



# Riego por goteo

Ing. Luis Carlos Calvo Román

[lcalvoroman@ina.ac.cr](mailto:lcalvoroman@ina.ac.cr)

# Requerimientos de riego

- Es importante aclarar que los resultados con unidad de **mm** (milímetro) significan **L/m<sup>2</sup>** (litros por metro cuadrado).
- A continuación, se describirá el procedimiento para calcular el requerimiento de riego.

# 1- Evapotranspiración real (ETr)

- $ETr = ETo * Kc \dots\dots\dots(\text{mm/día})$
- El valor de ETo se obtiene del **Cuadro n.3** y el del Kc se obtiene del **Cuadro n.2**.
- Este mismo valor es lo que llamamos *Uso Consuntivo (Uc)*, por lo cual entonces vamos a decir que:
  - $Uc = ETr$

## 2- Lámina Neta (Ln)

- El porcentaje de mojado de un riego se refiere a la porción del área del terreno que moja la cinta de goteo; es decir, el riego por goteo no moja el 100 % del terreno sino que moja una fracción.



<https://librosgratisyjardineria.com/manual-de-riego-por-goteo-gratis/>

## 2- Lámina Neta (Ln)

Este **porcentaje de mojado** depende de:

- El caudal que descarga el gotero, en litros por hora (**L/h**).
- El distanciamiento o separación al cual se encuentra un gotero de otro en la cinta, en metros (**m**).
- El distanciamiento o separación al cual se encuentra una cinta de goteo de la otra, en metros (**m**).
- Tipo de textura del suelo

## 2- Lámina Neta (Ln)

- Por lo general, hay 2 formas de instalar las cintas de goteo en el terreno:
  1. Cuando se siembran cultivos **en eras** (hortalizas de porte bajo como lechuga, culantro, repollo, cebolla, etc.), las cintas se colocan cada 20 cm o 25 cm.
  2. Cuando se siembran cultivos **en líneas** (maíz, melón, sandía, chile, tomate, etc.), las cintas se colocan cada 50 cm, 75 cm, 1 m, 1,2 m o más.

## 2- Lámina Neta (Ln)

- Cultivo en líneas



[https://www.researchgate.net/figure/Figura-29-Riego-con-aspersor-Figura-30-Riego-por-goteo-sistematizado\\_fig3\\_320305468](https://www.researchgate.net/figure/Figura-29-Riego-con-aspersor-Figura-30-Riego-por-goteo-sistematizado_fig3_320305468)

## 2- Lámina Neta (Ln)

- Cultivo en eras



- <https://www.agromeat.com/260249/como-evitar-los-brotes-de-intoxicacion-alimentaria-como-el-ocurrido-con-la-lechuga-romana>

## 2- Lámina Neta (Ln)

- En riego por goteo, se recomienda que se rieguen las plantas con una *Frecuencia de riego (Fr)* que varía entre 1, 2 o 3 días. Es de gusto de la persona productora cada cuántos días se va a regar, por lo cual la *Lámina neta (Ln)* varía de acuerdo a:
  1. Cada cuántos días se pretende regar (**Fr**).
  2. El porcentaje de área bajo riego (porcentaje de mojado).

# Porcentaje de área de mojado

Tablas

- A continuación, se presentan **6 tablas** con los valores de **Porcentaje de área mojada**, a 6 distintas distancias entre líneas de cinta de goteo: **20 cm, 25 cm, 50 cm, 75 cm, 100 cm y 120 cm**, las cuales la persona productora va a escoger, de acuerdo con el cultivo que vaya a sembrar.

Para conocer el porcentaje de mojado, se debe buscar en las tablas:

- La distancia entre cintas, en metros **(m)**
- El caudal que descarga el gotero, en Litros por hora **(L/h)**
- La distancia entre goteros, en metros **(m)**
- Textura del suelo a sembrar

# Ejemplo: Tabla de Porcentaje de área de mojado (ver en anexos).

Porcentaje de área bajo riego con cintas de goteo cada 120 cm.  
(para las separaciones y caudales de gotero disponibles en Costa Rica)

Caudal del gotero (L/h)	Distancia de separación de los goteros en la cinta									Textura del suelo
	10 cm	15 cm	20 cm	25 cm	30 cm	35 cm	40 cm	50 cm	100 cm	
<b>Porcentaje de área bajo riego (%)</b>										
1			6	4				2	1	Gruesa (Arenosa)
			21	14				9	4	Franca
			55	37				22	11	Fina (Arcillosa)
1,1		8								Gruesa
		29								Franca
		75								Fina
1,2				4						Gruesa
				15						Franca
				38						Fina
1,5	15									Gruesa
	49									Franca
	119									Fina
1,6			8							Gruesa
			25							Franca
			61							Fina
2,1		13	10	5	7					Gruesa
		36	28	23	19					Franca
		87	65	52	43					Fina
2,2		14	10	8	7					Gruesa
		39	29	23	19					Franca
		88	66	53	44					Fina
3,6				14						Gruesa
				31						Franca
				64						Fina
4			20							Gruesa
			43							Franca
			84							Fina

# Tabla n.1: Porcentaje de área de mojado a 20 cm.

Porcentaje de área bajo riego con separaciones de cintas de goteo cada 20 cm. (para las separaciones y caudales de gotero disponibles en Costa Rica)											
Caudal del gotero (L/h)	Distancia de separación de los goteros en la cinta									Textura del suelo	
	10 cm	15 cm	20 cm	25 cm	30 cm	35 cm	40 cm	50 cm	100 cm		
Porcentaje de área bajo riego (%)											
1			35		23				14	7	Gruesa (Arenosa)
			129		86				52	26	Franca
			332		221				133	66	Fina (Arcillosa)
1,1		49									Gruesa
		176									Franca
		449									Fina
1,2					26						Gruesa
					91						Franca
					228						Fina
1,5	90										Gruesa
	294										Franca
	716										Fina
1,6			48								Gruesa
			151								Franca
			363								Fina
2,1		80	60	48	40						Gruesa
		227	170	136	113						Franca
		520	390	312	260						Fina
2,2		83	62	50	42						Gruesa
		232	174	139	116						Franca
		528	396	317	264						Fina
3,6				84							Gruesa
				189							Franca
				382							Fina
4			119								Gruesa
			255								Franca
			503								Fina

# Tabla n.2: Porcentaje de área de mojado a 25 cm.

Porcentaje de área bajo riego con cintas de goteo cada 25 cm. (para las separaciones y caudales de gotero disponibles en Costa Rica)										
Caudal del gotero (L/h)	Distancia de separación de los goteros en la cinta									Textura del suelo
	10 cm	15 cm	20 cm	25 cm	30 cm	35 cm	40 cm	50 cm	100 cm	
Porcentaje de área bajo riego (%)										
1			28		18			11	6	Gruesa (Arenosa)
			103		69			41	21	Franca
			265		177			106	53	Fina (Arcillosa)
1,1		39								Gruesa
		141								Franca
		359								Fina
1,2					21					Gruesa
					72					Franca
					182					Fina
1,5	72									Gruesa
	235									Franca
	573									Fina
1,6			38							Gruesa
			121							Franca
			291							Fina
2,1		64	48	38	32					Gruesa
		182	136	109	91					Franca
		416	312	250	208					Fina
2,2		67	50	40	33					Gruesa
		186	139	112	93					Franca
		422	317	253	211					Fina
3,6				67						Gruesa
				151						Franca
				306						Fina
4			96							Gruesa
			204							Franca
			402							Fina

# Tabla n.3: Porcentaje de área de mojado a 50 cm.

Porcentaje de área bajo riego con separaciones de cintas de goteo cada 50 cm. (para las separaciones y caudales de gotero disponibles en Costa Rica)											
Caudal del gotero (L/h)	Distancia de separación de los goteros en la cinta									Textura del suelo	
	10 cm	15 cm	20 cm	25 cm	30 cm	35 cm	40 cm	50 cm	100 cm		
Porcentaje de área bajo riego (%)											
1			14		9				6	3	Gruesa (Arenosa)
			52		34				21	10	Franca
			133		88				53	27	Fina (Arcillosa)
1,1		20									Gruesa
		71									Franca
		180									Fina
1,2					10						Gruesa
					36						Franca
					91						Fina
1,5	36										Gruesa
	118										Franca
	286										Fina
1,6			19								Gruesa
			60								Franca
			145								Fina
2,1		32	24	19	16						Gruesa
		91	68	54	45						Franca
		208	156	125	104						Fina
2,2		33	25	20	17						Gruesa
		93	70	56	46						Franca
		211	158	127	106						Fina
3,6				34							Gruesa
				75							Franca
				153							Fina
4			48								Gruesa
			102								Franca
			201								Fina

# Tabla n.4: Porcentaje de área de mojado a 75 cm.

Porcentaje de área bajo riego con cintas de goteo cada 75 cm. (para las separaciones y caudales de gotero disponibles en Costa Rica)										
Caudal del gotero (L/h)	Distancia de separación de los goteros en la cinta									Textura del suelo
	10 cm	15 cm	20 cm	25 cm	30 cm	35 cm	40 cm	50 cm	100 cm	
Porcentaje de área bajo riego (%)										
1			9		6			4	2	Gruesa (Arenosa)
			34		23			14	7	Franca
			88		59			35	18	Fina (Arcillosa)
1,1		13								Gruesa
		47								Franca
		120								Fina
1,2					7					Gruesa
					24					Franca
					61					Fina
1,5	24									Gruesa
	78									Franca
	191									Fina
1,6			13							Gruesa
			40							Franca
			97							Fina
2,1		21	16	13	11					Gruesa
		61	45	36	30					Franca
		139	104	83	69					Fina
2,2		22	17	13	11					Gruesa
		62	46	37	31					Franca
		141	106	84	70					Fina
3,6				22						Gruesa
				50						Franca
				102						Fina
4			32							Gruesa
			68							Franca
			134							Fina

# Tabla n.5: Porcentaje de área de mojado a 100 cm.

Porcentaje de área bajo riego con separaciones de cintas de goteo cada 100 cm. (para las separaciones y caudales de gotero disponibles en Costa Rica)										
Caudal del gotero (L/h)	Distancia de separación de los goteros en la cinta									Textura del suelo
	10 cm	15 cm	20 cm	25 cm	30 cm	35 cm	40 cm	50 cm	100 cm	
Porcentaje de área bajo riego (%)										
1			7		5			3	1	Gruesa (Arenosa)
			26		17			10	5	Franca
			66		44			27	13	Fina (Arcillosa)
1,1		10								Gruesa
		35								Franca
		90								Fina
1,2					5					Gruesa
					18					Franca
					46					Fina
1,5	18									Gruesa
	59									Franca
	143									Fina
1,6			10							Gruesa
			30							Franca
			73							Fina
2,1		16	12	10	8					Gruesa
		45	34	27	23					Franca
		104	78	62	52					Fina
2,2		17	12	10	8					Gruesa
		46	35	28	23					Franca
		106	79	63	53					Fina
3,6				17						Gruesa
				38						Franca
				76						Fina
4			24							Gruesa
			51							Franca
			101							Fina

# Tabla n.6: Porcentaje de área de mojado a 120 cm.

Porcentaje de área bajo riego con cintas de goteo cada 120 cm. (para las separaciones y caudales de gotero disponibles en Costa Rica)										
Caudal del gotero (L/h)	Distancia de separación de los goteros en la cinta									Textura del suelo
	10 cm	15 cm	20 cm	25 cm	30 cm	35 cm	40 cm	50 cm	100 cm	
Porcentaje de área bajo riego (%)										
1			6		4			2	1	Gruesa (Arenosa)
			21		14			9	4	Franca
			55		37			22	11	Fina (Arcillosa)
1,1		8								Gruesa
		29								Franca
		75								Fina
1,2					4					Gruesa
					15					Franca
					38					Fina
1,5	15									Gruesa
	49									Franca
	119									Fina
1,6			8							Gruesa
			25							Franca
			61							Fina
2,1		13	10	8	7					Gruesa
		38	28	23	19					Franca
		87	65	52	43					Fina
2,2		14	10	8	7					Gruesa
		39	29	23	19					Franca
		88	66	53	44					Fina
3,6				14						Gruesa
				31						Franca
				64						Fina
4			20							Gruesa
			43							Franca
			84							Fina

## 2- Lámina Neta (Ln)

- Al porcentaje de área bajo riego la denominaremos como “% mojado”
- $Ln = U_c * Fr * \% \text{ mojado} / 100 \dots\dots\dots(\text{mm})$

### 3- Lámina Bruta (Lb)

Los sistemas de riego por goteo tienen una **eficiencia** de:

- 90 % (0,90) si la cinta es **usada**; y de
- 95 % (0,95) si la cinta es **nueva**; entonces:

- $Lb = Ln / 0,90 \dots\dots\dots(mm)$

- $Lb = Ln / 0,95 \dots\dots\dots(mm)$