

LA PASIÓN POR EL ESPÁRRAGO

EVOLUCIÓN DEL ESPÁRRAGO EN PERÚ;
SITUACIÓN ACTUAL.

CIRIA QUISPE SAMAR



Evolución - Ubicación de producción:

Los inicios del gran apogeo del cultivo data de 1950 en la Libertad (Costa norte), Espárrago blanco para conserva, fresco y congelado;
En 1990 en Ica (Costa Sur), Espárrago verde para Fresco;
En el 2012 ambas zonas fueron grandes polos de producción con 50% y 31 % respectivamente.
Actualmente están siendo desplazado por otros cultivos.

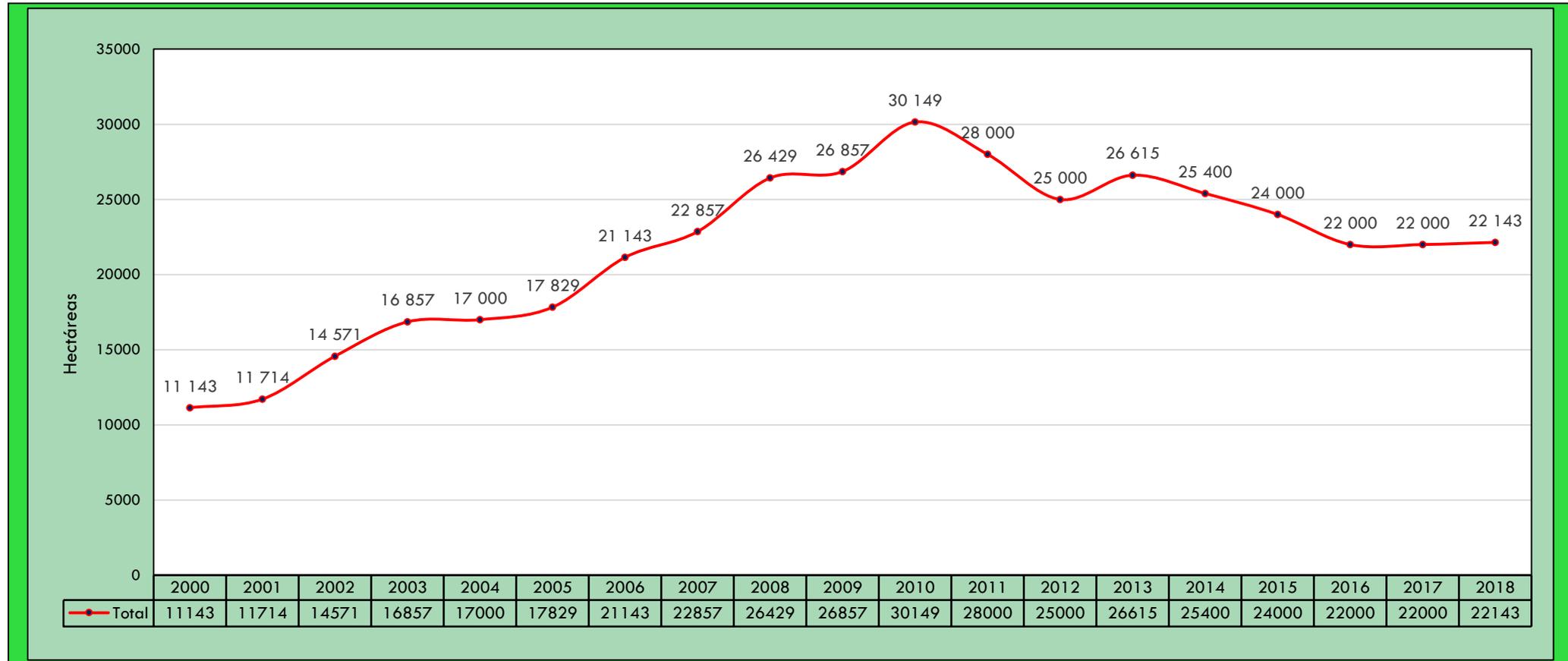


Ventajas:

- Grandes proyectos de Irrigación.
- Adaptación a las condiciones de clima de Costa Peruana, al suelo, al manejo, etc.
- Altos rendimientos; mayor de 10 tn/ha/año
- Producción todo el año; podas diarias hasta de 50 has (picos de producción)
- Versatilidad en su manejo; producción blanco, verde, con plástico etc.
- Tolerante a la salinidad; suelos y agua con CE hasta > 10 mmhos.



Siembra de Espárrago (Has.) Años 2000 al 2018



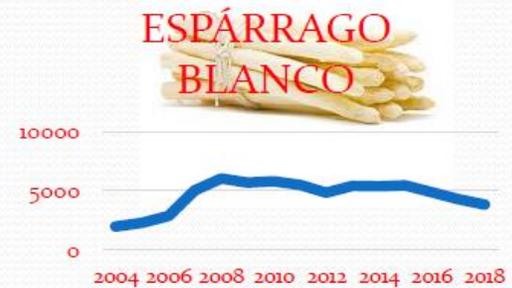
Un incremento marcado de áreas de siembra de Espárrago hasta el 2010; este año es el pico mas alto con 30,149 has; en los siguientes años disminuye y actualmente la tendencia es a mantenerse.

Áreas de Siembra de Espárrago (Há.) Años 2000 al 2018



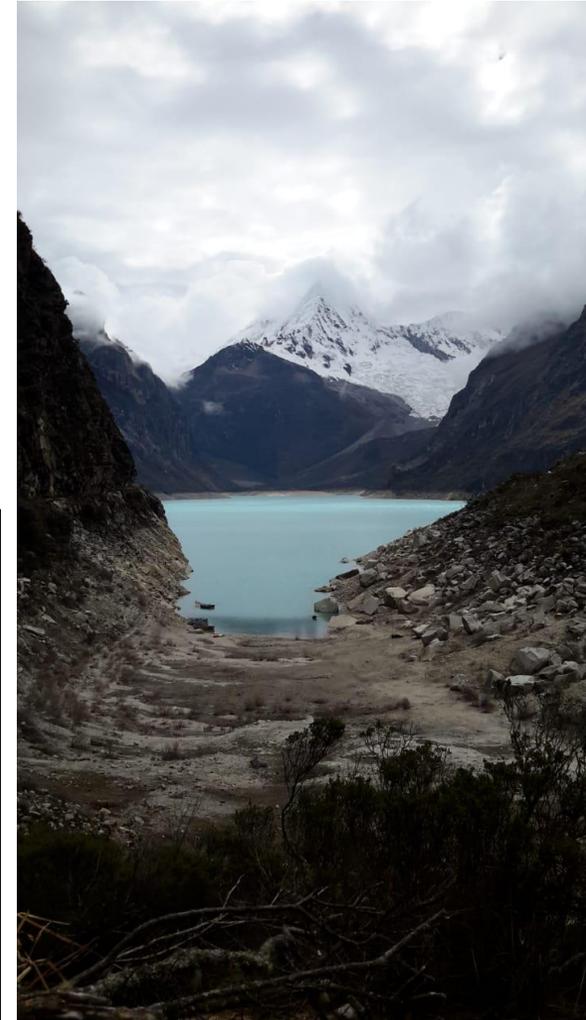
Áreas de siembra en la costa norte de Perú; la Libertad fue un de los polos de crecimiento mas importante de Perú

EVOLUCIÓN DE LOS CULTIVOS EN LA IRRIGACIÓN CHAVIMOCHIC - TRUJILLO PERÚ

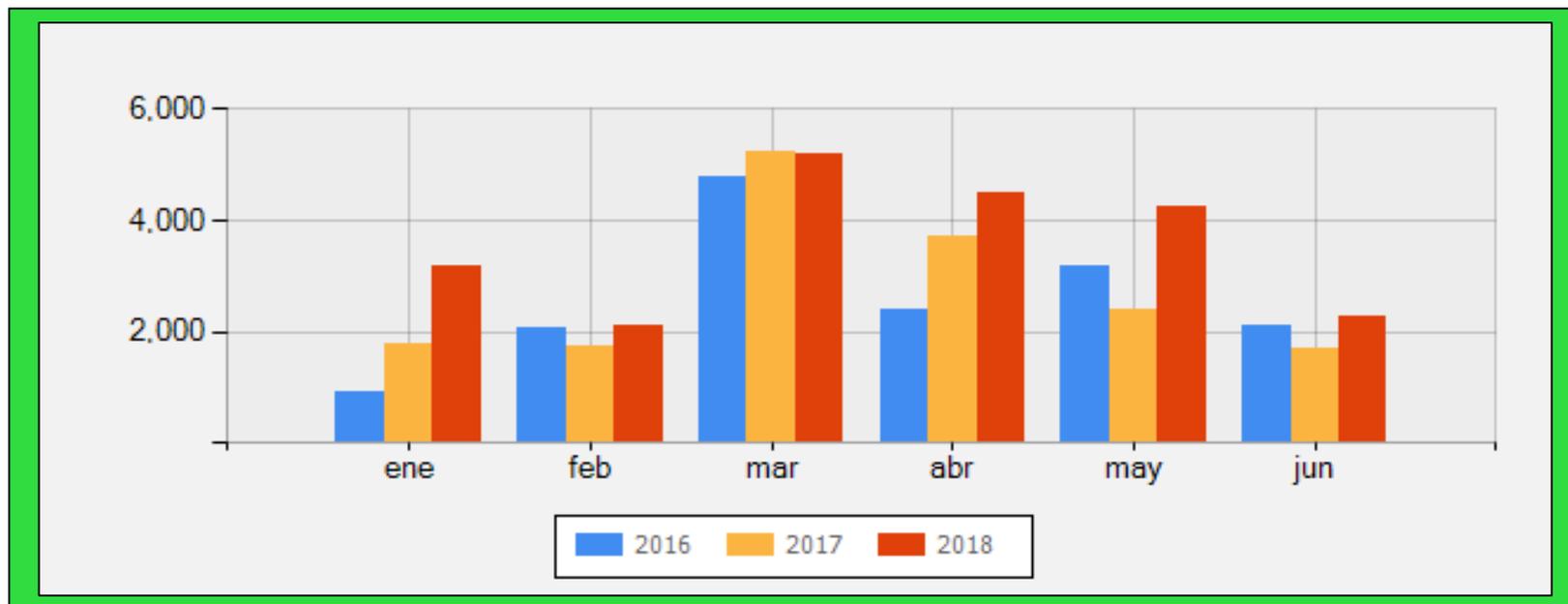


SITUACIÓN ACTUAL DEL CULTIVO

- Producción estancada por antigüedad de plantación; fin de vida útil: Costa norte 7 a 10 años; Costa sur 12 - 15 años.
- Plagas claves; detrimento de las plantaciones.
- Otros Jugadores con ventajas comparativas: México
- Siembras nuevas menor de 2% al año.
- Oportunidades de mejora en el manejo del cultivo, sobre todo en el manejo del riego.
- Resiembras sin éxito; escaso suelos vírgenes.
- Falta de agua, otros cultivos de menor consumo.
- En el 2017: Evento Niño Costero; menor producción, mejores precios
- En el 2018: Incrementa producción 3% por áreas nuevas y mayor rendimiento, < precio.
- Actualmente: 73% fresco; 21% conserva y 6% congelado.
- Bajos rendimientos.
- Otros Cultivos rentables.



Exportaciones mensuales de los últimos 3 años (Miles US\$ FOB),
en el primer semestre 2018

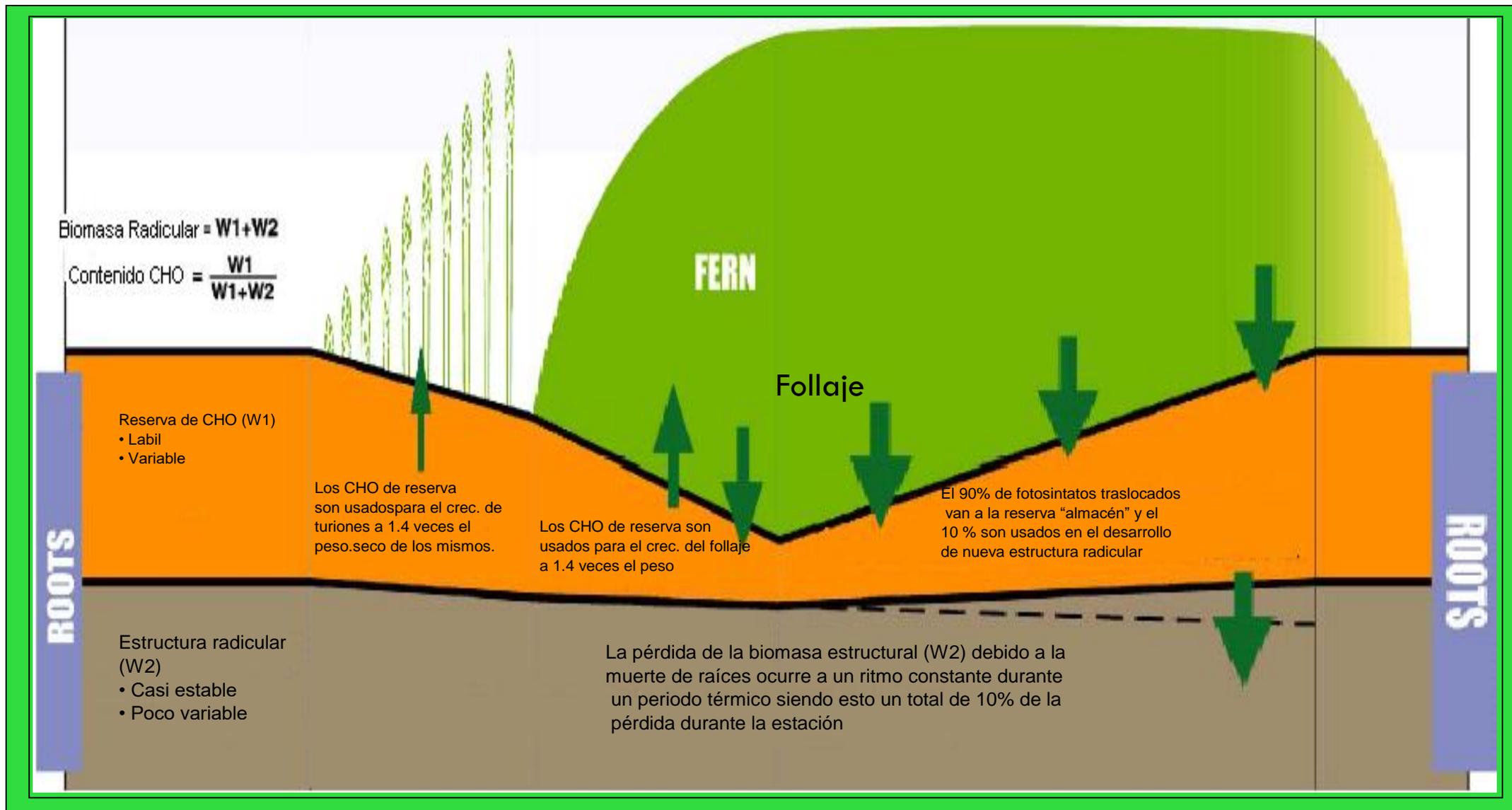


LA PASIÓN POR EL ESPÁRRAGO

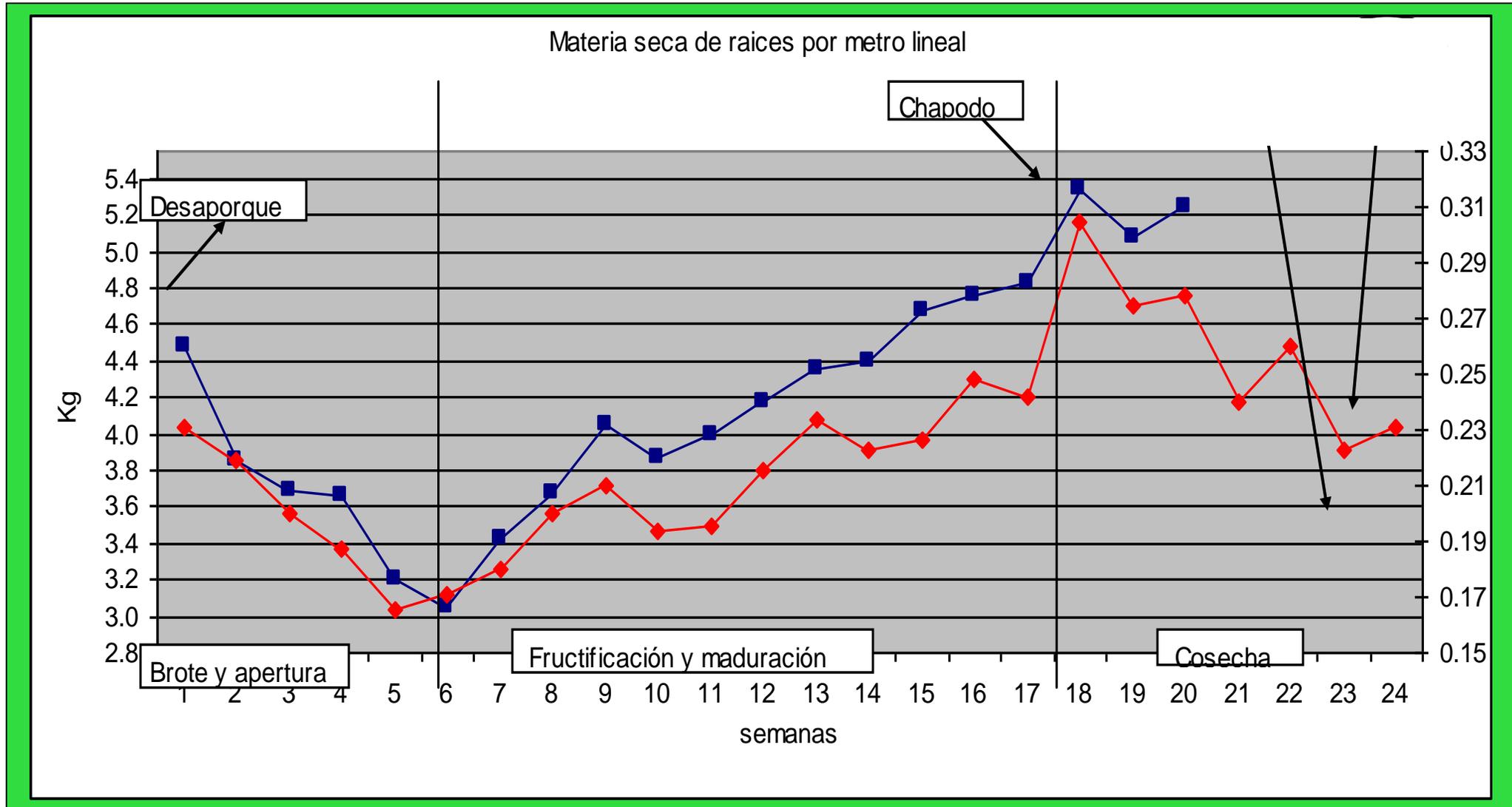
FISIOLOGÍA, RIEGO Y NUTRICIÓN DEL
CULTIVO DE ESPÁRRAGO



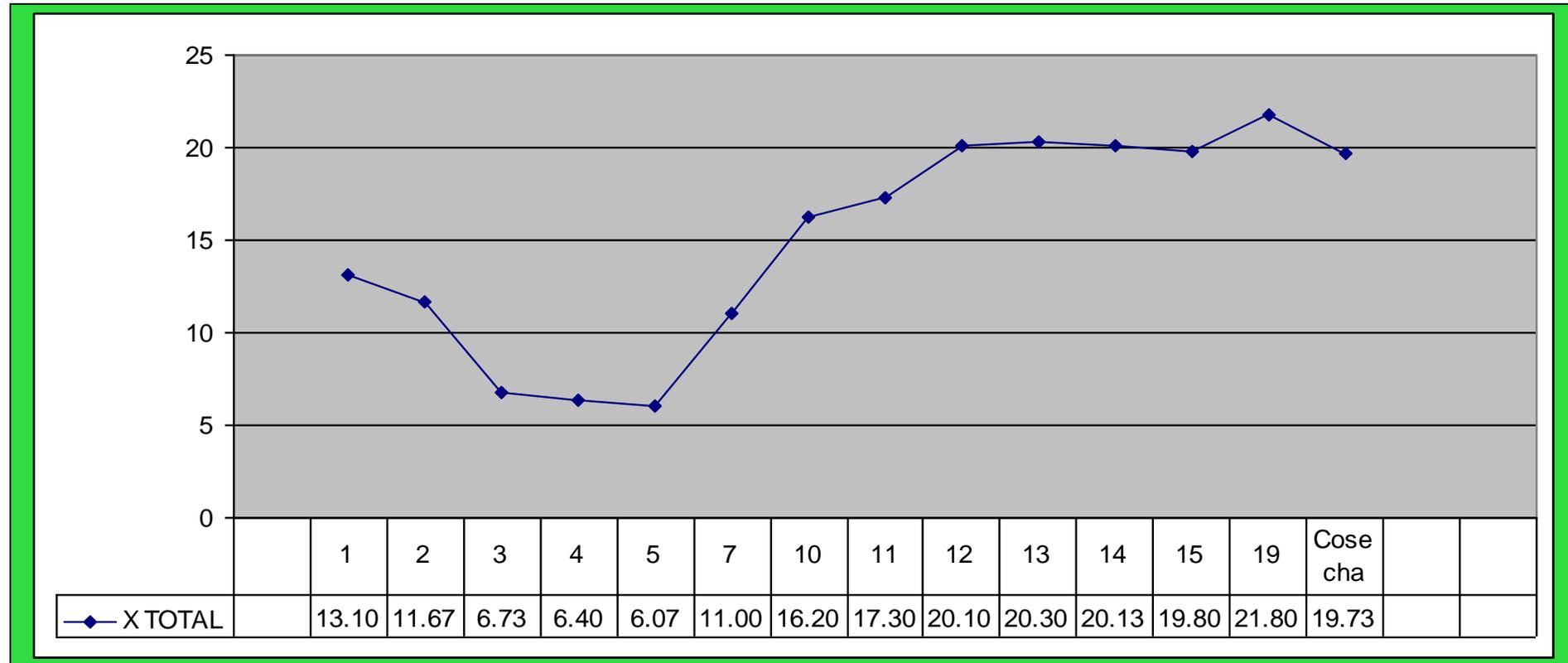
FISIOLOGÍA DEL CULTIVO DE ESPÁRRAGO



ACUMULACIÓN DE MATERIA SECA



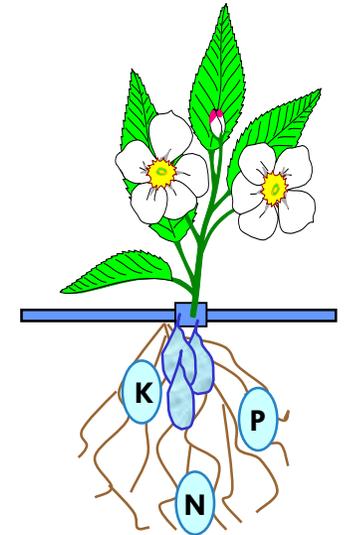
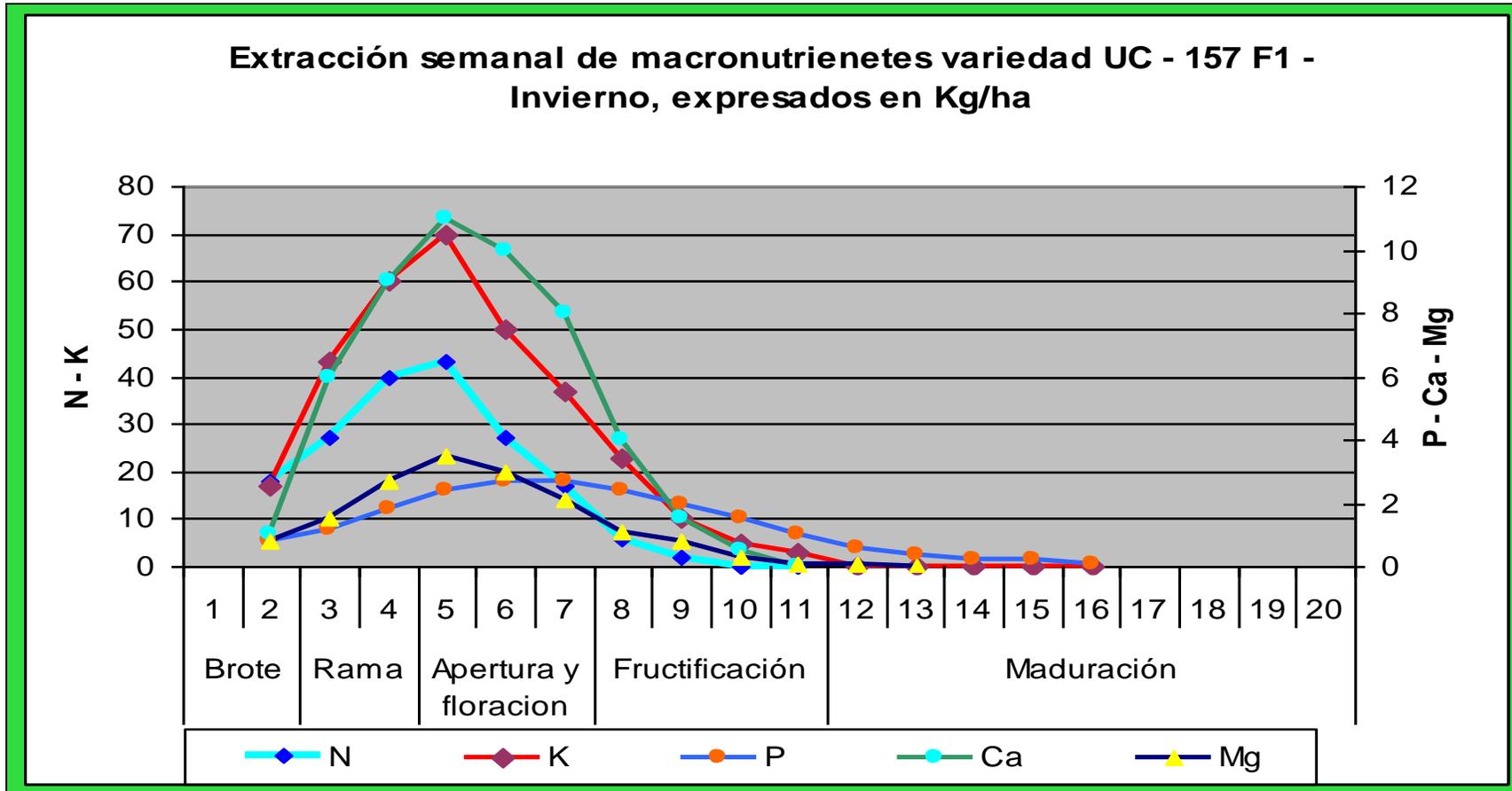
EVALUACION SEMANAL DE SÓLIDOS SOLUBLES EN RAICES DE ESPARRAGO



Los carbohidratos o reservas son removidos y almacenados en los órganos de reserva; son utilizados en la brotación, en la producción de turiones y en la plantación de la siguiente campaña

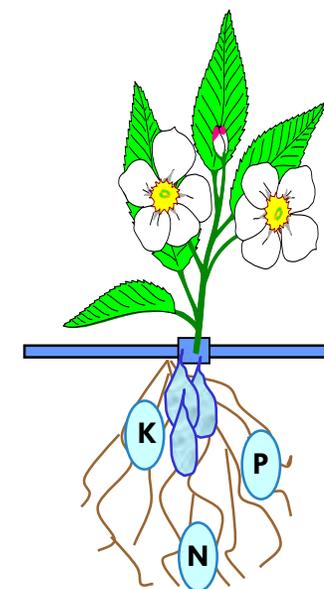
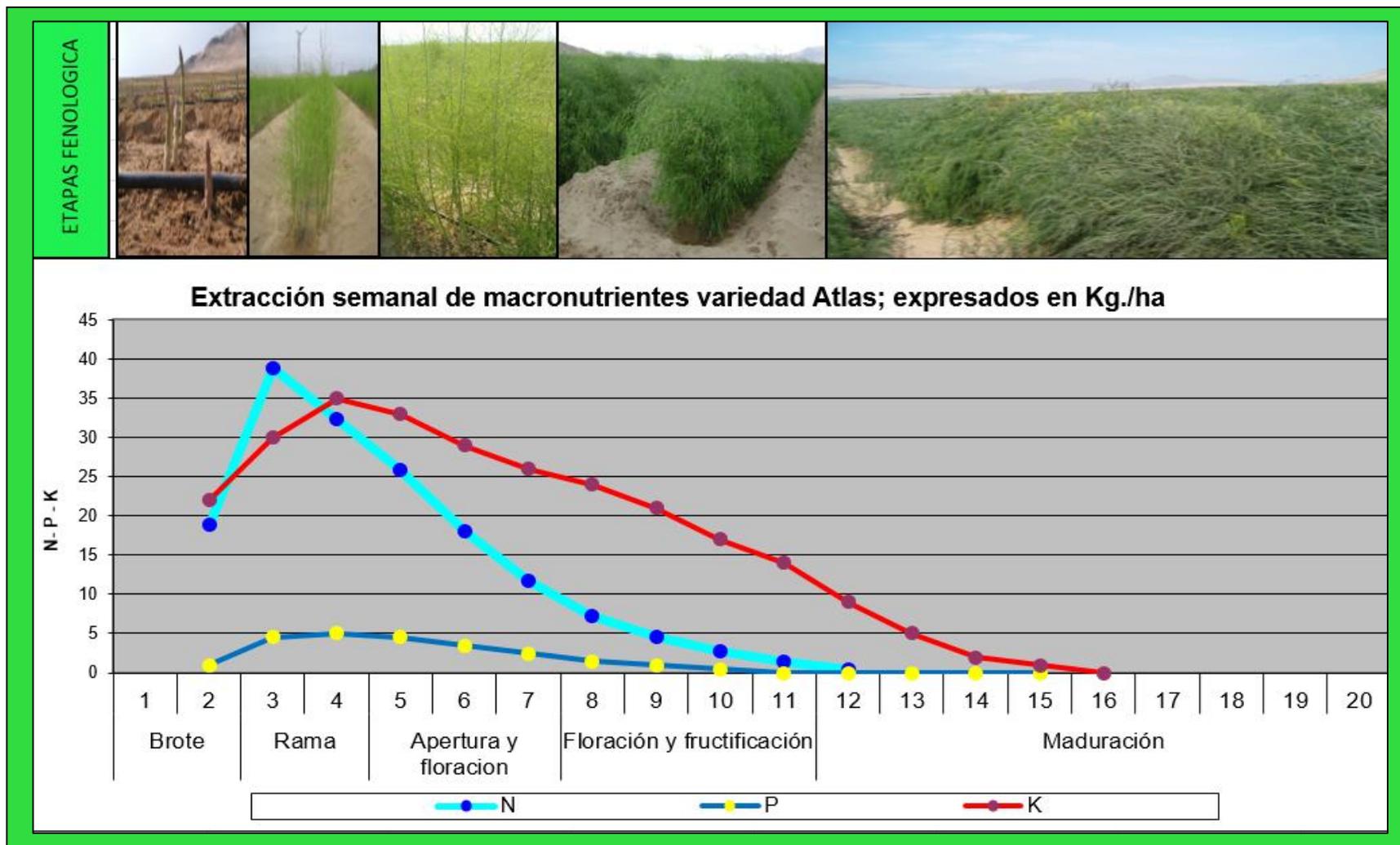
FERTILIZACIÓN POR ETAPAS FENOLÓGICAS UN BROTE (INVIERNO)

APLICACION DE NUTRIENTES DE ACUERDO AL RITMO DE EXTRACCION DE LA PLANTA



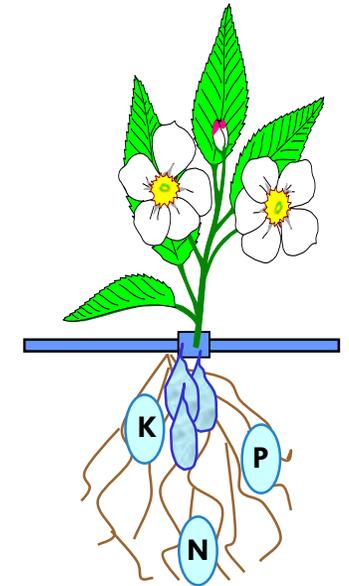
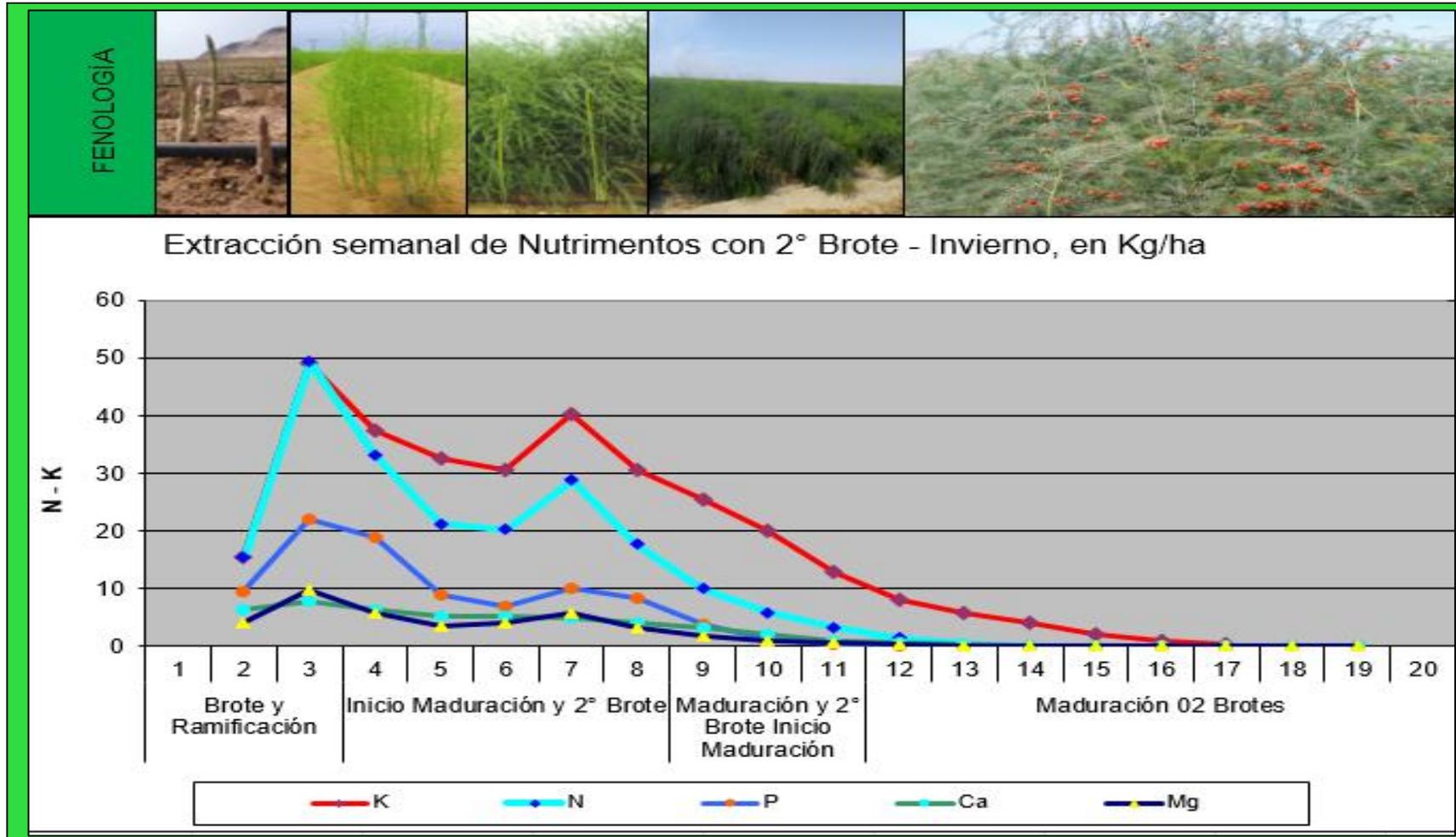
FERTILIZACIÓN POR ETAPAS FENOLÓGICAS; UN BROTE (VERANO)

APLICACION DE NUTRIENTES DE ACUERDO AL RITMO DE EXTRACCION DE LA PLANTA



FERTILIZACIÓN POR ETAPAS FENOLÓGICAS, DOS BROTOS (INVIERNO)

APLICACION DE NUTRIENTES DE ACUERDO AL RITMO DE EXTRACCION DE LA PLANTA



EXTRACCIÓN DE NUTRIENTES

Antes de la poda, extraer broza, cuantificar, analizar y calcular el plan de Fertilización

1.- EXTRACCIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL FOLLAJE



Corte de follaje (3 repeticiones de 6 ml por hectárea) y pesado total, en kg.

CÁLCULO DE NUTRIMENTOS EXTRAIDO EN EL FOLLAJE

ANÁLISIS DE BROZA

TIPO DE MUESTRA	%						PPM							% Materia seca	Peso por metro (kg)	Cantidad de cada nutriente expresados en Kg/ml												
	N	P	K	Ca	Mg	S	Na	Zn	Cu	Mn	Fe	Mo	B			N	P	K	Ca	Mg	S	Na	Zn	Cu	Mn	Fe	Mo	B
Broza completa	1.68	0.26	1.92	0.76	0.29	0.46	1105.0	9.9	5.0	12.0	20.9	0.3	60.8	40.00%	0.44	0.0074	0.0011	0.0084	0.0033	0.0013	0.0020	0.00049	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

Peso Prom kg/ml	1.1	Parcela	TIPO DE MUESTRA	Cantidad Total de cada nutriente expresados en Kg/ha												
Peso Tn/Há	7332.6			N	P	K	Ca	Mg	S	Na	Zn	Cu	Mn	Fe	Mo	B
Promedio	Broza completa	49.3	7.6	56.3	22.3	8.5	13.5	3.2	0.0005	0.0000	0.0007	0.0005	0.0000	0.0008		

Análisis y cálculo de cantidades de nutrientes del follaje (kg/ha)

Total Extracción Espárrago Blanco (Follaje y Turiones)

Estructura	Cantidad Total de cada nutriente expresados en Kg/há												
	N	P	K	Ca	Mg	S	Na	Zn	Cu	Mn	Fe	Mo	B
FF	49.3	7.6	56.3	22.3	8.5	13.5	3.2	0.000	0.000	0.001	0.000	0.00	0.001
Turiones	7.2	1.2	8.0	0.4	0.3	1.1	0.2	0.0	0.0	0.003	0.044	0.0	0.0
Corona	3.4	0.5	2.9	0.5	0.4	0.7	0.2	0.01	0.00	0.006	0.144	0.0	0.023
Raíces	23.0	5.3	48.9	7.9	2.5	5.4	2.7	0.08	0.02	0.08	1.55	0.0	0.31
Total	82.9	14.7	116.1	31.1	11.8	20.7	6.3	0.1	0.029	0.1	1.7	0.00009	0.3

Existe referencia de extracción de corona, raíces y turiones de cosecha

APORTE DEL SUELO

FORMATO PARA CALCULAR LA DOSIS DE FERTILIZACIÓN												
I.- Sacar dato promedio de nutrientes por fundo:												
Se anota los datos que provienen de los análisis emitidos por el laboratorio y se saca un promedio												
	Fecha de Muestreo	Variedad	Fundo	Parcela	Lote	Tipo	Nitrógeno (mg/Kg)	Fósforo (mg/Kg)	K+ (mg/kg)	Ca²⁺ (mg/kg)	Mg²⁺ (mg/kg)	
2013 - I	28/11/2012	CIPRES	Agricultor 3	80	3203 - 3209	Blanco	310	28	140	370	60	
							Promedio	310	28	140	370	60
							Desviación estandar					
							coeficiente de variabilidad %					
II. Transformar las unidades de ppm a kg por hectárea:												
	Dato promedio		Dimensiones de capa de suelo de Referencia				densidad aparente TM/m³	Peso de suelo por ha (TM)	Nutriente disponible en Kg. Ha	Descuento		
	Nutriente	Parte por millón (g/TM)	Profundidad de toma de muestra (m)	Profundidad asumida (m.)	Ancho	longitud ha				volumen	Eficiencia	Kg./ha
	N	310.3	0.3	0.3	0.7	4347.0	912.9	1.5	1369.3	424.9	0%	0.0
	P	28.4	0.3	0.3	0.7	4347.0	912.9	1.5	1369.3	38.9	30%	11.7
	K	140.4	0.3	0.3	0.7	4347.0	912.9	1.5	1369.3	192.3	5%	9.6
	Ca	370.0	0.3	0.3	0.7	4347.0	912.9	1.5	1369.3	506.6	40%	202.7
	Mg	60.0	0.3	0.3	0.7	4347.0	912.9	1.5	1369.3	82.2	20%	16.4
III.- Elección de la extracción de cultivo según variedad, época del año y Producción de la Campaña:												
	Extracción Promedio del Cultivo (FF, Turiones, Corona y Raíces)											
	N	P	K	Ca ²⁺	Mg ²⁺							
	82.9	14.7	116.1	31.1	11.8							

Análisis de suelo y cálculo de nutrientes que aporta el suelo

EXTRACCIÓN DE NUTRIENTES AJUSTADO AL APORTE DEL SUELO

IV.- Cálculo de la cantidad de nutriente a aplicar:									
Se debe restar a la cantidad disponible en el suelo, la extracción del cultivo									
La cantidad restante se debe aplicar por fertirriego									
Unidades Disponible Suelo (kg/ha)					Extracción				
N	P	K	Ca ²⁺	Mg ²⁺	N	P	K	Ca ²⁺	Mg ²⁺
0.0	0.0	0.0	202.7	16.4	82.89	14.67	116.09	31.06	11.76
V.- Conversión de cada nutriente en forma de óxido para la elaboración de plantilla:									
Requerimiento vía fertirriego									
N	P	K							
82.89	14.67	116.09							
Requerimiento vía fertirriego en forma de óxido									
N	P₂O₅	K₂O							
82.9	33.6	139.9							
VI.- Cálculo de nutrientes en kilos por hectárea considerando la eficiencia según el tipo de fertilizante que se va a utilizar									
Nutriente	Eficiencia según tipo de fertilizante								
	Nitrato de amonio	Urea	Ac.Fosfórico	Cloruro de potasio					
N	80%	70%							
P ₂ O ₅			50%						
K ₂ O					80%				
Macronutrientes									
N	P ₂ O ₅	K ₂ O							
103.6	67.2	174.9							

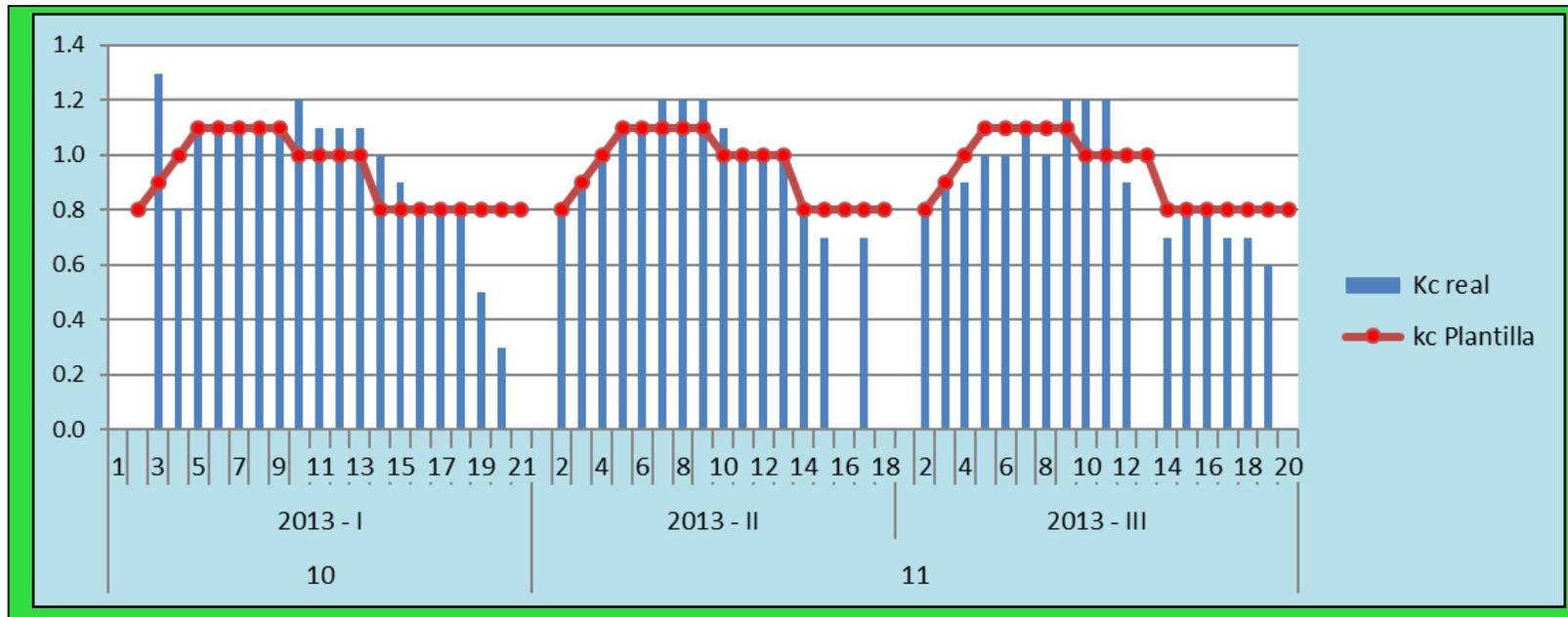
Cálculo de nutrientes, aplicación de eficiencia de fertilización

MANEJO HÍDRICO



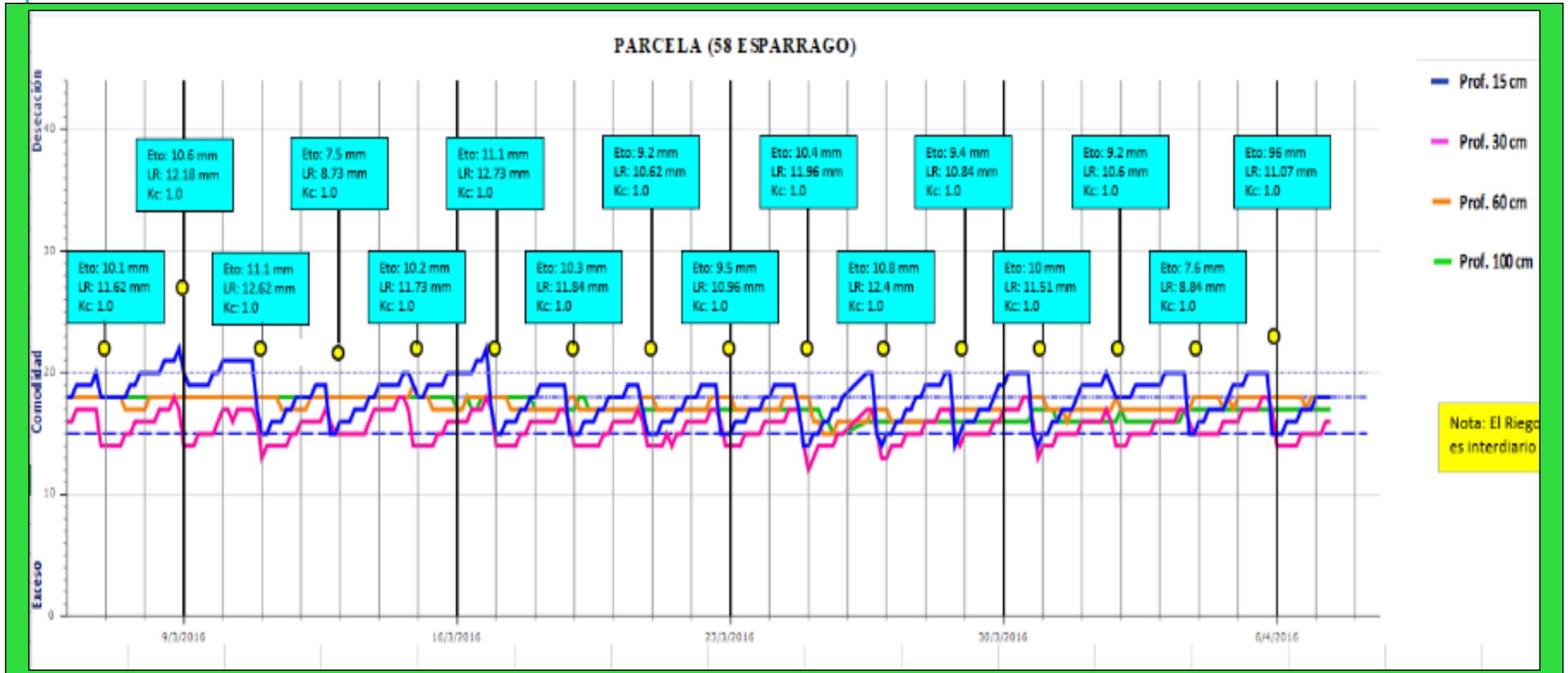
ESPÁRRAGO

COEFICIENTE DE CULTIVO, K_c



Se calcula la lamina de Riego (LR en mm)

MANEJO DE HUMEDAD CON SENSORES



Riego interdiario, depende de las tensiones

CORONA DE ESPÁRRAGO SIN SUELO, SIN AGUA Y SIN NUTRIENTES



Brotos creciendo con reserva almacenada en la corona (sin agua y sin nutrimentos)

COSECHA - BROTACIÓN



Cosecha : Termo-regulación

Brotación: recuperación de humedad del Suelo

CRECIMIENTO DE BROTE



Crecimiento inicial (elongación); escasa Transpiración (bajo consumo de agua y nutrientes)

RAMIFICACIÓN



Consumo creciente de agua y nutrientes, etapa de transición entre depender y dejar depender de las reservas de la corona

COSECHA - BROTAÇÃO



Apertura de Filocladios - Floración: alto consumo de agua y Nutrientes

SEGUNDO BROTE



La emisión del segundo brote incrementa la demanda de agua y nutrientes en proporción a la biomasa adicional, considerar el número de tallos, normalmente es 30%; hasta 15 brotes/ml.

MADURACIÓN - CRECIMIENTO DE BAYAS



Momento de alta demanda de agua, luego la planta regula su consumo

MADURACIÓN



Maduración plena, Restricción Hídrica, mucha observación; uso de indicadores: Brix, llenado de yemas, color de yemas, etc.

CRECIMIENTO VERTICAL; CONDICIONES DE HIPOXIA



La planta tiende a subir a la superficie buscando mejor condición de oxigenación; el crecimiento normal es radial, hacia los costados, nunca hacia arriba.

CRECIMIENTO VERTICAL DEL RACIMO Y SIN RAÍCES; CONDICIONES DE HIPOXIA

El racimo no tiene raíces



La CORONA crece hacia arriba buscando mejor condición de aireación; el crecimiento normal es horizontal o radial, hacia los costados, nunca hacia arriba.



DESPOBLACIÓN DE PLANTAS; CONDICIONES DE HIPOXIA



Efecto de exceso de humedad; los puntos de crecimiento se oscurecen y mueren, entonces se observa despoblación de plantas, también por el otro extremo que es la falta de humedad.

DESPOBLACIÓN DE PLANTAS; CONDICIONES DE FALTA DE HUMEDAD



Efecto de falta de humedad; yemas delgadas, escamosas, raíces truncas o sin nuevas raíces, raíces deshidratadas; no hay crecimiento de nuevos puntos de crecimiento; con efecto de despoblación.

RESPUESTA DE LA PLANTA A MEJORES CONDICIONES DE HUMEDAD



La planta responde al manejo del riego, emite raíces tan pronto tenga mejores condiciones de humedad. El racimo debe tener nuevas raíces reservantes; entre 7 y 10 semanasno debe faltar agua y oxígeno.

MANEJO DEL RIEGO EN FUNCIÓN DE LAS YEMAS



Incrementar los puntos de crecimiento lateral, más racimos, más yemas, entonces mayor rendimiento
En invierno 1.2 racimos por tallo; en verano 0.8 racimos por tallo



PROCESO DE FORMACIÓN DE RAÍCES Y YEMAS

Después de la cosecha inicia la nueva campaña... todo un reto

INICIO DEL CRECIMIENTO DE RAICES



Termina la cosecha, inicia el crecimiento de raíces

El Manejo del riego es importante para formar nuevas raíces y nuevas yemas; la formación de raíces inicia en la semana 6, llegando a tener más del 95% de racimos con raíces nuevas en la semana 10, esto es un indicador que estamos regando bien

NUEVAS YEMAS ... NUEVOS PUNTOS DE CRECIMIENTO



Las nuevas raíces ya están formadas; el incremento de yemas podrían estar definidas a esta edad y en adelante solo separan y maduran

11 Semanas de cultivo

SEPARACIÓN Y MADURACIÓN DE YEMAS



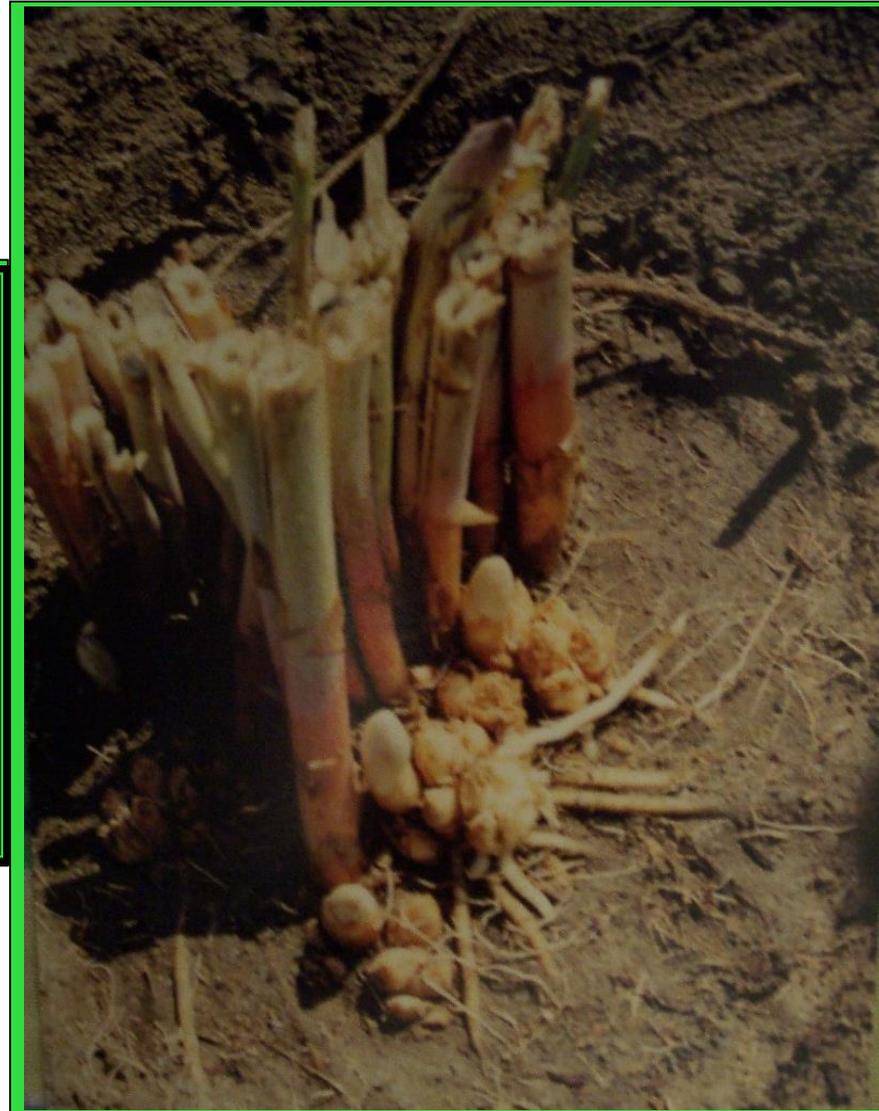
Separación y llenado de las yemas: Es tiempo y manejo del riego

13 Semanas de cultivo

Yemas maduras próximas a la cosecha

16 Semanas de Cultivo

YEMAS MADURAS ESTIMULADAS CON LA PODA Y EL RIEGO



Cosecha!!!

Yemas listas para la cosecha; estimulación después del primer riego de cosecha, deben ser cosechadas en 4 días aproximadamente