

24
NutriForum



qualivet 25 ANOS
NUTRICIÓN SOSTENIBLE

Mesa redonda
**Fabricación de piensos:
avances en el manejo
de materias primas y
optimización de
resultados**



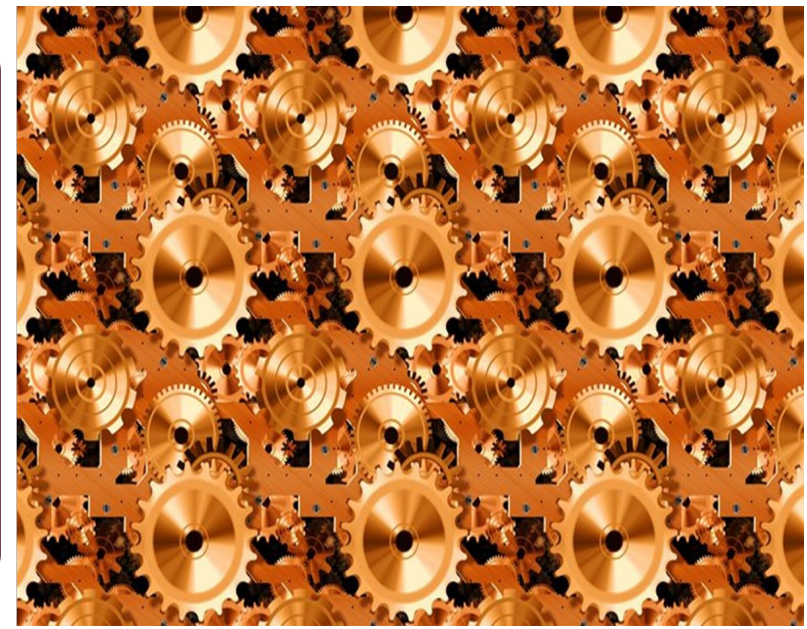
SECTOR FABRICACIÓN DE PIENSOS

- España es el primer país productor de piensos de la UE
- Baja la fabricación en 2022 con respecto 2021 un 2,6%
- Estamos entre los 10 primeros países fabricantes de piensos compuestos del mundo
- Por especies, **Porcino** representa 48,5% de la producción seguidos de Bovino (20,75%) y Avicultura (19,4%)

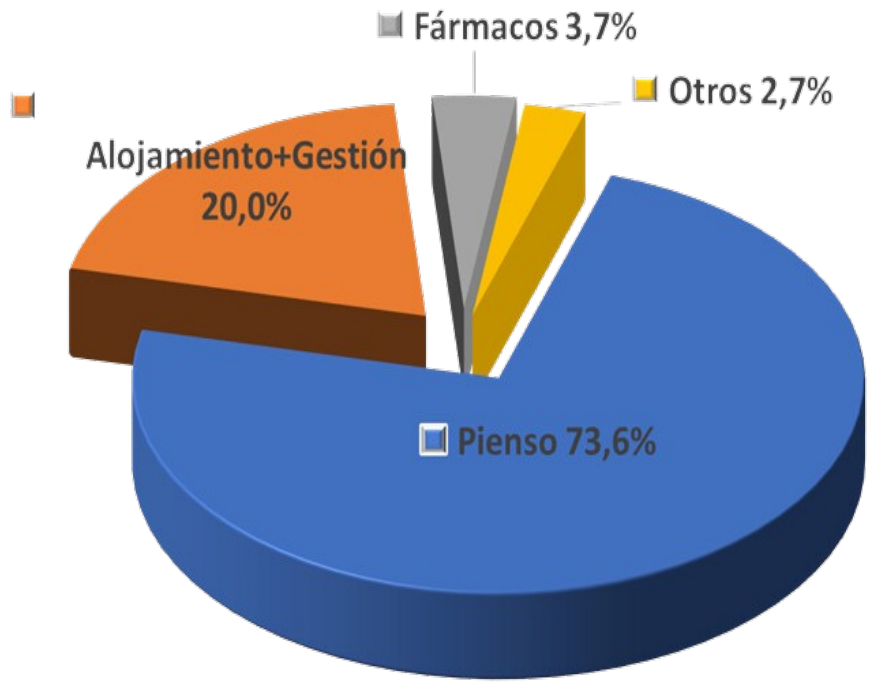


"Todo lo que se hace se puede medir, sólo si se mide se puede controlar, sólo si se controla se puede dirigir y sólo si se dirige se puede mejorar"

Dr. Pedro Mendoza A.

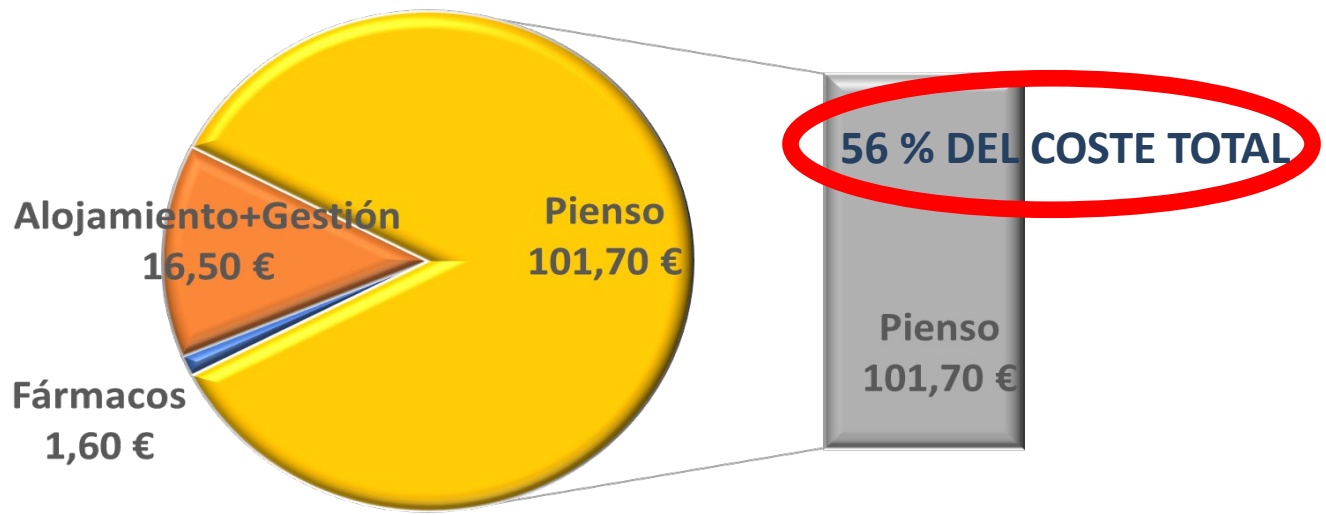


COSTOS DE PRODUCCIÓN PORCINO



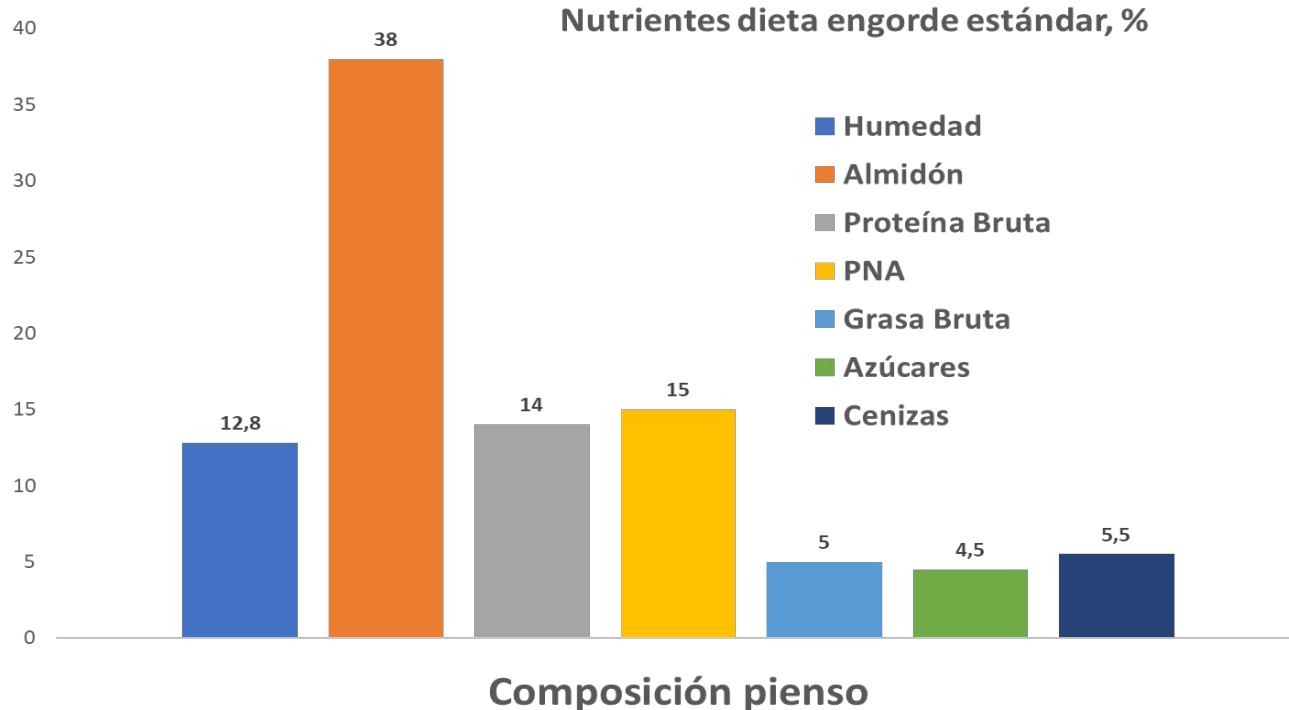
FASE DE ENGORDE PORCINO

Costes/animal € Fase de Engorde



■ Fármacos ■ Alojamiento+Gestión ■ Pienso

COMPOSICIÓN DIETA DE ENGORDE PORCINO

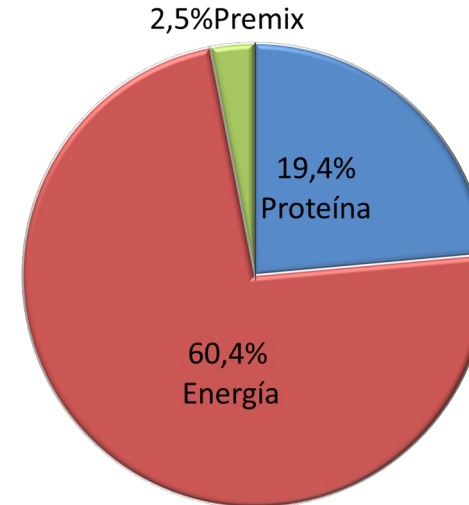


Distribución de costes en dieta de engorde de cerdos

Ingrediente	% Inclusión
TRIGO	34,00
MAIZ	26,28
SOJA 45,53	12,06
CEBADA	20,00
TORTA COLZA	2,00
GRASA 3/5	2,06
L-LISINA 50	0,95
CARBONATO CÁLCICO	0,88
CLORURO SÓDICO	0,50
PREMIX 0.4%	0,40
FOSFATO MONOCÁLCICO	0,33
L-TREONINA	0,25
DL METIONINA	0,14
L-VALINA	0,10
L-TRIPTÓFANO	0,04
TOTAL	100,0



Distribución de costes dieta estándar engorde



■ % Coste PB ■ % Coste Energía ■ % Coste Vitaminas-minerales

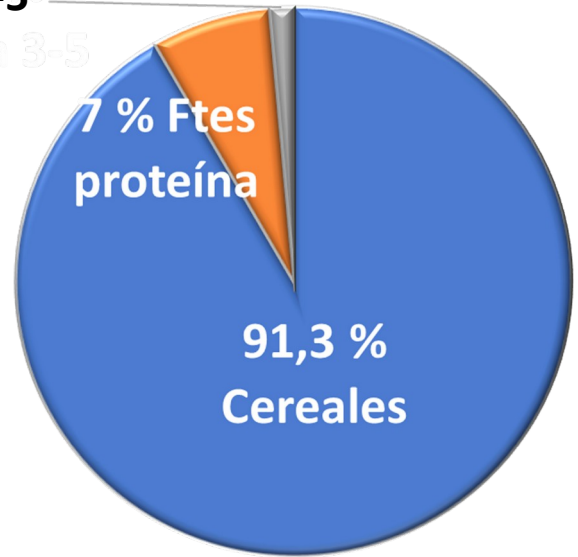
Coste de Energía

1,4% Grasa 3-5

Grasa 3-5

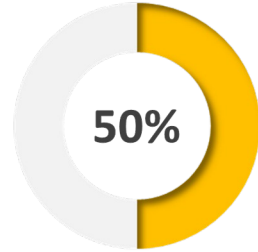
7 % Ftes
proteína

91,3 %
Cereales

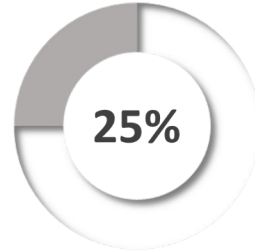


■ Cereales ■ Ftes Proteína ■ Grasa

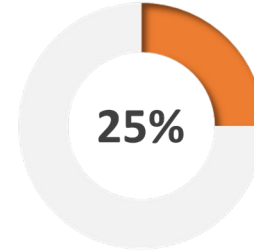
ÉXITO DE UN PROGRAMA DE ALIMENTACIÓN



Diseño
formulación



Calidad y
fabricación



Manejo en
granja



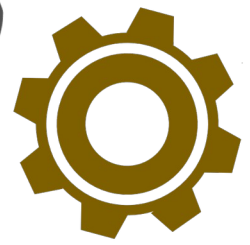
TRABAJO EN EQUIPO

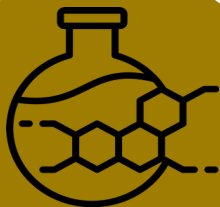


NUTRICIÓN DE PRECISIÓN

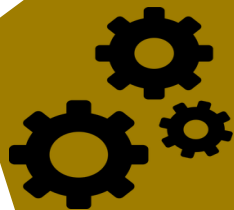
**DIETA
FORMULADA**

**PIENSO
FABRICADO**



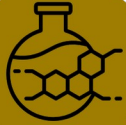


CRITERIOS DE FORMULACIÓN



CRITERIOS DE FABRICACIÓN





CRITERIOS DE FORMULACIÓN

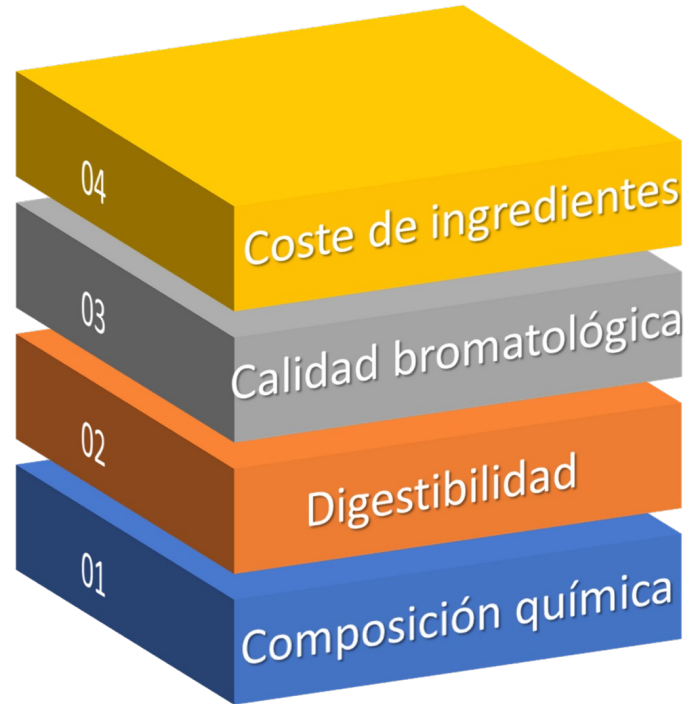
- Establecer niveles nutricionales adecuados

- Ajustar los ingredientes a su valor real de nutrientes

- Valorar riesgos que afecten a la digestibilidad



ASPECTOS POR VALORAR EN UN INGREDIENTE



CALIDAD

Conjunto de acciones destinadas a garantizar que el producto final se acerque a las especificaciones o normas establecidas.

Couto, 2008

La gestión del proceso de fabricación de piensos, desde la recepción de materias primas hasta su expedición, debe tener como objetivo la **CALIDAD** del producto final.



Klein, 2009

EL COSTE DE LA CALIDAD EN LA ALIMENTACIÓN ANIMAL



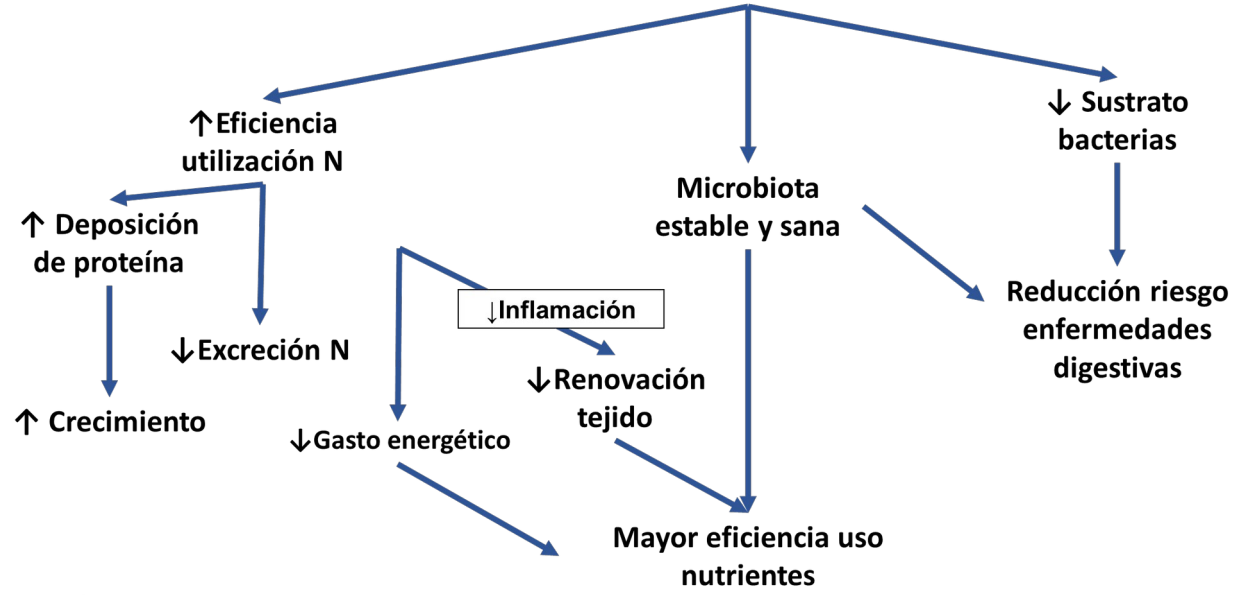
Es el valor económico que representa un desajuste entre la calidad con la que valoramos un alimento y el valor real del alimento final



Debe ser medible de forma objetiva

Debe ser ajustable ya sea en la fábrica de pienso o en la granja



 Incrementar la digestibilidad de la proteína



 Mejor eficiencia
 Menor coste de producción

Análisis de proteína

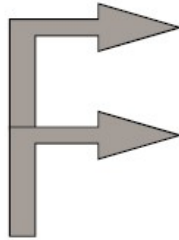
Fue desarrollado por el danés Johan Kjeldahl en 1883



GESTIÓN DE CALIDAD

Análisis de proteína

método NIR de análisis rápido



Proximates, Amino acids...

TIA-A

KOH

PDI

Reactive Lys

Reactive Lys:Lys

Processing Conditions Indicator (PCI)



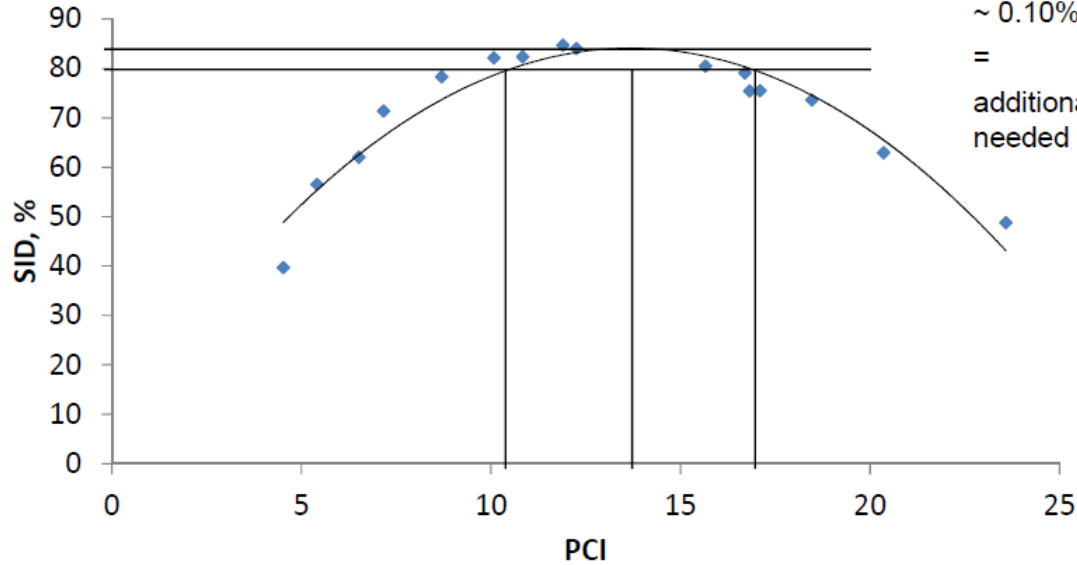
Processing Condition Indicator (PCI)



U.S. Soybean Export Council

November 29, 2021

Soya ff: Lys digestibility (Broiler)



5-points reduction in Lys digestibility

=

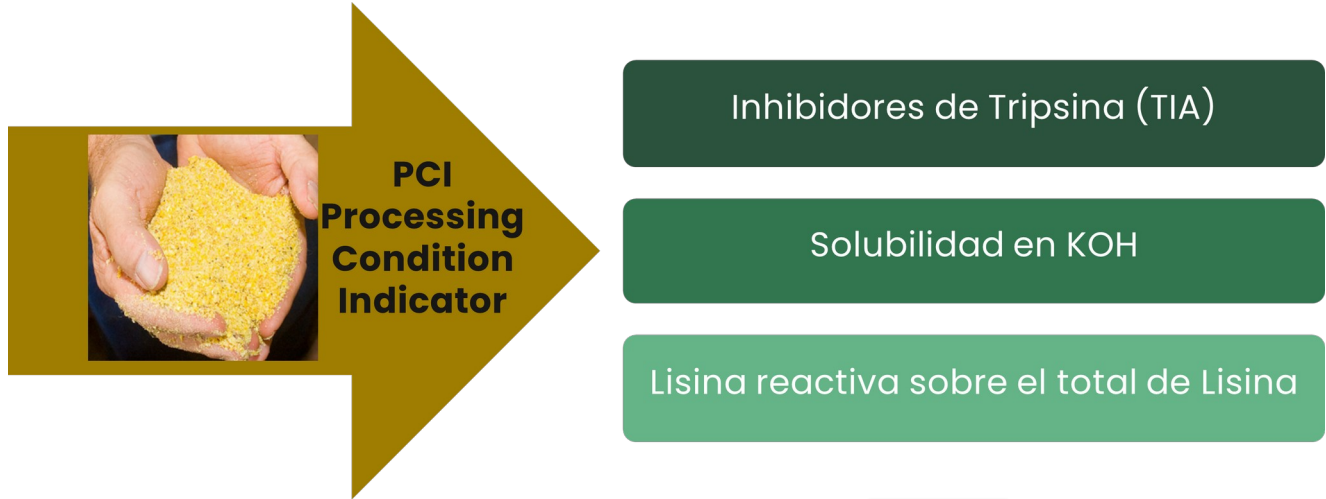
~ 0.10% loss in dig. Lys

=

additional 1.8 kg of Biolys per ton of feed
needed for compensation



CALIDAD DE HARINA DE SOJA



CALIDAD DE HARINA DE SOJA Y COLZA

Criterios para valorar la calidad de

Soja:

- Calcular ratio Lisina/Proteína
 - Ideal >6 % (USSEC-USSOY >2,85% Lys total)
- Determinar la solubilidad en KOH
 - Rango 73 – 85% (USSEC-USSOY 78 – 85%)
- Determinar valor PDI
 - Debe estar entre 15-40%
- Análisis de Lisina reactiva
 - Debe ser >90% (USSEC-USSOY >88%)

Criterios para valorar la calidad de

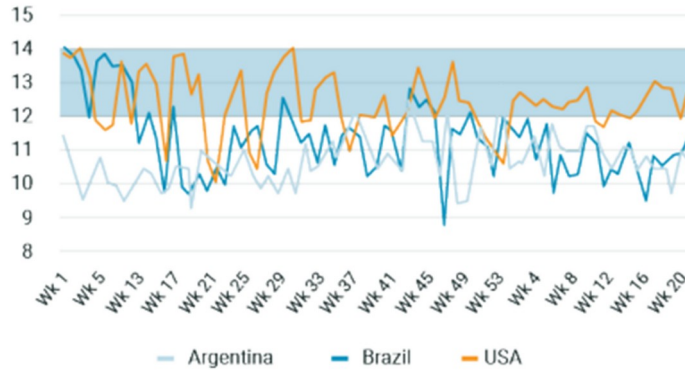
Colza:

- Calcular ratio Lisina/Proteína
 - Ideal >5,3 %
- Determinar la solubilidad en KOH
 - Rango 73 – 85% - (> 40%)
- Determinar valor PDI
 - Debe estar entre 15-30%
- Análisis de Lisina reactiva
 - Debe ser >90% - (> 75%)

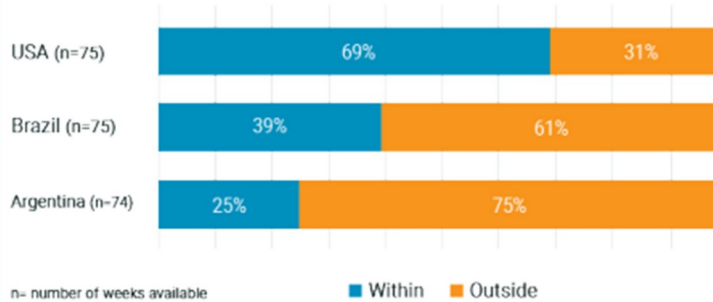


CALIDAD DE HARINA DE SOJA

PCI Weekly Averages 2020-2021



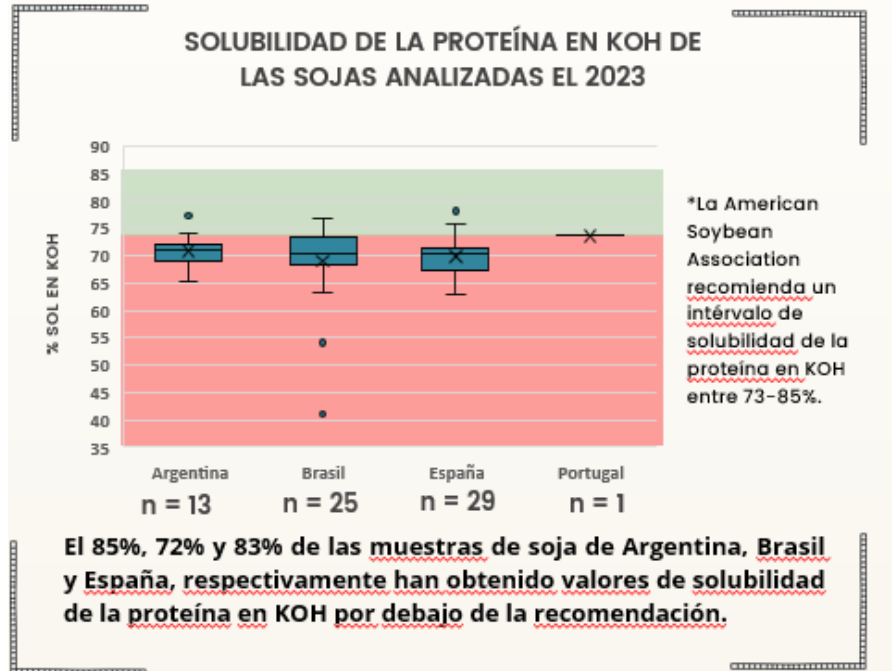
Observations Within or Outside Ideal PCI Range



Data obtained from Evonik and summarized based on international trading specifications and includes observations with crude protein values between 46.0-49.0% and fiber values between 3.5-3.9%.



Soja: Se ha analizado la solubilidad de la proteína en KOH de un total de total de 68 muestras de soja (2023)





DETERMINACIÓ / RESULTATS:

ACTIVITAT UREÀSICA <i>Volumetria</i>	<	0,01 (30°C)mgN/grmin
CENDRES <i>Incineració a 550°C</i>		5,63 %
FIBRA <i>Weende</i>		4,95 %
GREIX <i>Soxhlet</i>		1,48 %
HUMITAT <i>Gravimètric 103°C</i>		13,49 %
PDI <i>Kjeldahl</i>		16,53 %
PROTEÏNA <i>Kjeldahl (N*6,25)</i>		44,41 %
PROTEÏNA SOLUBLE EN KOH (en soja) <i>Kjeldahl</i>		65,82 %

DETERMINACIÓ / RESULTATS:

ACTIVITAT UREÀSICA <i>Volumetria</i>	<	0,01 (30°C)mgN/grmin
CENDRES <i>Incineració a 550°C</i>		6,65 %
FIBRA <i>Weende</i>		6,88 %
GREIX <i>Soxhlet</i>		1,62 %
HUMITAT <i>Gravimètric 103°C</i>		11,13 %
PDI <i>Kjeldahl</i>		11,76 %
PROTEÏNA <i>Kjeldahl (N*6,25)</i>		44,83 %
PROTEÏNA SOLUBLE EN KOH (en soja) <i>Kjeldahl</i>		57,62 %





DETERMINACIÓ / RESULTATS:

CENDRES <i>Incineració a 550°C</i>	7,23 %
FIBRA <i>Weende</i>	8,30 %
GREIX <i>Soxhlet</i>	3,62 %
HUMITAT <i>Gravimètric 103°C</i>	9,10 %
PDI <i>Kjeldahl</i>	8,21 %
PROTEÏNA <i>Kjeldahl (N*6,25)</i>	46,06 %
PROTEÏNA SOLUBLE EN KOH (en soja) <i>Kjeldahl</i>	20,97 %

DETERMINACIÓ / RESULTATS:

AMINOÀCIDS PRIMARIS TOTALS *HPLC - Fluorescència*

ÀCID ASPÀRTIC	5,38 %
ÀCID GLUTÀMIC	8,52 %
SERINA	2,32 %
HISTIDINA	1,14 %
GLICINA	1,78 %
TREONINA	1,8 %
ARGININA	2,65 %
ALANINA	1,98 %
TIROSINA	1,75 %
VALINA	2,16 %
METIONINA	0,6 %
FENILALANINA	2,43 %
ISOLEUCINA	2,14 %
LEUCINA	3,53 %
LISINA	2,02 %
HIDROXIPROLINA	0,11 %
PROLINA	2,47 %
CONTINGUT TOTAL AMINOÀCIDS	42,78 %

4,38%





– Determinar la lisina reactiva

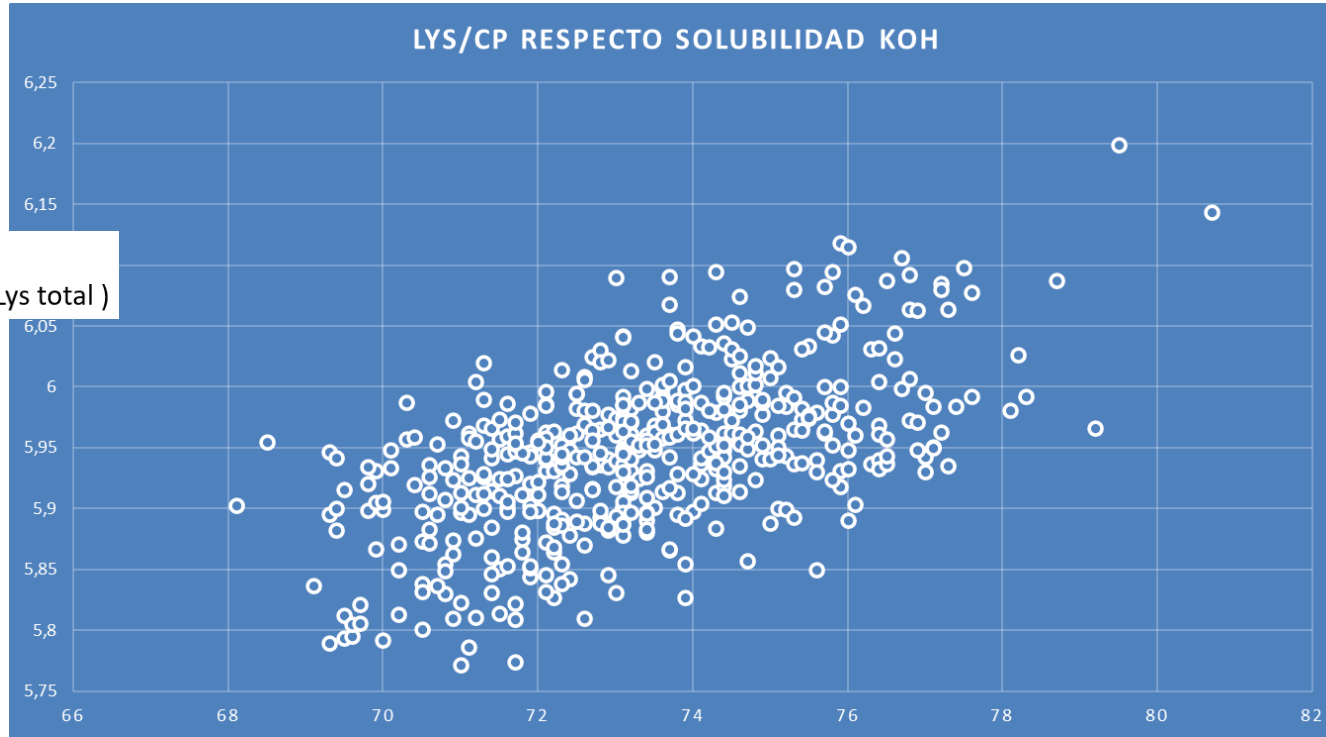
- Debe ser >90%



Control de la alteración de la soja

– Calcular el ratio Lisina/proteína

- Debe ser >6 % (USSEC-USSOY >2,85% Lys total)





Complejos multienzimáticos



Fitasas

Xilanasas: mejoran la digestión de los arabionxilanos. Inhibidores de xilanasas

β -Glucanasa/ Peptidasa: β -glucanos y pectinas

α -Amilasa: mejora la digestión del almidón.

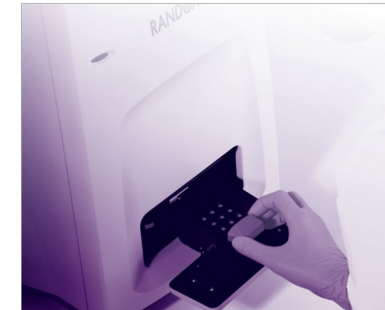
β - Mannanasas: mejora la digestión de β -mannanos

Proteasas o peptidasas

Lipasas



CONTROL DE MICOTOXINAS



MICOTOXICOSIS

Las micotoxinas más importantes son las producidas por el género *Aspergillus*, aflatoxinas B1, B2, G1 y G2; las toxinas de *Penicillium*, ocratoxina A; las de *Fusarium*, fumonisinas FB1 y FB2, zearalenona, el tricoteceno deoxinivalenol (vomitoxina) y las toxinas T-2 / HT-2 (Zin M., 2010; Pleadin J., 2015).

Micotoxinas	Efecto	Descripción
AFB1 + OTA AFB1 + FB1 AFB1 + T-2 OTA + DON OTA + FB1 DON + ZEA	Efectos sinérgicos	El efecto combinado de dos micotoxinas es mucho mayor que su efecto individual.
MON + FB1 MON + DON OTA + T-2 FB1 + T-2	Efectos aditivos	No hay interacción entre las toxinas y, por tanto, es más fácil predecir su efecto



Micotoxina

Efectos clínicos y subclínicos

Aflatoxina B1, Aflatoxina B2,
Aflatoxina G1, Aflatoxina G2
(AFB1, AFB2, AFG1, AFG2)

Carcinogénico, inmunosupresor,
Síntomas agudos: anorexia, depresión, ataxia, epistaxis, hepatitis aguda
→ muerte en 3 - 10 días (concentración de aflatoxinas > 2.000 ppb).
Síntomas crónicos: reducción de la eficiencia alimentaria, de la producción de leche y del apetito; ictericia.

Zearalenona (ZEA)

Efecto estrogénico, inflamación de la vulva, prolapsos vaginal o rectal en cerdas prepuberales, anestro, útero inflamado o desplazado, muerte embrionaria temprana al ingerirla 1 - 3 semanas post inseminación (concentración ZEA > 30 ppm).

Deoxinivalenol (DON)

La reducción del consumo de pienso y de la ganancia de peso son inversamente proporcionales a la concentración de DON.
Una alta concentración provoca rechazo del pienso y vomito.

Toxina T-2 (T-2)

Potente agente inmunosupresor que afecta directamente a las células inmunitarias y modifica la respuesta inmunitaria debido a otros daños tisulares; disminución del consumo de pienso, irritación oral/dérmica, inmunosupresión.

Ocratoxina (OTA)

Reducción del crecimiento y la eficiencia alimentaria, aumento de la mortalidad, daño a hígado y riñón.

Fumonisina (FB)

Asociado a edemas pulmonares en cerdos.

Ergot

Disminución de la ganancia de peso, del consumo de pienso, del peso del lechón al nacimiento (los efectos negativos ocurren a una mayor concentración de toxina → en el rango de 0,3 %)

Micotoxinas, Producción y Sostenibilidad

- El efecto de las micotoxinas en la producción es importante afectando al crecimiento, índice de conversión y mortalidad.
- El impacto en el CO₂ equivalente puede llegar al 5% según diversos meta-análisis.
- Los niveles que afectan a los animales están en continua revisión y las recomendaciones cada vez son menores.



Control de micotoxinas – nuestra realidad



GESTIÓN DE CALIDAD

MUESTRA: BM DOLENT - M6774

Nº ANÁLISIS: 214699

REFERENCIA:

RECEPCION: 14/09/2022

PROVEEDOR:

TOMA DE MUESTRA:

ALMACEN:

CODIGO:

Nº LOTE:

CARACTERISTICAS:

DETERMINACION / RESULTADOS:

FUMONISINAS TOTALES <i>Elisa</i>		7.200,00 ppb	
T2 <i>Elisa</i>	<	25,00 ppb	
VOMITOXINA <i>Elisa</i>	<	250,00 ppb	

MUESTRA: BM BO - M6775

Nº ANÁLISIS: 214700

REFERENCIA:

RECEPCION: 14/09/2022

PROVEEDOR:

TOMA DE MUESTRA:

ALMACEN:

CODIGO:

Nº LOTE:

CARACTERISTICAS:

DETERMINACION / RESULTADOS:

FUMONISINAS TOTALES <i>Elisa</i>	<	250,00 ppb	
T2 <i>Elisa</i>	<	25,00 ppb	
VOMITOXINA <i>Elisa</i>	<	250,00 ppb	



¡¡¡¡MISMO LOTE!!!!

Revisiones de los niveles en continuo y cada vez más bajos

SCIENTIFIC OPINION

ADOPTED: 15 December 2022

doi: 10.2903/j.efsa.2023.7806

Assessment of information as regards the toxicity of deoxynivalenol for horses and poultry

EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM),
Dieter Schrenk, Margherita Bignami, Laurent Bodin, James Kevin Chipman Jesús del Mazo,
Bettina Grasl-Kraupp, Christer Hogstrand, Jean-Charles Leblanc, Elsa Nielsen,
Evangelia Ntzani, Annette Petersen, Salomon Sand, Tanja Schwerdtle, Christiane Vleminckx,
Heather Wallace, Sven Dänicke, Carlo Stefano Nebbia, Isabelle P Oswald, Elena Rovesti,
Hans Steinkellner and Laurentius (Ron) Hoogenboom

For broilers and turkeys, the Panel derived an RP for adverse animal health effects of 0.6 mg/kg feed.



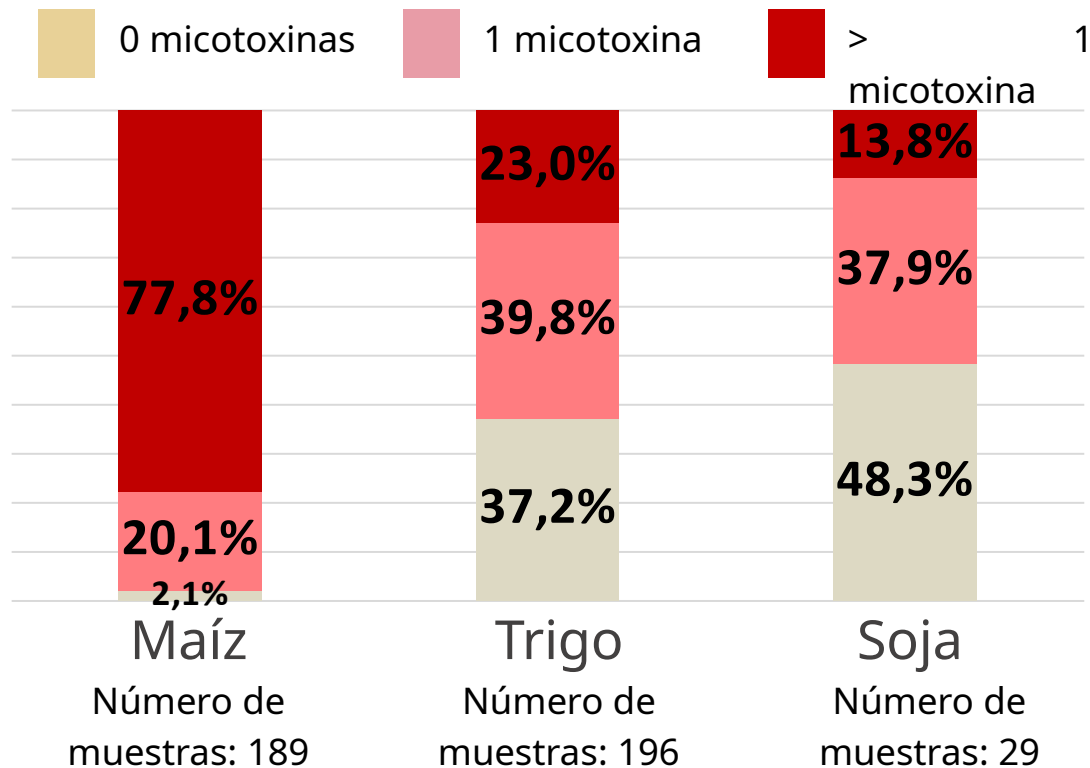
In assessing toxicity of DON in the above-mentioned animal species, the CONTAM Panel noted that the exposure to DON from naturally contaminated materials is of complex interpretation due to impacts on physico-chemical alterations (e.g. in growing chicken, intestinal viscosity increasing effects due to increased proportion of soluble non-starch polysaccharides) caused by *Fusarium* infection of the plant used as feed material (Dänicke et al., 2007).

Aunque los niveles detectados de micotoxina estén por debajo de los límites de riesgo, la ingestión diaria de pienso contaminado con diferentes tipos de micotoxinas puede provocar numerosos efectos negativos sobre la salud y la productividad de los animales debido a su efecto tóxico acumulativo y a su efecto aditivo o sinérgico entre las diferentes micotoxinas.

En 2023 se han detectado un 77,8% de las muestras de maíz y un 23,0% de las muestras de trigo con > 1 micotoxina.

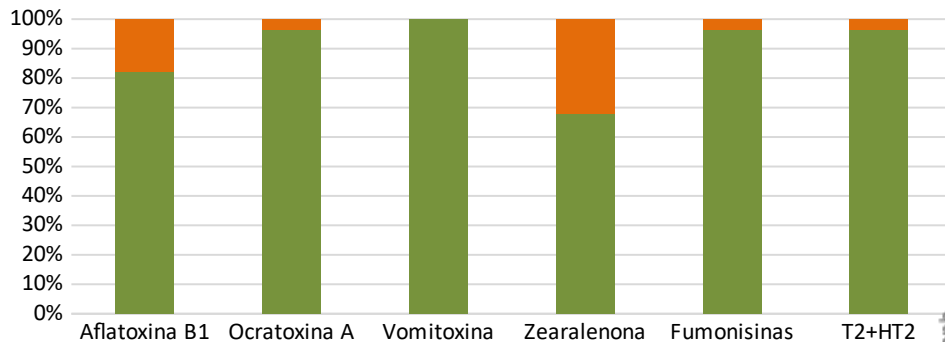


Porcentaje de muestras analizadas por micotoxinas el 2023 con:

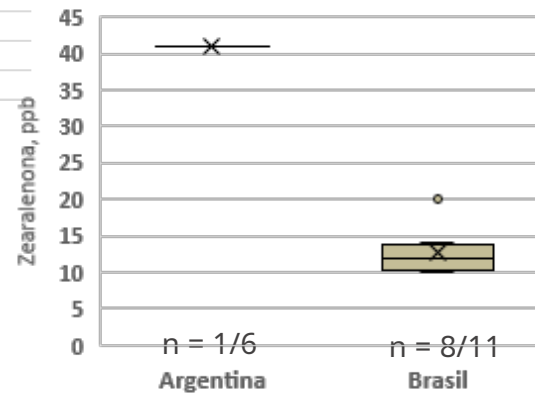


Soja: Se ha analizado el nivel de micotoxinas de un total de 29 muestras de soja (2023)

■ NIVEL POR DEBAJO DEL LÍMITE DETECTABLE
 ■ NIVEL DE RIESGO MODERADO
 ■ INCIDENCIAS NOTIFICADAS POR QUALIMAC (NIVEL DE RIESGO ELEVADO)



Origen de la muestra	Afla B1, ppb
Brasil	0,56
Brasil	0,84
Argentina	1,1
España	1,6
España	1,2

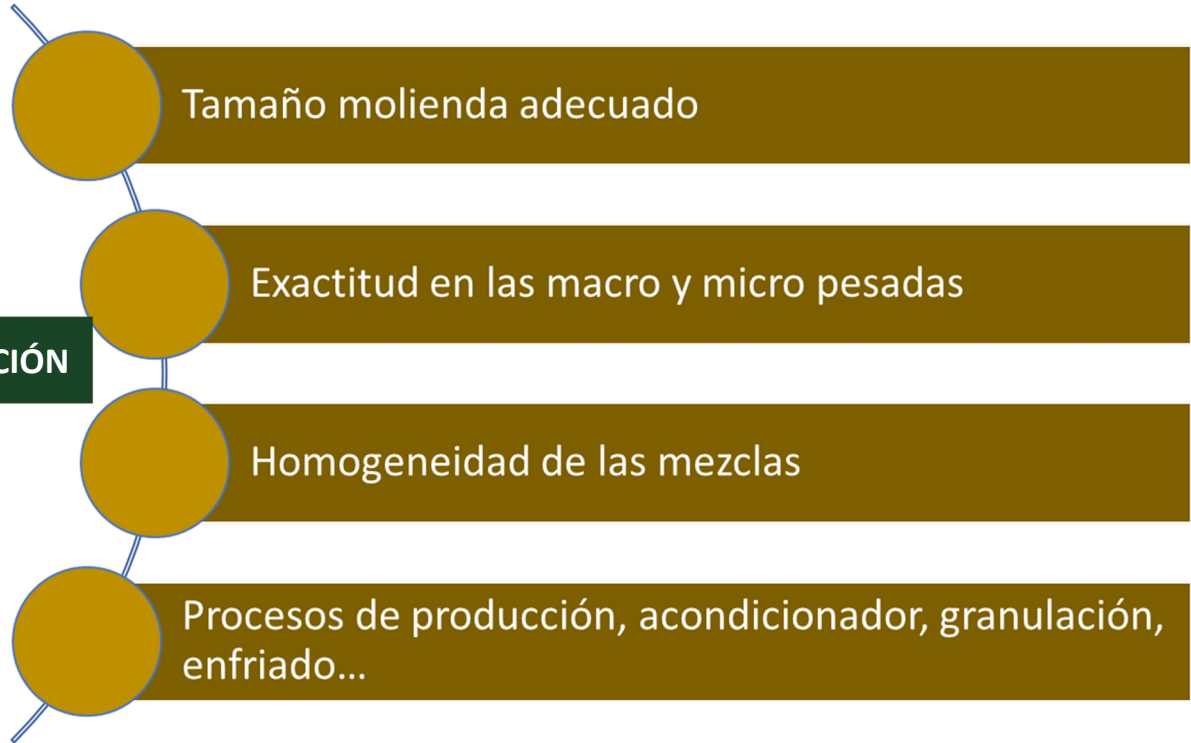


GESTIÓN DE CALIDAD





CRITERIOS DE FABRICACIÓN

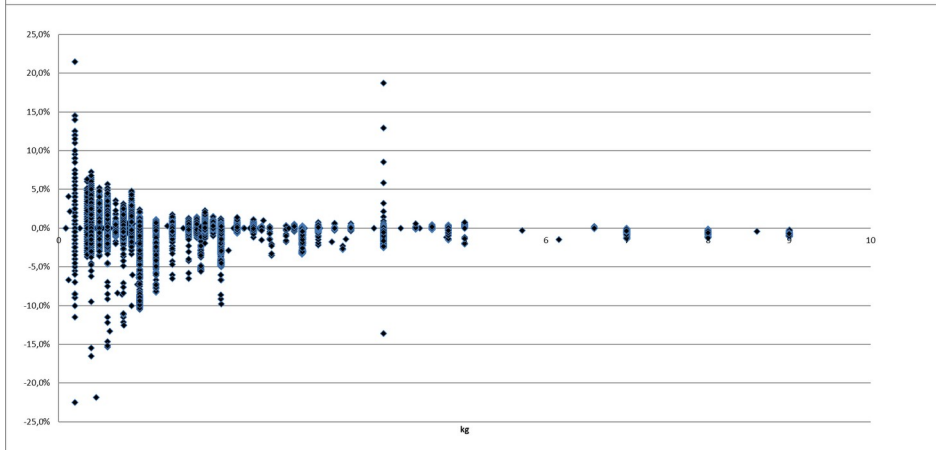
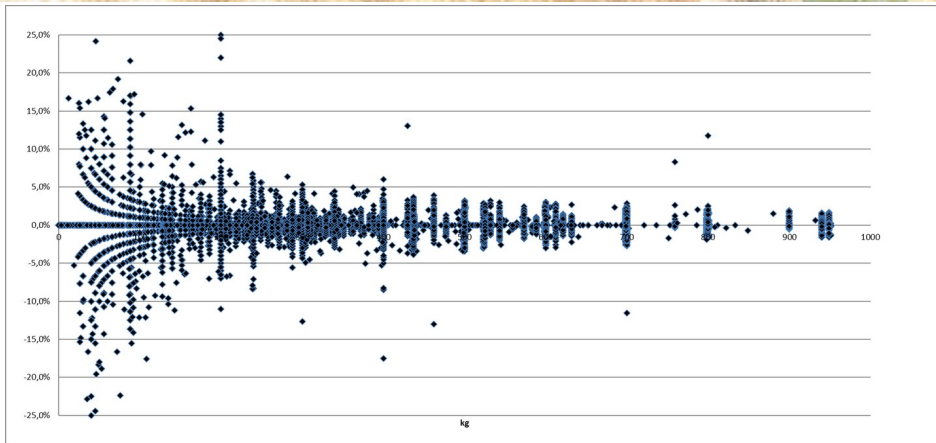


¿Porque molemos?

- **Mayor área de superficie para la digestión (ejemplo: en cerdos mejora la FCR en 1,3% por cada reducción de 100 μm)**
- **Mejora las características de mezcla**
- **Mejora la eficiencia de granulación y calidad de gránulo**
- **Mayor uniformidad de partícula mejora exposición a la humedad y temperatura dando una mejor cocción/gelatinización de los almidones**
- **Las características físicas pueden influir en proceso digestivo (estómago, intestino,...)**



DOSIFICACIÓN, primer punto



OBJETIVOS:

- **Exactitud:** la cantidad mínima que se puede pesar con garantías (0,3% del valor a plena capacidad)
- **Tolerancia:** variación del pesaje real respecto al valor objetivo, cuanto menor mejor (0,1-5%), según que producto puede llegar al 10%

➤ El residuo de fondo de mezcladora no debe superar el 0,2% de su capacidad.

Evita:

Contaminación cruzada
Falta de homogeneidad

➤ El tipo de mezcladora, tiempo de mezcla, tipo de mezclado y tamaño de partícula deben estar equilibrados.

Tortato, 2011

➤ Es necesario controlar periódicamente la mezcladora para comprobar que el producto es uniforme

Butolo, 2002



THE EFFECTS OF NUTRIENT UNIFORMITY AND MODIFIED FEED PROCESSING ON ANIMAL PERFORMANCE

PATRICK MICHAEL CLARK

B.S., KANSAS STATE UNIVERSITY, 2000

M.S., KANSAS STATE UNIVERSITY, 2004

Item	Mix Time (min)		
	0.5	2.5	5.0
Marker, %CV			
DL-Methionine	23.86	14.56	9.47
Lysine-HCl	19.75	16.00	8.70
Crude Protein	7.73	7.29	6.86
Chloride Ion (as sodium chloride)	20.26	12.75	15.08
Phosphorus	13.72	6.46	6.27
Manganese	36.25	20.80	17.59
Microtracer™ Red #40 (count)	21.77	11.72	15.08



Los pollos alimentados con una dieta con un 30,4% CV pasaron de una conversión de 1,869 a 1,906 respecto a una dieta con un 9,8% CV (Cifti and Ercan 2003)

CV < 5%

Optimum
homogeneity

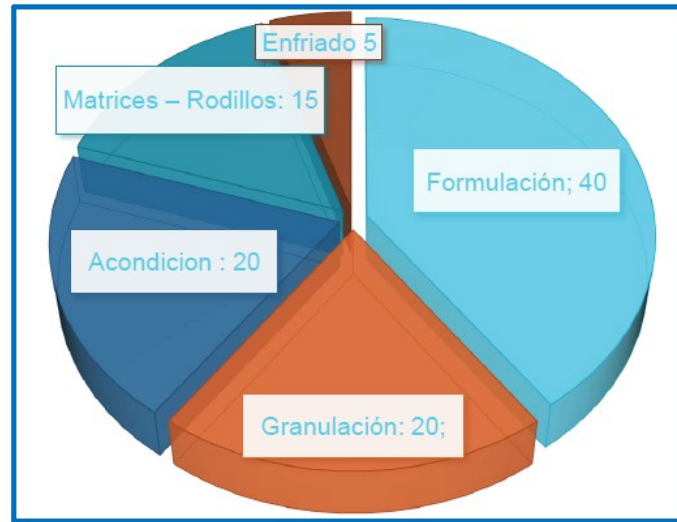
CV 5-10%

acceptable

CV > 10%

trouble-shooting
advisable

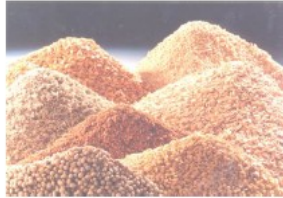
Factores Influencia Calidad Gránulo



Ref. Kansas Stae University



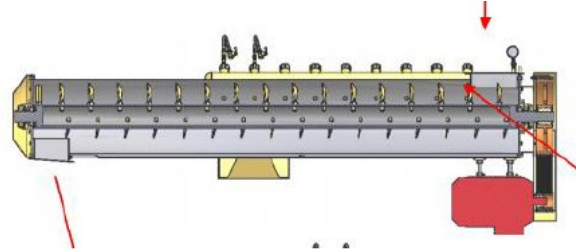
GESTIÓN DE CALIDAD



MP Molidas y Homogeneizadas

Temperatura ambiente : 20 – 25°
Humedad: 10 – 12%

Harina fluida



ACONDICIONAMIENTO DE HARINAS

Parámetros de Control
Temperatura a Salida
Tiempo de Retención

Harina Acondicionada

Temperatura: 80 – 85°
Humedad: 15 – 17%

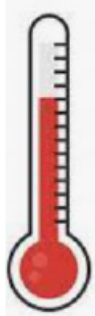
Vapor: Calidad y Cantidad

Presión: 1-2 bar
Temperatura: 120 – 135° C
Velocidad 10 m/sec
Condensados: 5% max
Diseño rampa de vapor

Plasticidad y Temperatura



Parámetros de Acondicionamiento en Porcino



Lechones

- Temperatura: 50 – 55 ° C
- Tiempo de Retención: 20-40 segs

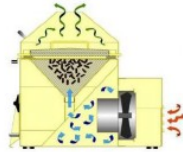
Crecimiento – Cebo – Madres

- Temperatura: 70 – 75 ° C
- Tiempo de Retención: 40-60 segs

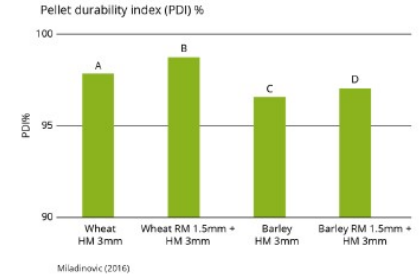
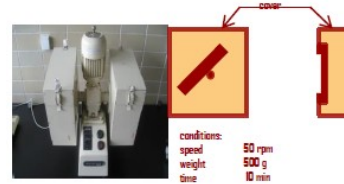


Calidad de Gránulo

$$\text{Pellet Durability Index (\%)} = \frac{\text{mass of pellets retained on the sieve after the test}}{\text{mass of pellets before the test}} \times 100$$



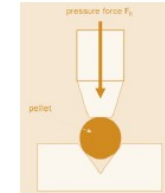
Tambor Giratorio



HOLLMEN PELLET TESTER



Control de Dureza, Khal



Herramientas de gestión

- **Buenas prácticas de fabricación**

Herramienta para minimizar contaminación física, química o biológica.

- **Procedimientos operativos estándar**

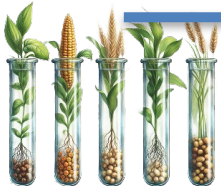
Descripción detallada de instrucciones, técnicas y operaciones rutinarias que se deben usar. Procedimiento normalizado de trabajo.

- **Análisis de peligros y puntos críticos de control**

Herramienta preventiva de detección de peligros y puntos críticos de control destinados a la seguridad y calidad alimentaria.



- Conocer la calidad bromatológica y química de los ingredientes
- Valoración correcta de los nutrientes
- El proceso de fabricación es un aliado necesario para hacer nutrición de precisión
- Tenemos que considerar los parámetros de sostenibilidad



qualivet[®] 25 AÑOS
NUTRICIÓN SOSTENIBLE



¡GRACIAS POR
VUESTRA
ATENCIÓN!