



# Boletín Técnico

## SISTEMA INTEGRAL PARA LA APLICACIÓN DE AGUA DE RIEGO EN FRAMBUESO

**Rafael López-Olivari**, Ing. Agr. Mg.Hort. Dr.; **Miguel Araya A.**, Ing. Agr. Mg. Hort (c);  
**Nicolás Soto C.**, Ing. Agr.; **Samuel Ortega-Farías**, Ing. Agr. Ms. PhD.

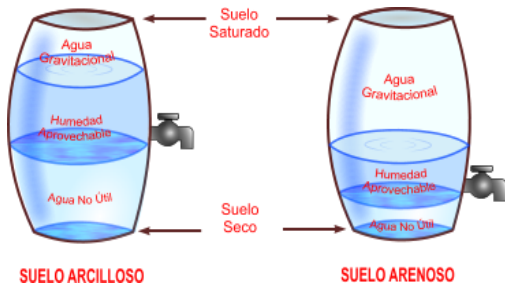
En Chile, poca información existe sobre el real consumo de agua del frambueso y tampoco se utilizan estrategias o manejos apropiados en programación del riego que consideren información de suelo, planta y clima. Lo anterior, es esencial para poder mantener los niveles de producción y calidad de las frambuesas frente a escenarios de restricción hídrica que se proyectan para el futuro, debido al cambio climático a nivel mundial, representado a nivel local por el fenómeno de la niña. Así, el Centro de Investigación y Transferencia en Riego y Agroclimatología (CITRA - Universidad de Talca) y la Asociación de regantes del Canal Maule Sur presentaron el proyecto CORFO titulado: **"Mejoramiento de la competitividad de productores de la Asociación Canal Maule Sur, a través de la Implementación de un Sistema Integral para la Gestión Hídrica (SIGESH)"**, con el objetivo de mejorar la eficiencia del uso del agua de los pequeños y medianos productores de frambuesa, arándanos, kiwi y manzanos de las Comunas de Colbún y Yervas Buenas de la Región del Maule. Este boletín presenta resultados preliminares sobre el efecto de cuatro niveles de aplicación de agua de riego sobre el consumo y productividad de agua, componentes del rendimiento y calidad de las frambuesas (cv. Heritage).

## Metodología

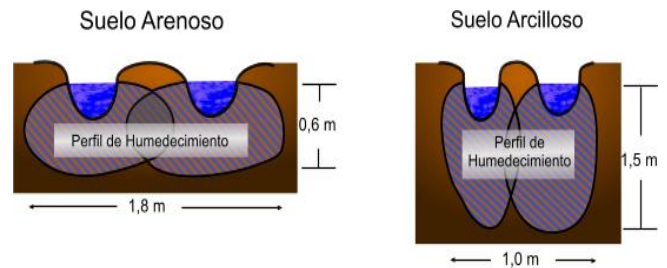
- **Temporada agrícola:** 2012/13
- **Cultivo:** Frambueso de 2 años (*Rubus idaeus*, cv. Heritage) usando plantas certificadas libre de virus
- **Lugar:** comuna de Colbún, Región del Maule (35° 39' S; 71° 25' O; altitud 194 m.s.n.m.)
- **Agua aplicada:** 4 niveles de agua de riego en base a las necesidades hídricas del frambueso (ETa), donde: T0 = 100%ETa; T1 = 50%ETa; T2 = 75%ETa y T3 = 125%ETa
- **Período fenológico:** desde brotación de cañas a cosecha de retoños
- **Mediciones cañas y retoños:** componentes del rendimiento y calidad de fruta

# Suelo

- Un suelo arenoso o arcilloso acumulan distintos volúmenes de agua en el perfil
- Aplicar agua en la zona de raíces para que las plantas la absorban (**Fig. 1**)
- Verificar como se distribuye la humedad después del riego en distintos puntos de la hilera (**Fig. 2**)
- Hacer pequeñas calicatas con pala y usando barreno (**Fig. 3**) para ver la humedad en zona de raíces.



**Figura 1.** Agua en el suelo de diferentes texturas



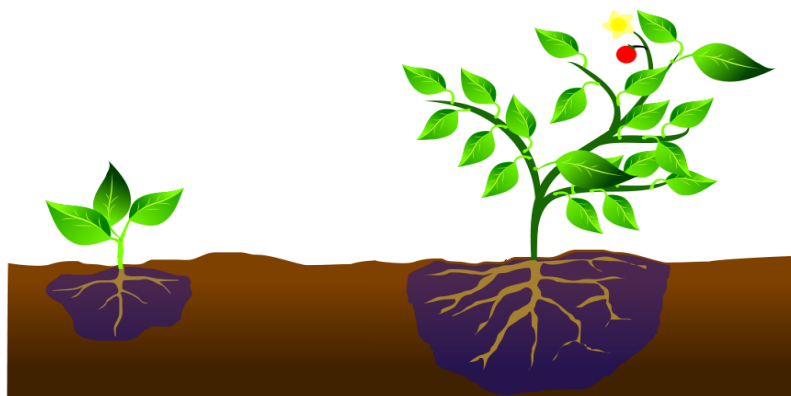
**Figura 2.** Forma y almacenaje de humedad en dos tipos de suelos



**Figura 3.** Pequeño orificio hecho con pala o barreno para ver la humedad del suelo en zona de raíces.

# Planta

- Ver el volumen de suelo que es explorado por las raíces durante la temporada (**Fig. 4**)
- La profundidad de raíces del frambueso se debe revisar en cada etapa del cultivo
- Las raíces del frambueso extraen la mayor parte del agua (70 % del agua almacena en esa zona) a través de las raíces más activas ubicadas dentro de la mitad del total de la profundidad de raíces



## Etapa 1

Menor Volumen de Suelo  
Menor Cantidad de Agua

## Etapa 2

Mayor Volumen de Suelo  
Mayor Cantidad de Agua  
Mayor Evapotranspiración

**Figura 4.** Volumen de agua útil explorado por las raíces dependiendo del tamaño del frambueso.

Otra manera de integrar el componente planta para realizar el cálculo de las necesidades hídricas del frambueso es:

- Considerar el estado fenológico del cultivo, la localidad y variedad usando un coeficiente de cultivo ( $K_c$ ) (Valores en frambueso en un suelo franco arcilloso (zona de Colbún) se muestran en **Tabla 1**)

## Clima

- La condición meteorológica es monitoreada por una Estación Meteorológica Automática (EMAs) para calcular la demanda de agua de un pasto bien regado en referencia ( $ET_o$ ) (**Fig. 5**)
- Esto, más el  $K_c$  obtenemos el consumo de agua del frambueso
- Con esto, se puede realizar la programación del riego para responder las preguntas ¿Cuándo regar? (frecuencia entre un riego y otro) y ¿Cuánto regar? (tiempo que dejo el agua en el surco).

**Tabla 1.** Valores de  $K_c$  en cultivo de frambueso para un suelo franco arcilloso de la comuna de Colbún.

Estado Fenológico	$K_c$	$K_c$ calibrado (75% $ET_a$ )
Brotación	0,45	0,34
Floración	0,51	0,38
Crecimiento fruto	0,55	0,41
Pinta	0,69	0,52
Cosecha	0,75	0,56

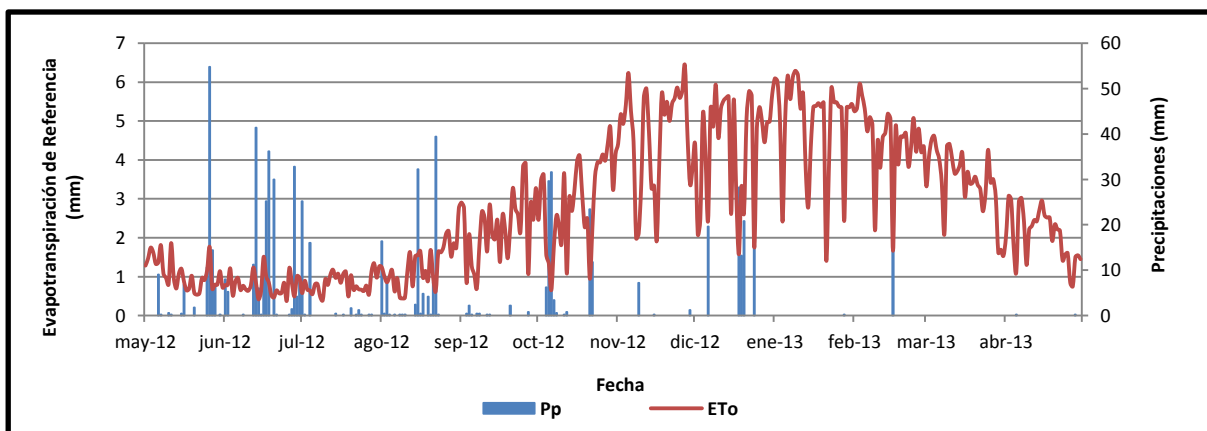
Fuente: CITRA-Universidad de Talca

## Resultados

- Lluvias de Mayo a Sept. fueron de 489 mm
- Lluvias de brotación a cosecha fueron de 258 mm
- Mayor demanda atmosférica (48%) de  $ET_o$  fue de Diciembre a Febrero desde brotación a cosecha (**Fig. 6**) con valor máximo de 6,4 mm/día
- La cantidad de agua de riego aplicada se muestra en **Fig. 7**
- El mayor rendimiento fue de 5,3 ton/ha en 1<sup>ra</sup> flor (cañas) y 23,1 ton/ha en 2<sup>da</sup> flor (retoños)
- La productividad del uso del agua se muestra en **Fig. 8**



**Figura 5.** Estación Meteorológica Automática «La Estancia»



**Figura 6.** Evolución de las lluvias (Pp) y evapotranspiración de referencia ( $ET_o$ ) durante la temporada 2012/13 (Comuna de Colbún, Región del Maule).

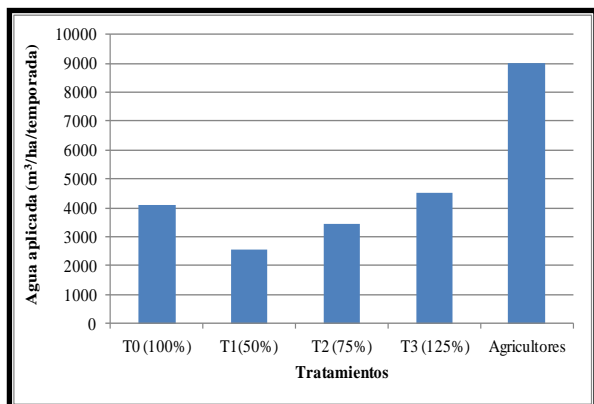


Figura 7. Volumen de agua aplicado en frambueso (cv. Heritage)

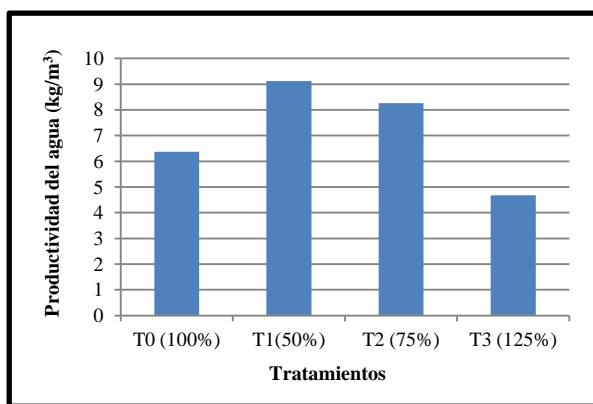


Figura 8. Productividad del agua en frambueso (cv. Heritage)

## Mangas de Riego

El agua de riego aplicado en este estudio fue a través de mangas plásticas cuyos componentes se muestran en Fig. 9.



Captación



Manga conducción



Manga regadora



Regulador de presión



Válvulas de entrada



Agricultor Colbún

Figura 8. Componentes o partes del sistema de mangas plásticas.

## Conclusiones

El uso de información suelo-planta-clima puede ser una excelente herramienta para optimizar el uso del agua de riego, rendimiento y calidad de las frambuesas. La mejor combinación ahorro un 25% de agua aplicada. El rendimiento total fue 28,4 ton/ha. El uso de mangas plásticas complementó eficientemente la estrategia de riego, mejorando el sistema por surco a bajo costo.