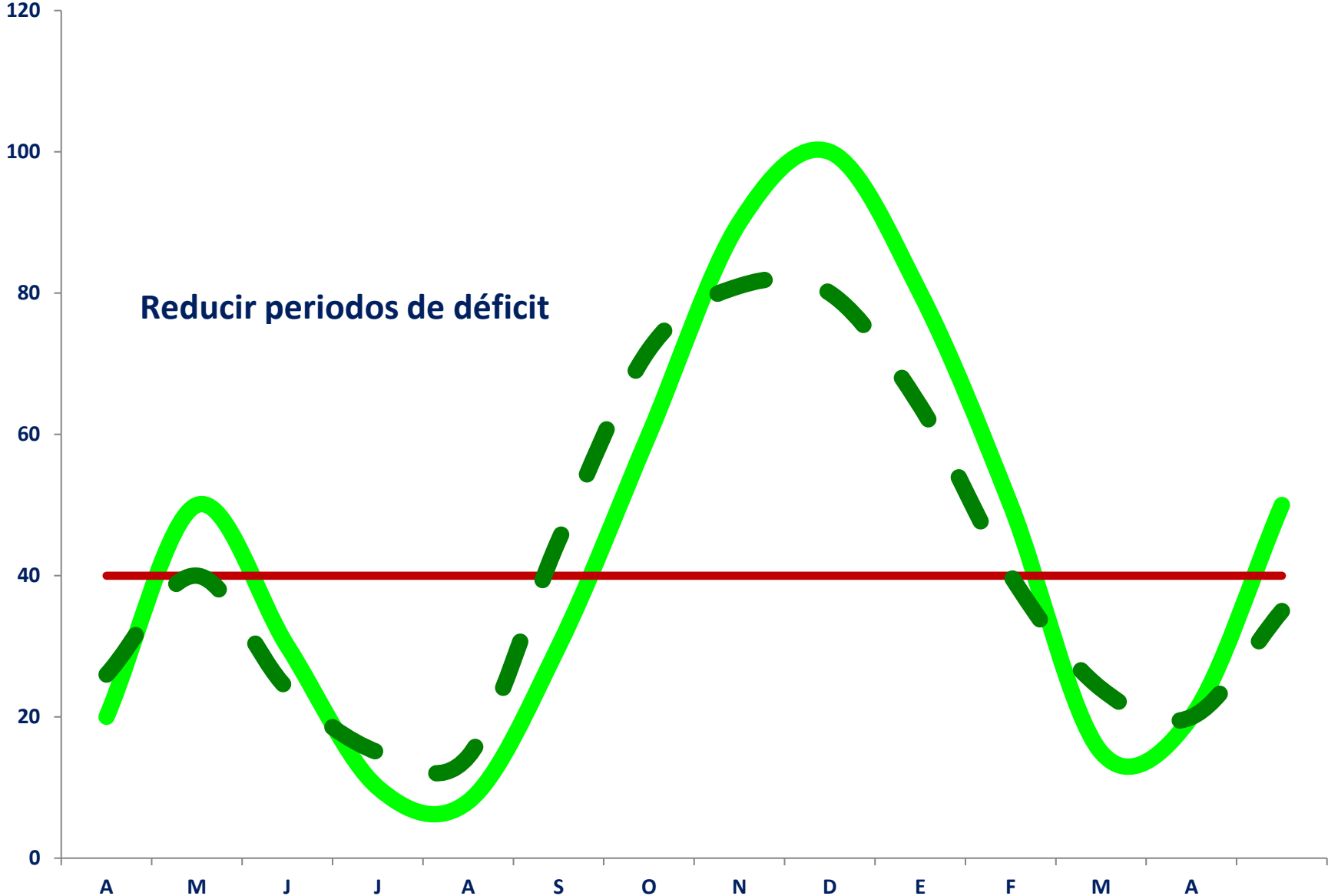


# **Maíz para Producción de Leche**

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

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

kg MS/ha/día



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





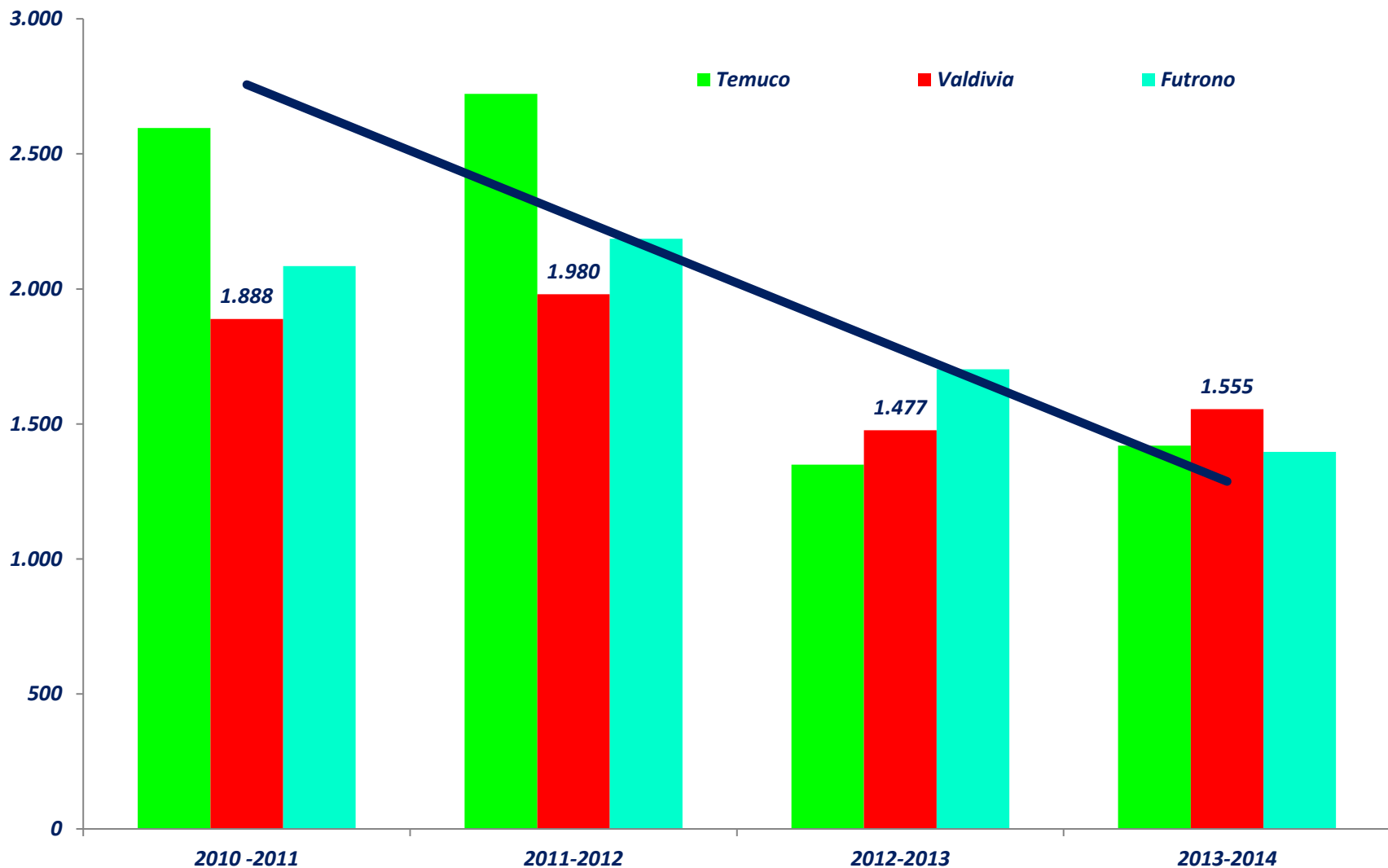
**El mal drenaje es un severo problema en el desarrollo del cultivo**







# 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***



CW-21-53

BRUCE

BRUCE













# ***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***





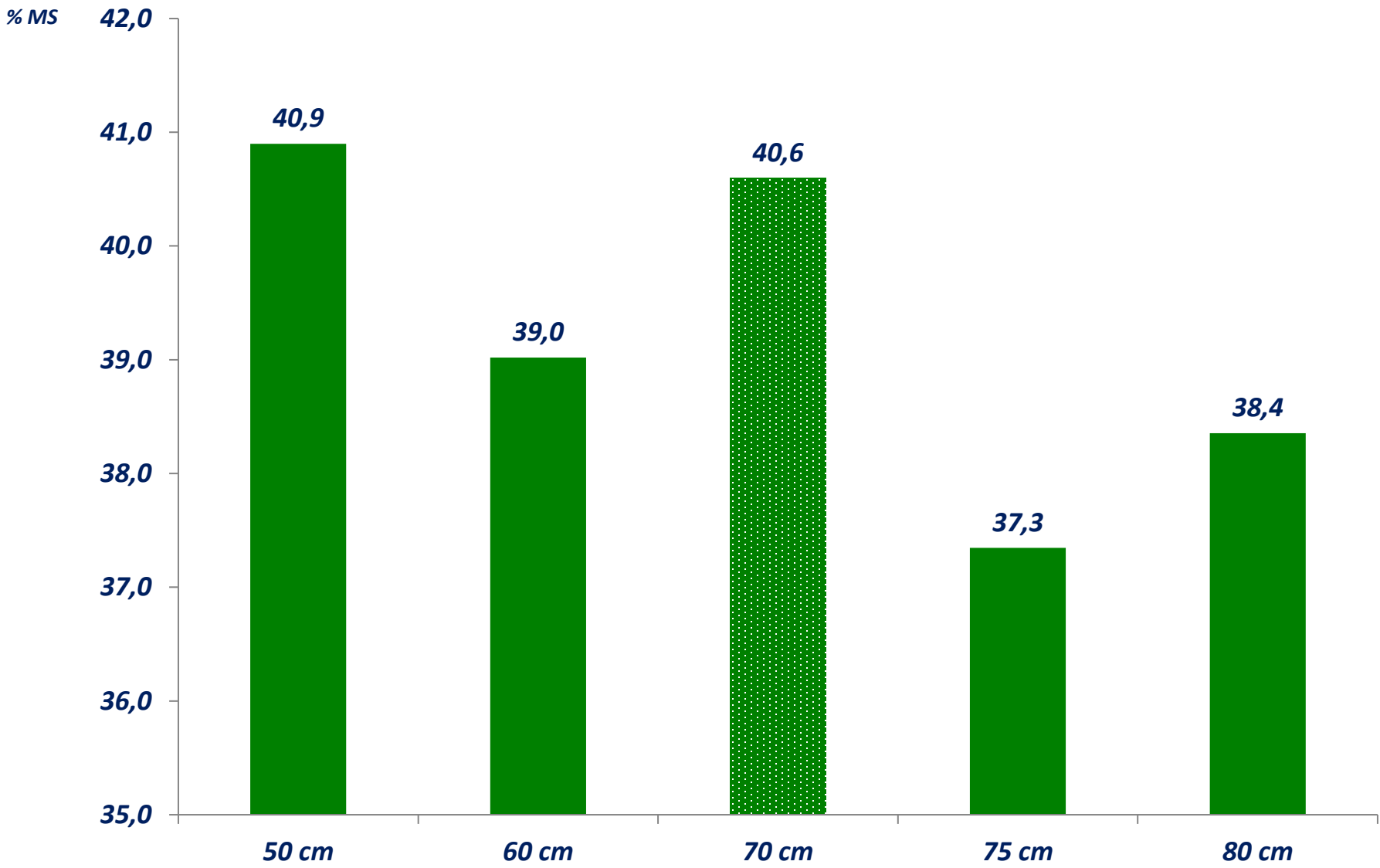


Distancia sobre hilera

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

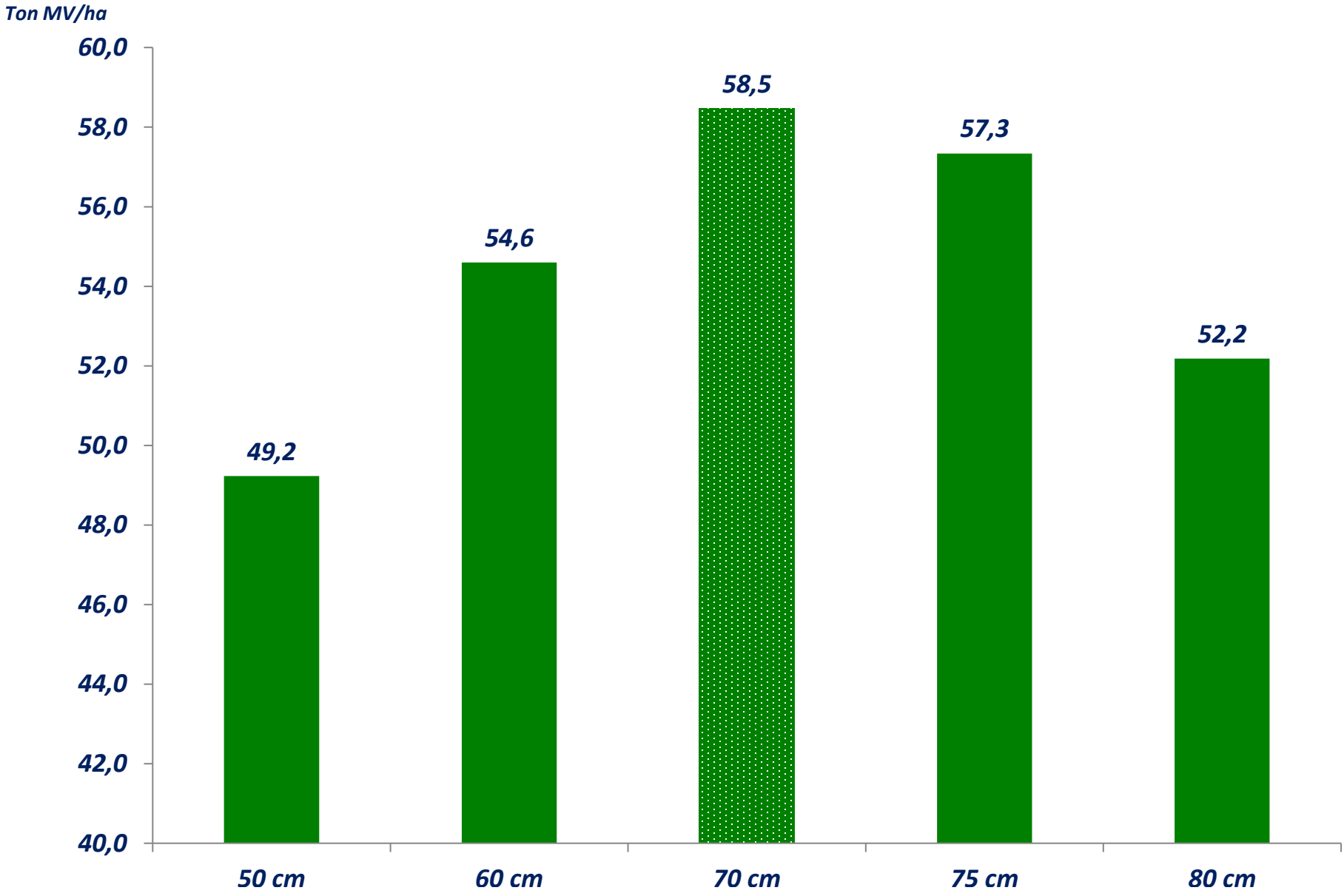
***Estación Experimental Maquehue***

***Temporada 2013 - 2014***



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

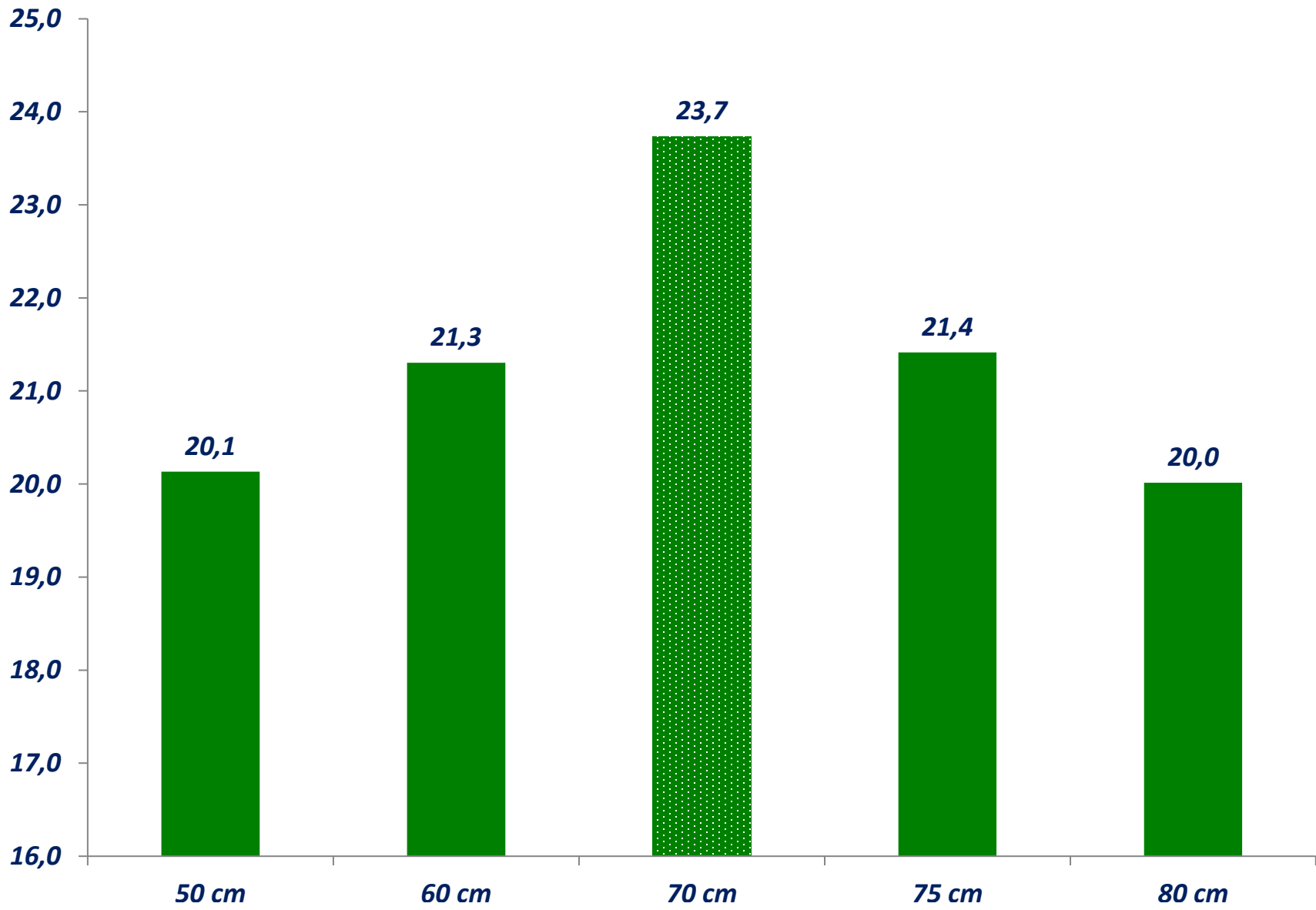
*Fuente: Demanet, 2014*



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

Fuente: Demanet, 2014

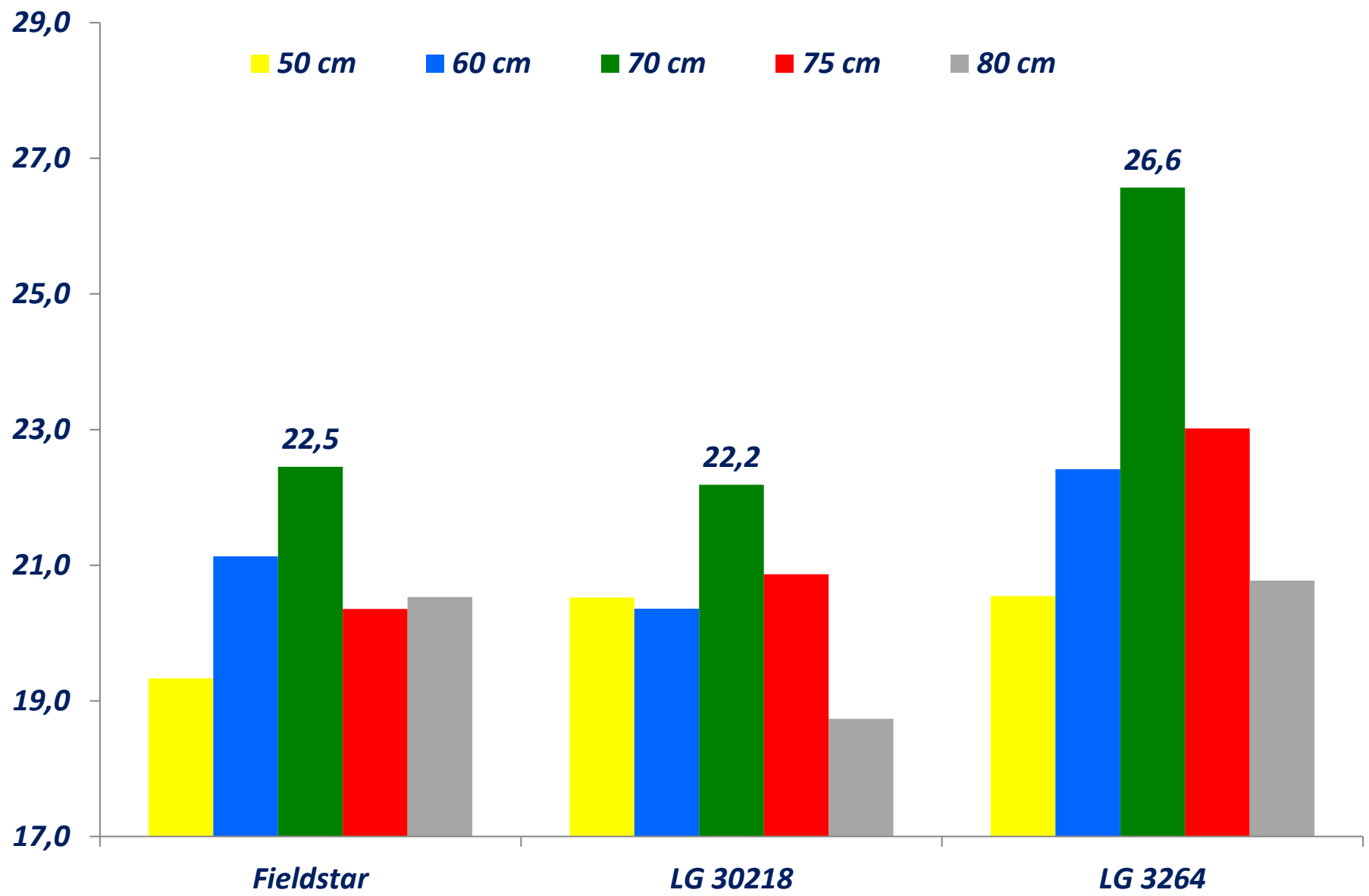
Ton MS/ha



**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**

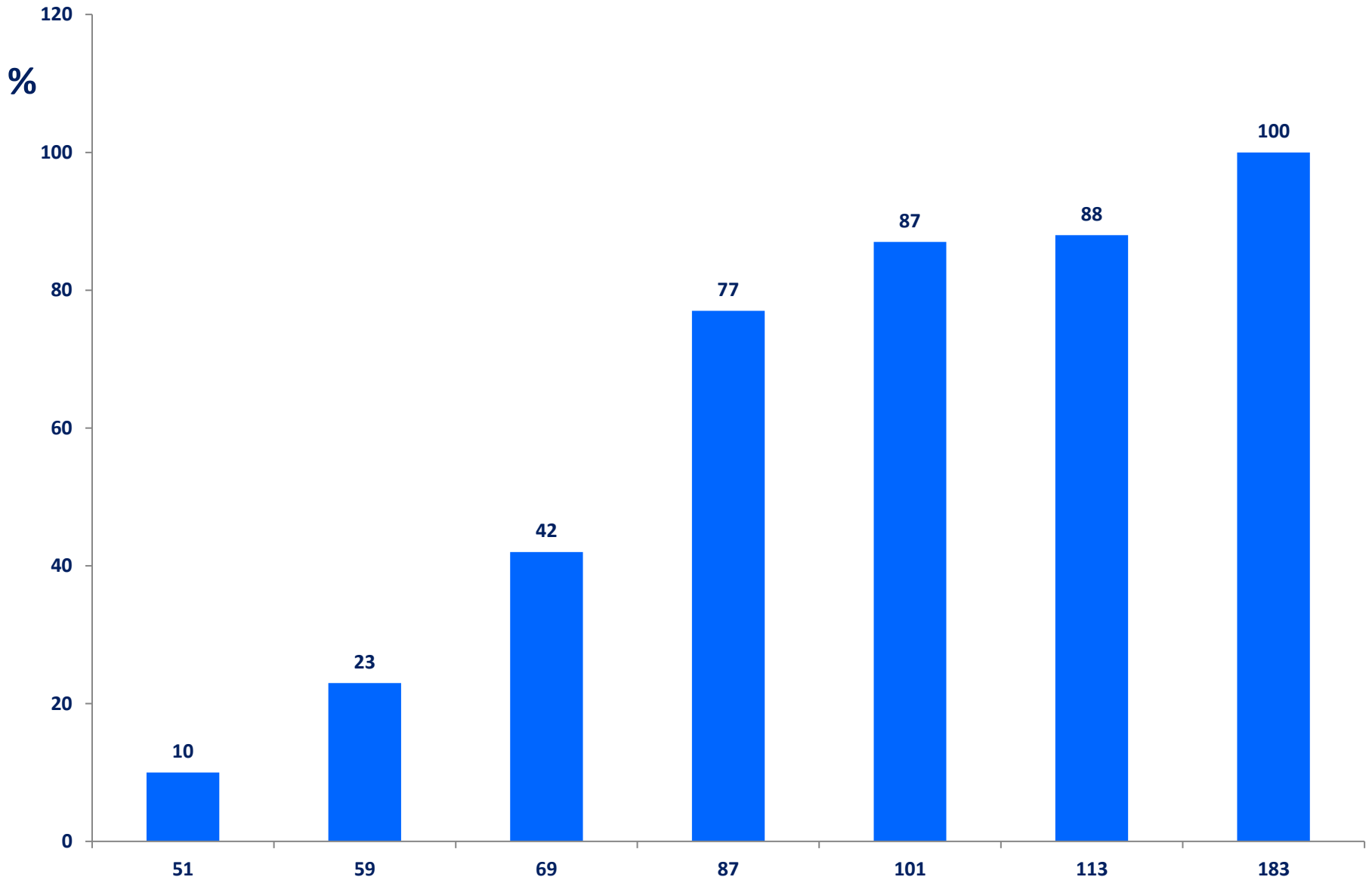


**Selección de Híbridos**





**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
<b>7</b>	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
<b>15</b>	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
<b>8</b>	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***

---

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

---



***Necesito sólo calidad!***

## ***Híbridos disponibles en el mercado nacional. 2014 – 2015***

---

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

---

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

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

## ***Híbridos disponibles en el mercado nacional. 2014 – 2015***

---

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

---

***Necesito Volumen!***

## ***Híbridos disponibles en el mercado nacional. 2014 – 2015***

---

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

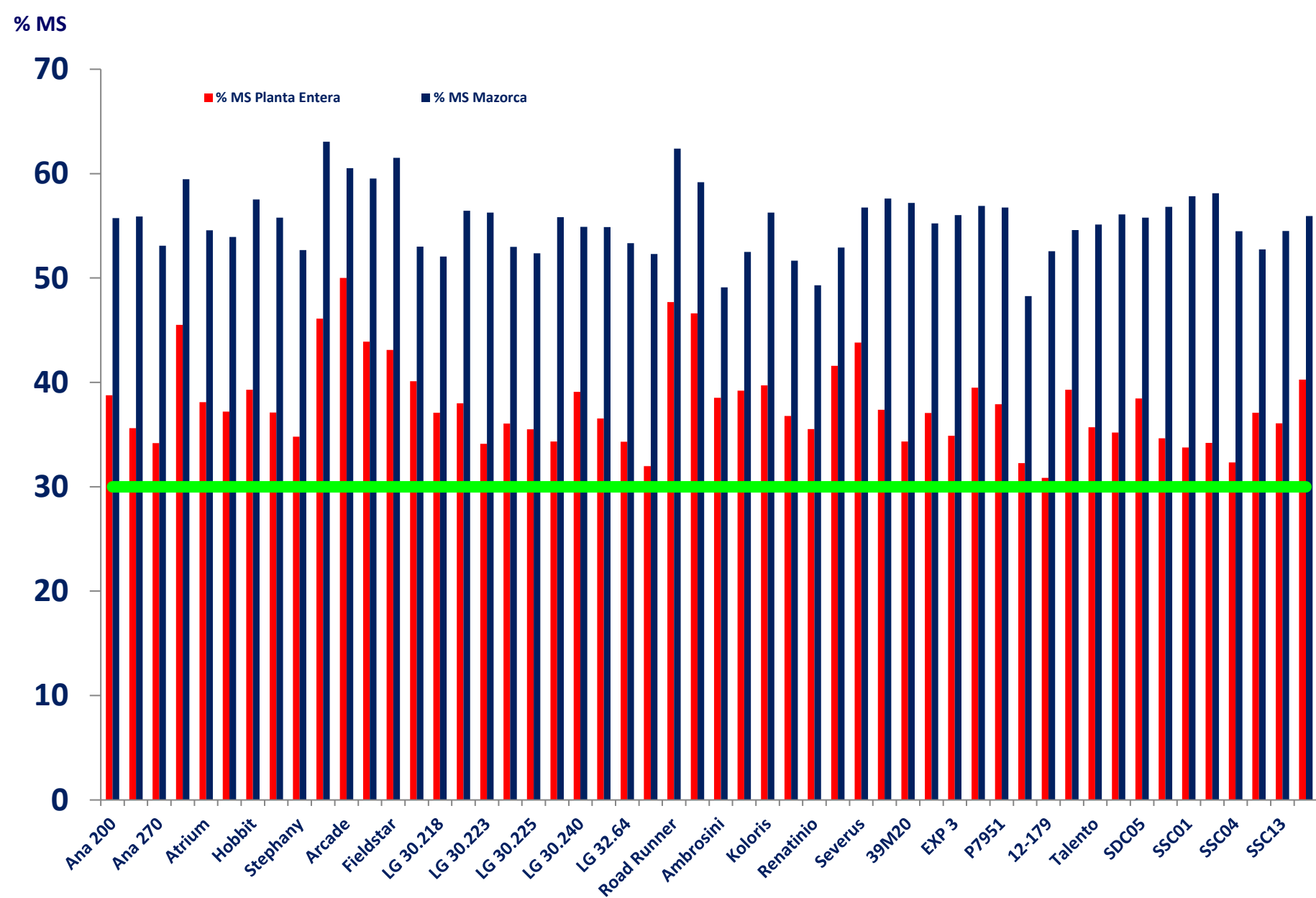
---

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



# ***Contenido de Materia***





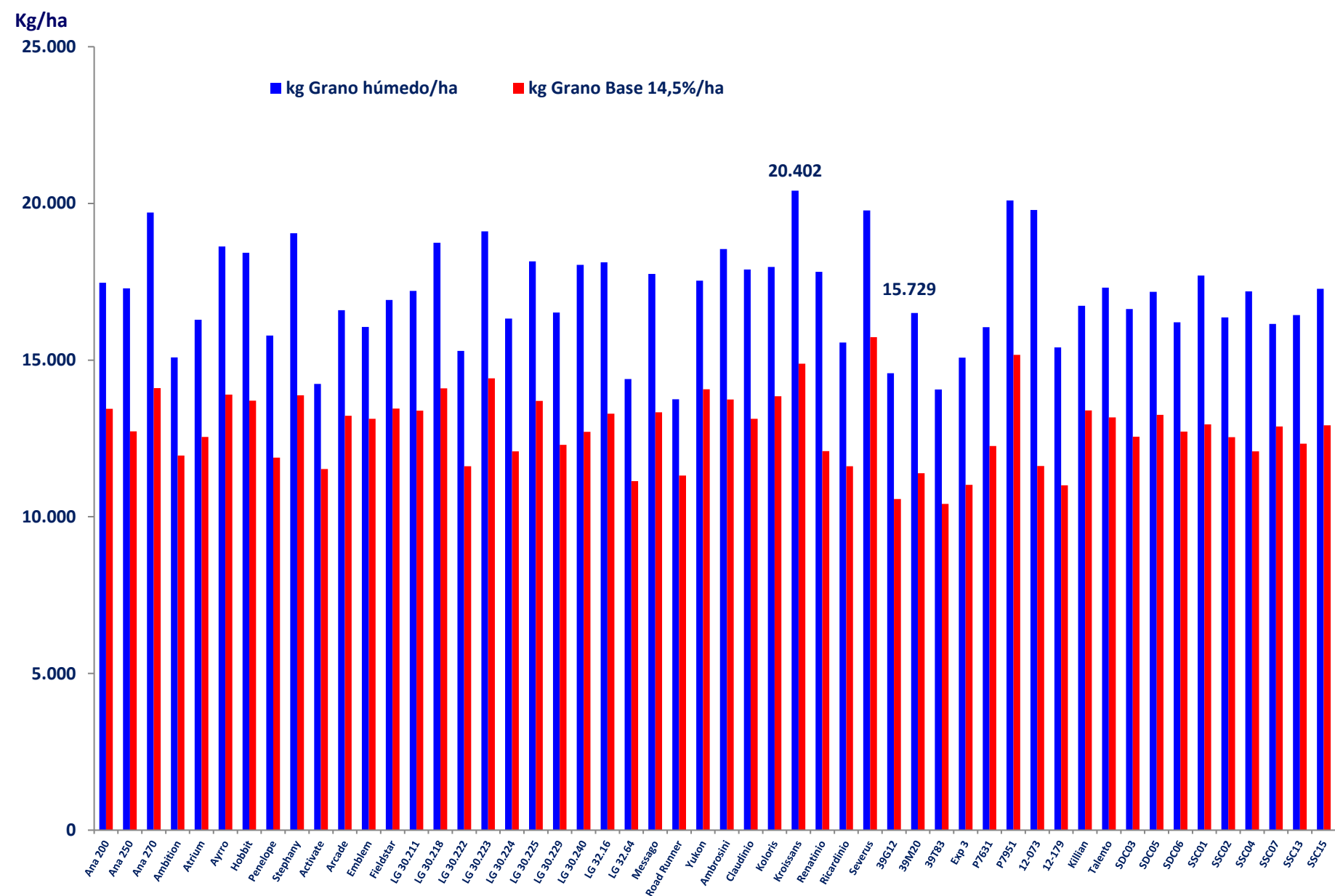
***Contenido de Materia Seca (%) en planta entera y mazorca de híbridos de maíz para ensilaje. Temporada 2013/14. Futrono, Región de Los Ríos.***



# ***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.*

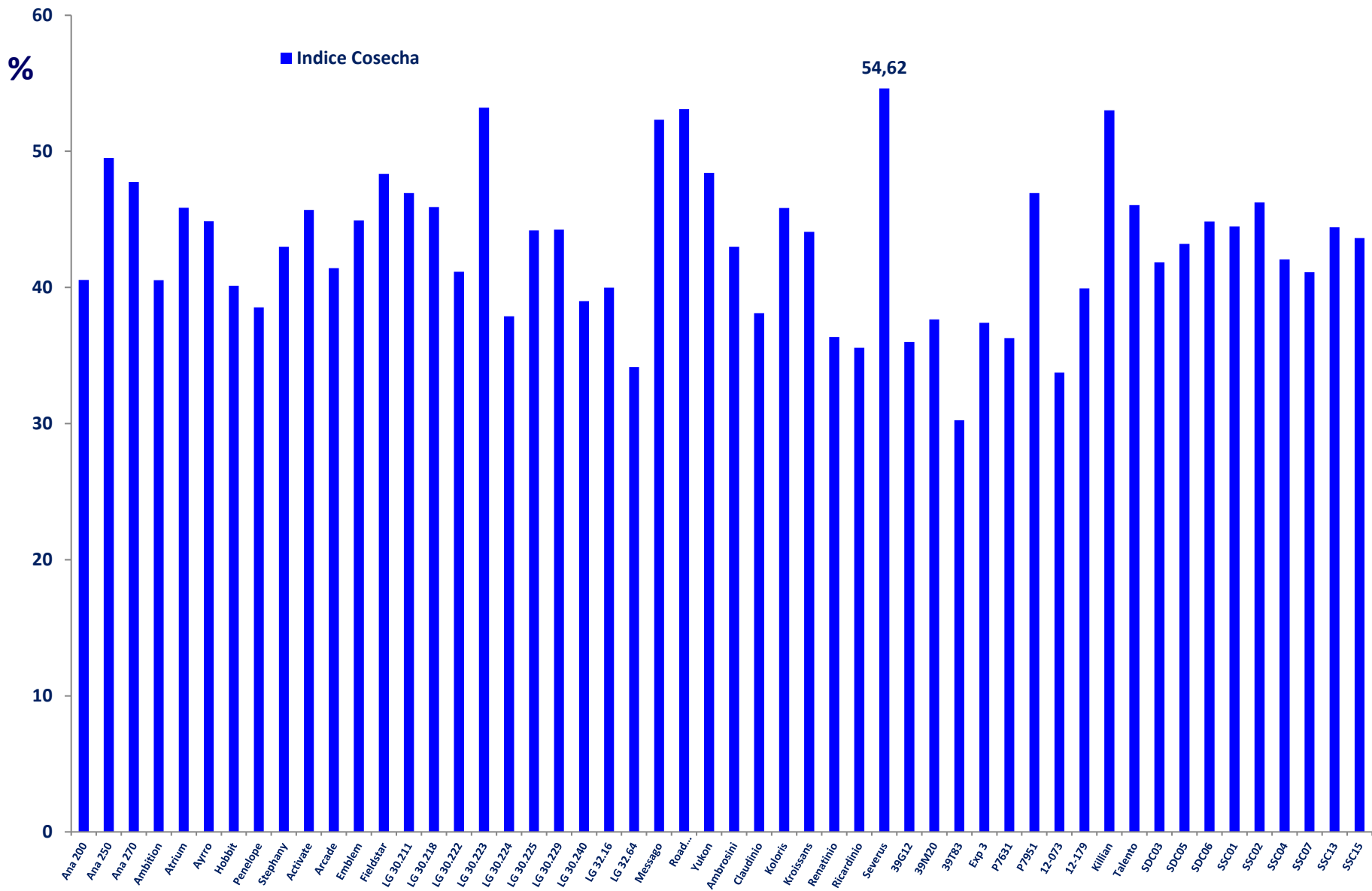


***Rendimiento de grano húmedo de maíz, base 14,5% de híbridos de maíz para ensilaje.  
Temporada 2013/14. Futrono, Región de Los Ríos.***



# ***Índice de Cosecha***

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

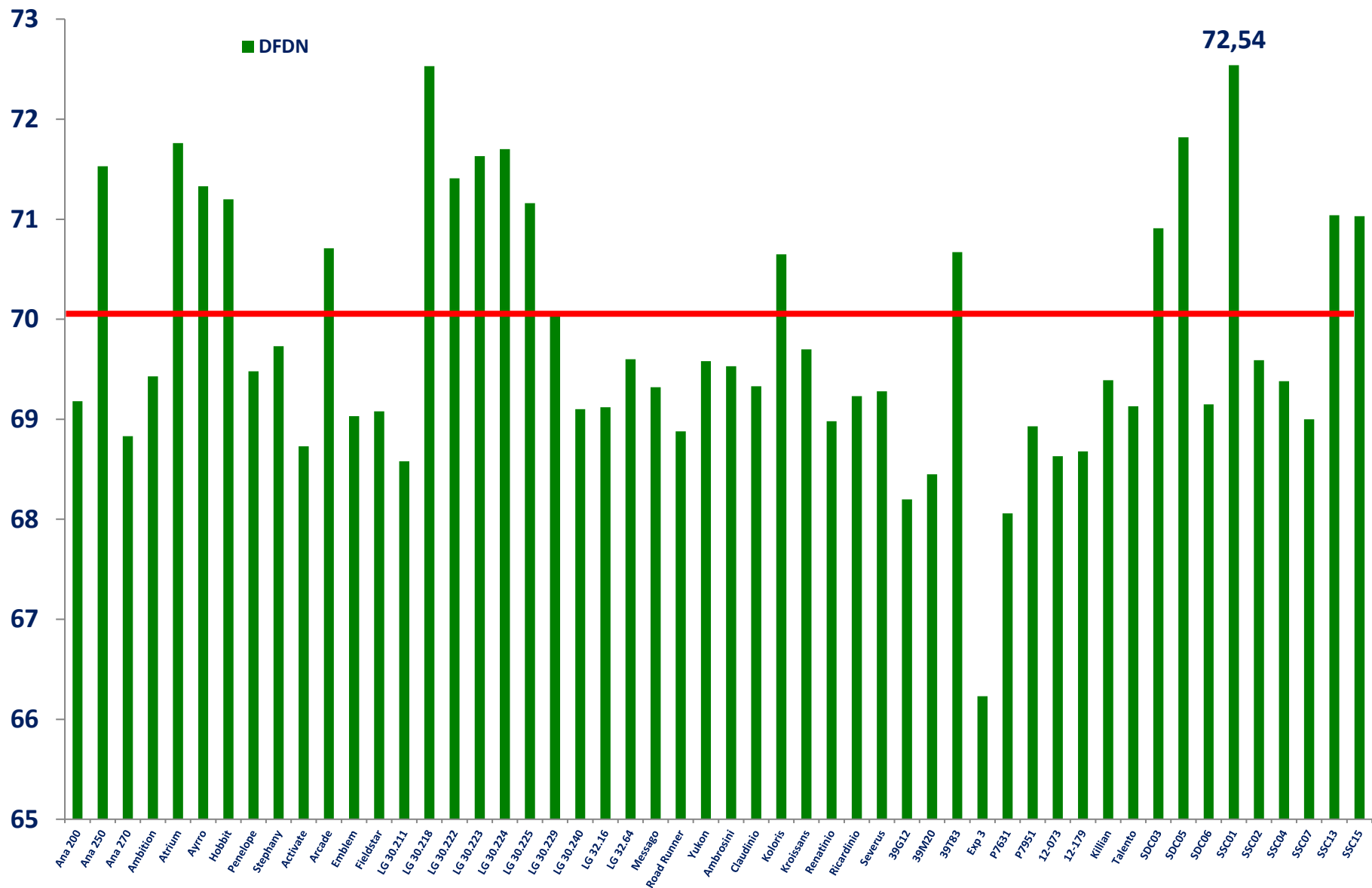


**Indice de cosecha de 52 híbridos de maíz para ensilaje. Temporada 2013/14.  
Futrono, Región de Los Ríos.**

# ***Digestibilidad y valor nutritivo***

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



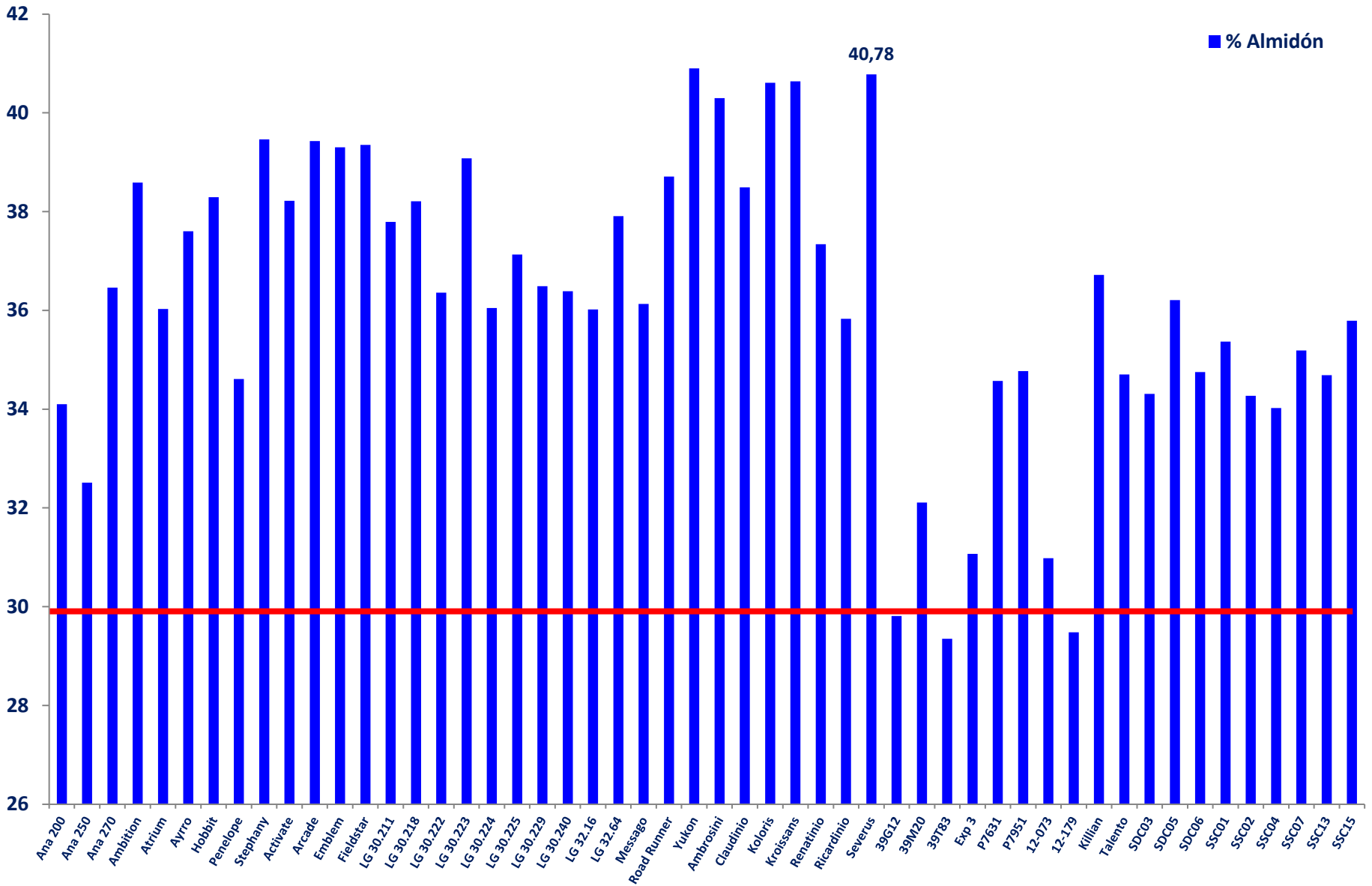


***Digestibilidad de la FDN (%), de planta entera de híbridos de maíz para ensilaje. Temporada 2013/14. Futrono, Región de Los Ríos.***

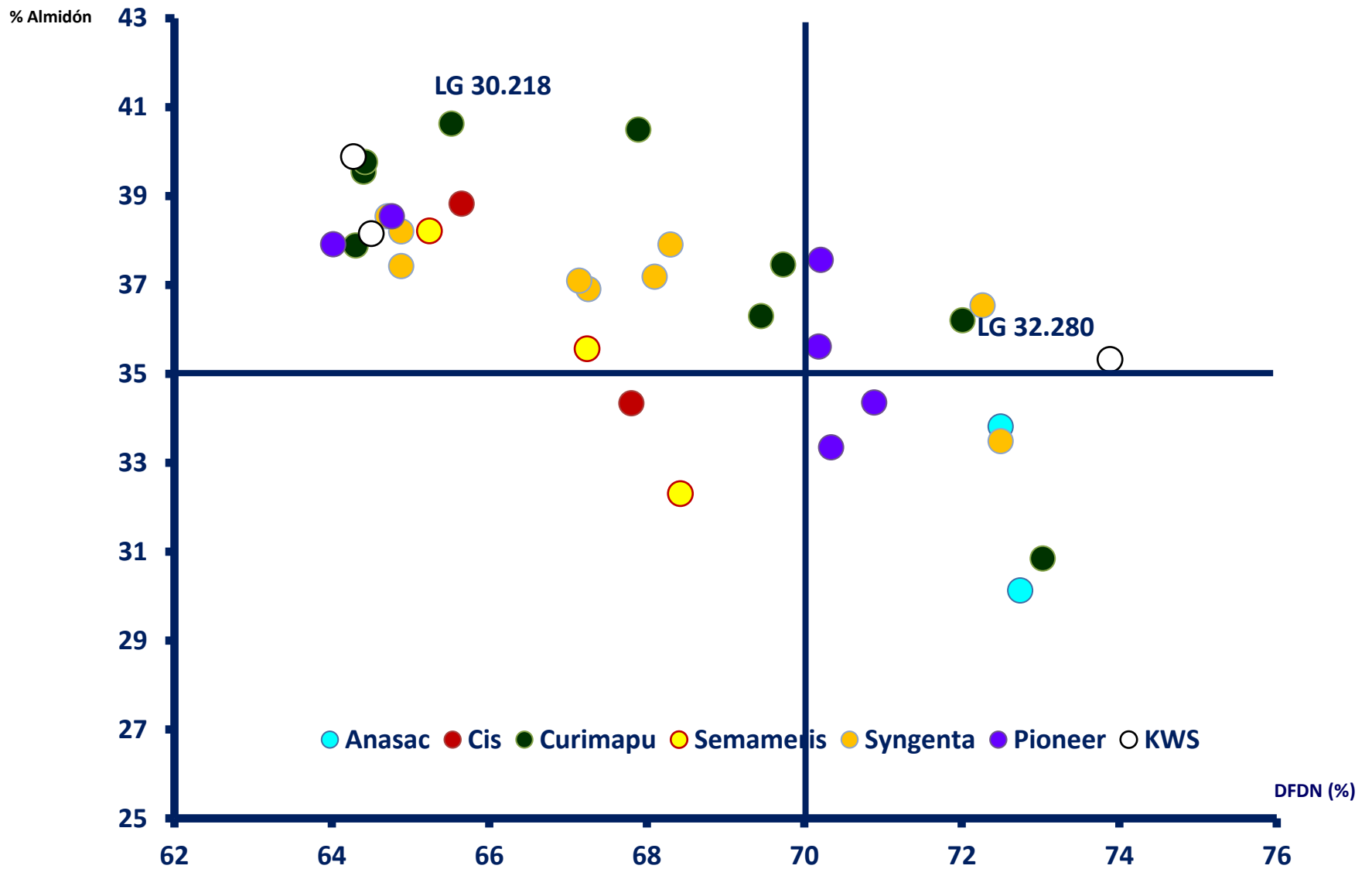
# ***Contenido de almidón***



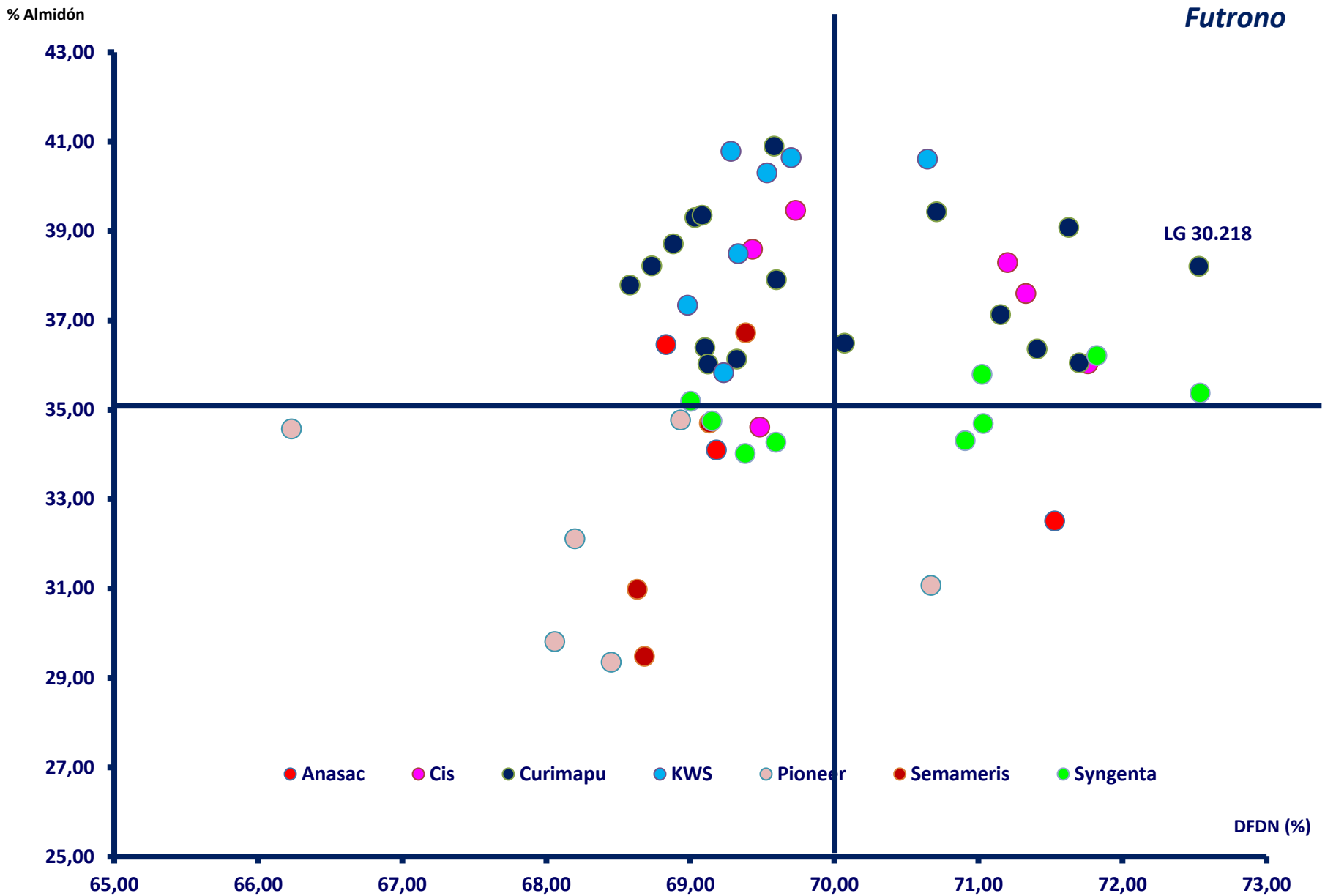
- ✓ *Es necesario considerar que el híbrido tiene que lograr una buena relación entre contenido de almidón de la planta entera y el rendimiento de materia seca.*
- ✓ *El nivel de almidón del ensilaje, debe ser superior a 32%.*



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



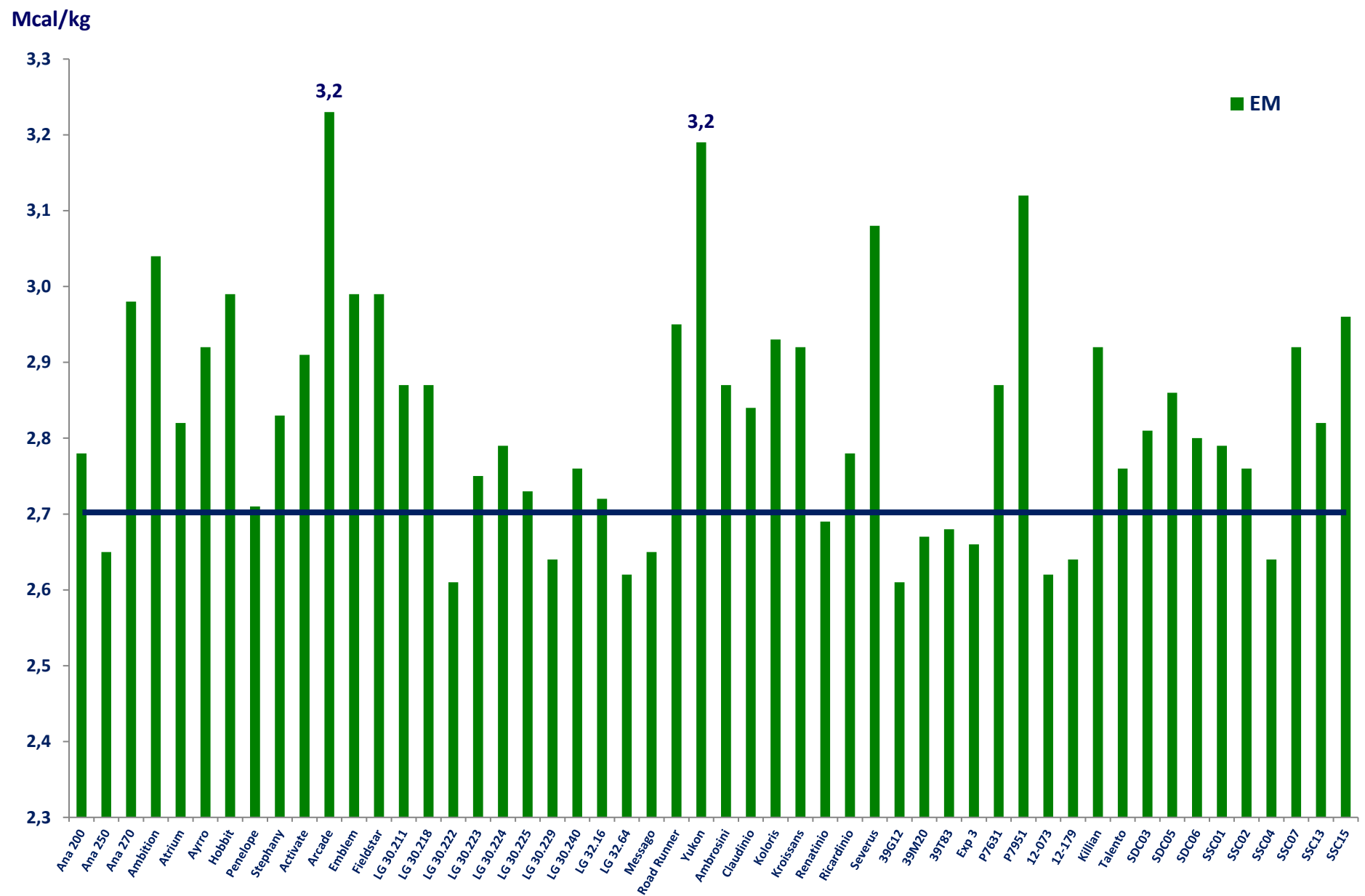
*Relación entre el contenido de almidón de la planta entera y la digestibilidad de la FDN*



***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.***

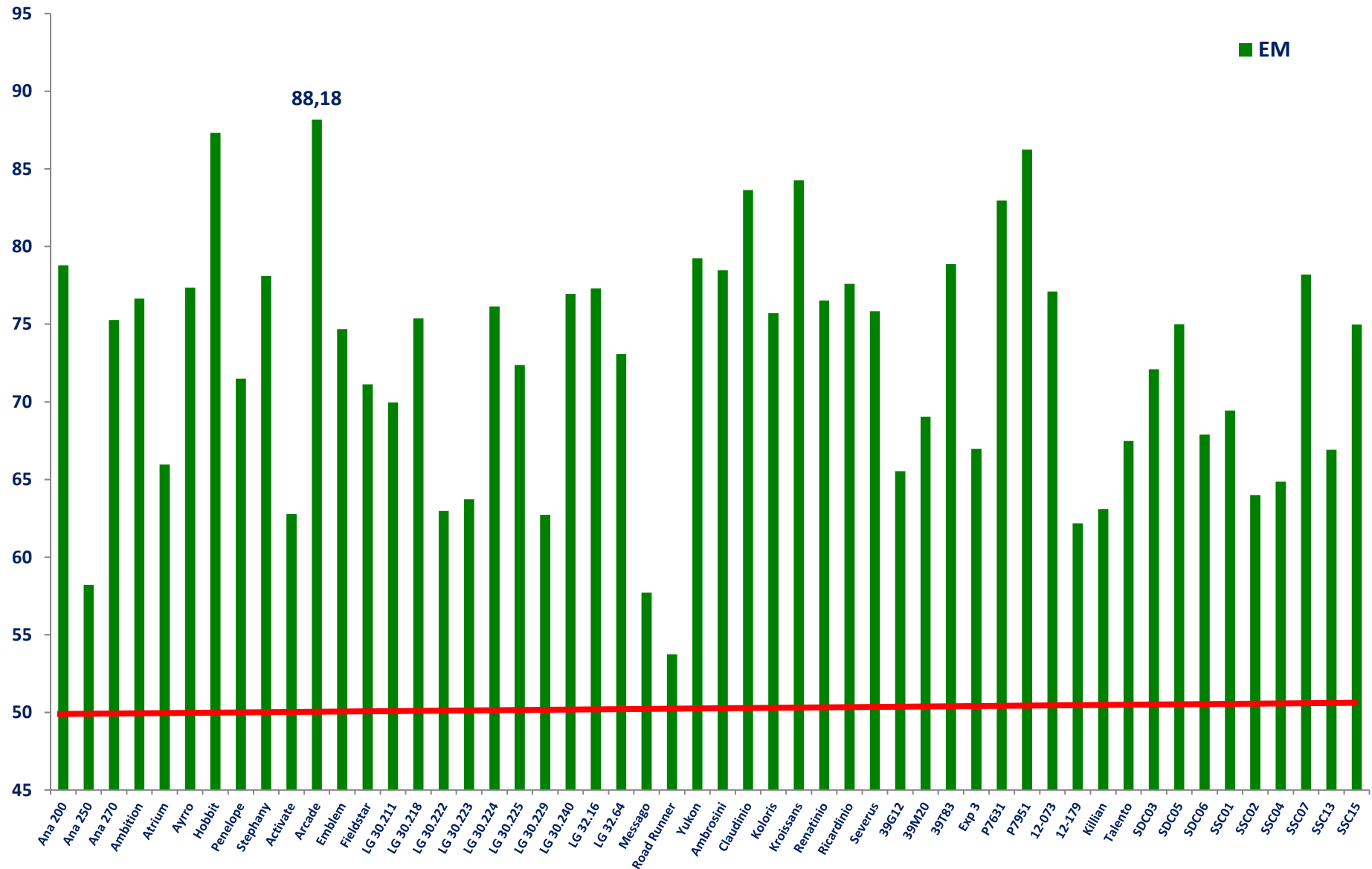


***Contenido (Mcal/kg) de energía metabolizable, en planta entera de híbridos de maíz para ensilaje. Temporada 2013/14. Futrono, Región de Los Ríos.***

***¿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***









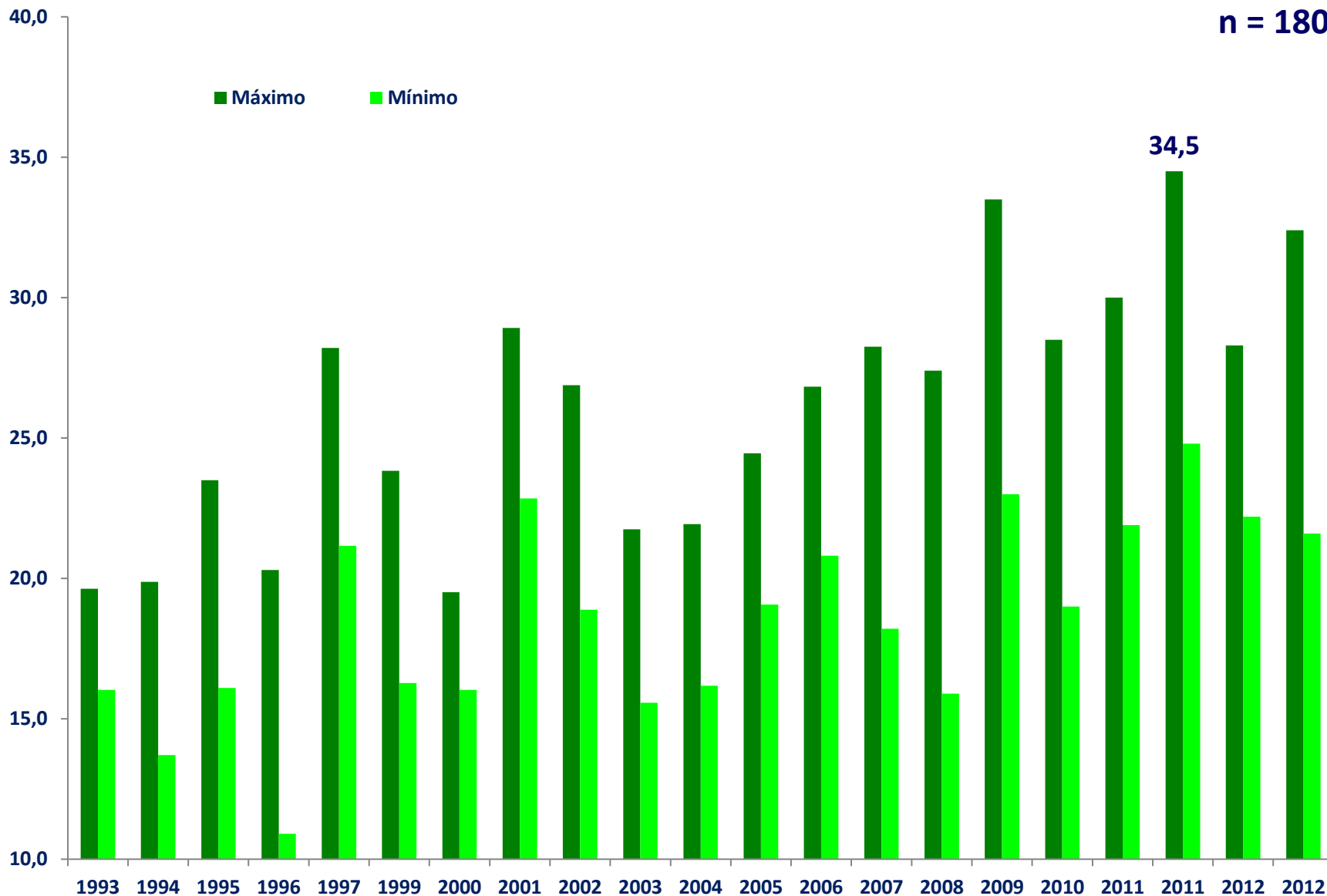
***Inclusión en la dieta de los animales***

- ✓ *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

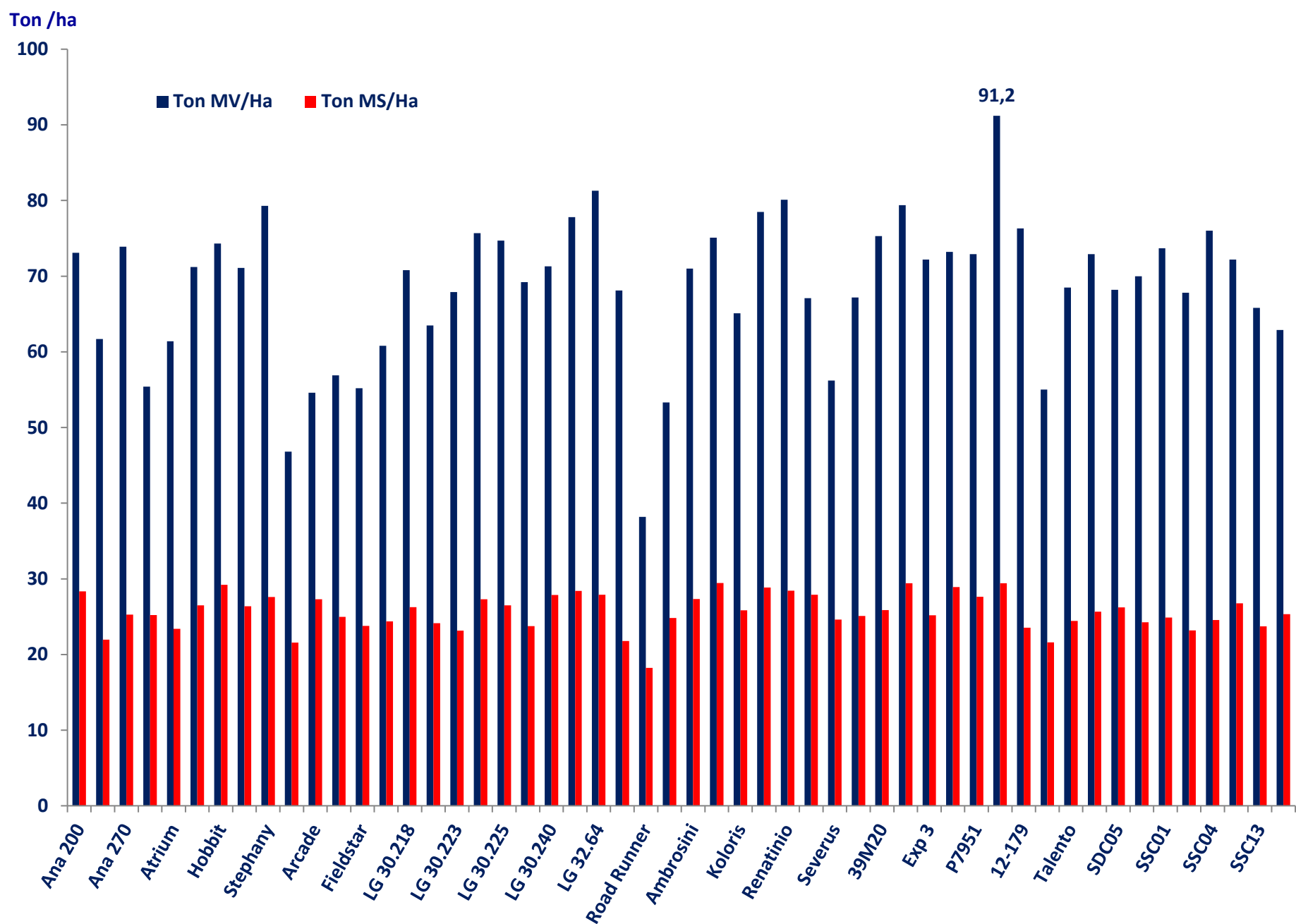


## Evolución del rendimiento de híbridos de Maíz para ensilaje evaluados en EE Maquehue

Fuente: Demanet, 2014

**¿Ton MV/ha o Ton MS/ha?**

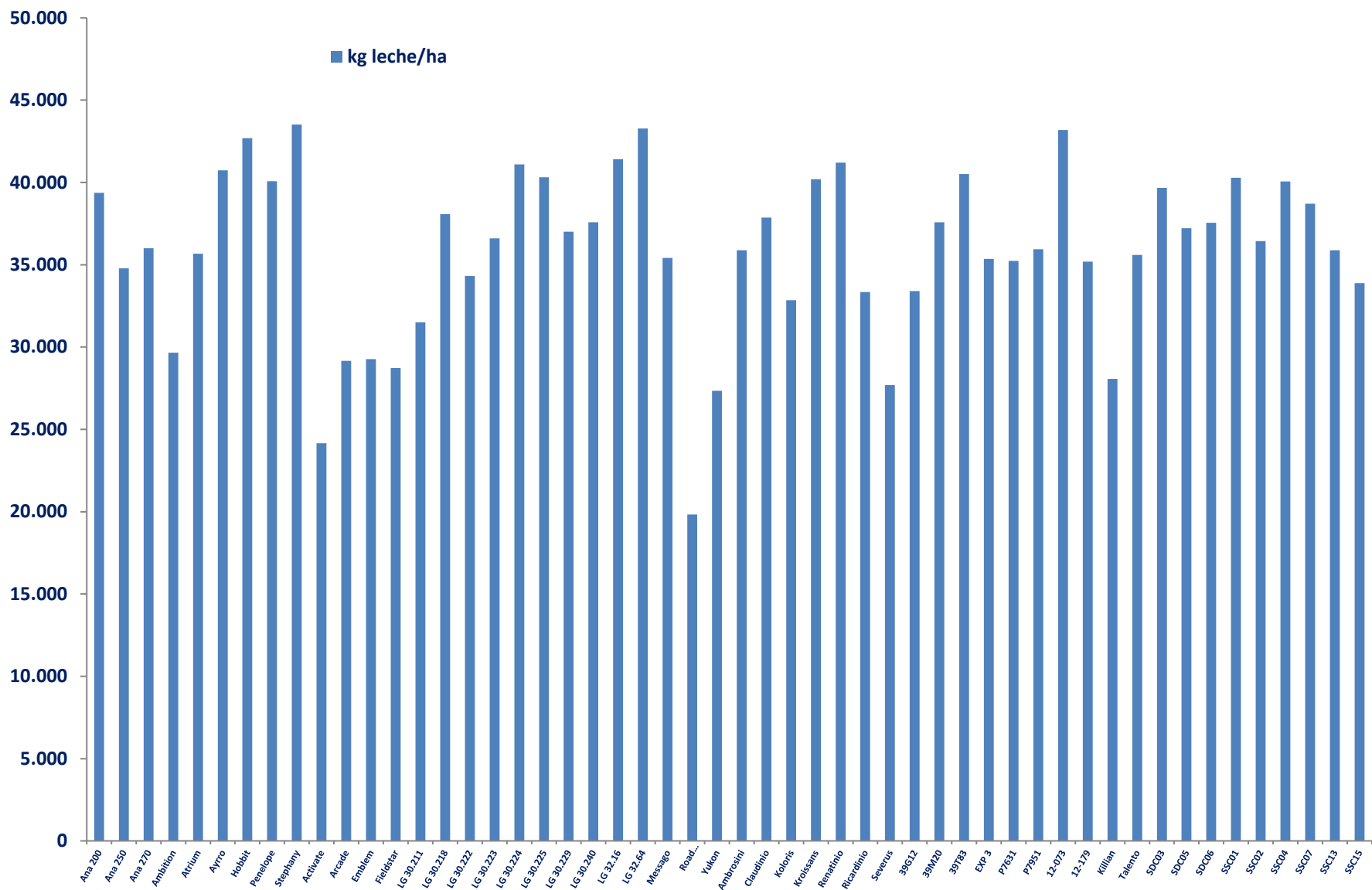




***Rendimiento planta entera en materia verde (Ton MV/Ha) y materia seca (Ton MS/Ha), de híbridos de maíz para ensilaje. Temporada 2013/14. Futrono, Región de Los Ríos.***

# ***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***