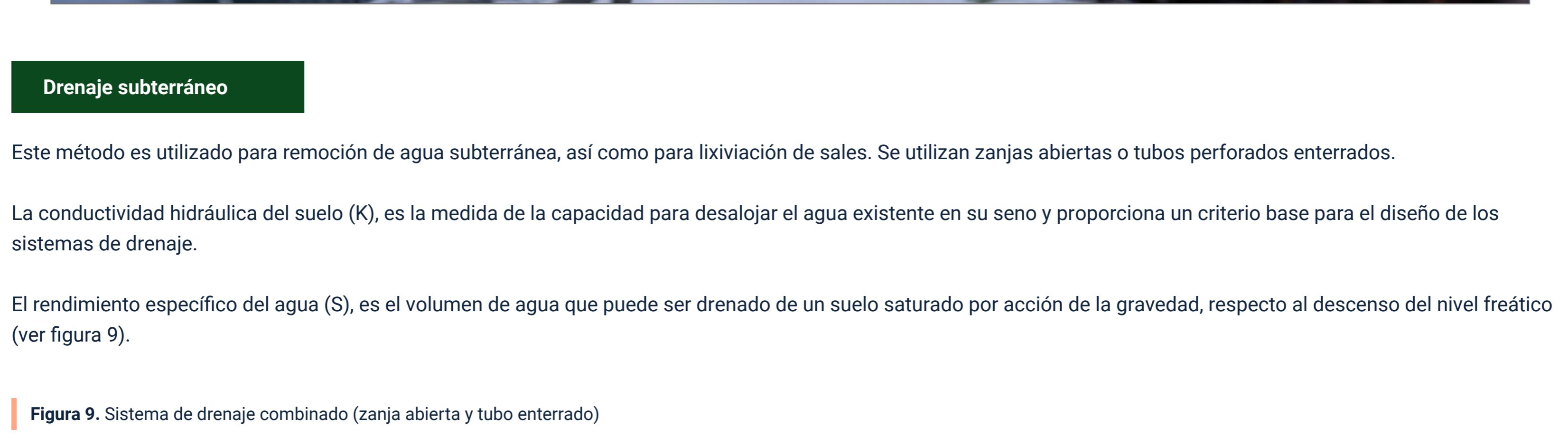
Clases de drenaje

Dentro de estas clases se pueden encontrar las siguientes:

Drenaje superficial

Se utiliza para eliminar el exceso de agua lluvia o de riego de la superficie radicular, implementando canales o zanjas de poca profundidad. Este depende de la intensidad y duración de la precipitación, del tipo de suelo, la topografía, la cubierta vegetal y el uso de la tierra. Los drenajes superficiales deben ser diseñados para manejar caudales con períodos de retorno de cinco (5) a veinticinco (25) años.

Figura 8. Drenaje superficial



Drenaje subterráneo

Este método es utilizado para remoción de agua subterránea, así como para lixiviación de sales. Se utilizan zanjas abiertas o tubos perforados enterrados.

La conductividad hidráulica del suelo (K), es la medida de la capacidad para desalojar el agua existente en su seno y proporciona un criterio base para el diseño de los sistemas de drenaje.

El rendimiento específico del agua (S), es el volumen de agua que puede ser drenado de un suelo saturado por acción de la gravedad, respecto al descenso del nivel freático (ver figura 9).

Figura 9. Sistema de drenaje combinado (zanja abierta y tubo enterrado)

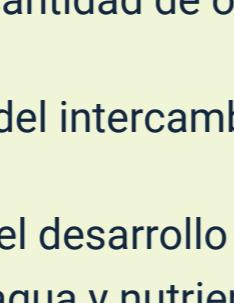


Nota. Nota. EcuRed. (2012). Riego y Drenaje.



Tipos de drene

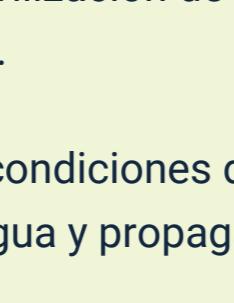
Es importante poder identificar que existen los siguientes:



Zanjas abiertas, sirven para remover grandes volúmenes de agua y además drenar suelos arcillosos y pesados, con pendiente plana.



Drenes topo, son canales circulares subterráneos no revestidos, son usados para drenaje poco profundo y suelo arcillosos pesados.



Drenes de concreto y barro, generalmente son de 30 a 60 centímetros de longitud y de 10 a 25 centímetros de diámetro.



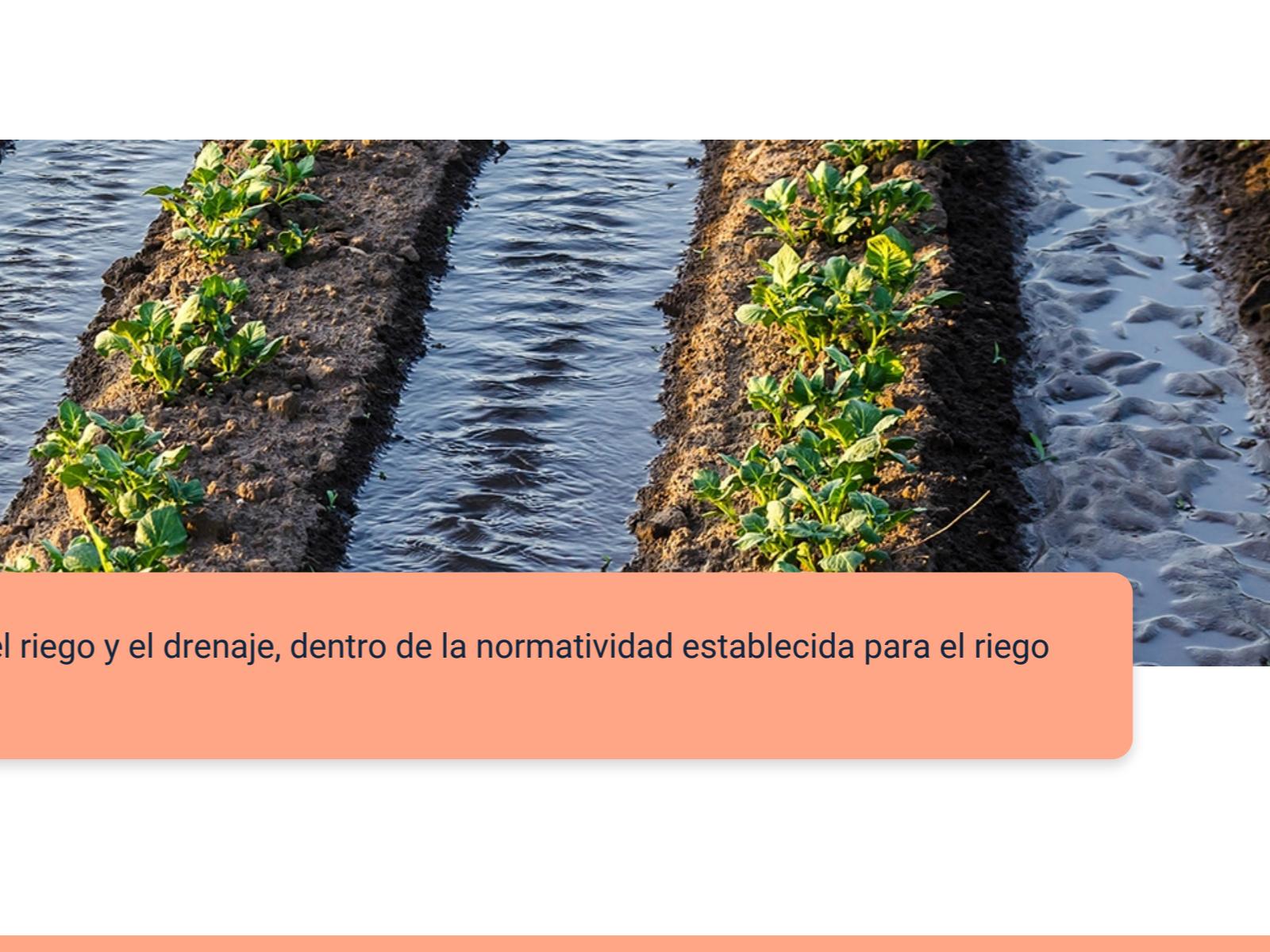
Tubería de plástico corrugado, utilizado para drenaje subterráneo.



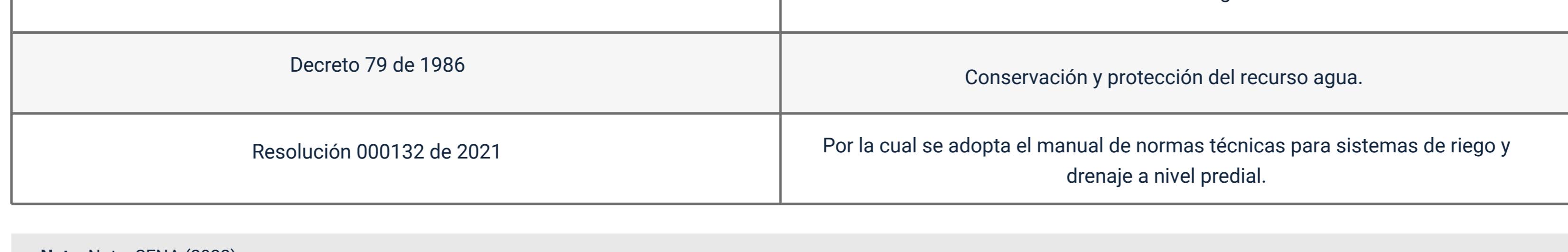
Beneficios del drenaje

Dentro de los muchos beneficios que genera el drenaje adecuado del suelo del cultivo se encuentran:

- En suelos saturados, la falta de oxígeno evita la creación de formas utilizables de nitrógeno y azufre, debido al desarrollo limitado de bacterias aeróbicas, generando bajos rendimiento en el cultivo.
- Incremento de la cantidad de oxígeno disponible en el perfil del suelo.
- El favorecimiento del intercambio gaseoso.
- El mejoramiento del desarrollo radicular de la planta (aumento y disponibilidad de agua y nutrientes).
- Fácil acceso y movilización de la maquinaria para labores de manejo cultural del cultivo.
- Mejoramiento de condiciones de salubridad del área, evitando acumulación de agua y propagación de vectores y enfermedades.



Normatividad

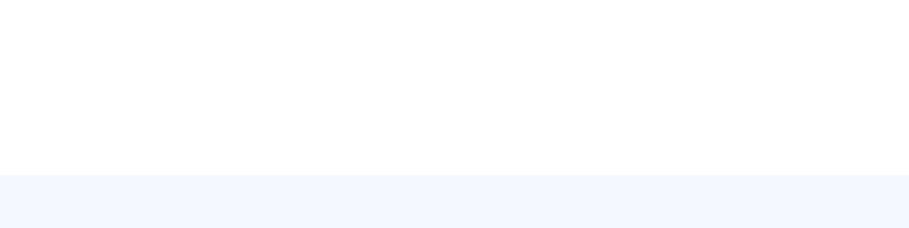


Por último y no menos importante sobre esta temática relacionada con el riego y el drenaje, dentro de la normatividad establecida para el riego de cultivos se tiene (ver tabla 2):

Tabla 1. Normatividad relacionada con el riego de cultivos

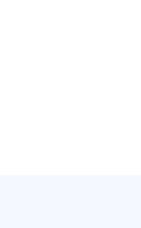
Norma	Campo de aplicación
Decreto 182 de 1968	Por el cual se reglamenta el uso de aguas, operación, conservación y mantenimiento de los distritos de riego y avenamiento.
Decreto 2314 de 1986	Concesión de aguas.
Decreto 79 de 1986	Conservación y protección del recurso agua.
Resolución 000132 de 2021	Por la cual se adopta el manual de normas técnicas para sistemas de riego y drenaje a nivel predial.

Nota. Nota. SENA (2022).



Recuerde...

Si desea conocer en detalle esta reglamentación, a través de la web puede consultar dichas normatividades.



La producción agrícola depende de una buena productividad y la obtención de productos de buena calidad, para el logro de estos objetivos es clave analizar las variables climáticas (lluvia, sequía), físicas, químicas y biológicas del suelo, además de la topografía del terreno, facilidad de abastecimiento de agua entre otros, esto con el fin de lograr las condiciones óptimas para el crecimiento y desarrollo del cultivo.

Sin lugar a dudas uno de los retos más grandes es vincular tecnología apropiada o técnicas de manejo cultural que permitan realizar un uso y manejo adecuado del agua de riego, de tal manera que suministre el requerimiento hídrico necesario para el cultivo, mediante el sistema de riego apropiado, facilitando el control y aplicación del agua, reducción de costos, y asegurando el correcto desarrollo de la planta.

Así pues, un resumen de lo visto en el presente componente, a continuación, la síntesis del mapa conceptual:

