

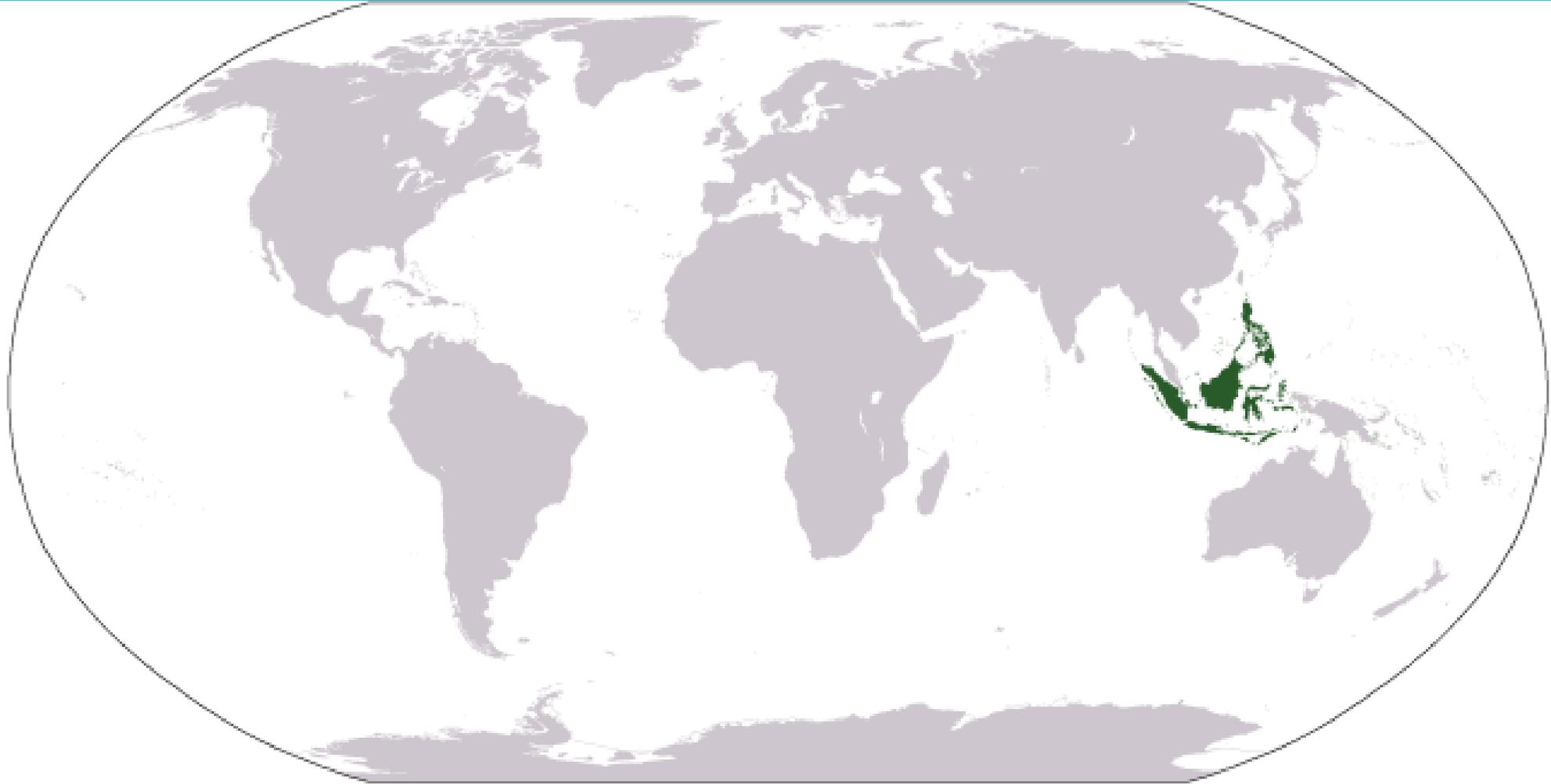


## RIEGO POR GOTEO EN LIMON PERSA

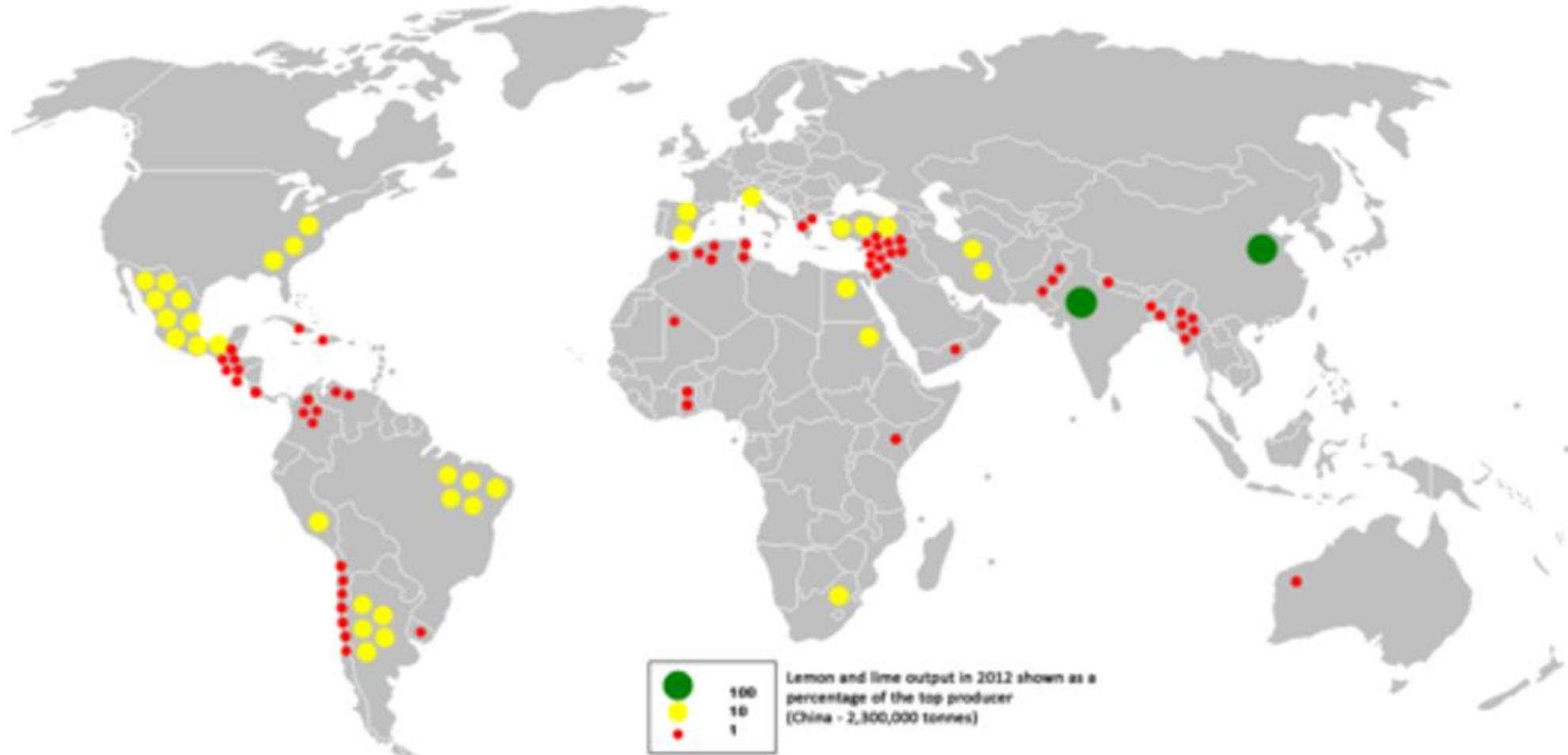
FECHA: 22/04/2021



# Los cítricos son originarios de las regiones tropicales y subtropicales de Asia y del Archipiélago Malayo



# Regiones productoras de limón y lima en el mundo

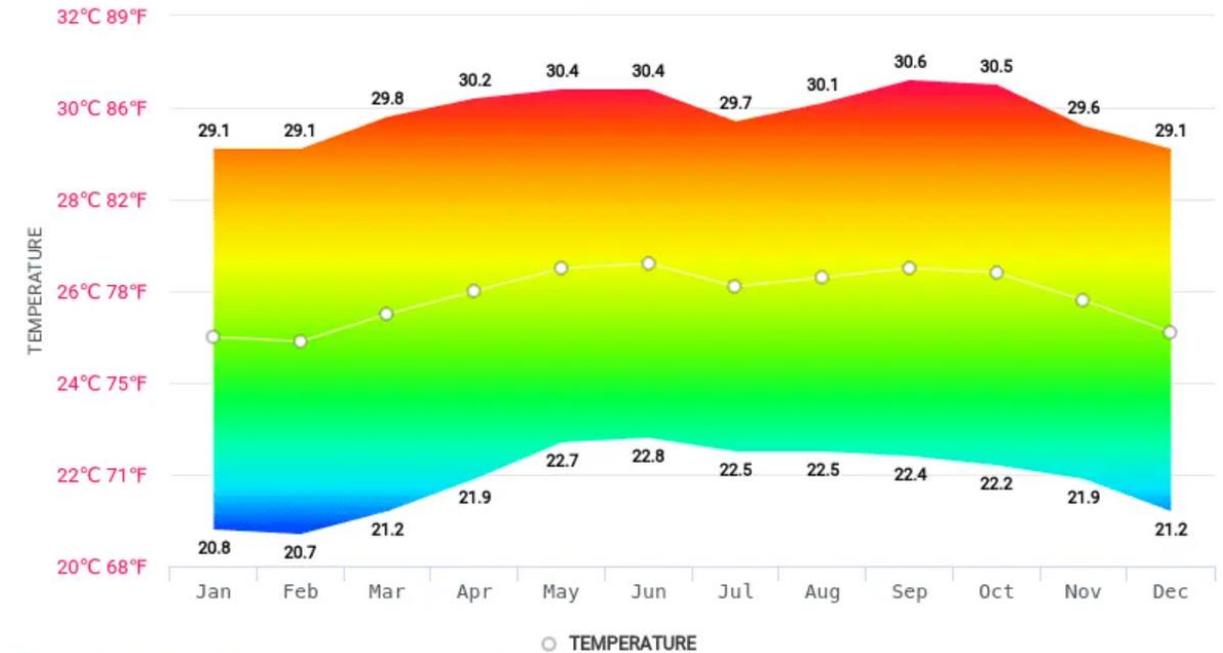


# Regiones productoras de limón en México

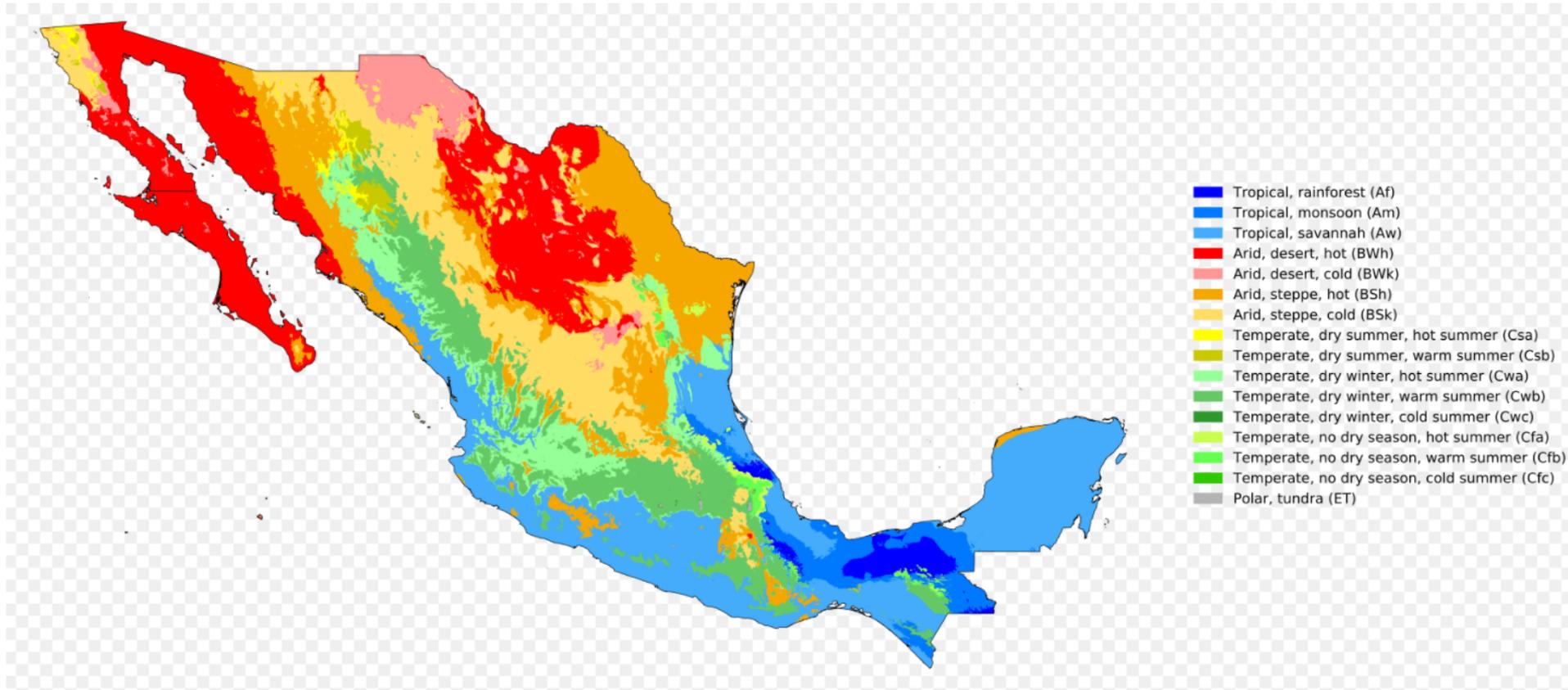


# Características agroclimáticas de los cítricos

- La maduración de la fruta inicia cuando se detona la producción de azúcares y disminución de la acidez, aumentando cuando las variaciones de temperatura del día y la noche son amplias.



- La temperatura también afecta la duración del período comprendido entre la floración y la cosecha de la fruta madura; es más largo en zonas con temperaturas frescas.



- Las altitudes aptas para el cultivo de naranja, oscila entre los 500 y 1.200 msnm, mientras que las zonas bajo los 500 m, son adecuadas para toronjas, limones y algunas mandarinas.



- La humedad relativa define la calidad de la fruta, logrando una piel más delgada y suave, contienen mayor cantidad de jugo y son de mejor calidad. El rango adecuado de humedad relativa puede considerarse entre 40% y 70%.



# Potencial de mejora en cítricos

## Mejora genética



## Innovación



## Asistencia técnica



## Mecanización de actividades



## Métodos avanzados de riego



# Información requerida para diseñar un sistema de riego



# LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO



# ADECUAR EL EQUIPO Y EL DISEÑO A LA CALIDAD DEL AGUA



Ing. Agrónomo Efrain Brambila  
eMail: [angel.brambila@netafim.com](mailto:angel.brambila@netafim.com)

# Separación de sólidos en suspensión



Ing. Agrónomo Efrain Brambila  
eMail: [angel.brambila@netafim.com](mailto:angel.brambila@netafim.com)

# SOLIDOS EN SUSPENSION IMHOFF

## TSS- Total de Solidos Suspendidos

Buena	(0-30) ppm
Aceptable	(30-100) ppm
Mediocre	(100-300) ppm
Mala	(300-500) ppm
Muy mala	(500-1000) ppm
Pésima	(> 1000) ppm



# Reservorios y elementos filtrantes



Ing. Agrónomo Efrain Brambila  
eMail: [angel.brambila@netafim.com](mailto:angel.brambila@netafim.com)

# Hidrociclón para separar arenas, y filtros automáticos de anillos



Ing. Agrónomo Efrain Brambila  
eMail: [angel.brambila@netafim.com](mailto:angel.brambila@netafim.com)

# Cabezal móvil con fertilización y filtración.



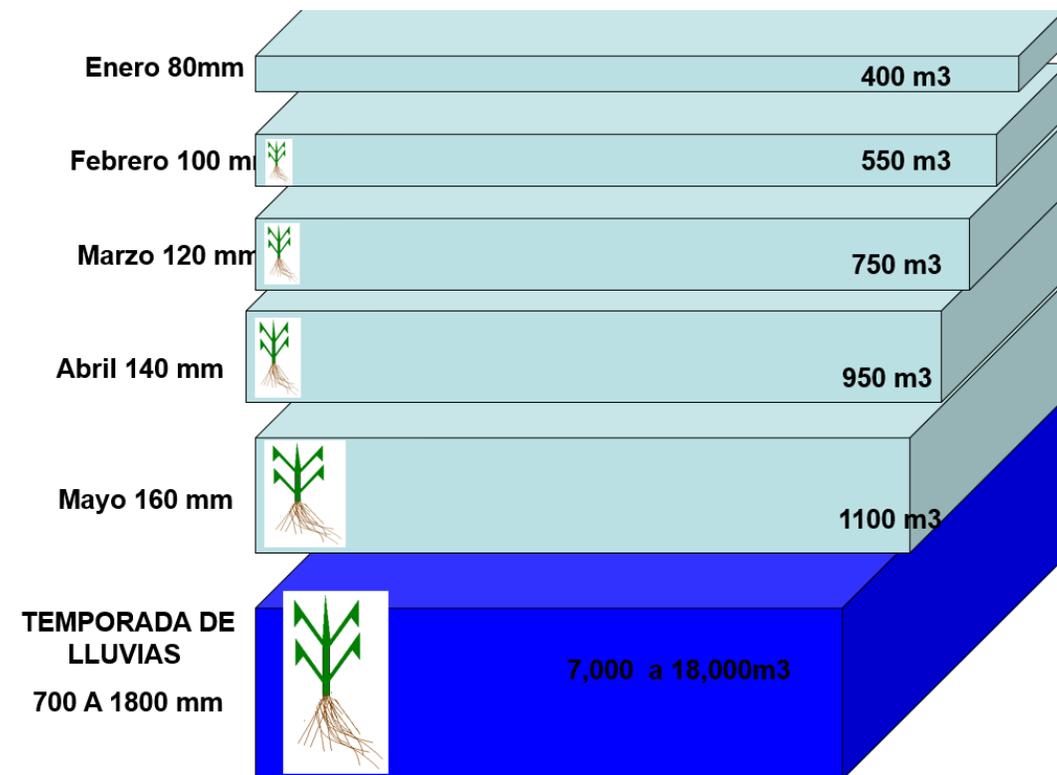
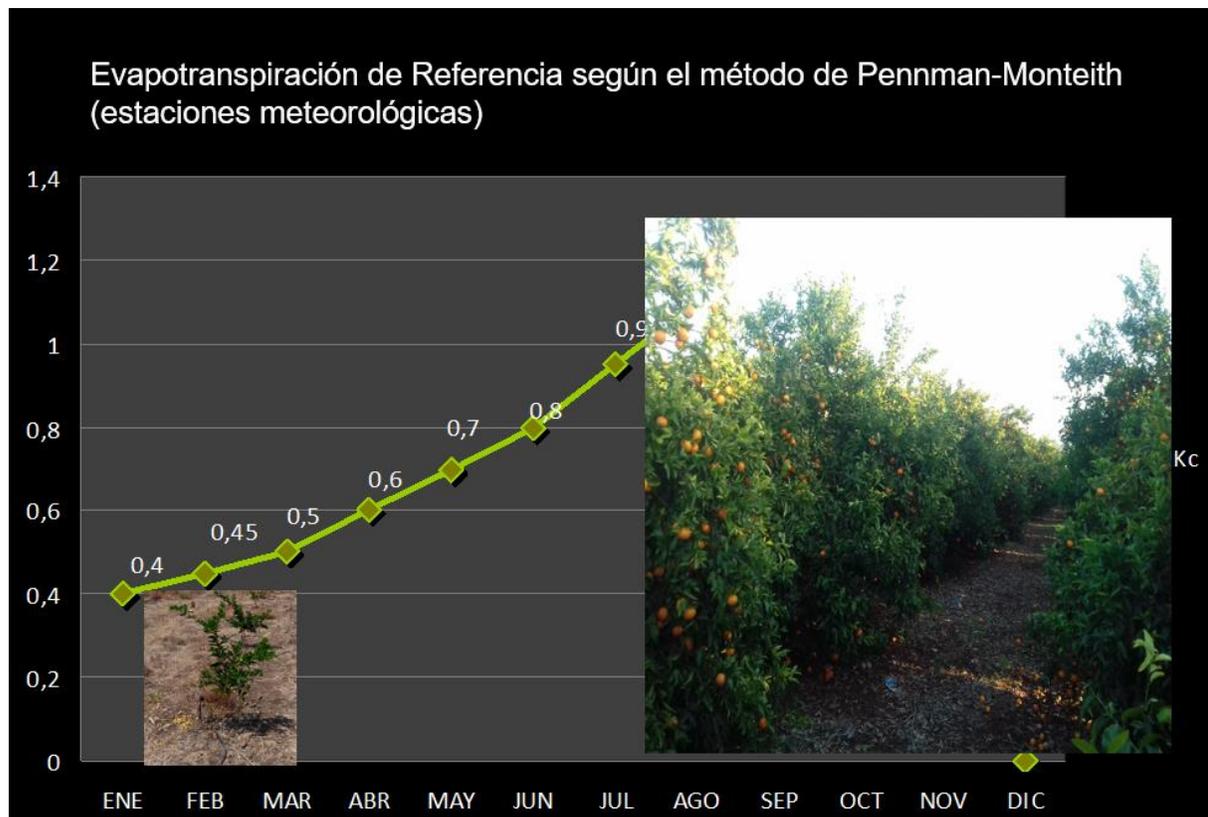
Ing. Agrónomo Efrain Brambila  
eMail: [angel.brambila@netafim.com](mailto:angel.brambila@netafim.com)

# Cabezal fijo con controlador automático de riego y fertilización.

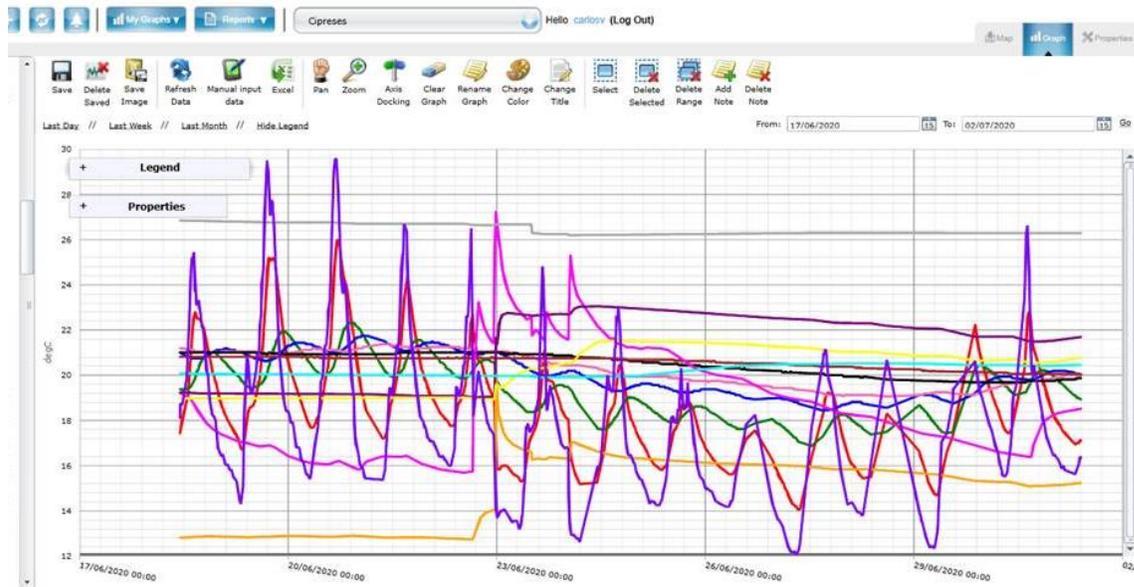


Ing. Agrónomo Efrain Brambila  
eMail: [angel.brambila@netafim.com](mailto:angel.brambila@netafim.com)

# Calculo de programa de riego, según evaporación y Kc del cultivo.



# INFORMACIÓN CLIMATOLOGICA PARA CALCULO DE RIEGO



MES	EVAPORACION DE REFERENCIA MES		EVAPORACION DE REFERENCIA DIA	COEFICIENTE DE CULTIVO	EVAPOTRANSPIRACION DEL CULTIVO	MARCO DE PLANTACION		PRECIPITACION MENSUAL	PRECIPITACION DIARIA	DEFICIT DIARIAO
	ETO mm/mes	dias /mes	ETO mm/dia	Kc	ETC mm/dia	416.6 arboles 6X4 lts/planta/dia	277.2 arboles 6X6 lts/planta/dia	mm/mes	mm/dia	mm/dia
ENE	101.5	31	3.3	0.75	2.5	59	89	0	0	2.5
FEB	128.7	28	4.6	0.75	3.4	83	124	0	0	3.4
MAR	187.4	31	6.0	0.75	4.5	109	164	0	0	4.5
ABR	204.7	30	6.8	0.75	5.1	123	185	0	0	5.1
MAY	197.6	31	6.4	0.75	4.8	115	172	0	0	4.8
JUN	136.5	30	4.6	0.75	3.4	82	123	85.7	2.9	0.6
JUL	110.7	31	3.6	0.75	2.7	64	97	109.3	3.5	-0.8
AGS	107.3	31	3.5	0.75	2.6	62	94	116	3.7	-1.1
SEP	102.5	30	3.4	0.75	2.6	62	92	113.4	3.8	-1.2
OCT	112.2	31	3.6	0.75	2.7	65	98	53.1	1.7	1.0
NOV	104.1	30	3.5	0.75	2.6	62	94			2.6
DIC	89.1	31	2.9	0.75	2.2	52	78			2.2



MES	EVAPORACION DE REFERENCIA MES		EVAPORACION DE REFERENCIA DIA	COEFICIENTE DE CULTIVO	EVAPOTRANSPIRACION DEL CULTIVO
	ETO mm/mes	dias /mes	ETO mm/dia	Kc	ETC mm/dia
ENE	101.5	31	3.3	0.75	2.5
FEB	128.7	28	4.6	0.75	3.4
MAR	187.4	31	6.0	0.75	4.5
ABR	204.7	30	6.8	0.75	5.1
MAY	197.6	31	6.4	0.75	4.8
JUN	136.5	30	4.6	0.75	3.4
JUL	110.7	31	3.6	0.75	2.7
AGS	107.3	31	3.5	0.75	2.6
SEP	102.5	30	3.4	0.75	2.6
OCT	112.2	31	3.6	0.75	2.7
NOV	104.1	30	3.5	0.75	2.6
DIC	89.1	31	2.9	0.75	2.2

MARCO DE PLANTACION		PRECIPITACION MENSUAL	PRECIPITACION DIARIA	DEFICIT DIARIAO
416.6 arboles 6X4 lts/planta/dia	277.2 arboles 6X6 lts/planta/dia	mm/mes	mm/dia	mm/dia
59	89	0	0	2.5
83	124	0	0	3.4
109	164	0	0	4.5
123	185	0	0	5.1
115	172	0	0	4.8
82	123	85.7	2.9	0.6
64	97	109.3	3.5	-0.8
62	94	116	3.7	-1.1
62	92	113.4	3.8	-1.2
65	98	53.1	1.7	1.0
62	94			2.6
52	78			2.2

# SOLUCIONES TECNOLOGICAS DE RIEGO

- RIEGO POR GOTEO

Una manguera por surco con goteros autocompensados o no auto compensados según topografía a 0.5 m de distancia de 2 l por hora con tapagoteras para los primeros 2 años de cultivo.

- RIEGO POR MICROASPERSION

- Micro aspersor no autocompensado o autocompensado según topografía de 35 lts por hora , colocando uno para los dos primero años y posteriormente colocar un segundo.

# Riego por goteo

- 2l @ 0.5m.
- Una manguera por surco
- Grosor de pared 1mm
- Diámetro de manguera 16mm
- Dripnet16010



# Riego por goteo

- Ideal para suelos arenosos, pedregosos,
- Colocar tapagoteros en los primeros 2 años



# Tapagotero

- Los tapagoteros permiten aplicar de forma localizada el riego, evitando pérdida de agua y fertilizante en áreas sin crecimiento radicular, en los primeros dos años del cultivo



# Crecimiento radicular

- El riego por goteo permite formar una franja húmeda a lo largo de la línea de arboles, de 60 cm de profundidad y 3 m de ancho.



# Suelos arcillosos

- En este tipo de suelos, con baja conductividad hídrica, se recomienda formar bordos de entre 0.5m a 1.2 m, para favorecer el drenaje.



# Suelos francos

- En suelos francos, se puede cultivar con densidades elevadas, siempre con las podas y la genética apropiada.



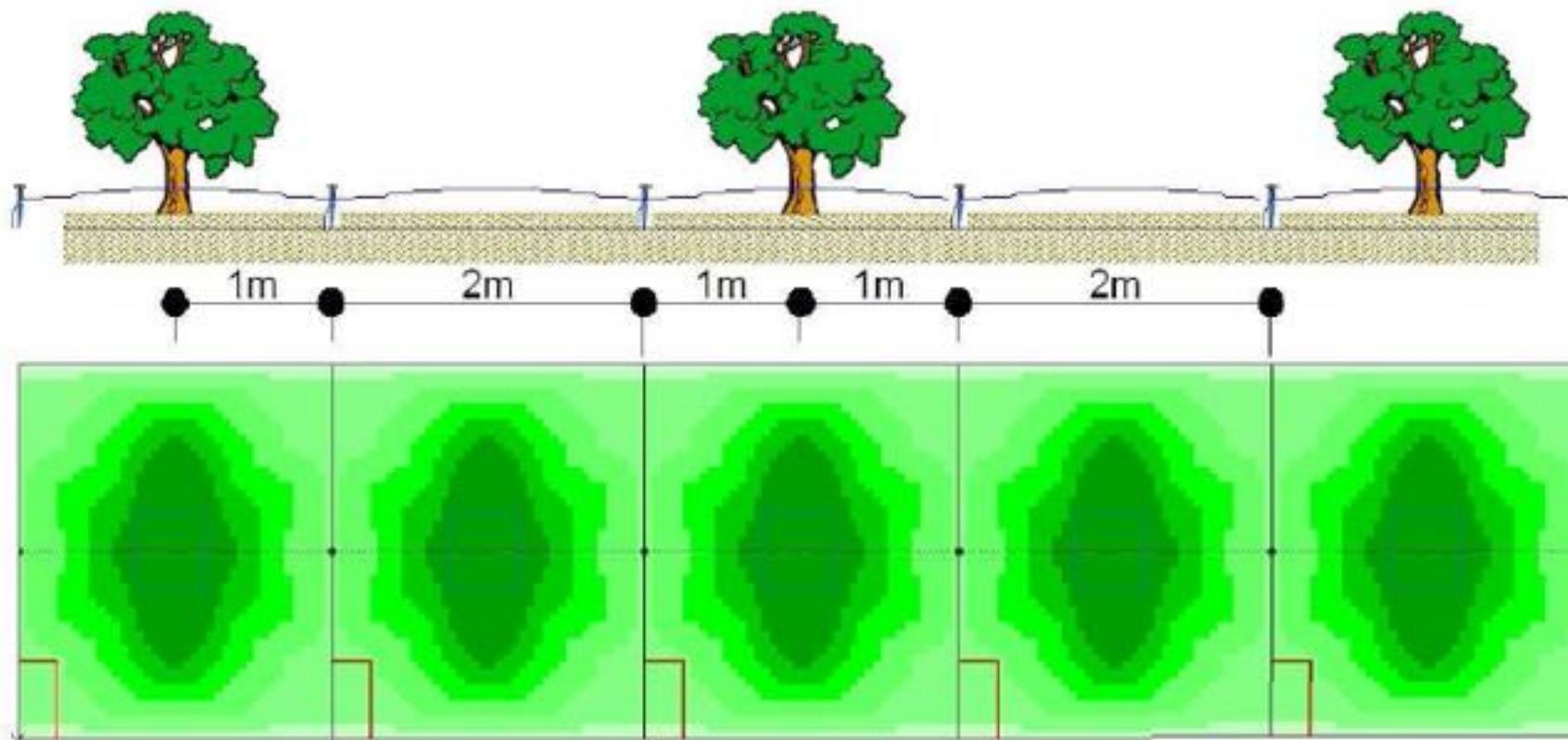
# Riego por microaspersión



- SuperNet 35 lts/hora.



# SuperNet SR 35LPH – Distribución Agua



**CU = 80%**  
**DU = 72%**  
**App. Rate = 6.6mm/h**  
**SC = 1.4**

\* A 2 ATM de Presión

**RECOMENDADO**

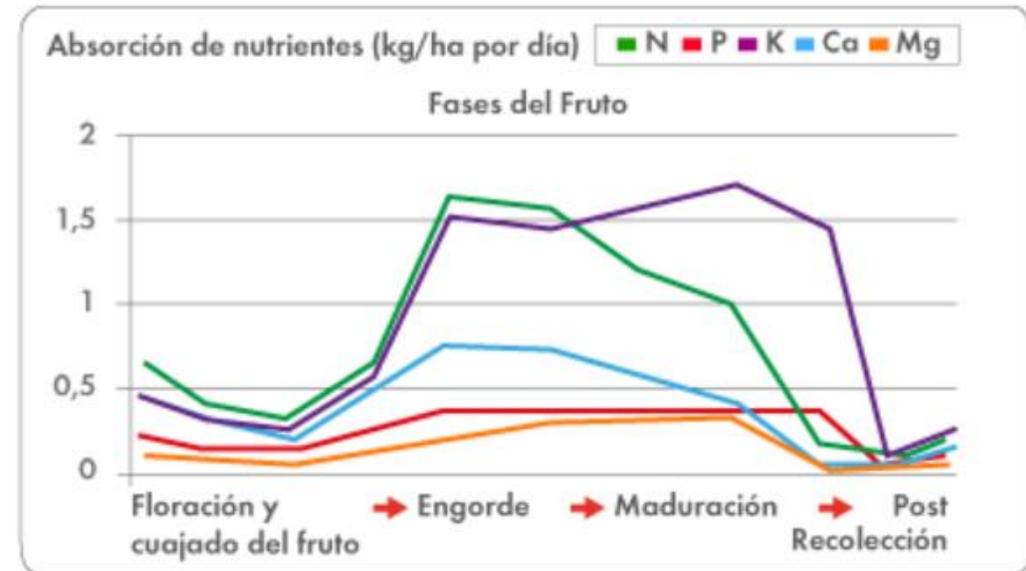


Ing. Agrónomo Efrain Brambila  
eMail: [angel.brambila@netafim.com](mailto:angel.brambila@netafim.com)



Ing. Agrónomo Efrain Brambila  
eMail: [angel.brambila@netafim.com](mailto:angel.brambila@netafim.com)

# Fertilización en gramos por tonelada de fruta



N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (=P)	K <sub>2</sub> O (=K)	MgO (=Mg)	CaO (=Ca)	S
1638	366 (161)	2086 (1772)	209 (125)	658 (473)	74

Fe	Mn	Zn	Cu	B
2.1	0.4	0.7	0.3	0.5

<http://www.sqm-vitas.com/es-pe/nutrici%C3%B3nvegetaldeespecialidad/informaci%C3%B3nporcultivos/lim%C3%B3n.aspx#tabs-2>

# Fertilización en gramos por tonelada de fruta

## **DIAGNÓSTICO NUTRIMENTAL Y VALIDACIÓN DE DOSIS DE FERTILIZACIÓN PARA LIMÓN PERSA** **Nutritional Diagnosis and Validation of the Fertilization Dosage for Persian Lime**

**R. Maldonado T.<sup>1</sup>, G. Almaguer V.<sup>2‡</sup>, M. E. Álvarez S.<sup>1</sup> y E. Robledo S.<sup>1</sup>**

Maldonado *et al.* (2001) mencionan que por cada tonelada de fruta de limón mexicano producida, se extraen las siguientes cantidades de macronutrientes: 1.86 kg de N; 0.17 kg de P; 2.25 kg de K; 1.05 kg de Ca; 0.13 kg de Mg, mientras que de micronutrientes: 1.34 g de S; 1.34 g de Mn; 4.47 g de Fe; 2.82 g de Zn; 3.44 g de Cu y 3.3 g de B.

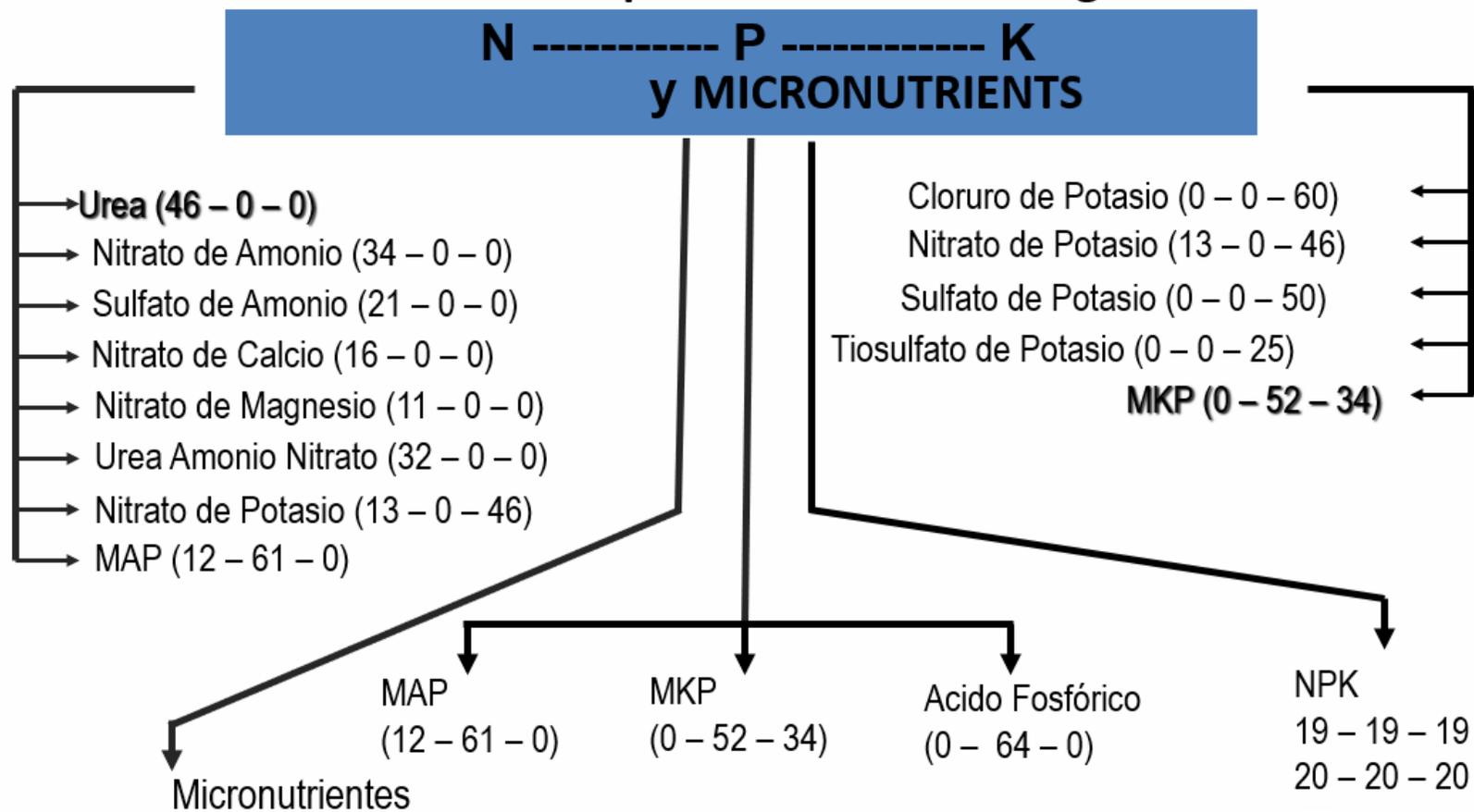
Maldonado, R., Almaguer, G., Álvarez, M. E., & Robledo, E. (2008). Diagnóstico nutrimental y validación de dosis de fertilización para limón persa. *Terra Latinoamericana*, 26(4), 341-349.

# Compatibilidad de fertilizantes

FERTILIZANTES	Urea	Nitrato de Amonio	Sulfato de amonio	Nitrato de Calcio	Nitrato de magnesio	Fosfato monoamónico	Fosfato monopotásico	Nitrato de potasio	Sulfato de potasio	Cloruro de potasio	Ácido fosfórico	Ácido nítrico	Ácido sulfúrico	Sulfatos Fe, Cu, Mn, Zn	Quelatos
Nitrato de Amonio	C														
Sulfato de amonio	I	C													
Nitrato de Calcio	C	C	I												
Nitrato de magnesio	C	C	C	C											
Fosfato monoamónico	C	C	C	I	I										
Fosfato monopotásico	C	C	C	I	I	C									
Nitrato de potasio	C	C	R	C	C	C	C								
Sulfato de potasio	C	C	R	I	I	C	C	C							
Cloruro de potasio	C	C	C	I	C	C	C	C	R						
Ácido fosfórico	C	C	C	I	I	C	C	C	C	C					
Ácido nítrico	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C				
Ácido sulfúrico	C	C	C	I	I	C	C	C	R	C	C	C			
Sulfatos Fe, Cu, Mn, Zn	C	C	C	I	I	I	C	C	R	C	C	C	C		
Quelatos	C	C	C	R	R	R	C	C	C	C	R	I	C	C	
Sulfato de Magnesio	C	C	C	I	I	I	C	C	R	C	C	C	C	C	C

C: Compatible, R: Se reduce la solubilidad, I: Incompatible.

## Lista de Fertilizantes permitidos en Fertirrigación.



### Micronutrientes

**Fe EDTA (13%), Fe DTPA (12%), Fe EDDHA (6%), Zn EDTA (15%),  
Ca EDTA (9.7%), Fertilizantes solubles de (B + Cu + Mn + Mo + Zn)**

# Programa de fertilización

FERTILIZACIÓN LIMON																												
	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Mn	Cu	Zn	Mo	B	KG	N	P	K	Ca	S	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	Mo	B			
	unidades por producto												HA															
fuerza													fert															
UAN 32	32												0	0														
MAP	15	51											35	5.25	18													
Ac. Fosforico		61											0		0													
Ac. Sulfurico						32							0					0										
Sulfato de K			50			12							90			45		11										
Nitrato de Ca	15.5			27									180	27.9			48											
Nitrato de Mg	12				16								85	10.2					13.6									
Nitrato de K	12		46										0	0		0												
NKS	12		46			12							33	3.96		15.2		4										
Fe.																												
Zn																												
Mn																												
B												17.5																
Cu																												
													423	47.31	18	60.2	48	15	13.6	0	0	0	0	0	0	0		
													<b>NUT META</b>	<b>45</b>	<b>18</b>	<b>58</b>	<b>45</b>	<b>22</b>	<b>13</b>	<b>22.5</b>	<b>0.5</b>	<b>0.5</b>	<b>0.3</b>	<b>0.3</b>				
<b>RENDIMIENTO TON</b>	<b>EXTRACCION NUTRIENTE</b>												<b>12690</b>															
	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Mn	Cu	Zn	Mo	B																
25	1.8	0.7	2.3	1.8	0.5	0.9	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01																
<b>KG NUTRIENTE POR TON</b>	<b>45</b>	<b>18</b>	<b>58</b>	<b>45</b>	<b>13</b>	<b>22.5</b>	<b>0.5</b>	<b>0.5</b>	<b>0.25</b>	<b>0.25</b>	<b>0.25</b>	<b>0.25</b>																



## Manual Fertikit PL



Venturi  
up to  
1000l/h

Venturi  
up to  
150l/h





# Problemas comunes





Ing. Agrónomo Efrain Brambila  
eMail: [angel.brambila@netafim.com](mailto:angel.brambila@netafim.com)



Ing. Agrónomo Efrain Brambila  
eMail: [angel.brambila@netafim.com](mailto:angel.brambila@netafim.com)



Ing. Agrónomo Efrain Brambila  
eMail: [angel.brambila@netafim.com](mailto:angel.brambila@netafim.com)



Ing. Agrónomo Efrain Brambila  
eMail: [angel.brambila@netafim.com](mailto:angel.brambila@netafim.com)





**¡GRACIAS!**



[netafim.mexico@netafim.com](mailto:netafim.mexico@netafim.com)

**CRECE MÁS CON MENOS™**

     
[www.netafim.com.mx](http://www.netafim.com.mx)

