



Knowledge grows

# El efecto al balance de las bases en Lima persa.

Alejandro Crescencio Huesca Santos.

11 de Octubre de 2019.



# Contenido

- Definición de Inocuidad y Calidad
- Variables que se consideran para definir un perfil para Lima Persa.
- Factores de campo que influyen en los perfiles y la calidad de lima persa.
- Cómo la nutrición vegetal influye en la calidad (Evidencias de la contribución de Yara al conocimiento a la relación entre la nutrición vegetal de equilibrio y la calidad).
- Conclusiones.

Observar, escuchar y aprender de las personas, del campo y de la investigación, es mejorar la producción para las nuevas generaciones.



**No hay soluciones Mágicas.**

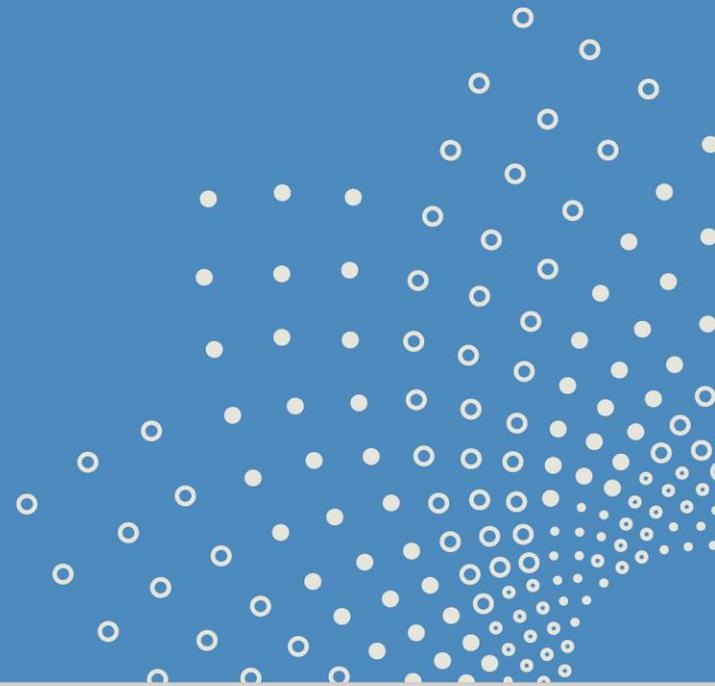
# Desafíos del Agricultor

**Cambio climático**  
Garantizar una  
base sostenible  
de recursos  
naturales

**Manejo de costos  
del cultivo y  
aprovechamiento  
del suelo**



# Inocuidad=Calidad



# Requisitos de Calidad

## Clasificación

- Color
- Tamaños



Tamaño	mm-mm	EE.UU	EUROPA	ASIA
1	61 - 63	110		36
2	59 - 61	150	42	40
3	56 - 59	175	48	44
4	54 - 55	200	54	48
5	52 - 53	230	54	54
6	50 - 51	250	63	
Color: ( % )	Verde			
Estados Unidos	70			
Europa	80			
Asia	90			

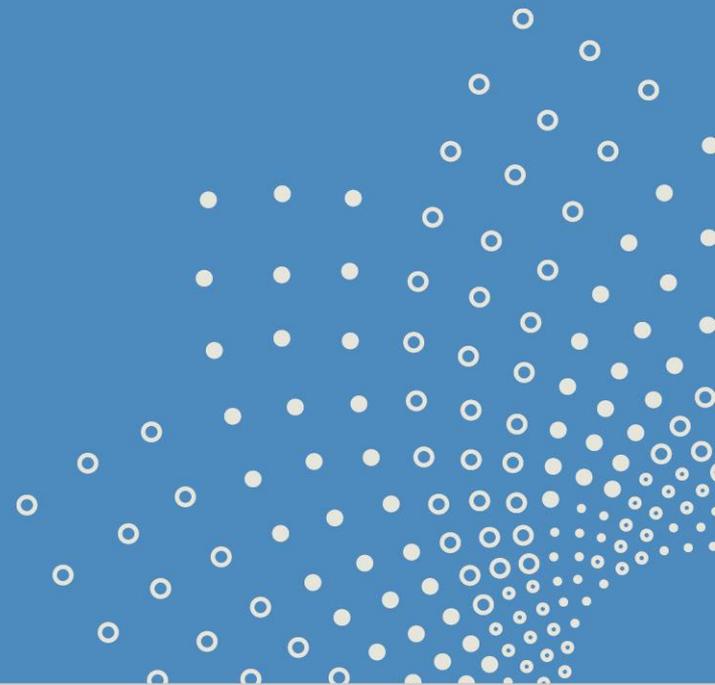


# Variables que se consideran para definir un perfil para Lima Persa.

Suelo

Genética

Agua

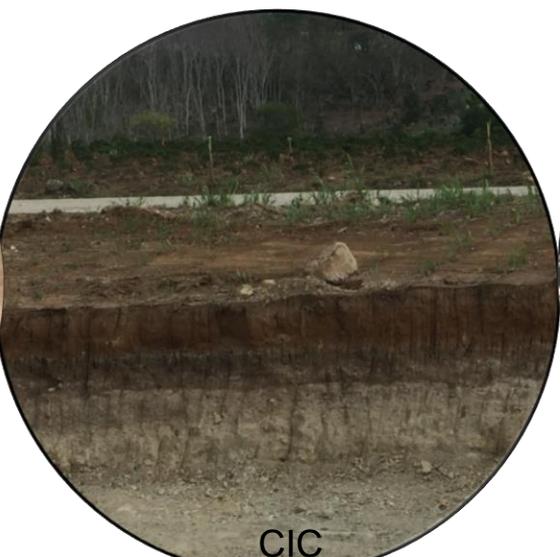


# Suelo: “Preparación física y química”.



Análisis de Suelo

pH



CIC



Bases y su relación



CE

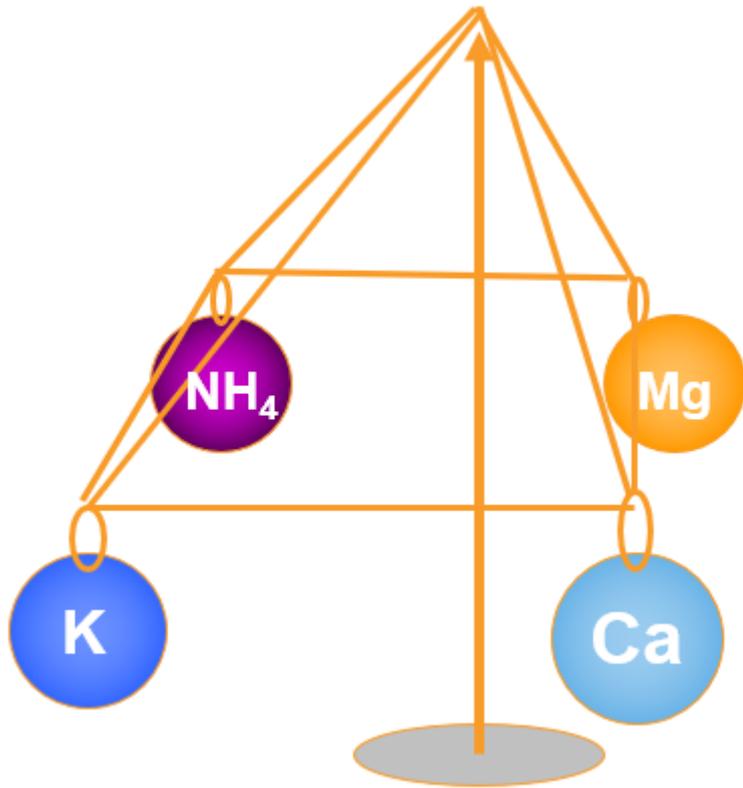


% de Caliza activa

# Genética: Patrón/Injerto

DESCRIPCIONES:		Citrange Troyer	Citrange Carrizo	Mandarina Cleopatra	Citrumelo CPB 4475	Citrus Volkameria na	Citrus Macrophyll a	Naranja Amargo
FECHA:								
VIVERO:								
VIROIDES	TRISTEZA	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Sensible	Sensible
	EXOCORTIS	Sensible	Sensible	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Tolerante
	XYLOPOROSIS	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Sensible	Sensible	Tolerante
	WOODY GALL	Sensible	Sensible	Tolerante	sensible	Tolerante	Tolerante	Tolerante
HONGOS	PHYTOPHTHORA	Res. Med.	Res. Med.	Sensible	Resistente	Sensible	Muy Res.	Muy Res.
	ARMILLARIA	Sensible	Sensible	Sensible	N/D	Resistente	Sensible	Resistente
	PODREDUNBRE SECA	Sensible	Sensible	Sensible	N/D	N/D	N/D	Resistente
SUELO Y CLIMA	NEMATODOS	Sensible	Sensible	Sensible	Resistente	Sensible	Sensible	Sensible
	CALIZA	Sensible	Sensible	Resistente	Sensible	Resistente	Resistente	Resistente
	% CALIZA ACTIVA MAXIMO	8 a 9	10 a 11	12 a 14	5	12	12	12
	SALINIDAD	Sensible	Sensible	Resistente	Res. Media	Res. Med.	Resistente	Res. Media
	"B" EN ALTO CONTENIDO	Resistente	Resistente	Res. Med.	Res. Media	N/D	Resistente	Res. Media
	ASFIXIA RADICULAR	Sensible	Sensible	Sensible	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente
	SEQUIA	Sensible	Sensible	Res. Med.	Resistente	Resistente	Resistente	Res. Media
	HELADA	Resistente	Resistente	Resistente	Res. Media	Sensible	Resistente	Resistente
EFECTO EN VARIEDAD	VIGOR	Bueno	Bueno	Medio	Bueno	Muy Bueno	Muy Bueno	Bueno
	ENTRADA A PRODUCCIÓN	Normal	Normal	Variable	Rápida	Rápida	Rápida	Normal
	PRODUCTIVIDAD	Bueno	Bueno	Bueno	Buena	Elevada	Elevada	Bueno
	CALIDAD DE FRUTA	Bueno	Bueno	Muy Bueno	Buena	Baja	Baja	Bueno
	TAMAÑO DE FRUTO	Bueno	Bueno	Baja	Buena	Bueno	Bueno	Bueno
	MADURACIÓN	Adelanta	Adelanta	Retrasa	Retrasa	Adelanta	Adelanta	Normal
	COLOR DE FRUTO	Adelanta	Adelanta	Retrasa	Adelanta	Retrasa	Retrasa	Normal
	ESPESOR DE PIEL	Mayor	Mayor	Menor	Normal	Mayor	Mayor	Normal
TAMAÑO DE ARBOL	Mayor	Mayor	Normal	Mayor	Mayor	Normal	Normal	

# Suelo: ¿Qué es el balance de las bases?



# Suelo: Iones en suelos agrícolas

Relaciones entre cationes (basadas en me/100g)				
Relación	Ca/K	Mg/K	Ca+Mg/K	Ca/Mg
Resultados	26.0	3.11	29.3	8.43
Interpretación	Muy Alto	Alto	Mediano	Muy Alto

Relación Ca/K  
 < 30 Adecuado  
 > 30 Deficiencia .De K

Relación Ca/Mg  
 < 1 Def. de Ca  
 Entre 1 y 2 Bajo Ca Respecto a Mg  
 Entre 2 y 5 Ideal  
 > 5 Deficiencia de Mg

Relación Mg/K  
 < 1 Deficiencia de Mg  
 Entre 3 a 18 Aceptable  
 >18 Deficiencia de K

Relación (Ca+Mg)/K  
 < 40 Adecuado para K  
 > 40 Deficiencia de K



# Genética: Planta-Suelo.



29 días después del despunte

28 de Junio de 2019; Daniel Pulido

# Genética: Planta-Suelo.



# Genética y Poda.



# Mejoremos el uso eficiente del agua



Y por ultimo calculamos el RAP (requerimiento de agua por planta (Lt / Pl / día) y la demanda bruta.

- Marco de plantación para mí es ideal el 6X4
- Mayo
- Evaporación de bandeja (Eb) media en la semana es de 8.7 mm
- Tiene un coeficiente de bandeja (Kp) de 0.8

$$Eto = Eb * Kp = 8.7 \text{ mm/día} * 0.8 = 7 \text{ mm/día}$$

$$Etc = Eto * Kc = 7 \text{ mm/día} * 0.75 = 5.25 \text{ mm/día}$$

$$Db = \frac{5.25 \text{ mm/día}}{0.9} = 5.83 \text{ mm/día}$$

RAP (requerimiento de agua por planta) es:

$$RAP = Db * \text{Marco de plantación}$$

$$RAP = 5.83 \text{ mm/día} * 6 * 4 = 139.92 \text{ l/pl/día}$$

Calcular el tiempo de riego: (horas por día)

Tenemos un caudal (Qpl) de 27.84 L/h.

RAP es de 139.92 l/Pl/día

$$\text{El TR (h)} = RAP/Qpl$$

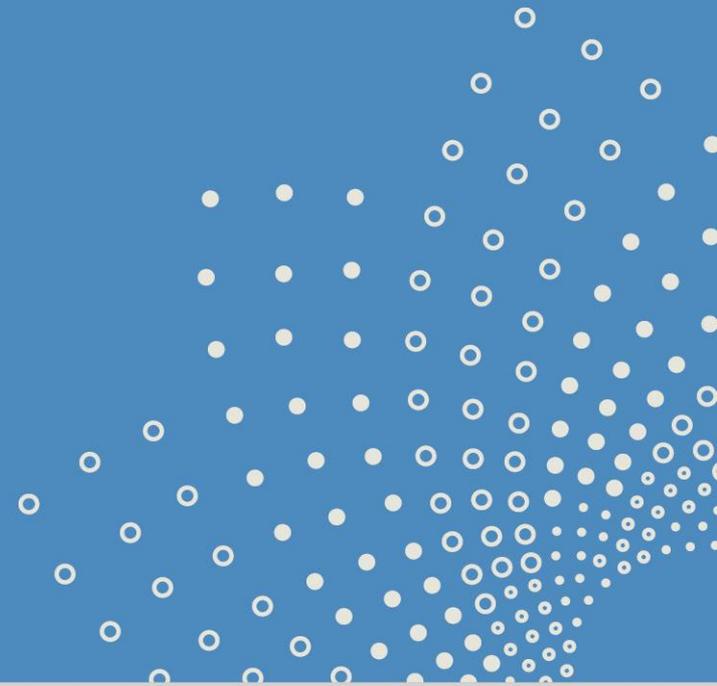
$$TR = 139.92 \text{ (L/Pl/día)}/27.84 \text{ L/h} = 5.02 \text{ horas por día}$$

# Factores de campo que influyen en los perfiles y la calidad de lima persa.

**Raíz:**  
**Mente y Corazón de la planta**

**Fuente:**  
**Nutriente**

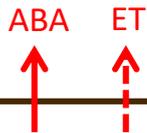
**Poda:**  
**Momento**



# La acidez del suelo y condiciones abióticas una mala combinación

## Estrés por Al

- Deficiencia de nutrientes y agua
- Reducción del crecimiento y expansión de las hojas.
- Hay cierre de estomas reducción de fotosíntesis

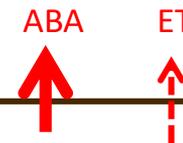


- Reducción de la elongación de las raíces.
  - Se reduce la producción de auxinas
- Estrés Oxidativo
- Reducción en la toma de agua y nutrientes



## Estrés por Sequía

- Reducción de la expansión de las hojas
  - Reducción de turgor – Marchitez.
- Reducción en el consumo de asimilados . Estrés oxidativo
- Acumulación de ABA
  - Cierre de estomático
  - Reducción de fotosíntesis

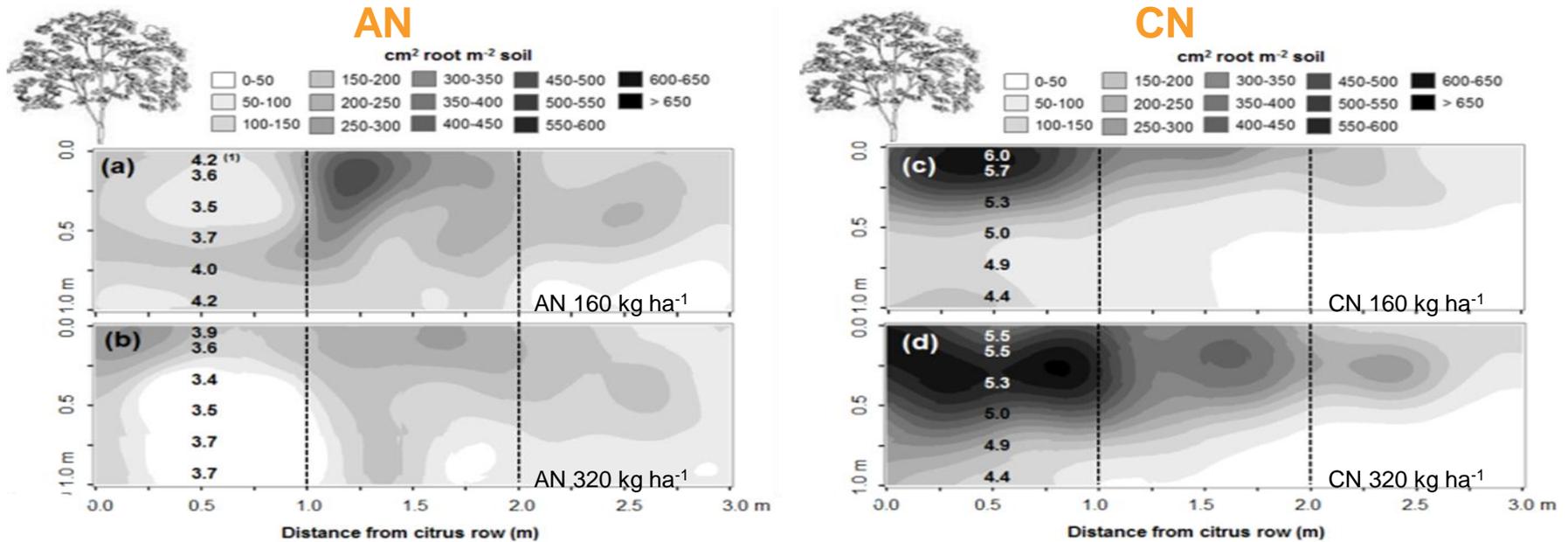


- Reducción de la elongación de las raíces.
  - Inhibición de la expansión de las células.
  - Reducción de turgor.

(Fuente: Bao Yang et al. 2013-Interaction of Aluminium and drought stress on root growth and crop yield in acid soils . Plant and Soil)



# La aplicación CN conduce a una mayor densidad de raíces por debajo del gotero

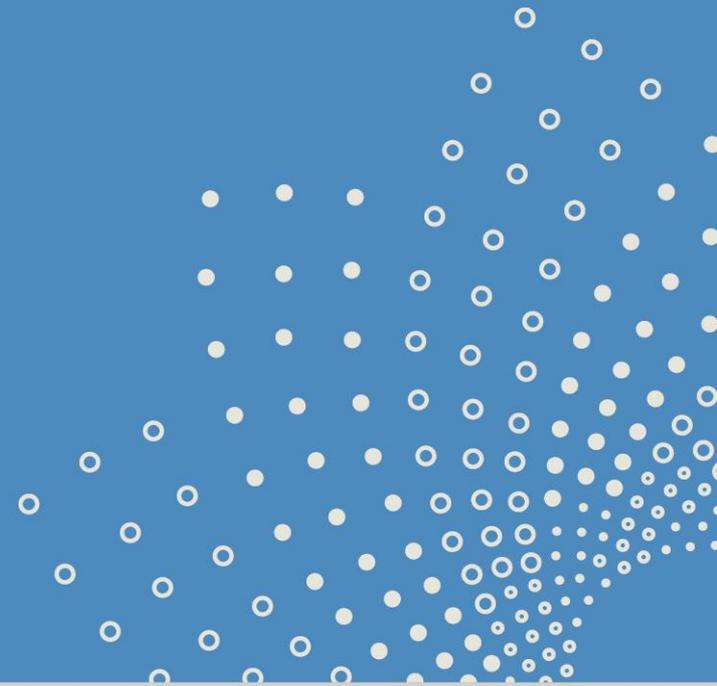


<sup>1</sup>The numbers in the figure corresponds to soil pH in the wet bulb of each sampling layer:  
0.0-0.1, 0.1-0.2, 0.2-0.4, 0.4-0.6, 0.6-0.8, and 0.8-1.0 m



REF: Yara trial (2013);  
Conducted by J.A. Quaggio (IAC Campinas, SP)  
unpublished data

# Cómo la nutrición vegetal influye en la calidad (Evidencias de la contribución de Yara al conocimiento a la relación entre la nutrición vegetal de equilibrio y la calidad).



# Uno de los grandes regalos que puedes dar a la planta es su atención.

Ciclo Fenológico del Limón Persa en Mariveles de la Torre

12

$>T^{\circ} > Ppt$



5 | 12 | 19 | 26 | 2 | 9 | 16 | 23 | 30 | 6 | 13 | 20 | 27 | 5 | 12 | 19 | 26 | 2 | 9 | 16 | 23 | 30 | 7 | 14 | 21 | 28 | 4 | 11 | 18 | 25 | 2 |

DICIEMBRE | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO

— Follaje — Raíces — Caída de frutos — Floración — Fruto (Diam. Polar)



La poda es una arte, disciplina practicada diariamente.

¿Las plantas son las fabricas para el futuro?



Brotos de 4 a 5 meses listos para despuntarse

# Nutrientes extraídos por tonelada de fruta fresca.

Especie		N	P2O5	K2O	CaO	MgO	S
		Kg/ton/Fruta					
Naranja	Absorción Total	5.7	0.7	5.3		0.7	0.8
	Extracción	2	0.3	2.6	1	0.4	0.5
Limón	Absorción Total	6.3	0.7	4.4	2.3	0.6	0.3
	Extracción	1.6	0.2	1.7	0.7	0.2	0.1
Mandarinas	Absorción Total	4.4	0.4	4.5		0.6	0.5
	Extracción	1.5	0.2	2	0.7	0.3	0.1
Pomelo	Absorción Total	2.5	0.4	4.3			
	Extracción	1.1	0.1	2	0.4	0.1	0.1

Copilación de información de varios autores

**P2O5 a P ----- Multiplicar 0.437**  
**K2O a K ----- Multiplicar 0.830**  
**SO4 a S ----- Multiplicar 0.4**  
**CaO a Ca ----- Multiplicar 0.715**  
**MgO a Mg ----- Multiplicar 0.603**

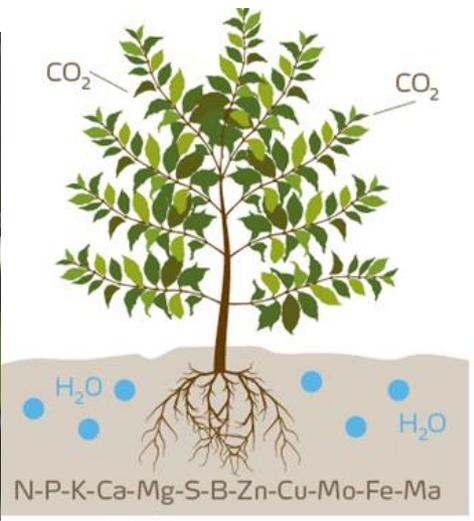
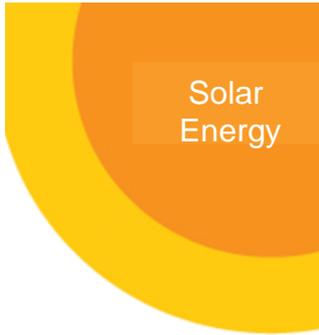
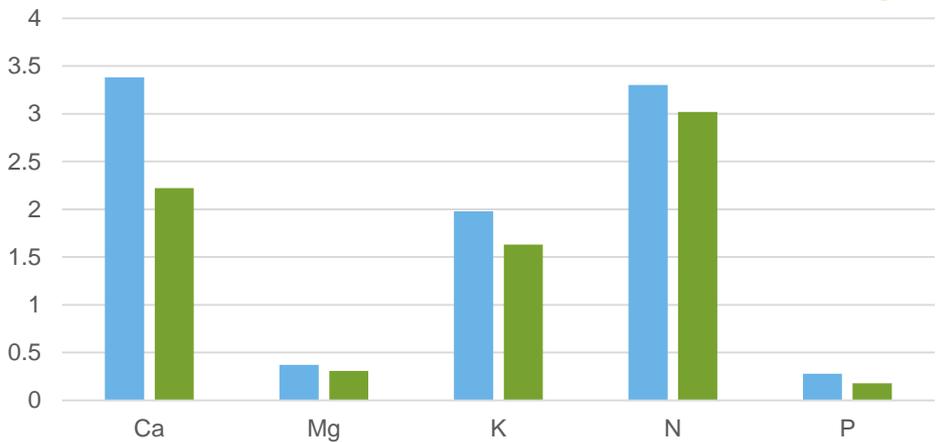
**P a P2O5 ----- Multiplicar 2.30**  
**K a K2O ----- Multiplicar 1.20**  
**S a SO4 ----- Multiplicar 3**  
**Ca a CaO ----- Multiplicar 1.4**  
**Mg a MgO ----- Multiplicar 1.66**

Salazar-García et al (2002)	159	32.3	236	0	0	0
357 pl/ha	N	P2O5	K2O	MgO	CaO	S
Curtí, et al (2000)	200	40	80	0	0	0
	N	P2O5	K2O	MgO	CaO	S
Pérez, et al (1996)	1500 gr (214)	500 gr (63)	750 gr (124)	0	0	0
	N	P2O5	K2O	MgO	CaO	S
A. Huesca	186	71	143	30	120	30
	N	P2O5	K2O	MgO	CaO	S

Enero      Febrero      Marzo      Abril      Mayo      Junio      Julio      Agosto      Septiembre      Octubre      Noviembre      Diciembre

# ¿Cómo se producen ?

% en Hoja de Lima Persa



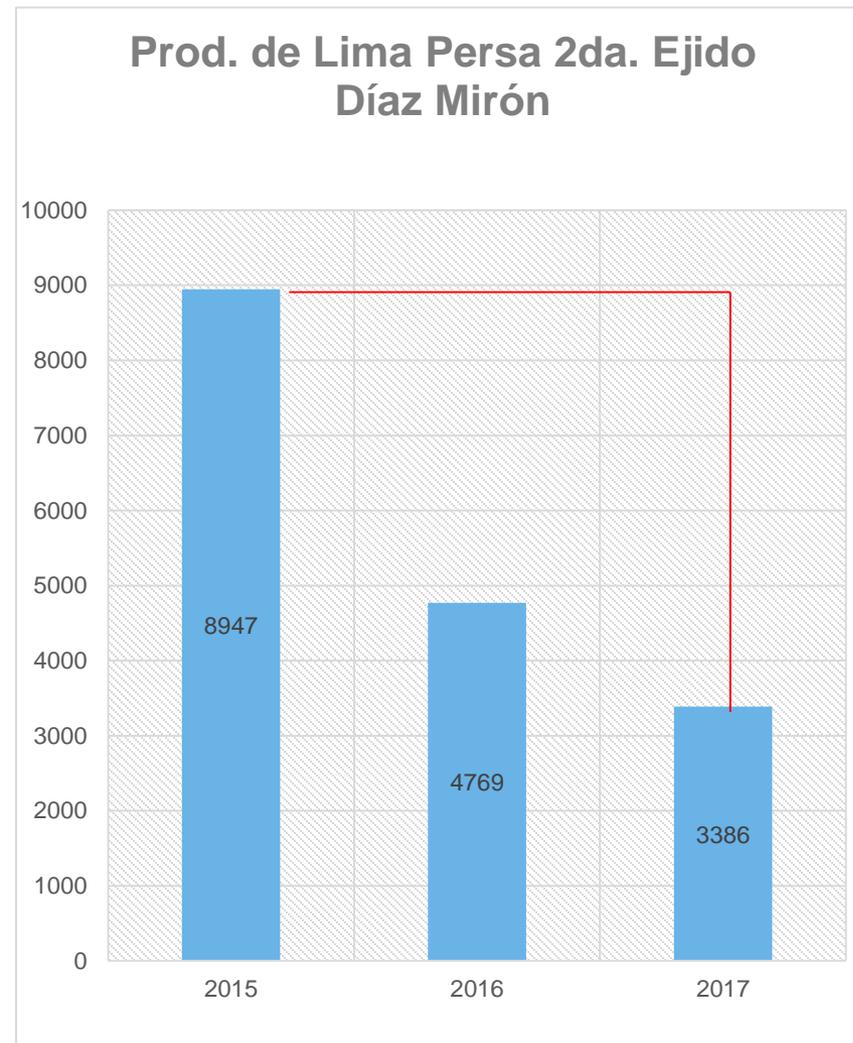
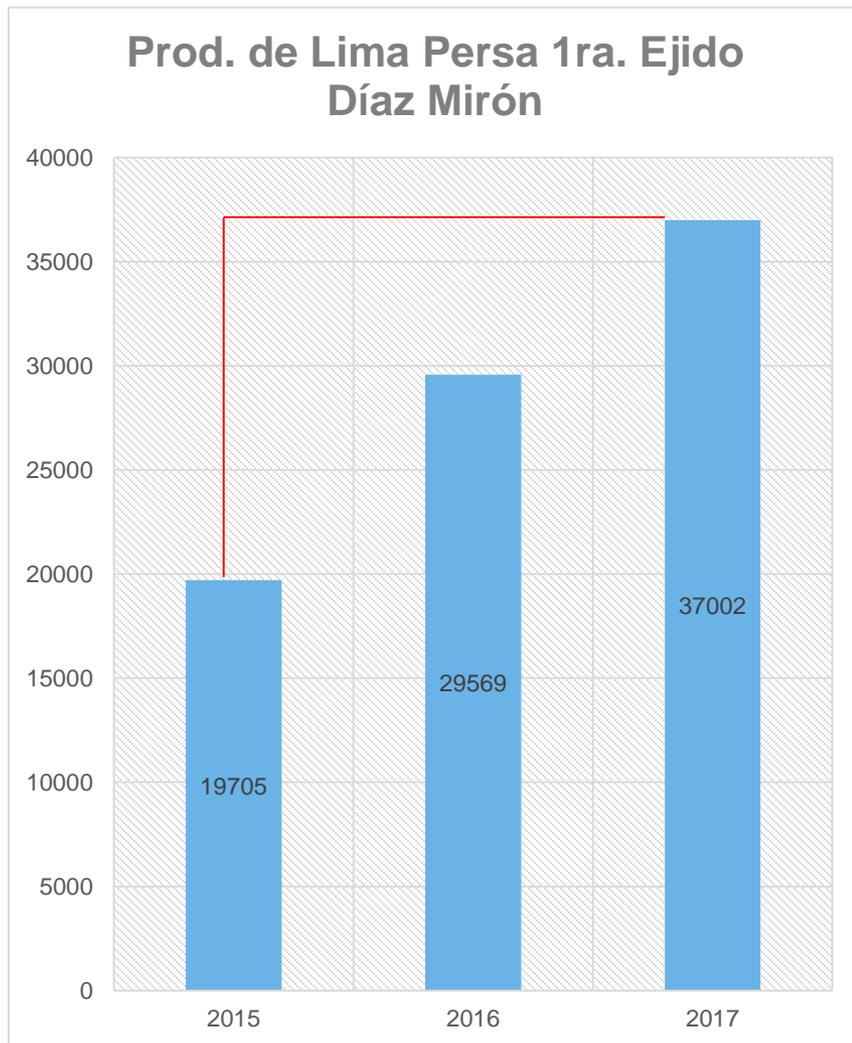
pH 4.89 → 6.0  
 pH 5.9 → 6.3

# Aportes de los nutrientes en los diferentes años del ensayo en Lima Persa. Ejido Diaz Mirón (277 plantas/ha)

Aportes de Nutrientes en Lima Persa						
Año	N	P2O5	K2O	CaO	MgO	S
2015	200	54	100	100	40	15
2016	180	45	150	130	39	25
2017	200	60	180	100	40	15



# Producción por año en Lima Persa durante 3 años. (277 plantas/ha)



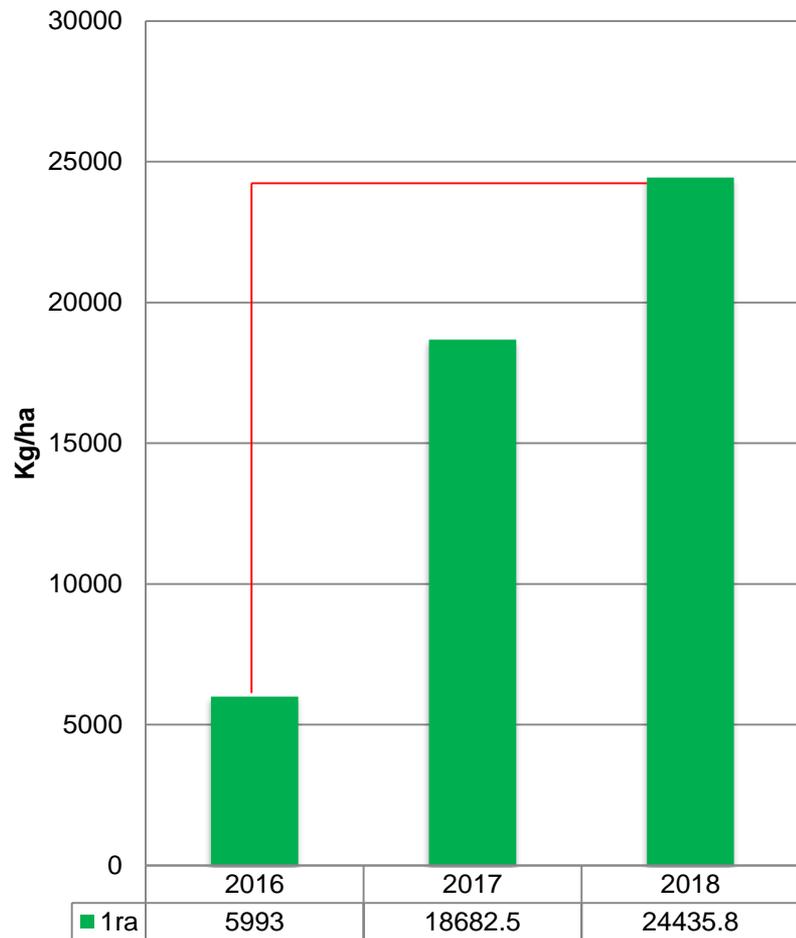
# Aportes de los nutrientes en los diferentes años del ensayo en Lima Persa. Ejido Paso Largo

Aportes de Nutrientes en Lima Persa						
Año	N	P2O5	K2O	CaO	MgO	S
2016	246	69	100	158	10	0
2017	200	60	150	100	40	15
2018	168	52	125	123	38	22

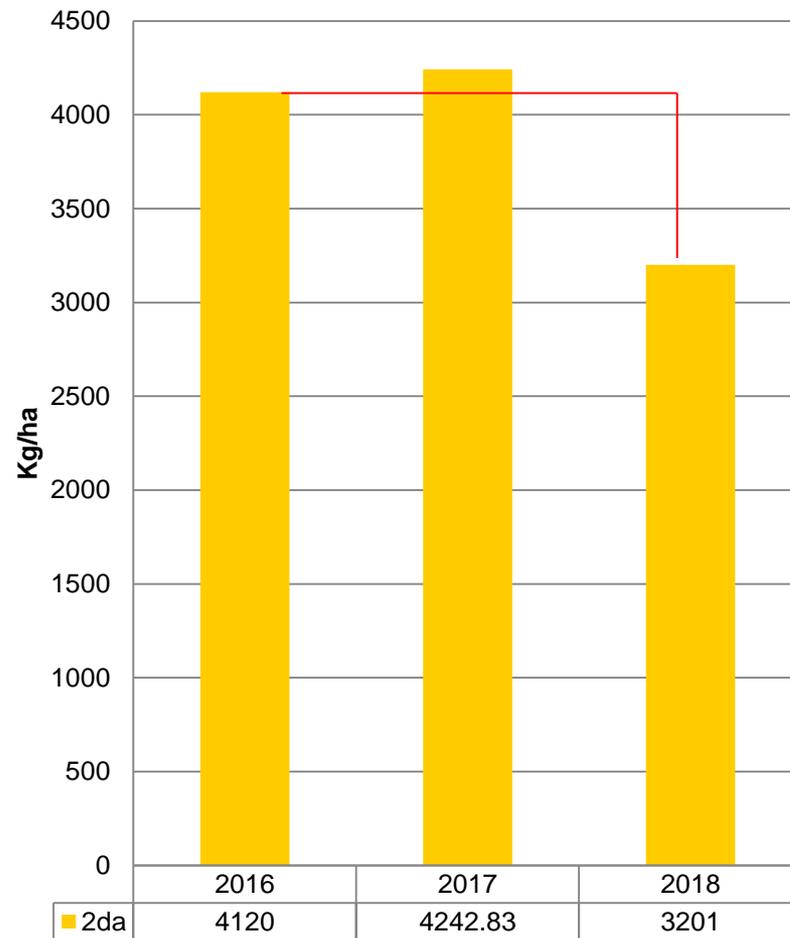


# Producción total en los 3 años del trabajo. “Lima Persa”

## Producción de Lima Persa



## Producción de Lima Persa



# Plan de aporte de Nutrientes: Swingle y Agrios.

Planeación de Aplicaciones Foliares Lote Yara

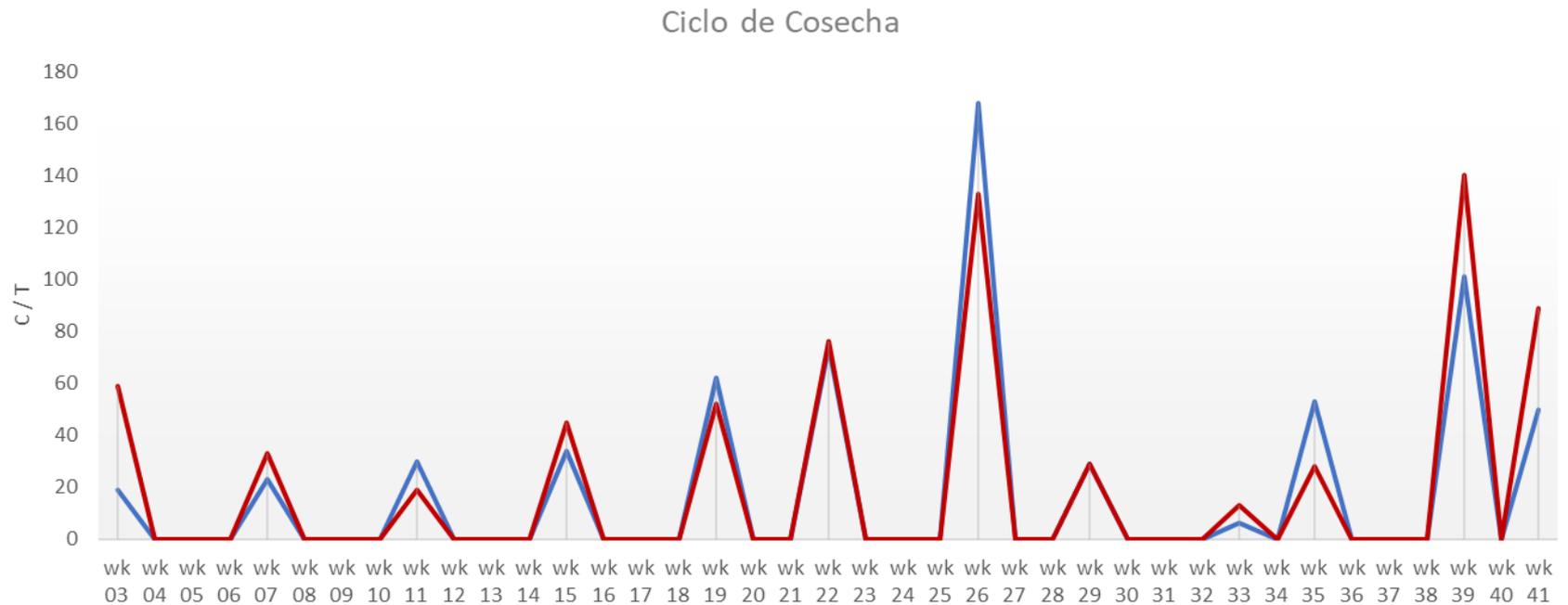
Fecha	Producto / I. A	Dosis / ha	Estatus
06 - Feb - 2019	Zintrac (N Urea) 1% (ZnO) 40% Bortrac (N) 4.7% (B) 10.9% + Boroetanolamina Sulfato de Mn Magtrac (N Urea) 4% Mg (OH)2 20%	0.5 lts. 0.5 lts. 0.3 kg. 0.5 lts.	Ejecutado
06 - Mar - 2019	Zintrac (N Urea) 1% (ZnO) 40% Bortrac (N) 4.7% (B) 10.9% + Boroetanolamina Sulfato de Mn Magtrac (N Urea) 4% Mg (OH)2 20%	0.5 lts. 0.5 lts. 0.3 kg. 0.5 lts.	Ejecutado
06 - Abr - 2019	Zintrac (N Urea) 1% (ZnO) 40% Bortrac (N) 4.7% (B) 10.9% + Boroetanolamina Sulfato de Mn Magtrac (N Urea) 4% Mg (OH)2 20%	0.5 lts. 0.5 lts. 0.3 kg. 0.5 lts.	Ejecutado
06 - May - 2019	Zintrac (N Urea) 1% (ZnO) 40% Magtrac (N Urea) 4% Mg (OH)2 20%	0.5 lts. 0.5 lts.	Ejecutado
06 - Jun - 2019	Zintrac (N Urea) 1% (ZnO) 40% Magtrac (N Urea) 4% Mg (OH)2 20%	0.5 lts. 0.5 lts.	Ejecutado
06 - Jul - 2019	Zintrac (N Urea) 1% (ZnO) 40% Magtrac (N Urea) 4% Mg (OH)2 20%	0.5 lts. 0.5 lts.	Ejecutado
06 - Ago - 2019	Zintrac (N Urea) 1% (ZnO) 40% Magtrac (N Urea) 4% Mg (OH)2 20%	0.5 lts. 0.5 lts.	Ejecutado
06 - Sep - 2019	Zintrac (N Urea) 1% (ZnO) 40% Bortrac (N) 4.7% (B) 10.9% + Boroetanolamina Sulfato de Mn	0.5 lts. 0.5 lts. 0.3 kg.	Ejecutado

Fecha de Aplic.	Producto	Dosis/ha
29/12/2018	YaraLiva Nitrorbor	204 kg
6/02/2019	YaraMila Complex	204 kg
20/03/2019	YaraLiva Nitrorbor	204 kg
29/12/2018	YaraLiva Nitrorbor	204kg
6/02/2019	MV 12-6-15-4mg	278 kg
20/03/2019	MV 12-6-15-4mg	278 kg

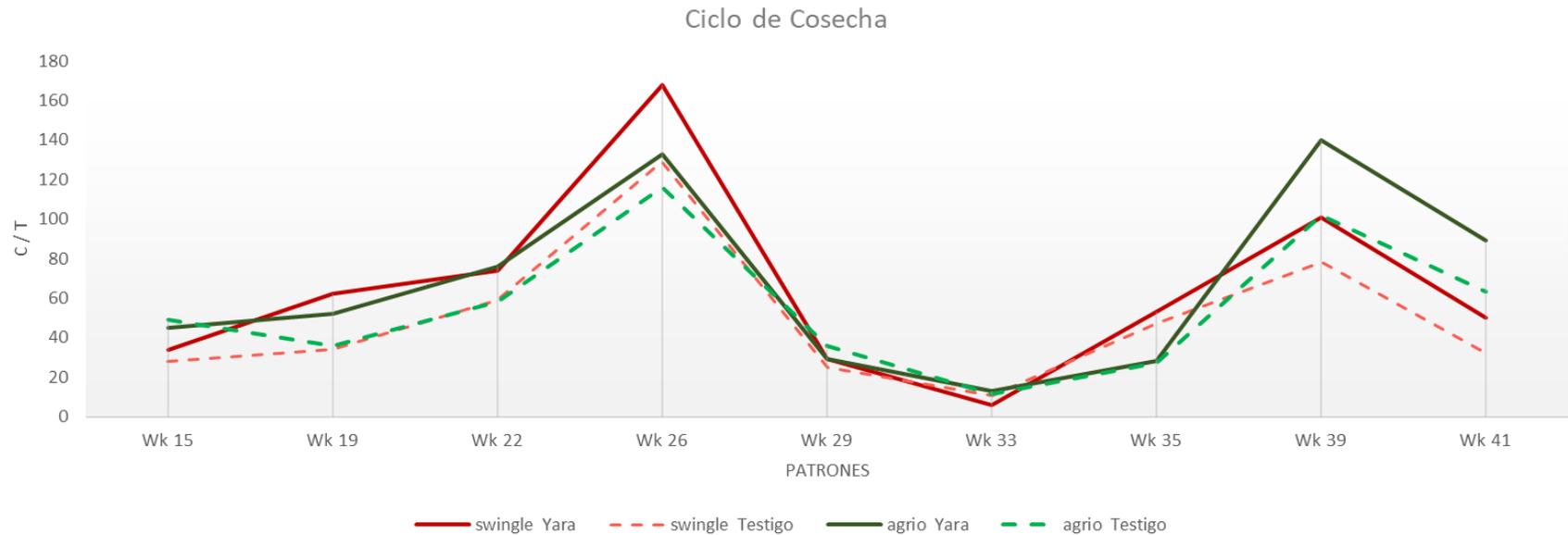
No. De Plantas por tratamiento: 186                      178

Marco de Plantación:                      7 x 4= 357 Pl.                      7 x 3.5= 408 Pl.

# Número de cortes “Lima Persa” hasta el 10 de Octubre de 2019



	↑	— SWINGLE	— AGRIO
		16 años	9 años
No. De Plantas por tratamiento:		186	178
Marco de Plantación:		7 x 4= 357 PI	7 x 3.5= 408 PI



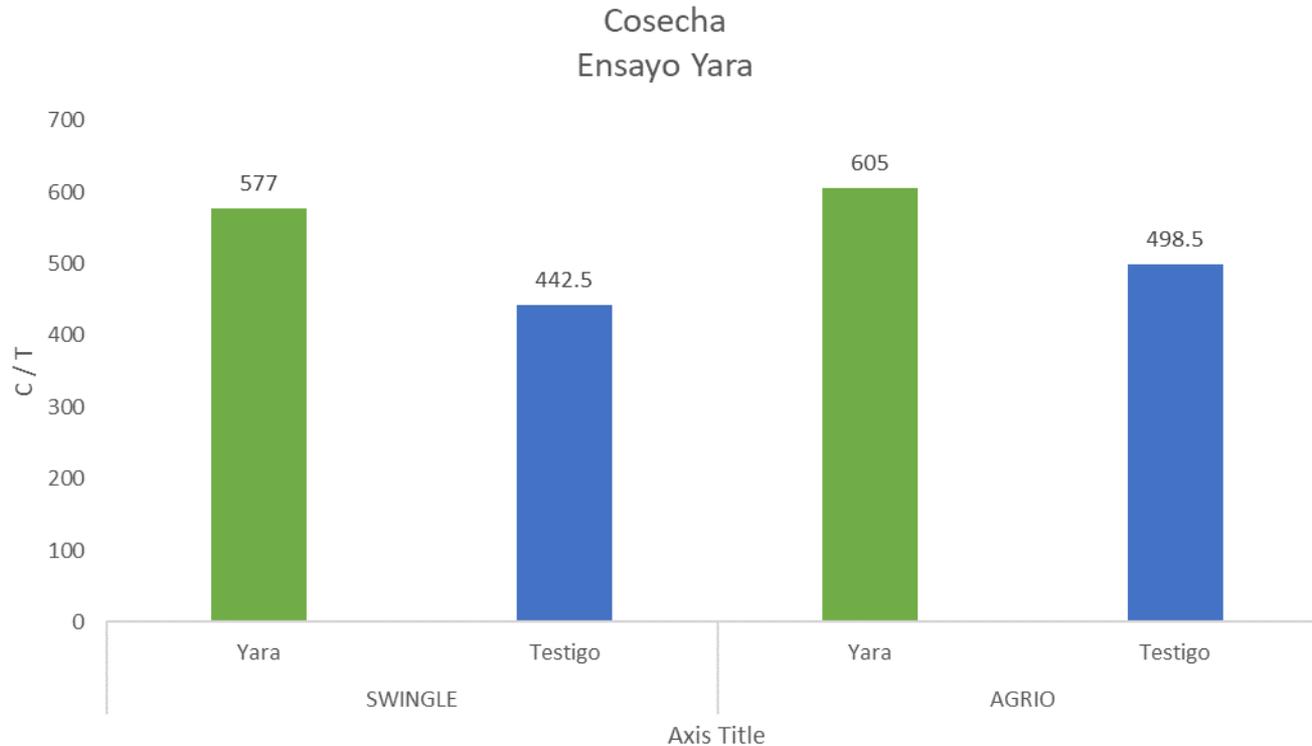
No. De Plantas por tratamiento: 186

Marco de Plantación: 7 x 4= 357 PI.

178

7 x 3.5= 408 PI.

# Cosecha de los dos patrones Swingle y Agrío



No. De Plantas por tratamiento: 186

Marco de Plantación: 7 x 4= 357 Pl.

178

7 x 3.5= 408 Pl.



# “Momento de aplicación en Lima Persa”



YaraLiva Nitrabor  
250 kg/ha



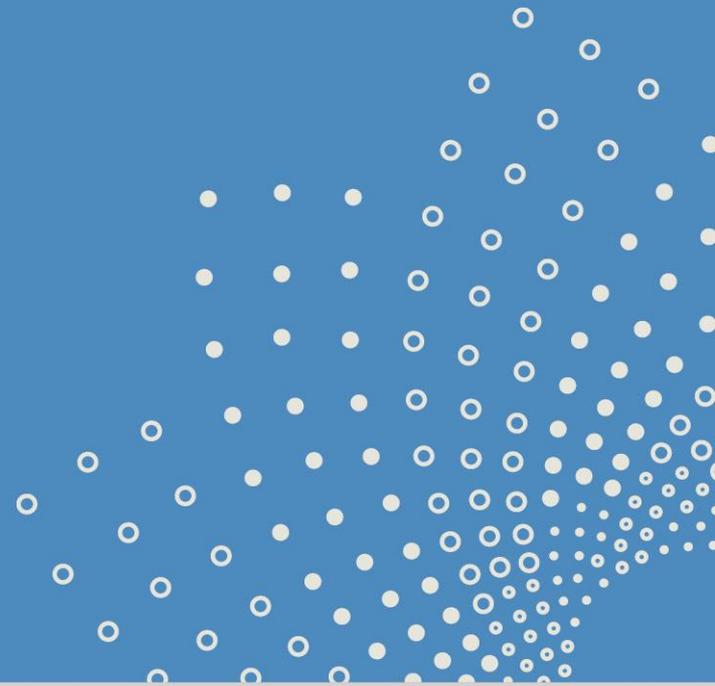
YaraMila Complex  
250 kg/ha



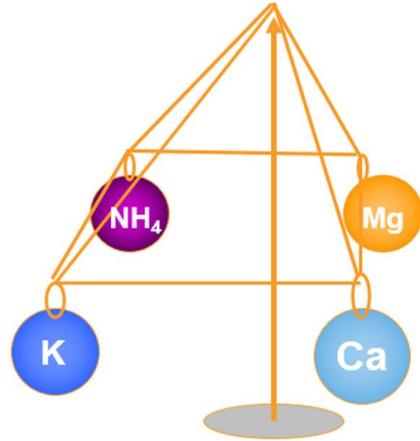
YaraMila Hydran  
250 kg/ha



# Conclusiones.



# Conclusión



- El manejo Integral: con nutrición balanceada es clave para fortalecer las plantas (lima Persa) contra estrés bióticos y a-bióticos.
- Los nutrientes (minerales) tienen funciones específicas en los mecanismos de defensas de las plantas por lo tanto deben ser monitoreados con cuidado cuando se espera que el cultivo sufra algún tipo de estrés.
- La Poda es fundamental en Lima Persa, considerar los meses de Mayo y Junio para formar tejido productivo (4 a 5 meses después) y llegar de esta manera a Septiembre y Octubre con material listo al despunte para cambiar la dirección hormonal de esas ramillas y aumentar de esta manera los rendimientos en calidad, sanidad y cantidad.
- La baja producción la condicionan algunas enfermedades con El Huanglongbing (HLB); además el manejo que hoy se ofrece a la planta genera deficiencia de nutrientes, por lo tanto se recomienda el uso de tratamientos suplementarios para mitigar sus efectos.

# Muchas Gracias.

