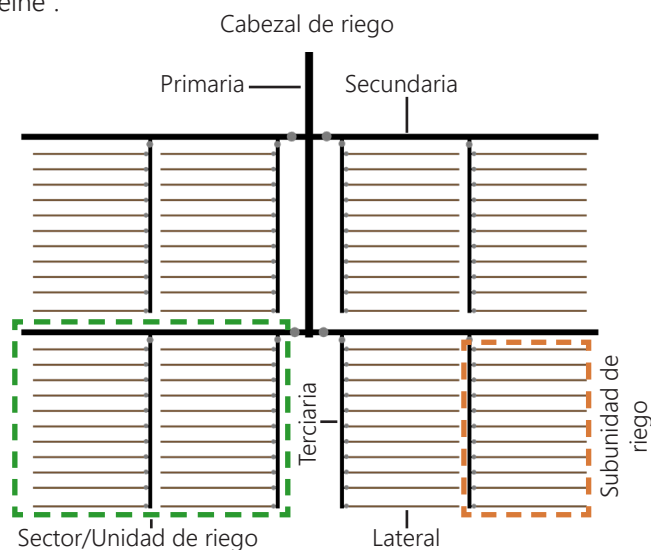


Resumen

La evaluación de una instalación de riego localizado es un procedimiento muy útil y necesario para estimar su correcto funcionamiento y la eficiencia que tiene a la hora de distribuir el agua de forma homogénea por toda la parcela. Se debe realizar considerando tres objetivos: i) verificar si el manejo y el mantenimiento son apropiados; ii) determinar la uniformidad en la distribución del agua de riego; y, iii) proponer soluciones técnicas.

La evaluación hidráulica se rige por la norma UNE-EN 15097, en correspondencia con la Norma Europea EN 15097:2006 sobre "Técnicas de riego. Riego localizado. Evaluación hidráulica". La evaluación del sistema de riego que se expone en esta ficha se realiza analizando el correcto funcionamiento de una subunidad y el de un sector de la instalación. La norma define cada uno de estos elementos de la siguiente manera:

- Una **unidad de riego** es el conjunto de subunidades que riegan simultáneamente, generalmente conectadas a una tubería secundaria, también conocida como sector.
- Una **subunidad de riego** es la superficie regada por el conjunto de laterales conectados a una tubería terciaria o "peine".



Material de campo

Para la evaluación del riego por goteo es necesario disponer de:

- Bandejas grandes, para la recogida del agua de los emisores
- Probeta graduada con volumen suficiente.
- Cronómetro, para medición del tiempo en segundos.
- Manómetro de precisión de aguja, sacabocados y tomas rápidas, para la medida de la presión.
- Cinta métrica de 25 ó 50 m, para la medida de las dimensiones de la instalación.



Protocolo de evaluación

De toda la instalación de riego, se debe elegir la unidad de riego más representativa de la instalación, es decir, aquella que tenga las características (pendiente, desnivel, longitud...) medias de la instalación. Posteriormente, se elegirá su subunidad más representativa para realizar la evaluación.

Para el análisis se recomienda elegir 16 árboles repartidos uniformemente por la subunidad de riego. Los cuatro laterales de los que se seleccionan los árboles deben estar repartidos dentro de la subunidad de la siguiente manera:

- el más cercano a la toma de la tubería terciaria.
- uno a 1/3 de la tubería terciaria.

Protocolo de evaluación (cont.)

- uno a 2/3 de la tubería terciaria.
- el más lejano a la toma de la tubería terciaria.

De cada lateral se eligen cuatro árboles con el mismo criterio, es decir, el más cercano y lejano a la toma del lateral y otros dos intermedios a 1/3 y 2/3 del lateral.

Con la instalación en carga, se colocan las bandejas debajo de cuatro o seis emisores del árbol y se recoge el agua arrojada por éste. Se recomienda recoger entre 100 y 250 mL, por lo que los emisores deberán estar en funcionamiento una cantidad de minutos suficientes para recoger dicho volumen. Por ejemplo, para un emisor de 2,3 L/h, son necesarios 6 min para recoger 230 mL de agua. Para un emisor de 4 L/h, son necesarios 3 min para recoger 200 mL.

Simultáneamente, se deben medir la presión en los emisores seleccionados con las tomas rápidas y un manómetro para el cálculo de la Uniformidad de distribución de caudales en la unidad (CU)

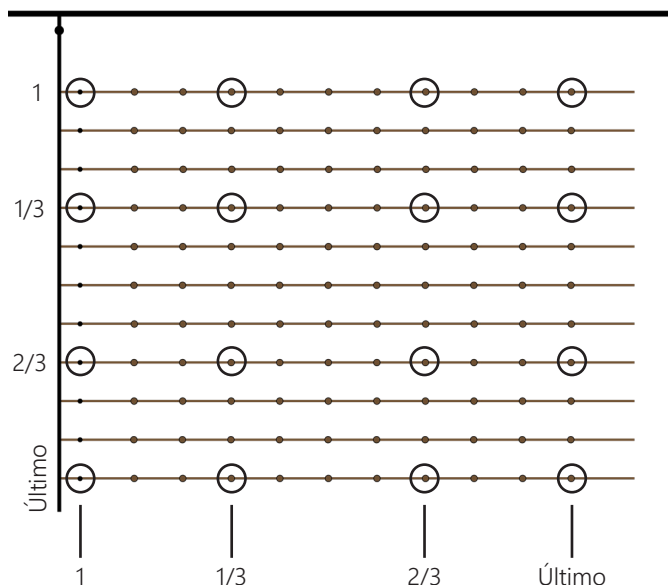
Una vez que se ha recogido y medido el agua de cada uno de los emisores, se procede a calcular los coeficientes que caracterizan la eficiencia de aplicación de la instalación.

Uniformidad de Distribución de Caudales en la subunidad (CU_{sb})

- Se calcula la media de los volúmenes del percentil 25 de los emisores de menor volumen recogido ($q_{25\%}$).
- Se calcula la media de los volúmenes de todos los emisores (q_m).
- Se calcula CU_{sb} con esta fórmula:

$$CU_{sb} = 100 \times \frac{q_{25\%}}{q_m}$$

Posición de los árboles dentro de la subunidad de riego de los que se deben tomar los datos para la evaluación:



Uniformidad de Distribución de Caudales en la unidad (CU)

La uniformidad de la unidad se calcula empleando la siguiente fórmula, siendo f_c el factor de corrección de descarga que depende de la diferencia de presiones que existe entre las subunidades que forman la unidad a evaluar:

$$CU (\text{unidad}) = f_c \times CU_{sb}$$

Este factor se calcula a partir de la presión más desfavorable en cada tubería terciaria y las presiones de los goteros de los árboles seleccionados en la subunidad. Para la evaluación de la uniformidad de la instalación se deben medir las presiones de las tuberías terciarias de todas las subunidades, siguiendo el siguiente criterio:

- Si la tubería terciaria está a nivel o en contra de la pendiente, la presión se medirá al final de la tubería, allí donde comience el último lateral.
- Si la tubería está a favor de la pendiente, la presión se medirá a los 2/3 de longitud de ésta.

Una vez registradas todas las medidas de presión, se procede a calcular f_c siguiendo estos pasos:

- Se calcula la media de presiones que representen la cuarta parte de más baja presión ($p_{25\%}$) de los goteros de la subunidad.
- Se calcula la media de todas las presiones (p_m).
- Se calcula f_c con esta fórmula:

$$f_c = 100 \times \left(\frac{p_{25\%}}{p_m} \right)^x$$

Siendo x el exponente de descarga del emisor (facilitado por el fabricante).

Finalmente, se considera que la CU de toda la instalación es la misma que la CU del sector, siempre y cuando la unidad elegida sea representativa de la instalación y todas las unidades tengan características similares.

El valor de la uniformidad de la instalación viene resumido en la siguiente tabla:

CU instalación	Calificación
Mayor de 95 %	Excelente
De 85 a 95 %	Buena
De 80 a 85 %	Aceptable
De 70 a 80 %	Pobre
Menor de 70 %	Inaceptable

Recursos adicionales

Una **UNA HOJA DE CÁLCULO** para la evaluación de la instalación de riego y su correspondiente **MANUAL** se encuentran en <http://riegos.ivia.es/descargas>.

Para cualquier duda, puede contactar con el **Servicio de Tecnología del Riego del IVIA**. Para ello, se pone a disposición el teléfono de atención 963 42 40 87, la dirección de correo electrónico riegosivia@gva.es, así como la dirección web <http://riegos.ivia.es/consultas-y-sugerencias>.