



**INIA**

# Parámetros básicos para el manejo del riego

**Autor:** Homero Barría O. / INIA Remehue y Hamil Uribe / INIA Quilamapu

**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS - INFORMATIVO N° 241 - AÑO 2020**

Las evidencias concretas del cambio climático hacen cada día más importante hacer un uso eficiente del recurso hídrico, donde herramientas como el riego serán indispensables para mantener o incrementar la productividad de diversos cultivos tanto en las regiones de Los Ríos como de Los Lagos.

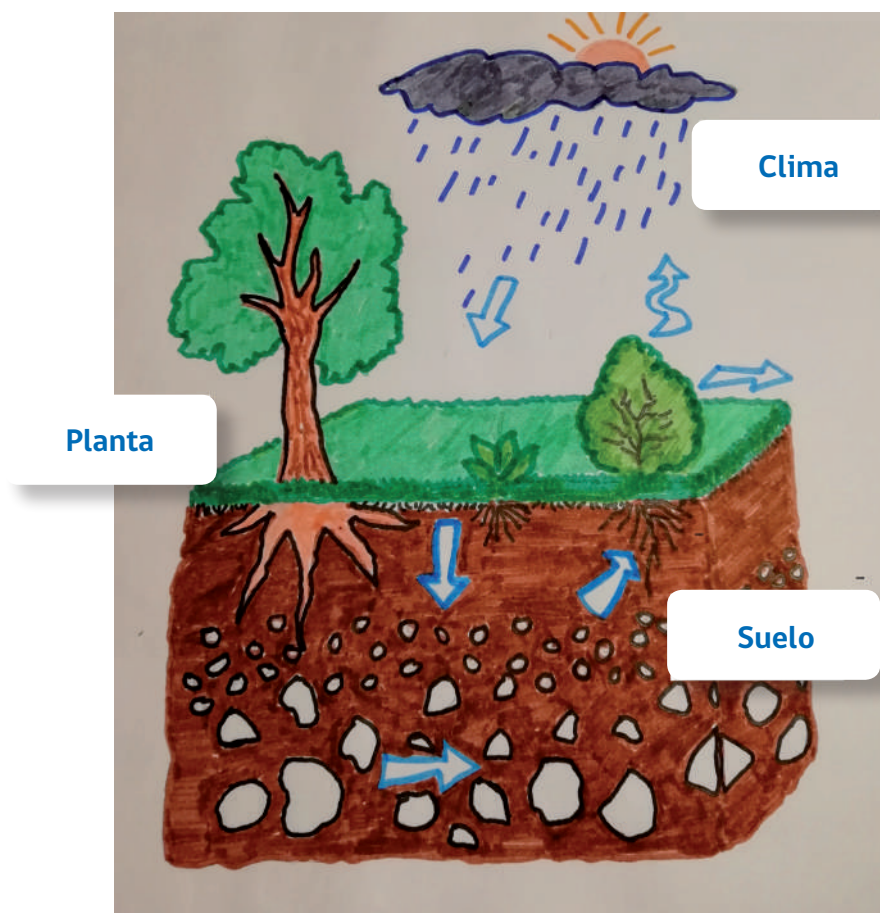
En este documento explicaremos principios básicos para determinar un régimen de riego, considerando 3 factores principales: planta, clima y suelo (Figura 1.). Los cuales se relacionan a través del flujo de agua que ocurre desde

el suelo hacia la atmósfera, conjugándose múltiples parámetros que determinan los requerimientos hídricos de la planta.

## Parámetros del cultivo

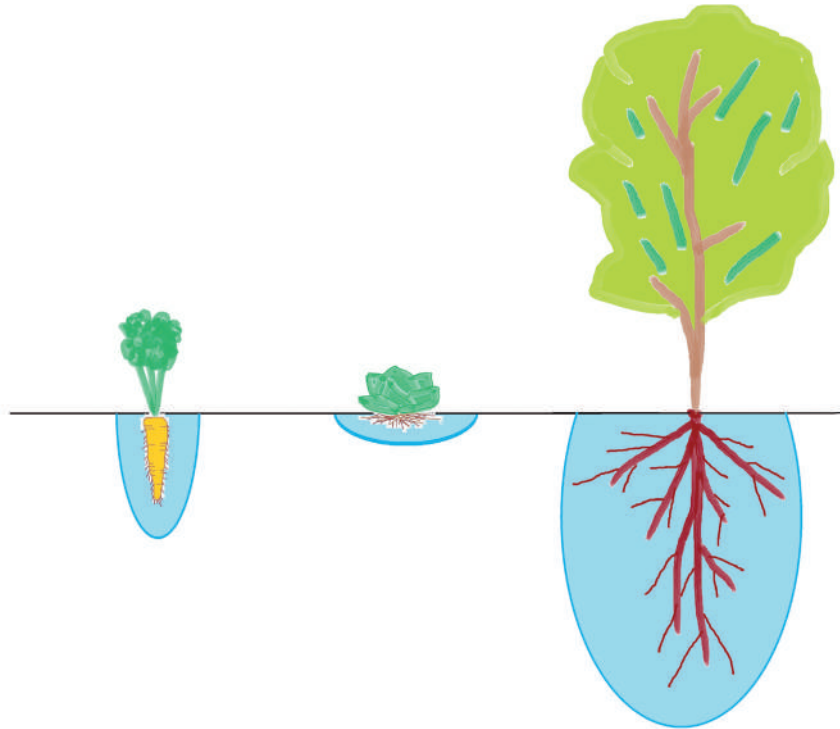
Dependiendo del tipo de cultivo que se va a regar, habrá que considerar algunos elementos esenciales para la toma de decisiones en el manejo del agua del riego.

**Figura 1:** Esquema de los factores Suelo, Clima y Planta.



Fuente: elaboración propia.

**Figura 2:** Distintos cultivos, diferentes requerimientos de agua



Fuente: elaboración propia.

Los cultivos pueden regarse mediante diversos métodos de riego, ya sea de forma gravitacional (surco) o presurizado (tecnificados por aspersión y goteo); en las regiones de Los Ríos y Los Lagos, se aplican principalmente los métodos tecnificados, fundamentalmente por goteo y aspersión.

El tipo de cultivo (Figura 2), las distancias de plantación, el desarrollo fenológico o las etapas de crecimiento (Figura 3), la profundidad de raíces, el manejo agronómico, entre otros factores, repercuten en la distribución del agua en el suelo. Un ejemplo de factor de importancia es el bulbo mojado o la zona a la cual llega el agua, ya que esta determina la utilización adecuada en la zona de las raíces.

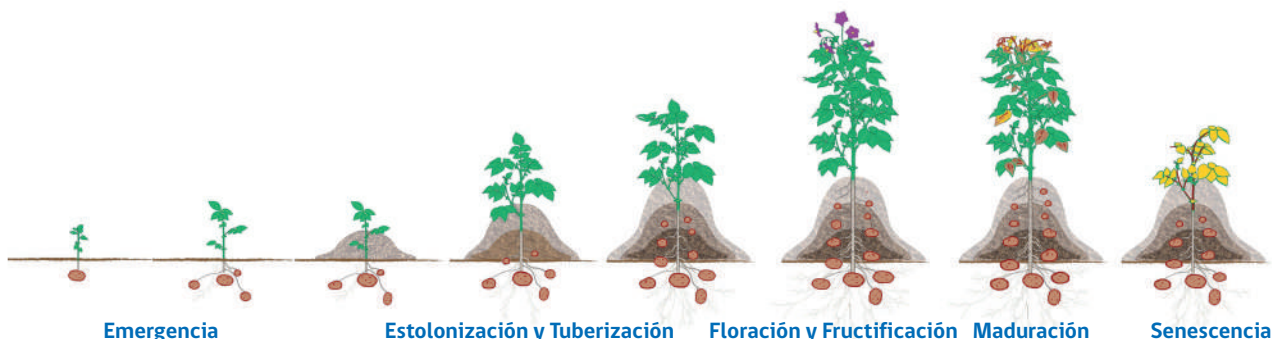
Por ejemplo, un tipo de cultivo con un inadecuado espaciamiento de emisores (dispositivo que controla la salida del agua) puede provocar una insuficiente entrega de agua en la plantación, y/o una decisión errónea del caudal que entrega el emisor (goteo o aspersor), lo cual repercute en el desarrollo de una planta en sus estados iniciales.

## Parámetros climáticos

En la actualidad existen múltiples datos meteorológicos disponibles para el agricultor y en el caso del riego, la

**Figura 3:** diferentes estados de desarrollo, diferentes requerimientos de agua, ejemplo Papa.

## Estados Fenológicos de la Papa



Fuente: elaboración propia.

variable de evapotranspiración de referencia (ET<sub>0</sub>), es esencial para la toma de decisiones en torno al manejo del agua. La evapotranspiración es la sumatoria de la humedad evaporada del suelo y desde la superficie del follaje de una planta, más la transpiración que emiten las plantas a la atmósfera. La evapotranspiración de referencia, es la tasa de evapotranspiración de una superficie, que ocurre sin restricciones de agua y la superficie corresponde a un cultivo hipotético de pasto con características específicas (FAO, 1990)

La Red Agrometeorológica del INIA ([www.agrometeorologia.cl](http://www.agrometeorologia.cl)) posee estaciones meteorológicas automáticas (EMAs) a lo largo de todo Chile, proporcionando información agrometeorológica incluida la variable ET<sub>0</sub> a una frecuencia diaria. Así el agricultor puede ubicar la EMA más cercana a nuestro predio y obtener la ET<sub>0</sub>, que nos entrega un primer acercamiento al valor de agua requerida en un pasto de referencia con crecimiento activo en una zona determinada. Por ejemplo, en el año 2019, para la EMA ubicada en INIA Remehue, en el mes de enero, se registró una ET<sub>0</sub> de 110,1 mm (110 litros por metro cuadrado al mes, 3,5 litros por metro cuadrado al día o 1.100 m<sup>3</sup>/ha/mes), es decir, ese valor nos indica una referencia que podemos traducir en un requerimiento preliminar de ET<sub>0</sub>. Este valor es referencial, pues se debe contrastar con los valores de requerimiento de nuestro cultivo específico y con la capacidad del suelo de almacenar y tener disponible esa cantidad de agua para las plantas.

Hay otro dato meteorológico relevante para el cálculo de demanda o requerimiento de agua, las precipitaciones efectivas, que se define como aquella fracción de las precipitaciones totales que es aprovechada por las plantas, esto depende de varios factores como por ejemplo la intensidad de lluvia, la pendiente del terreno, etc.

En términos generales, se estima que una lluvia superior a 10 mm en temporada estival, es considerada efectiva, pero como ya se indicó esto es variable de acuerdo a varios factores y es importante considerar las precipitaciones, porque eventualmente podrían constituir un aporte de agua al perfil de suelo y por lo tanto, influirán en la programación del riego.

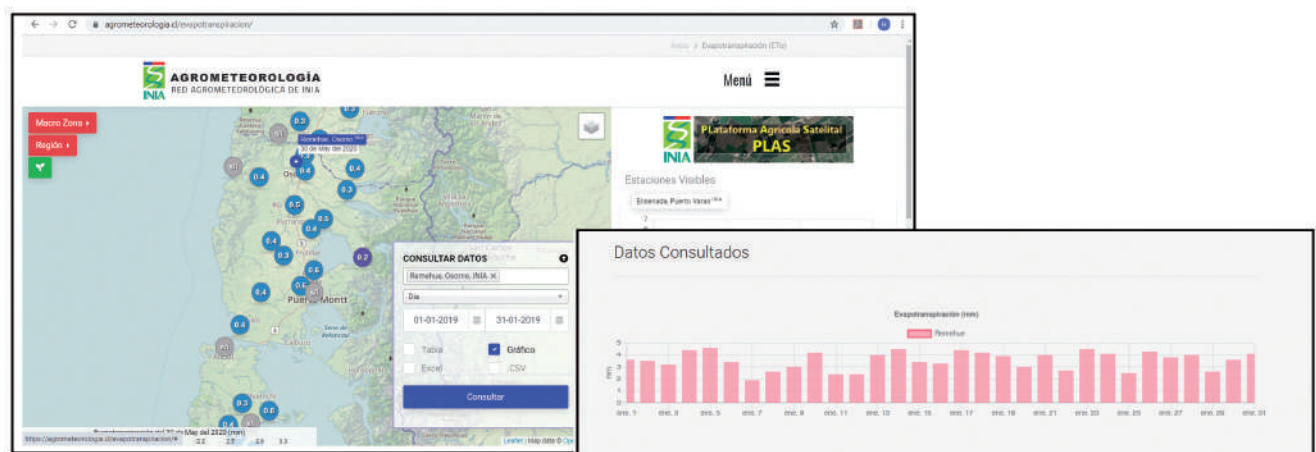
La velocidad del viento es otra variable relevante, particularmente en el caso de los sistemas de riego por aspersión, ya que influye en los patrones de distribución de la lluvia del emisor, pudiendo afectar significativamente la entrega del agua que requiere el cultivo. Así, es necesario conocer la tendencia de la velocidad del viento para realizar las aplicaciones de riego consultando la EMA más cercana al lugar a través de la página [www.agrometeorologia.cl](http://www.agrometeorologia.cl). Por esta razón, se recomienda que las aplicaciones se realicen en la mañana donde, por lo general, existe una menor cantidad de viento evitando las pérdidas por evaporación (llamada "deriva").

**Figura 5:** Efecto del viento en un riego por aspersión sistema de Pivote.



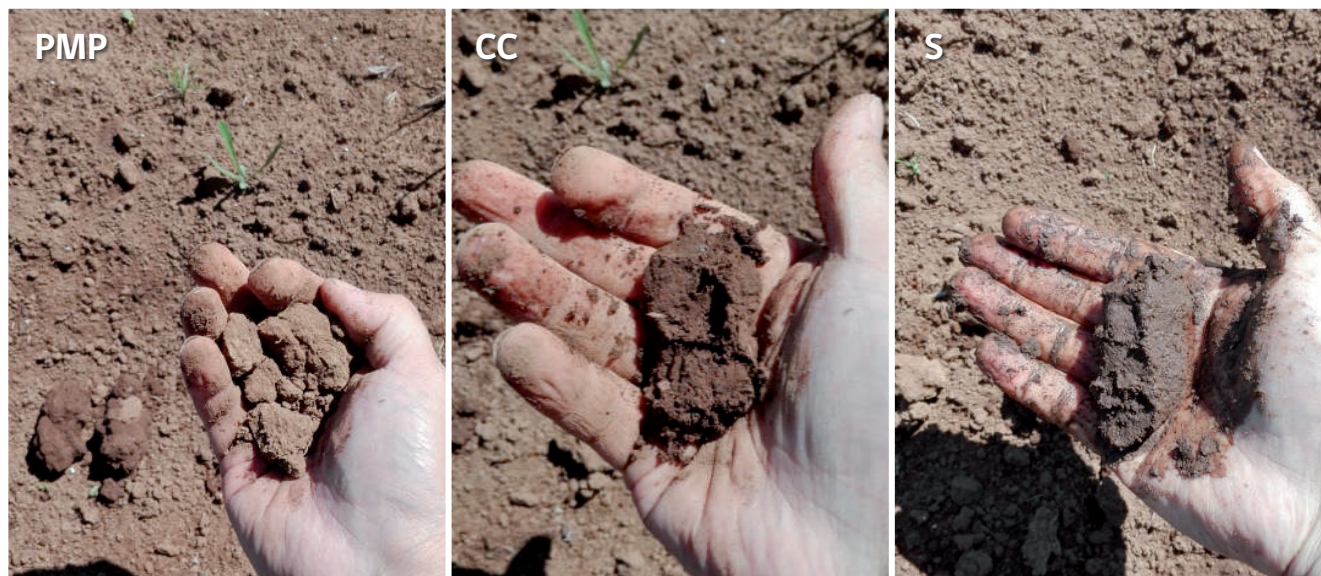
Fuente: elaboración propia.

**Figura 4:** Sitio [web www.agrometeorologia.cl](http://www.agrometeorologia.cl) con datos de Evapotranspiración de referencia, por día en el mes de enero de 2019.



Fuente: elaborado en base a datos obtenidos del sitio [www.agrometeorologia.cl](http://www.agrometeorologia.cl)

**Figura 6:** Muestras de suelo franco arcillo limoso en condición de Punto de Marchitez Permanente (PMP), Capacidad de Campo (CC) y Saturación (S).



## Parámetros de suelo

El suelo es considerado como un estanque de humedad disponible para que la planta se desarrolle en condiciones óptimas. Los suelos no son todos iguales y varían desde niveles macro a niveles micro. Existen variaciones entre predios, también al interior de un predio, o al interior de un potrero, pero además hay variaciones según la profundidad en su perfil. Todo lo anterior influye en como ingresa el agua al suelo, como circula en su interior y como es captada por las raíces y pelos radiculares de las plantas o cultivos.

En el sur de Chile predominan los suelos de origen volcánico, que a nivel mundial son muy escasos. Por lo tanto, estos suelos presentan un mayor desafío desde un punto de vista de la investigación y desde la perspectiva de la utilización con fines productivos.

Los suelos volcánicos (Andisoles o trumaos) son mayoritarios en regiones desde la región del Biobío hasta prácticamente la región de Los Lagos. Así, estos suelos por sus características son considerados verdaderas “esponjas” que permiten almacenar una gran cantidad de agua como también una pérdida rápida de la humedad en algunos casos. Sin embargo, hay mucho que estudiar aún al respecto, pues existen investigaciones que revelan la fragilidad de estos suelos ante manejos intensivos que

modifican sus propiedades de porosidad y penetración, factores fundamentales para el almacenamiento y entrega de agua a las raíces de las plantas.

Lo recomendable en un manejo del riego, es enviar una muestra de suelo a un laboratorio para un análisis Físico-Hídrico, para obtener información de la capacidad de campo (CC), punto de marchitez permanente (PMP) y densidad aparente ( $D_a$ ), y de acuerdo a estos valores se puede determinar la capacidad de almacenamiento del suelo.

Un método práctico, mientras se esperan los resultados de la física de suelos, es tomar una muestra de suelo donde se concentra la profundidad efectivas de raíces y se amasa hasta formar una masa que debe ser lanzada en el aire sobre la palma de la mano y registrar si se rompe o se mantiene, si no se rompe, la humedad en el suelo se estima que se encuentra a una condición de capacidad de campo, al contrario, si la masa de suelo se rompe al regresar a la palma de la mano, el suelo necesitaría humedad a través de la aplicación de agua de riego. Esta metodología ha sido elaborada por el Servicio de Recursos Naturales del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

### Agradecimiento;

“Proyecto : Transferencia, extensión y difusión tecnológica con énfasis en gestión hídrica”.

Permitida la reproducción total o parcial de esta publicación citando la fuente y el autor.

La mención o publicidad de productos no implica recomendación INIA.

Comité Editor: Josué Martínez-Lagos, Dr., M.Sc., Ing. Amb.; Rafael López Olivari, Dr., M.Sc., Ing. Agr. y Luis Opazo, Periodista, M.C.E., INIA Remehue.

INIA Remehue, Ruta 5, km 8, Osorno, Chile. Fono +5664 2334819

[www.inia.cl](http://www.inia.cl)

