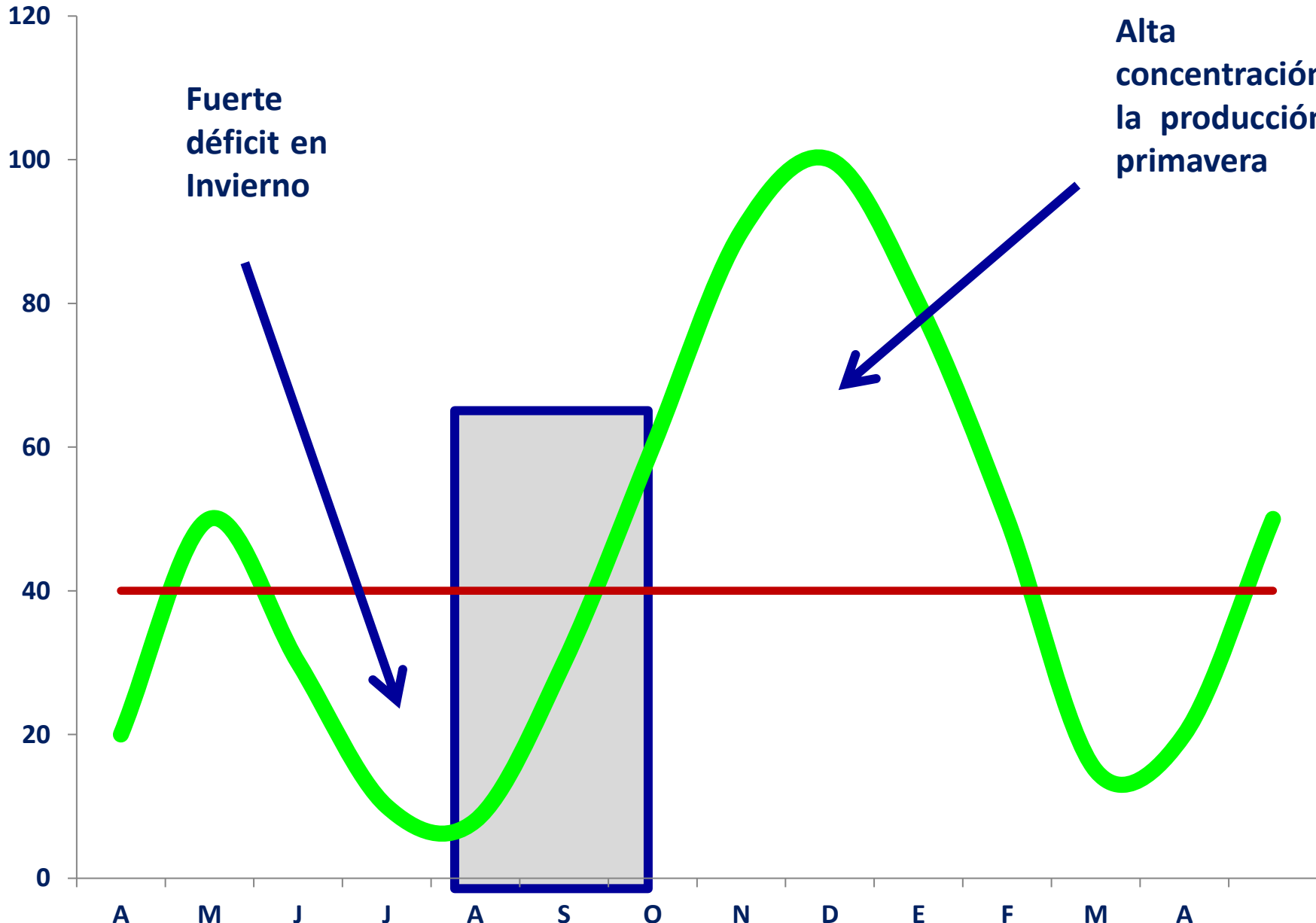


Maíz para Producción de Leche

Rolando Demanet Filippi
Universidad de La Frontera

Programa de Desarrollo Lechero Watt's
Puerto Varas, 6 de Octubre de 2014

kg MS/ha/día

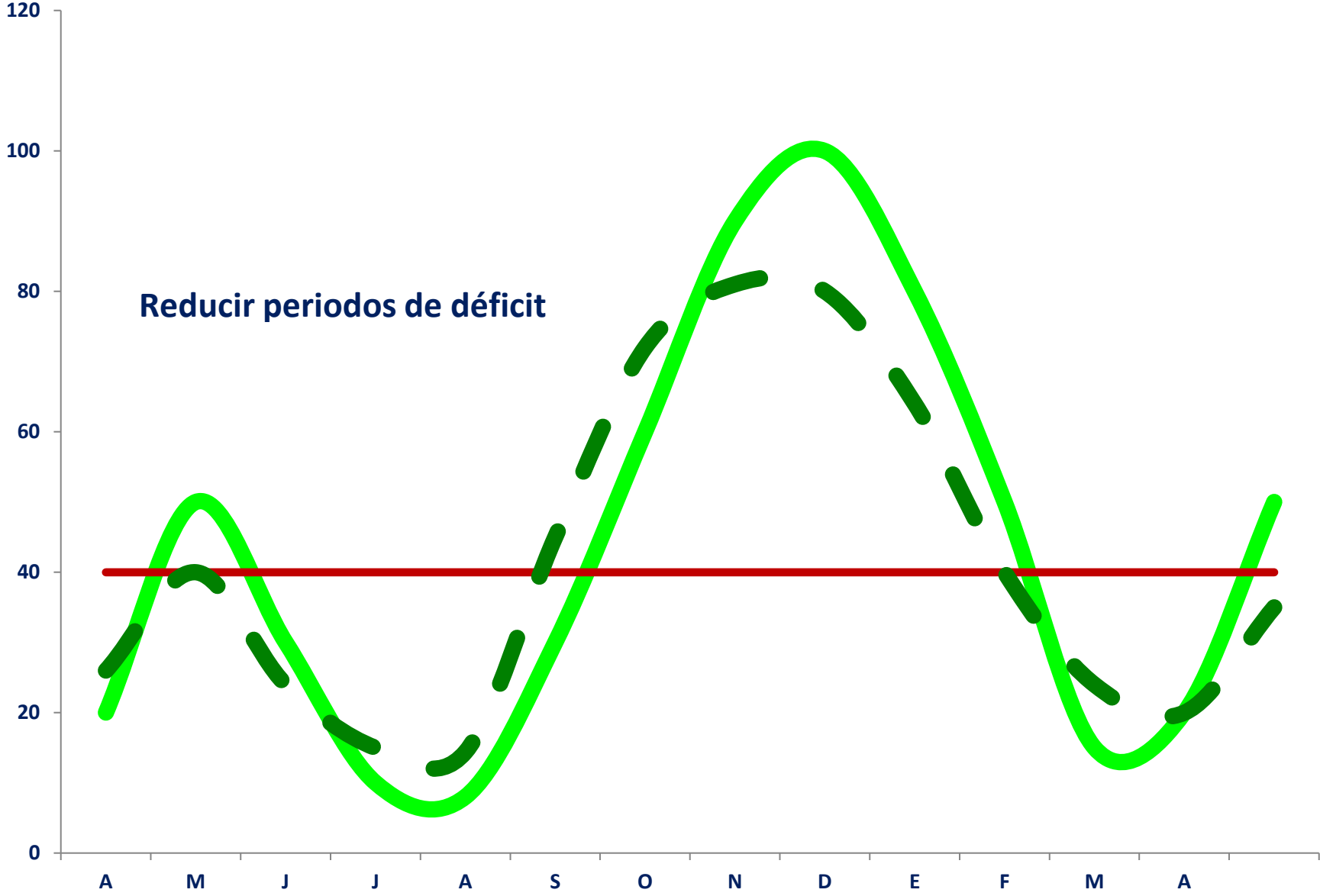


Fuerte déficit en Invierno

Alta concentración de la producción en primavera

Curva de Crecimiento de Pastizales Templados

kg MS/ha/día



Reducir periodos de déficit

Curva de Crecimiento de Pastizales Templados

El maíz (Zea mays L.), es el cultivo suplementario de mayor expansión en la región templada



En las regiones de La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos, anualmente se establecen más de 11.000 hectáreas de maíz para ensilaje

El ensilaje de maíz es un producto homogéneo y de calidad uniforme

**Es el perfecto complemento para
sistemas pastoriles y estabulados**



Es el forraje conservado mas económico

Valor del kilo de materia seca ensilado de diferentes opciones forrajeras (\$/kilo)

Especies	Ton MS Consumido/ha		
	10.000	12.000	16.000
Ballica anual	134		
Ballica Rotación	107		
Ballica perenne	102		
Mezcla Especies	103		
Alfalfa Secano		107	
Alfalfa Riego		122	
Maíz Secano			70
Maíz Riego			86

**¿Qué limita el cultivo de maíz
para ensilaje?**

- ✓ **Disponibilidad de agua**
- ✓ **Temperatura**
- ✓ **Fertilidad**

Disponibilidad de Agua

1 mm de precipitación en el periodo octubre – abril, produce entre:

30 y 40 kilos de materia seca/Ha

**Para producir 1 Ton MS/Ha de
maíz para ensilaje se requieren
mínimo 30 mm de precipitación.**

Con una precipitación de **700 mm** en el periodo del cultivo es posible aspirar a tener un rendimiento máximo de **28 Ton MS/Ha***

*40 kg MS/mm



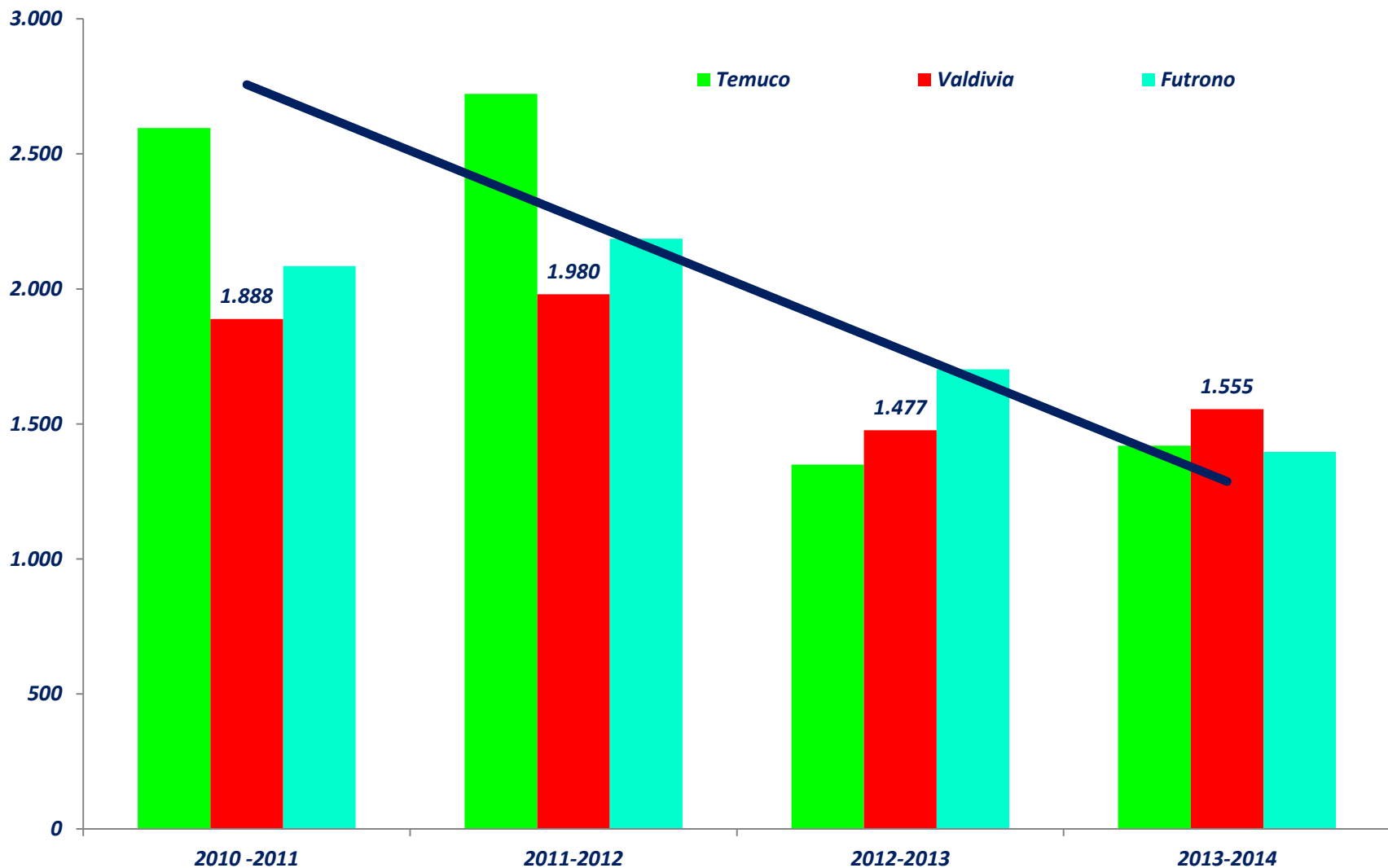
El mal drenaje es un severo problema en el desarrollo del cultivo







Temperatura



***Acumulación de grados día base 6°C
Periodo Octubre - Abril***

**Con un valor superior a 2.100 grados días
base 6°C, en la zona templada hemos
logrado producciones superiores a**

30 Ton MS/Ha.

Disponibilidad de Nutrientes

Requerimiento mínimo para lograr una producción anual de 25 Ton MS/Ha

Nutriente	kg/ha
Nitrogeno	300
Fósforo	260
Potasio	150
Magnesio	100
Azufre	150
Boro	1,8
Zinc	1,8

Aplicación 1 Ton Dolomita 15/ha





Periodo de Siembra



El maíz debe ser establecido en el mes de octubre cuando las temperaturas de suelo sean superiores a 10°C



***Temperaturas inferiores generan
germinaciones y emergencias
defectuosas.***

Se generan pérdidas irreversibles de población de plantas y rendimiento.

Las semillas que se adquieran deben tener un valor de Cold Test superior a 90%.



Sistema de Siembra

Cero labranza



Claydon straw rake













Labranza Convencional

Preparación de Suelos



Barbecho químico

¿Cuál es el implemento clave?



Arado subsolador



En pradera degradada





En rastrojo de Maíz

Pero hay labores que debemos evitar



Habilitación de los potreros





Corrección de Acidez del Suelo



La dosis de Enmienda depende del nivel de acidez del suelo



Preparación de Cama de Semilla





Cambridge Walze



Güttler Walze

**La preparación termina
con el paso del rodón**



Post siembra no se debe utilizar el rodón,
dado que interfiere sobre el proceso de
emergencia de las plántulas.



Dosis de semilla

100.000 semillas por hectáreas

Distancia entre Hilera





¿Qué distancia debo usar?

50 cm

70 cm

75 cm



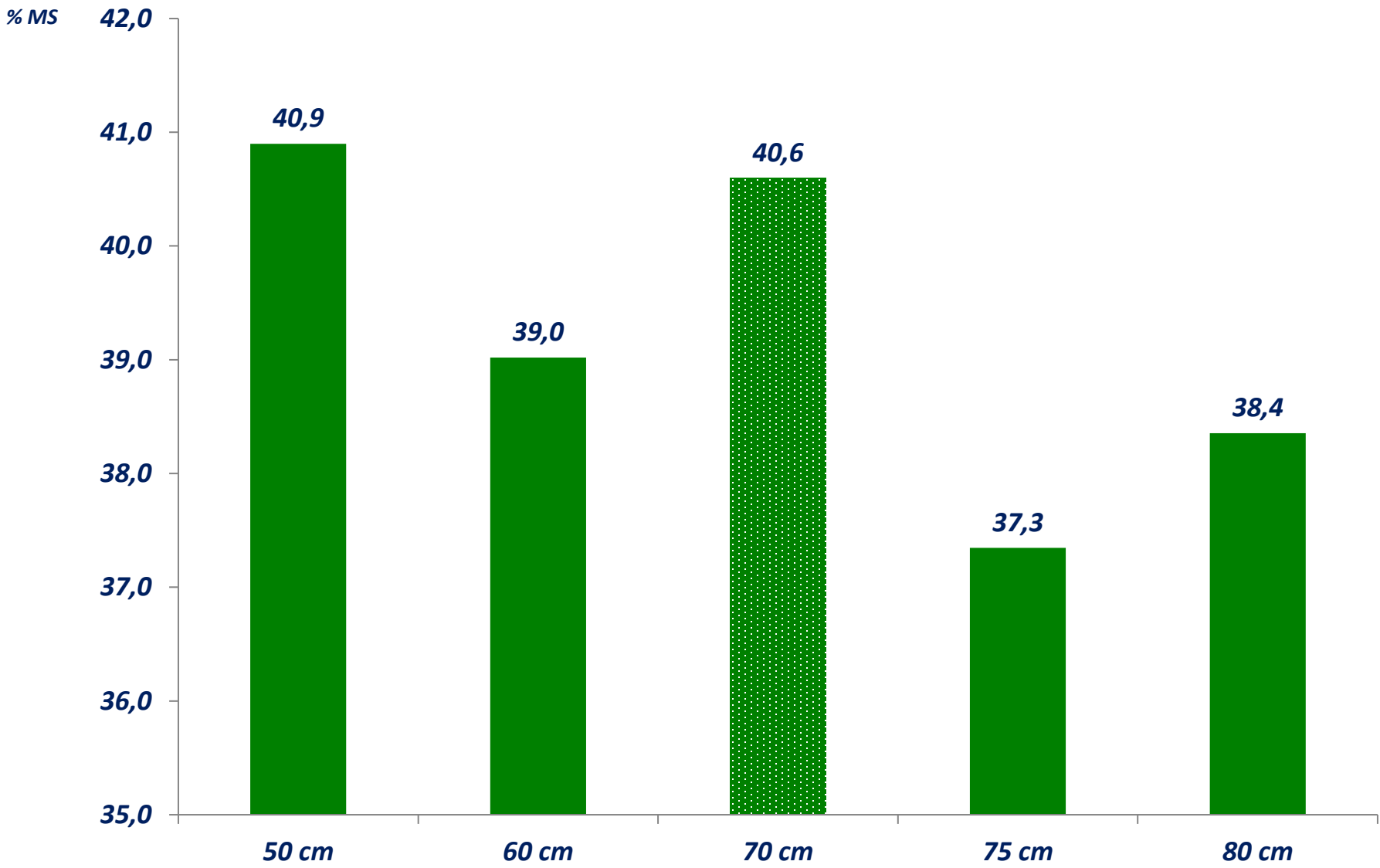


Distancia sobre hilera

***Efecto de la distancia entre hilera en la
producción de Maíz para Ensilaje***

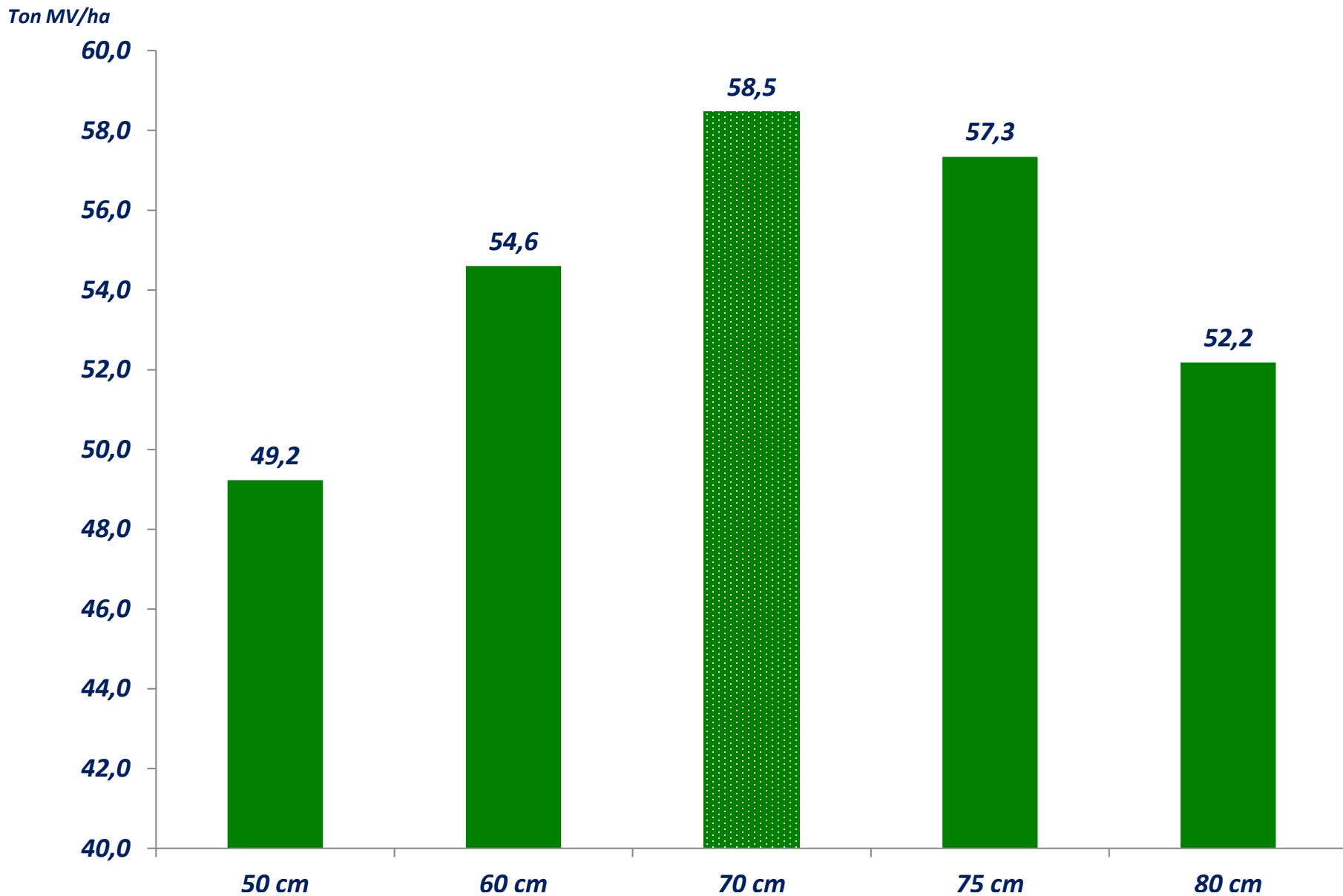
Estación Experimental Maquehue

Temporada 2013 - 2014



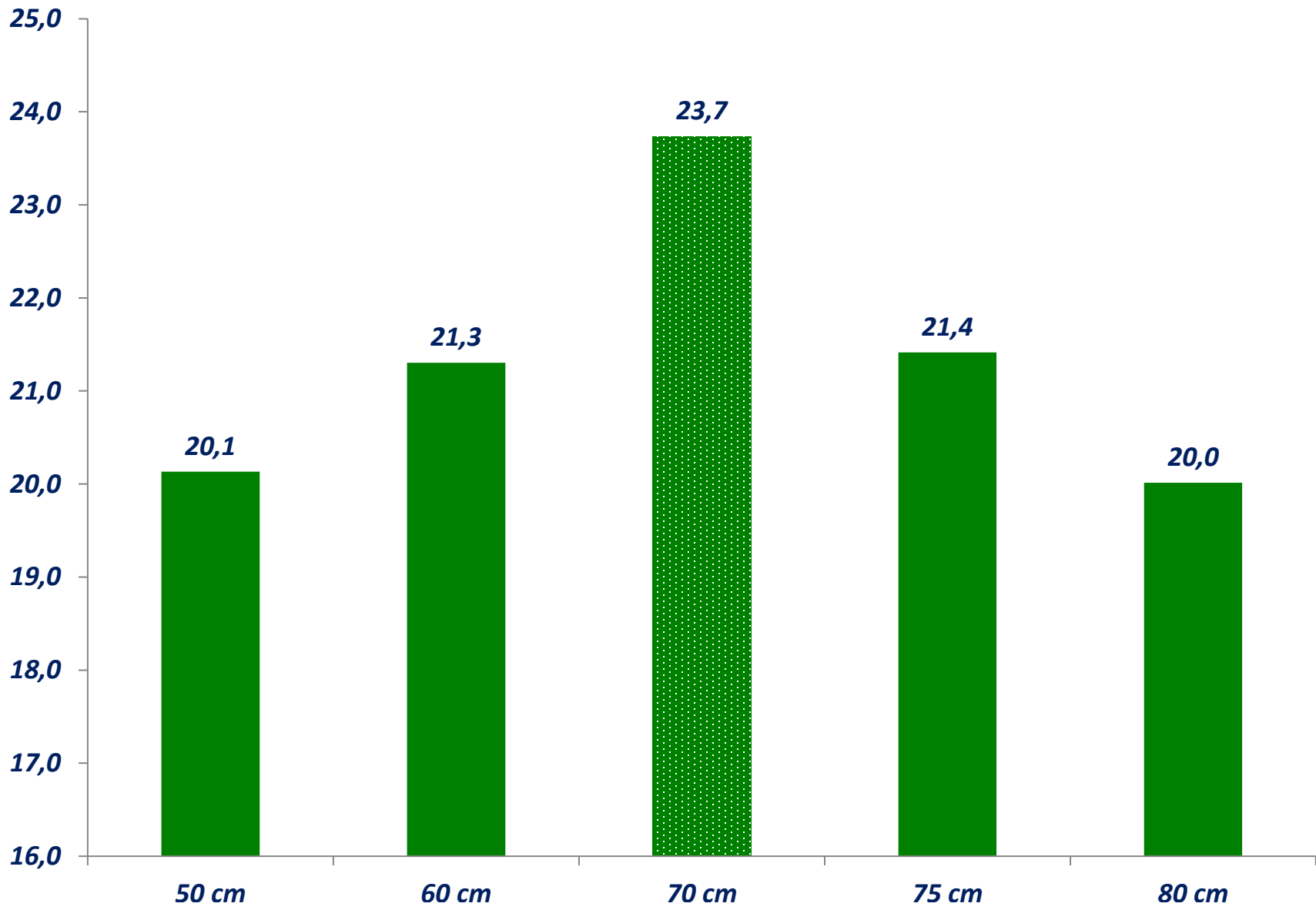
Efecto de la distancia entre hilera en el % de Materia seca de la planta entera

Fuente: Demanet, 2014



Efecto de la distancia entre hilera en la producción de forraje verde (Ton MV/ha)

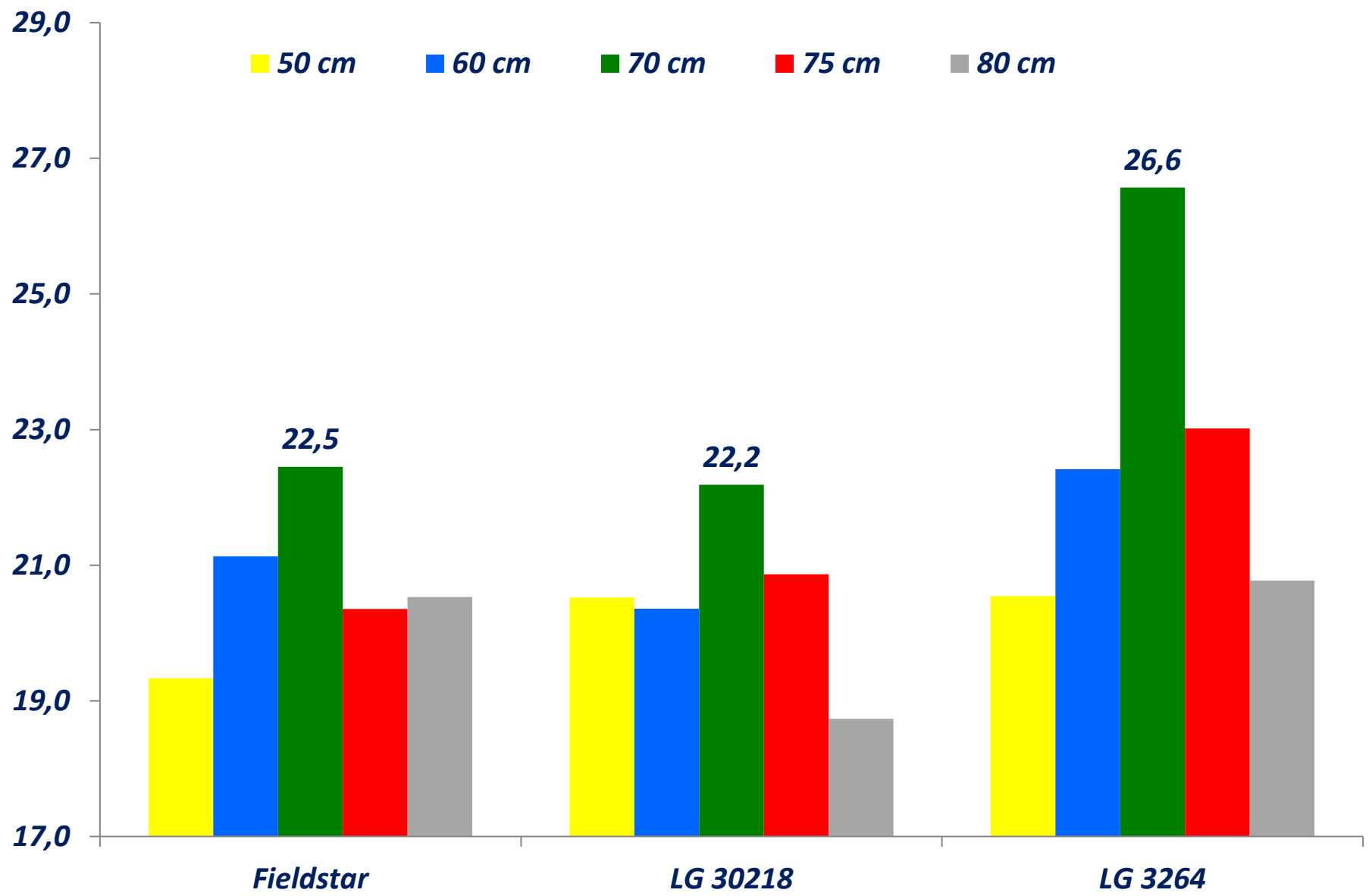
Ton MS/ha



Efecto de la distancia entre hilera en la producción de materia seca (Ton MS/ha)

Fuente: Demanet, 2014

Ton MS/ha



Efecto de la distancia entre hilera en la producción de materia seca (Ton MS/ha)

Fuente: Demanet, 2014



Profundidad de Siembra y Ubicación del Fertilizante

*El fertilizante a la siembra, debe ser localizado a **5 centímetros** de distancia del surco de siembra, a igual profundidad que la semilla, esto es **5 centímetros**.*



La deficiencia de Fósforo es habitual en el cultivo de Maíz en los primeros estados de desarrollo de las plantas





Control de malezas

Control Pre Emergente

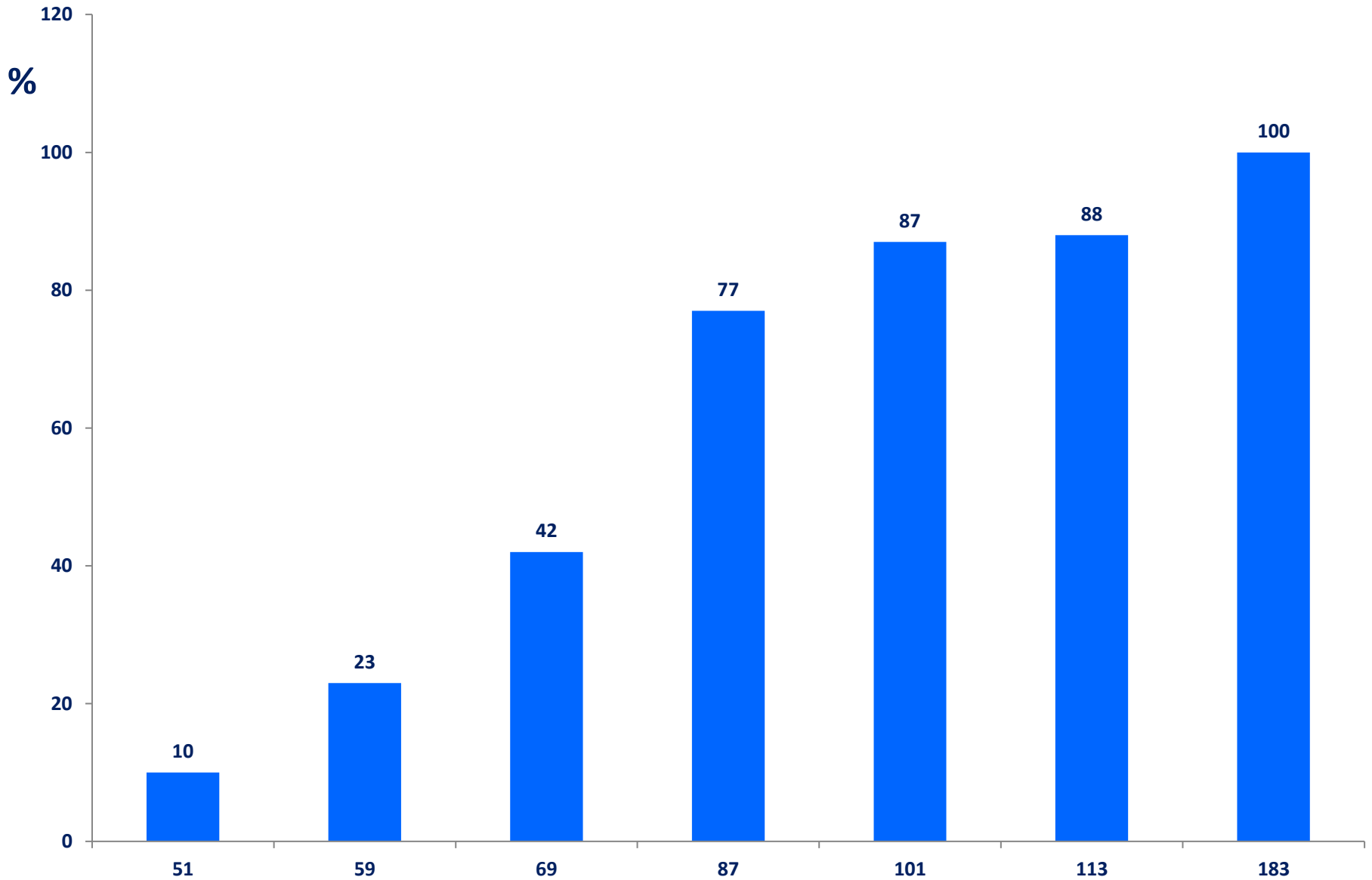
- ✓ **130 gramos de Heat WG + 1,5 L Frontier P/hectárea**
en 200 L de agua
- ✓ **250 cc Soberan 420 SC + 1 Litro Induce pH 900 SL en**
200 litros de agua. Aplicar cuando las plantas de maíz
poseen entre 2 y cuatro hojas
- ✓ **150 g Arrat + 30 g Accent + 250 cc Dash/ha en 200 L**
agua/ha



Selección de Híbridos



Crecimiento



Relación entre el periodo del cultivo y la altura de as plantas de maíz ensilaje

Selección de Híbridos

***El mercado de la zona sur ha incrementado su oferta en los últimos años
Hoy existe una oferta de 30 híbridos***

Híbridos disponibles en el mercado nacional. 2014 – 2015

Ordenados por precocidad

	Índice FAO	Híbrido	Empresa
7	180	Kroft	KWS
	180	Fieldstar	Limagrain
	200	Koloris	KWS
	200	LG 30.211 HDI*	Limagrain
	200	Bull	Syngenta
	200	MAS 11F	Maisadour
	210	Ambrosini	KWS
15	220	Ricardinio	KWS
	220	LG 30.218 HSV*	Limagrain
	220	LG 30.225	Limagrain
	220	Messago	Limagrain
	220	Falkone	Syngenta
	220	Tango	Winter Seed
	220	MAS 18T	Maisadour
	228	T-9018	Tuniche
	230	Ayrro	CIS
	230	P-7631	Pioneer
	230	T-90	Tuniche
	240	LG 3216	Limagrain
	240	P-39G12	Pioneer
	240	P-7951	Pioneer
	240	Sunaro	Winter Seed
8	250	LG 3264 HDI*	Limagrain
	250	LG 3258	Limagrain
	250	T-100	Tuniche
	260	Chatillon	CIS
	260	P-39T83	Pioneer
	260	P-39M20	Pioneer
	270	Aabsolut	CIS
	270	Súbito	Winter Seed

***Me retrase en la
época de siembra!***

Híbridos disponibles en el mercado nacional. 2014 – 2015

<i>Índice FAO</i>	<i>Híbrido</i>	<i>Empresa</i>
<i>180</i>	<i>Kroft</i>	<i>KWS</i>
<i>180</i>	<i>Fieldstar</i>	<i>Limagrain</i>
<i>200</i>	<i>Koloris</i>	<i>KWS</i>
<i>200</i>	<i>LG 30.211 HDI*</i>	<i>Limagrain</i>
<i>200</i>	<i>Bull</i>	<i>Syngenta</i>
<i>210</i>	<i>Ambrosini</i>	<i>KWS</i>

Necesito sólo calidad!

Híbridos disponibles en el mercado nacional. 2014 – 2015

<i>Índice FAO</i>	<i>Híbrido</i>	<i>Empresa</i>
<i>180</i>	<i>Kroft</i>	<i>KWS</i>
<i>180</i>	<i>Fieldstar</i>	<i>Limagrain</i>
<i>200</i>	<i>Koloris</i>	<i>KWS</i>
<i>200</i>	<i>LG 30.211 HDI*</i>	<i>Limagrain</i>
<i>200</i>	<i>Bull</i>	<i>Syngenta</i>
<i>210</i>	<i>Ambrosini</i>	<i>KWS</i>

***Estoy en la época
correcta de siembra!***

***Que equivale a
cantidad y calidad!***

Híbridos disponibles en el mercado nacional. 2014 – 2015

<i>Índice FAO</i>	<i>Híbrido</i>	<i>Empresa</i>
<i>220</i>	<i>Ricardinio</i>	<i>KWS</i>
<i>220</i>	<i>LG 30.218 HSV*</i>	<i>Limagrain</i>
<i>220</i>	<i>LG 30.225</i>	<i>Limagrain</i>
<i>220</i>	<i>Messago</i>	<i>Limagrain</i>
<i>220</i>	<i>Falkone</i>	<i>Syngenta</i>
<i>230</i>	<i>Ayrro</i>	<i>CIS</i>
<i>230</i>	<i>P-7631</i>	<i>Pioneer</i>

Necesito Volumen!

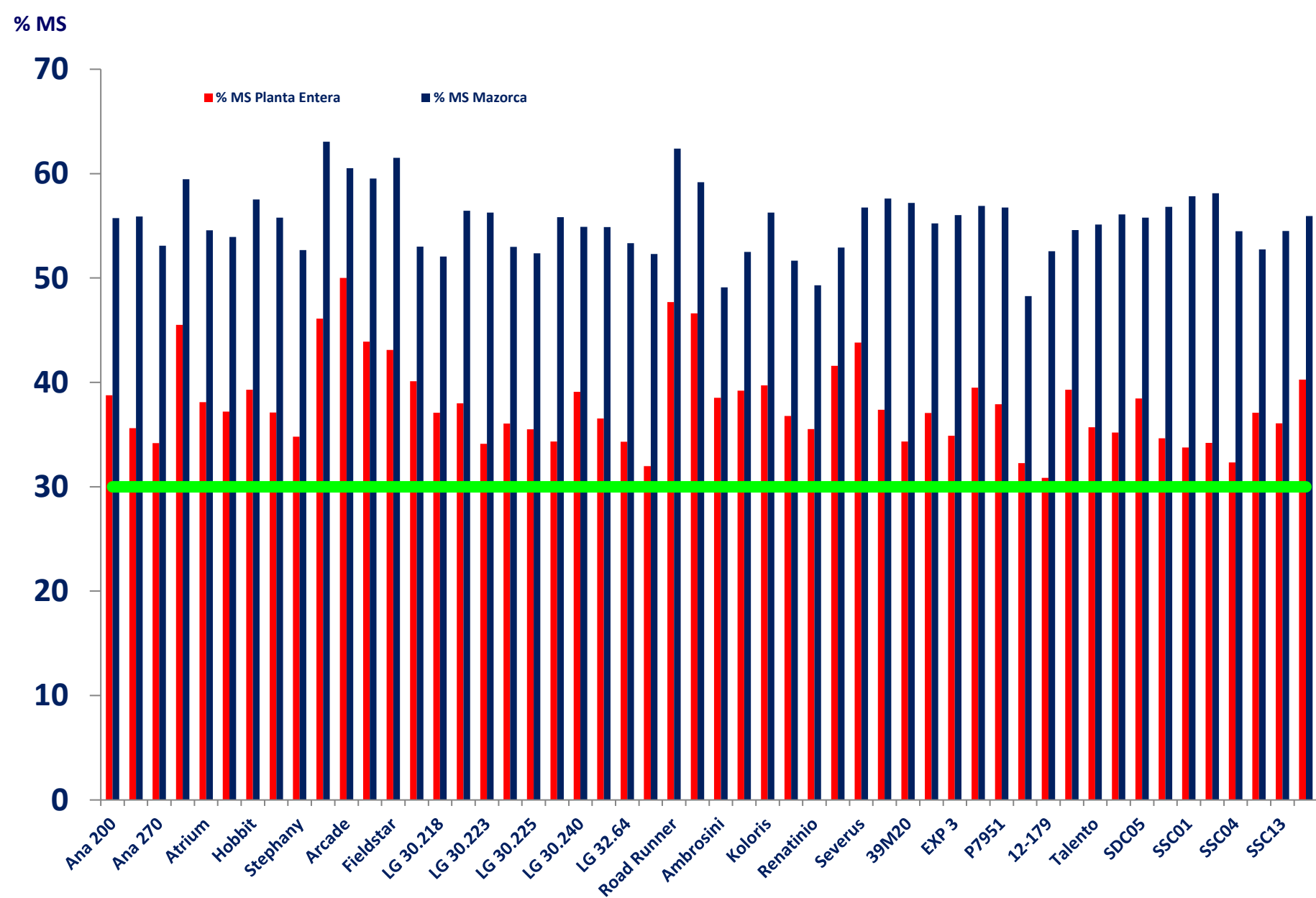
Híbridos disponibles en el mercado nacional. 2014 – 2015

<i>Índice FAO</i>	<i>Híbrido</i>	<i>Empresa</i>
<i>240</i>	<i>LG 3216</i>	<i>Limagrain</i>
<i>240</i>	<i>P-39G12</i>	<i>Pioneer</i>
<i>240</i>	<i>P-7951</i>	<i>Pioneer</i>
<i>250</i>	<i>LG 3264 HDI*</i>	<i>Limagrain</i>
<i>250</i>	<i>LG 3258</i>	<i>Limagrain</i>
<i>260</i>	<i>Chatillon</i>	<i>CIS</i>
<i>260</i>	<i>P-39T83</i>	<i>Pioneer</i>
<i>260</i>	<i>P-39M20</i>	<i>Pioneer</i>
<i>270</i>	<i>Aabsolut</i>	<i>CIS</i>

***En años con humedad y
alto número de horas
calóricas logran combinan
volumen y calidad!***

Contenido de Materia





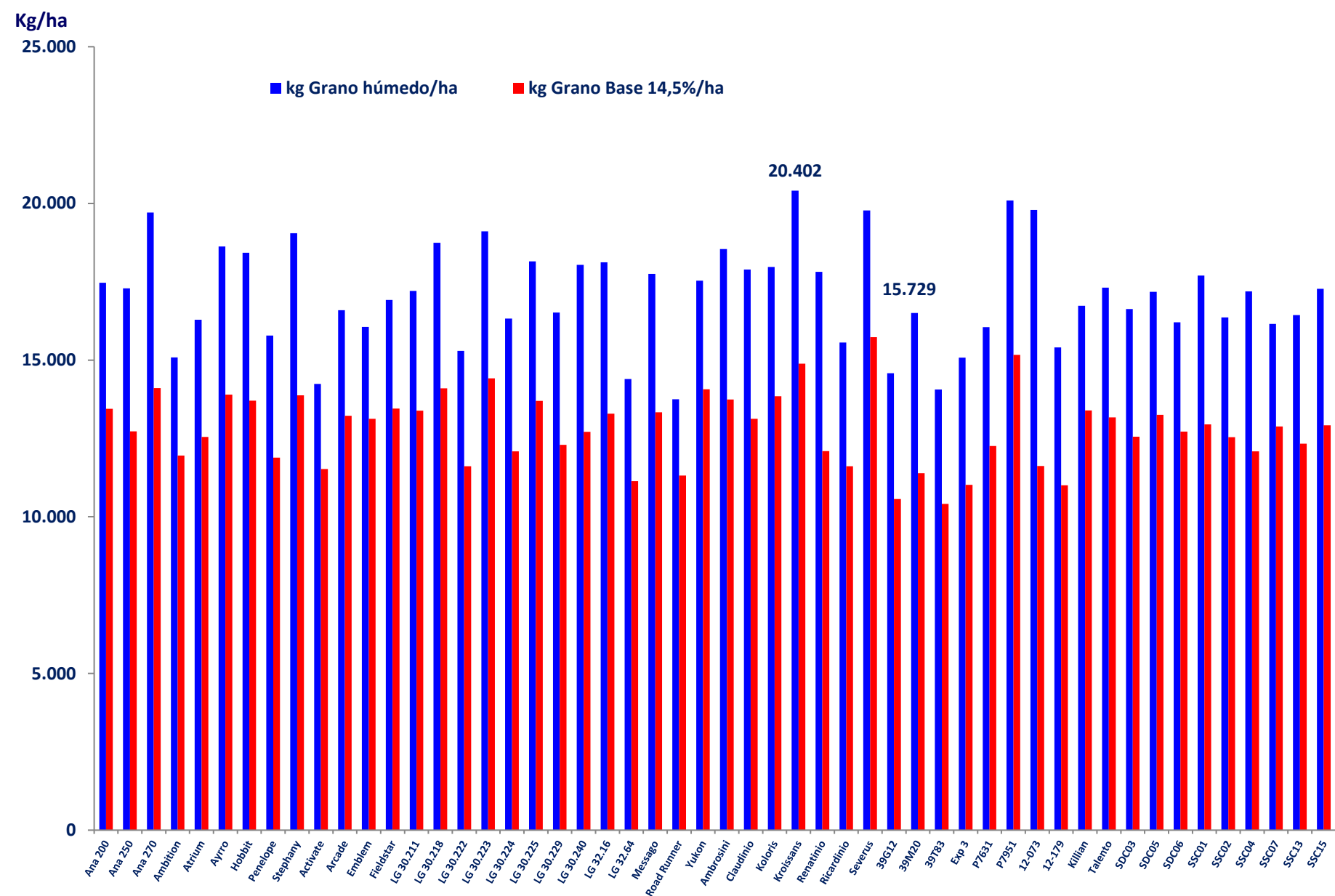
Contenido de Materia Seca (%) en planta entera y mazorca de híbridos de maíz para ensilaje. Temporada 2013/14. Futrono, Región de Los Ríos.



Producción de grano



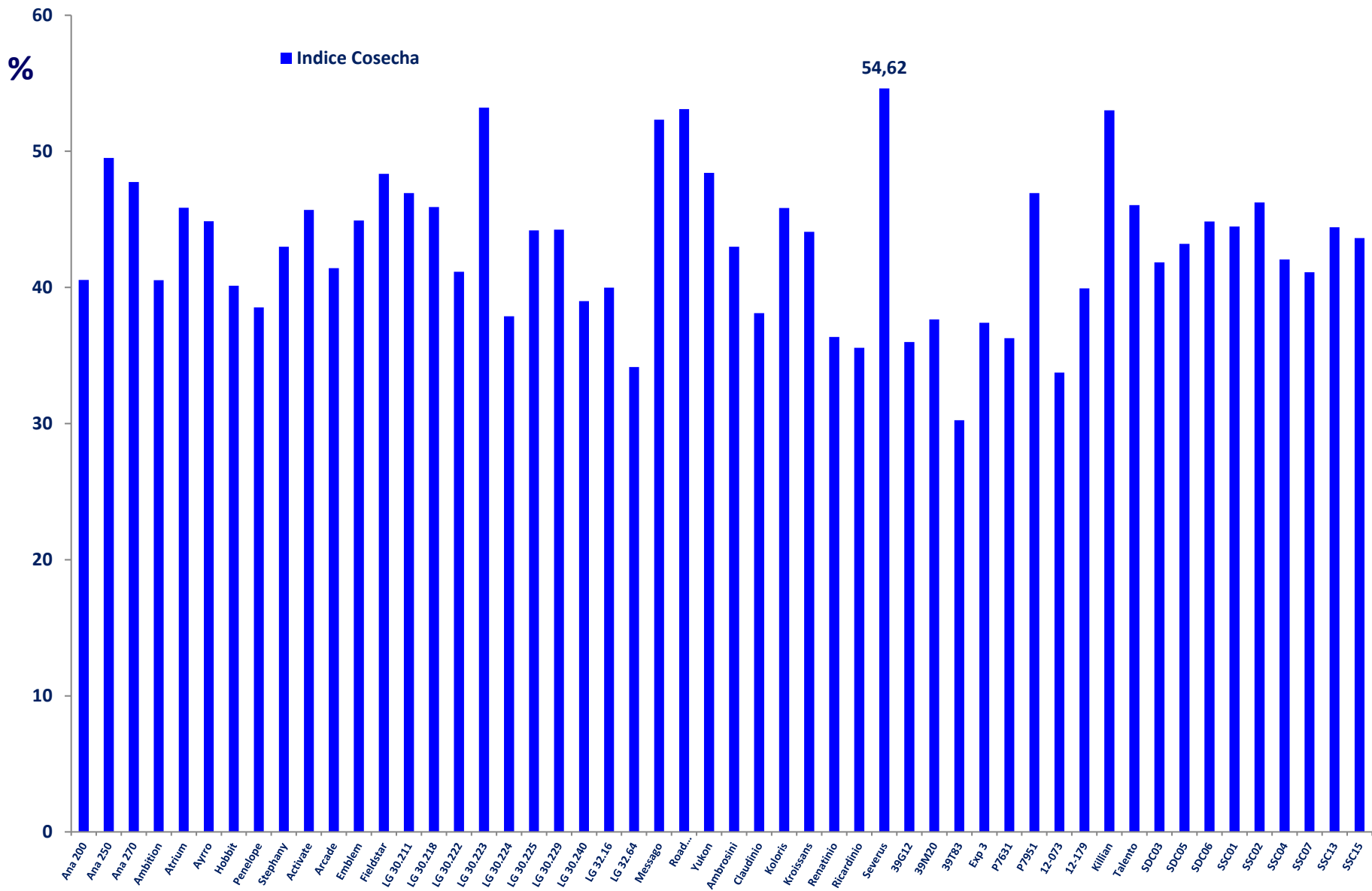
*Producción de grano tal como ofrecido, debe superar los 15.000 kilos/ha, que equivale a **12.000 kilos/ha**, base 14,5% de humedad del grano.*



**Rendimiento de grano húmedo de maíz, base 14,5% de híbridos de maíz para ensilaje.
Temporada 2013/14. Futrono, Región de Los Ríos.**

Índice de Cosecha

Los híbridos de mayor calidad bromatológica presentan un índice de cosecha superior a 40%.

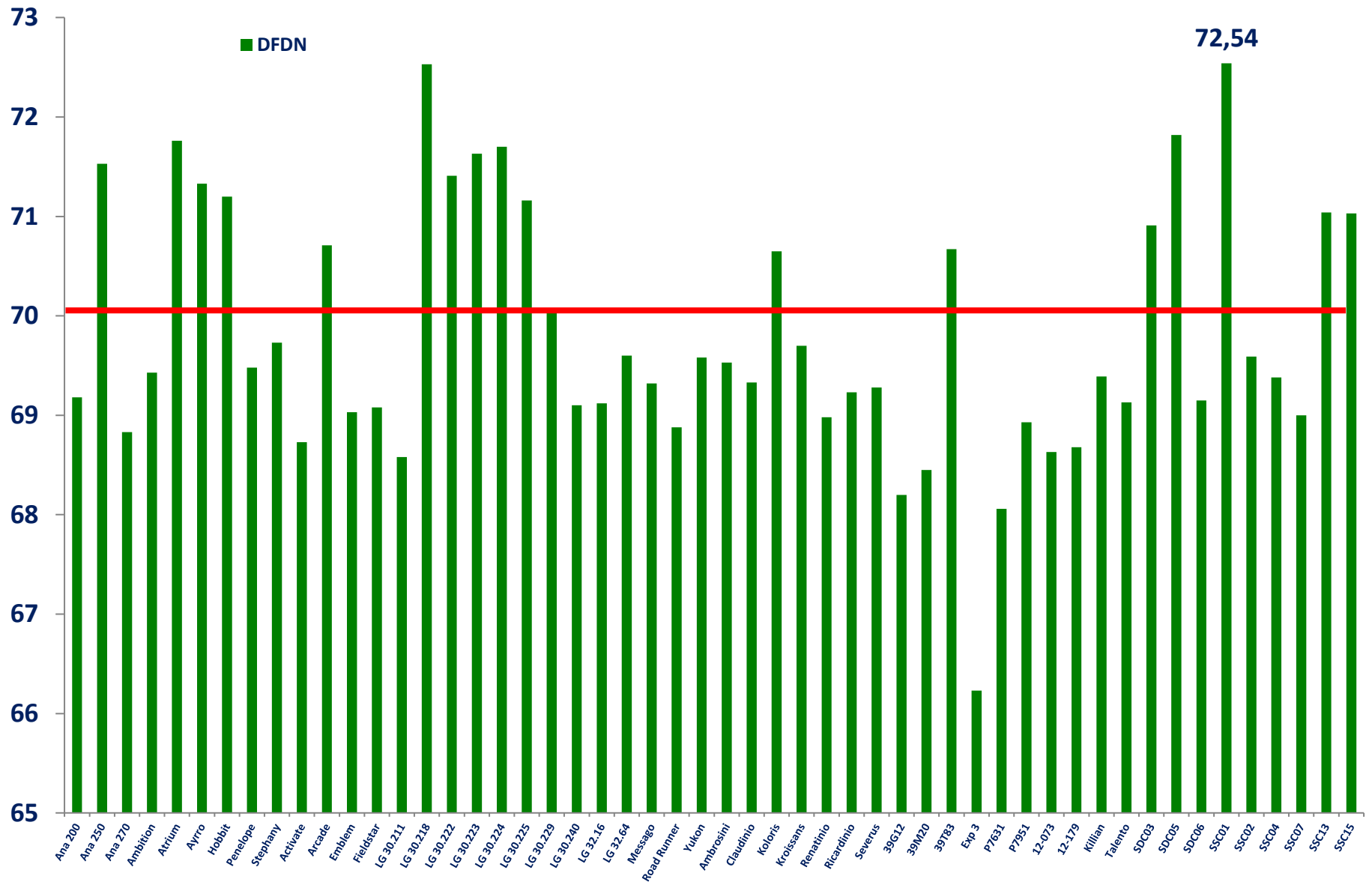


***Indice de cosecha de 52 híbridos de maíz para ensilaje. Temporada 2013/14.
Futrono, Región de Los Ríos.***

Digestibilidad y valor nutritivo

*Al definir el híbrido se espera que este posea una digestibilidad de la fibra superior a **70%**.*

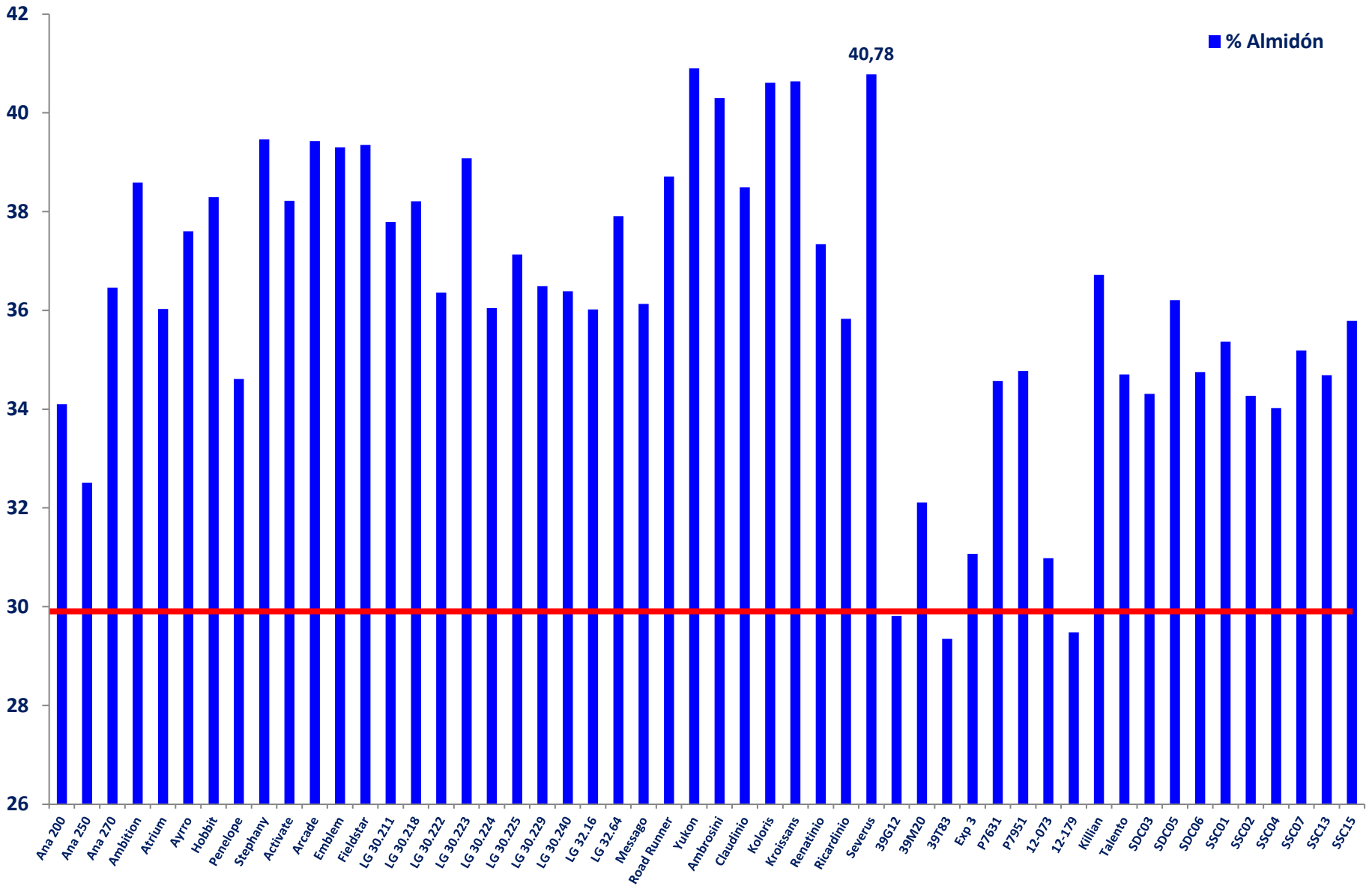




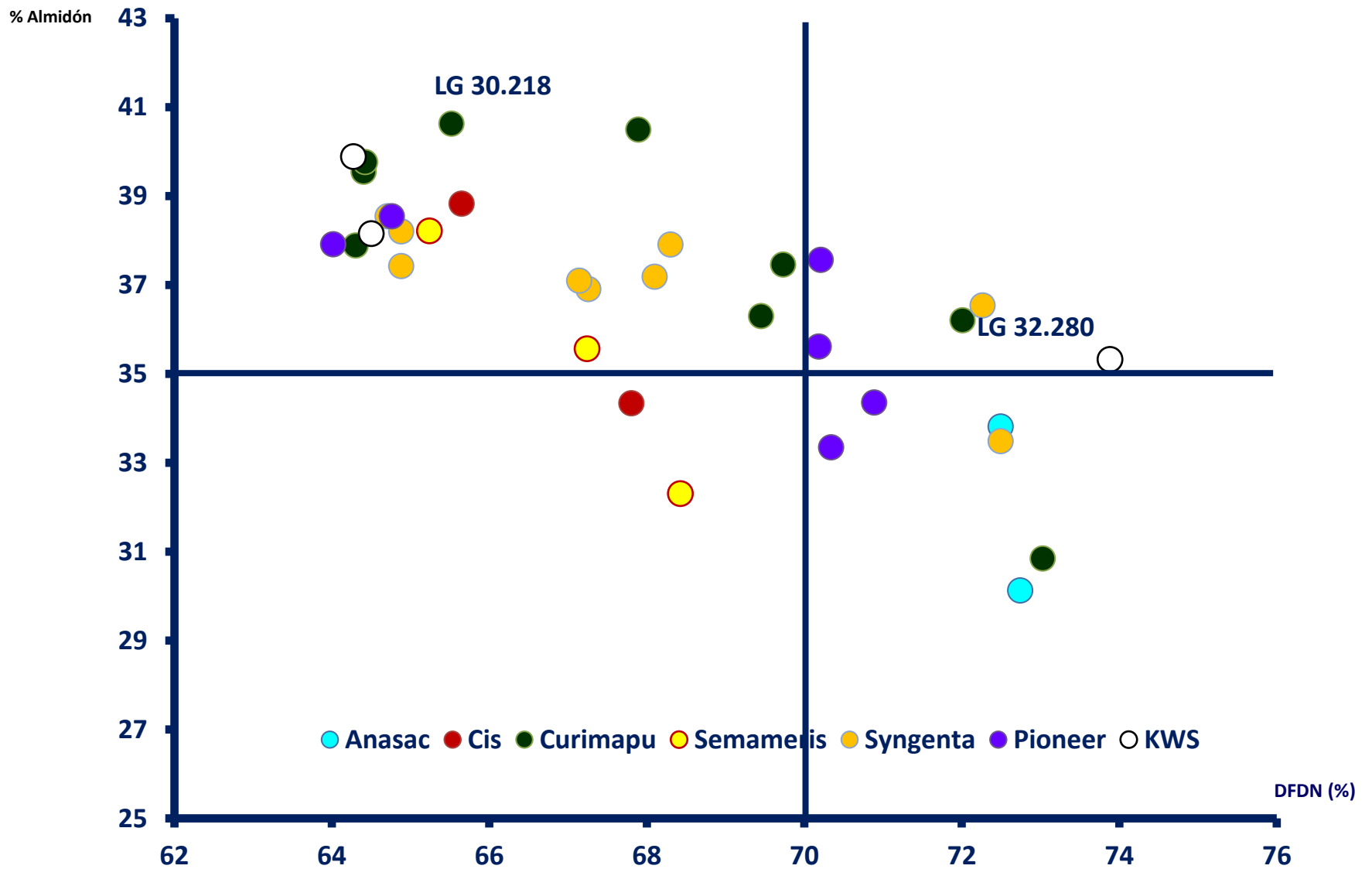
Digestibilidad de la FDN (%), de planta entera de híbridos de maíz para ensilaje. Temporada 2013/14. Futrono, Región de Los Ríos.

Contenido de almidón

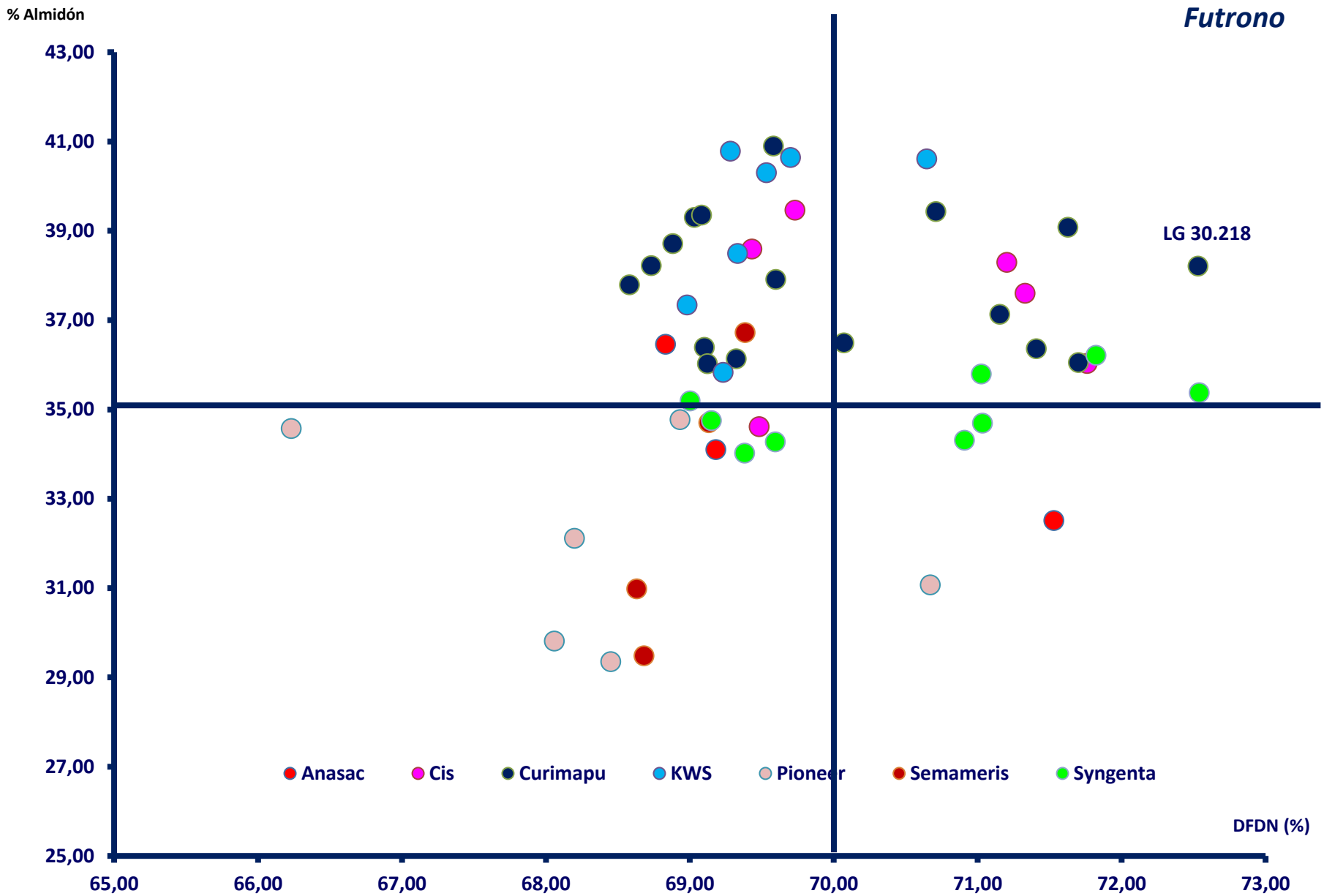
- ✓ *Es necesario considerar que el híbrido tiene que lograr una buena relación entre contenido de almidón de la planta entera y el rendimiento de materia seca.*
- ✓ *El nivel de almidón del ensilaje, debe ser superior a 32%.*



Contenido de almidón (%) de la planta entera de híbridos de maíz para ensilaje. Temporada 2013/14. Futrono, Región de Los Ríos.



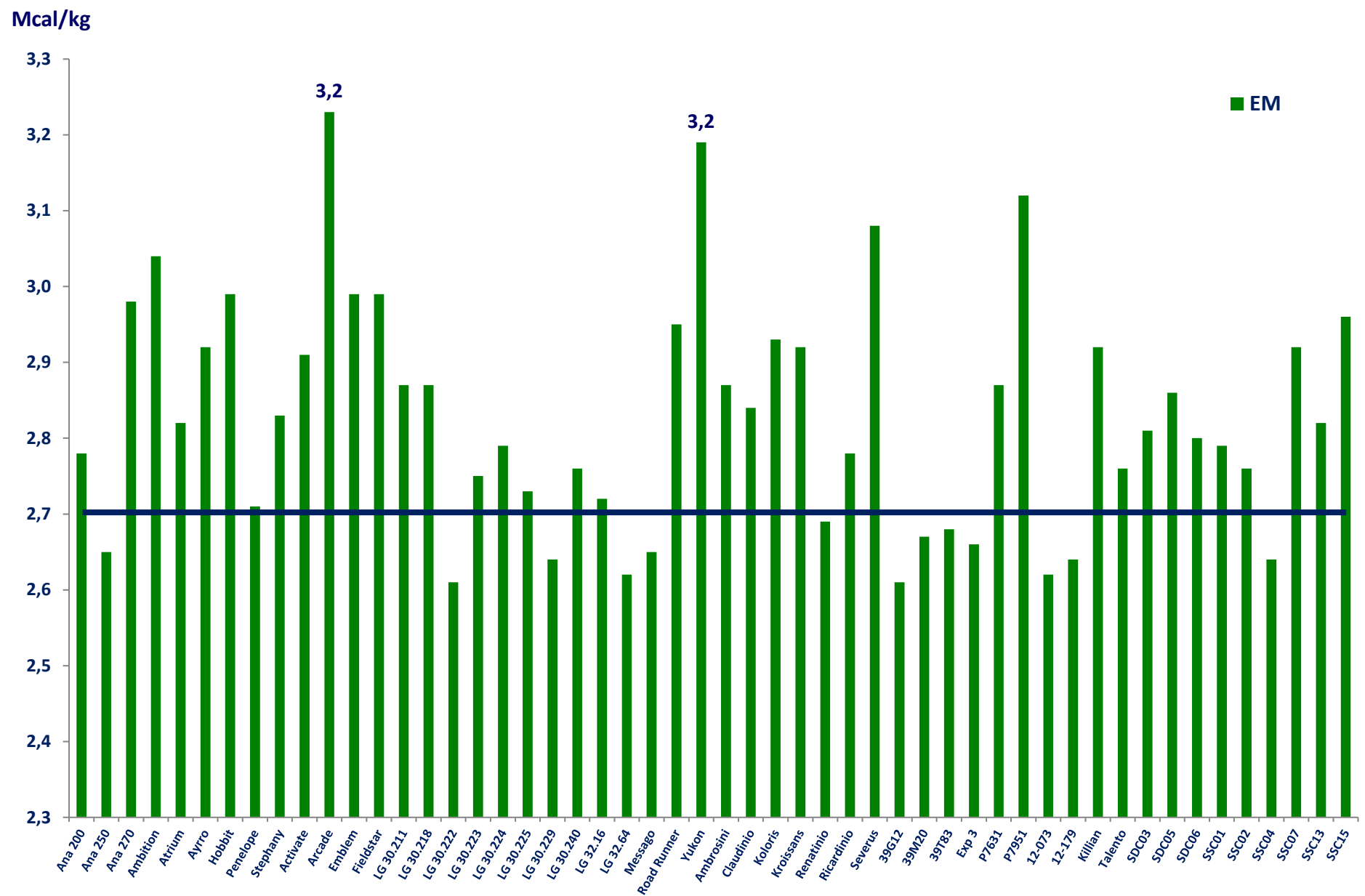
Relación entre el contenido de almidón de la planta entera y la digestibilidad de la FDN



Relación entre el contenido de almidón de la planta entera y la digestibilidad de la FDN

Energía Metabolizable

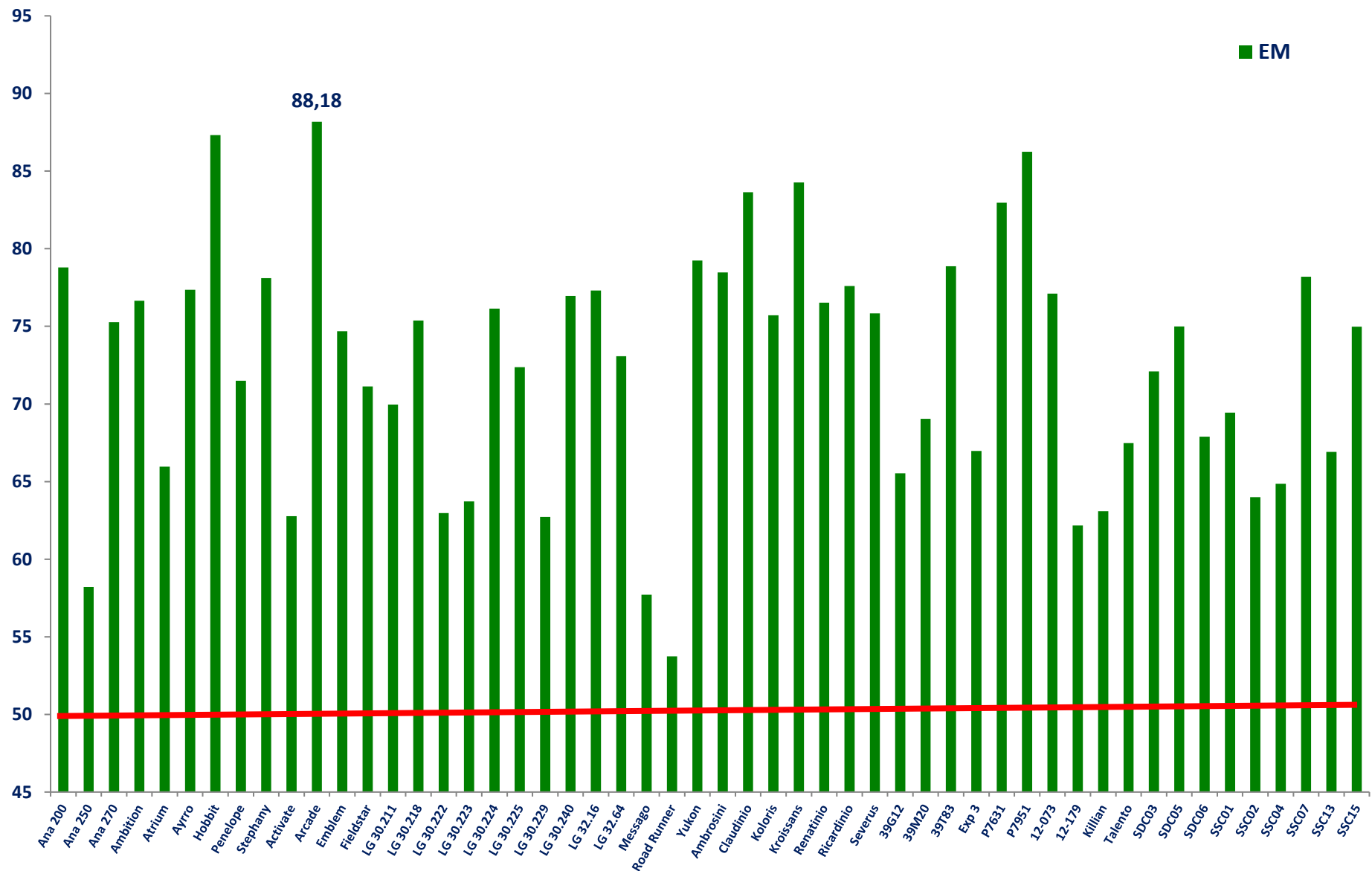
El contenido mínimo exigido para escoger un híbrido es 2,7 Mcal/kg. En planta entera puede llegar hasta 3,2 Mcal/kg.



Contenido (Mcal/kg) de energía metabolizable, en planta entera de híbridos de maíz para ensilaje. Temporada 2013/14. Futrono, Región de Los Ríos.

***¿Pero la producción de
EM por hectárea?***

Mcalx1000/ha



Producción (Mcal x 1.000/ha) de energía metabolizable, en planta entera de híbridos de maíz para ensilaje. Temporada 2013/14. Futrono, Región de Los Ríos.

Calidad versus Volumen

✓ *Volumen de forraje* : *FAO > 240*

✓ *Calidad – Volumen* : *FAO 200 – 230*

✓ *Calidad* : *FAO < 200*



Calidad versus Seguridad







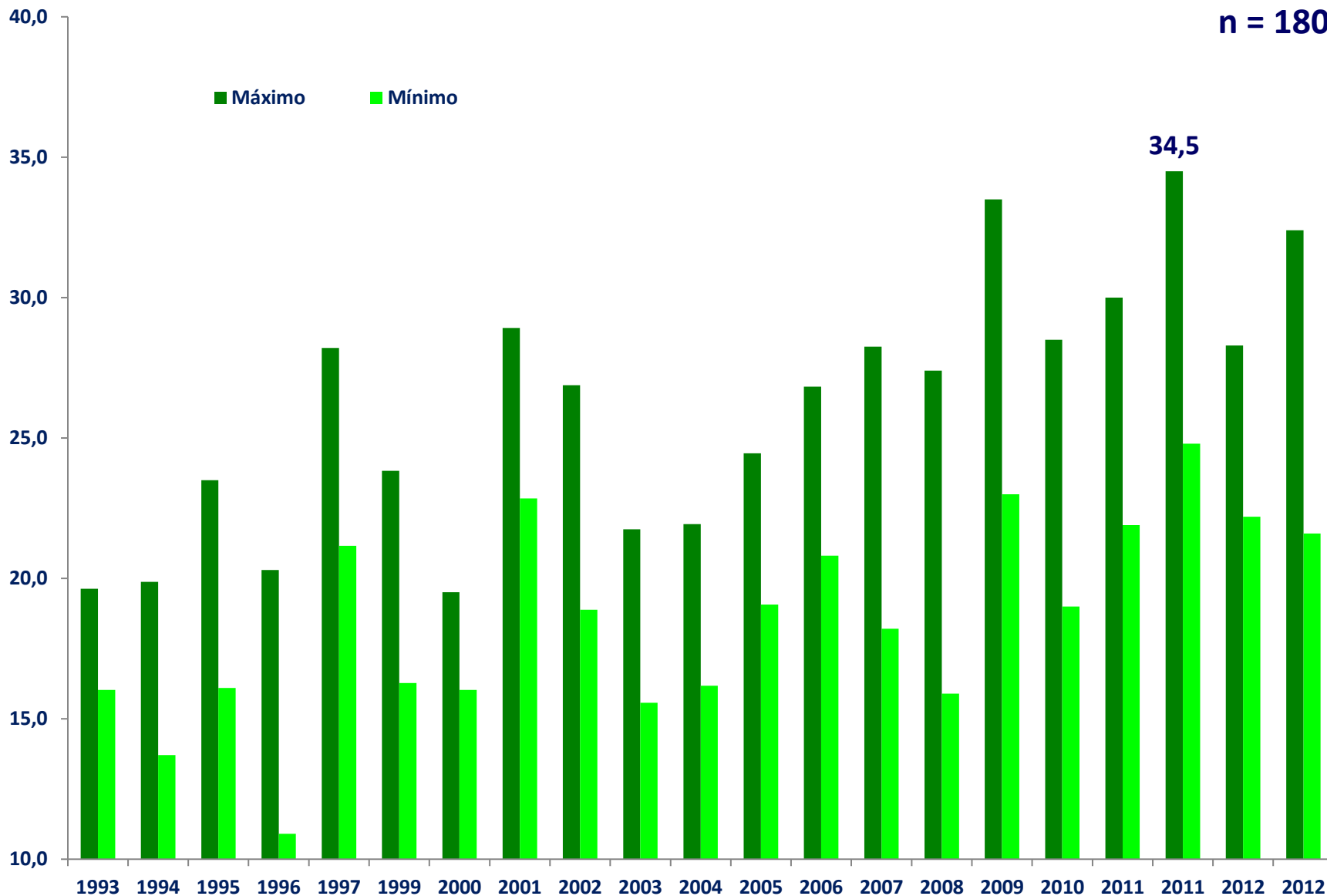
Inclusión en la dieta de los animales

- ✓ *En dietas basadas en uso de pasturas, donde existen excesos de proteína, la inclusión de ensilaje de alto contenido de almidón*
- ✓ *En raciones con predominio de granos y concentrados, el híbrido debe contener niveles intermedios para evitar problemas de acidosis ruminal.*

Rendimiento

Ton MS/ha

n = 180

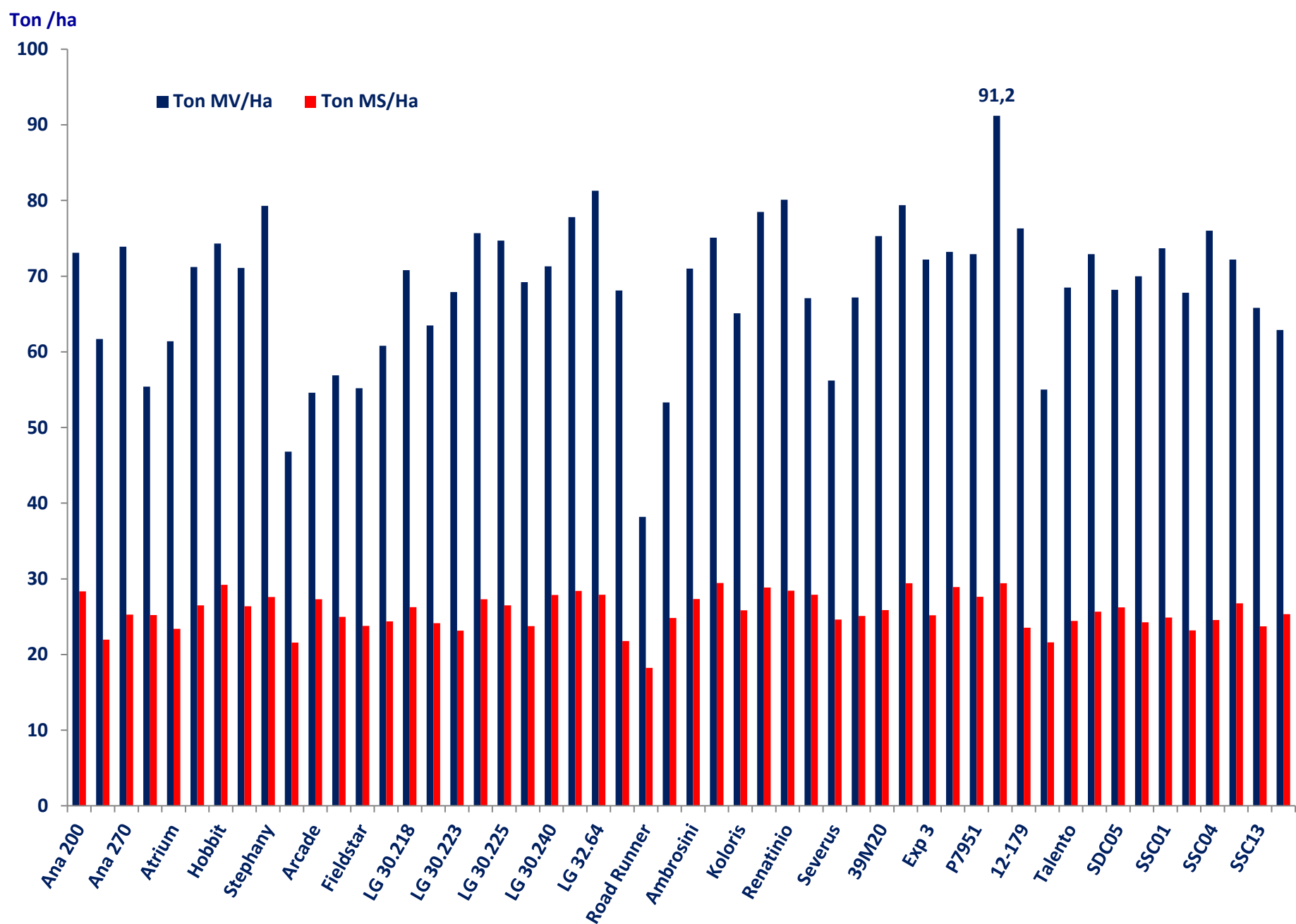


Evolución del rendimiento de híbridos de Maíz para ensilaje evaluados en EE Maquehue

Fuente: Demanet, 2014

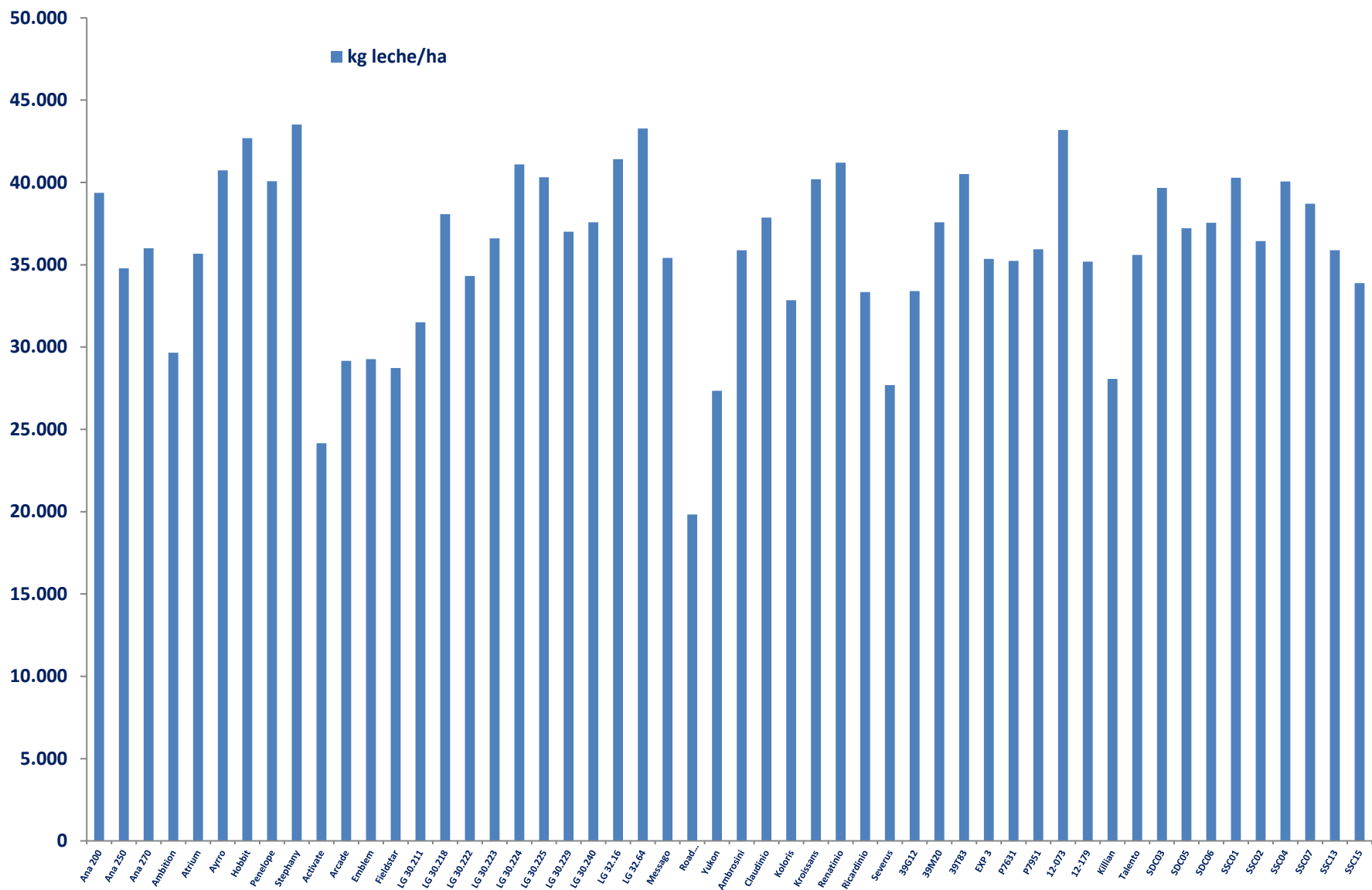
¿Ton MV/ha o Ton MS/ha?





Rendimiento planta entera en materia verde (Ton MV/Ha) y materia seca (Ton MS/Ha), de híbridos de maíz para ensilaje. Temporada 2013/14. Futrono, Región de Los Ríos.

Producción de Leche








***Estimación de la producción de leche por hectárea de híbridos de maíz para ensilaje.
Temporada 2013/14. Futrono, Región de Los Ríos***



Momento de Cosecha



El momento óptimo, es cuando el grano se encuentra en un estado maduro y la planta completa, presenta entre un **33%** y **35% de materia seca**. Este estado se traduce en que el grano de maíz posee $\frac{3}{4}$ parte duro.

Madurez del Grano		% MS Planta entera	Momento de elaborar ensilaje
Lechoso		< 20	X
Semi pastoso		20 - 28	X
Pastoso		29 - 32	√√
Maduro		33 - 35	√√√
Madurez completa		36 - 45	√

- X : No elaborar ensilaje
- √√ : Inicio elaboración de ensilaje
- √√√ : Momento óptimo de cosecha
- √ : Maíz sobre maduro



Efectos de la Cosecha Temprana

- ✓ **Reducción de rendimiento**
- ✓ **Reducción del contenido de almidón y EM**
- ✓ **Aumento de problemas de fermentación en el ensilaje**
- ✓ **Aumento de pérdidas por presencia de hongos en la cara expuesta y bordes de ensilaje**
- ✓ **Incremento de las pérdidas por efluentes en el silo**
- ✓ **Reducción del consumo de materia seca en los animales**
- ✓ **Disminución de la palatabilidad generado por mal olor del ensilaje**



Efectos de la Cosecha Tardía

- ✓ **Cosecha de un material seco de difícil compactación en el silo**
- ✓ **Reducción del tamaño de picado para lograr una mejor compactación**
- ✓ **Incremento de pérdidas de forraje en el campo**
- ✓ **Reducción de la estabilidad en el ensilaje**
- ✓ **Baja digestibilidad y palatabilidad del ensilaje**



Trituración de Granos

La trituración de los granos (corn cracker), es un proceso mecánico que permite mejorar las características de ensilado y la digestión de almidón mediante la exposición del grano de maíz a las bacterias del rumen.



Tamaño de partícula

El tamaño de picado depende de:

- ✓ **Requerimientos de la dieta**
- ✓ **Contenido de materia seca de las plantas**

- ✓ **En dietas que requieren fibra larga, el corte debe ser realizado con un largo de 20 mm a 25 mm.**
- ✓ **En dietas que no tienen ese requerimiento, el maíz se debe cortar entre 15 mm y 20 mm.**



Algunos problemas que se han presentado en las ultimas temporadas

***Efecto del ataque de gusano del
choclo (*Heliothis zea* (Boddie))
en mazorcas de maíz.***





Presencia de pulgón negro
(Rhopalosiphum maidis (Fitch))
en mazorcas de maíz.





***Ataques severos de
Listronotus bonariensis (Kuschel).***





Ataques de Pájaros



Malezas

Echinochloa crusgalli var. crusgalli

Hualcacho

Sorghum halepense

Maicillo

Setaria spp



23 3 2007







Maíz y Pasturas

El maíz es un complemento energético que en los sistemas pastoriles permite estabilizar la dieta, elevar los niveles de producción de leche y descomprimir en primavera la superficie de pastoreo.





Maíz para Producción de Leche

***Rolando Demanet Filippi
Universidad de La Frontera***

***Programa de Desarrollo Lechero Watt's
Puerto Varas, 6 de Octubre de 2014***