

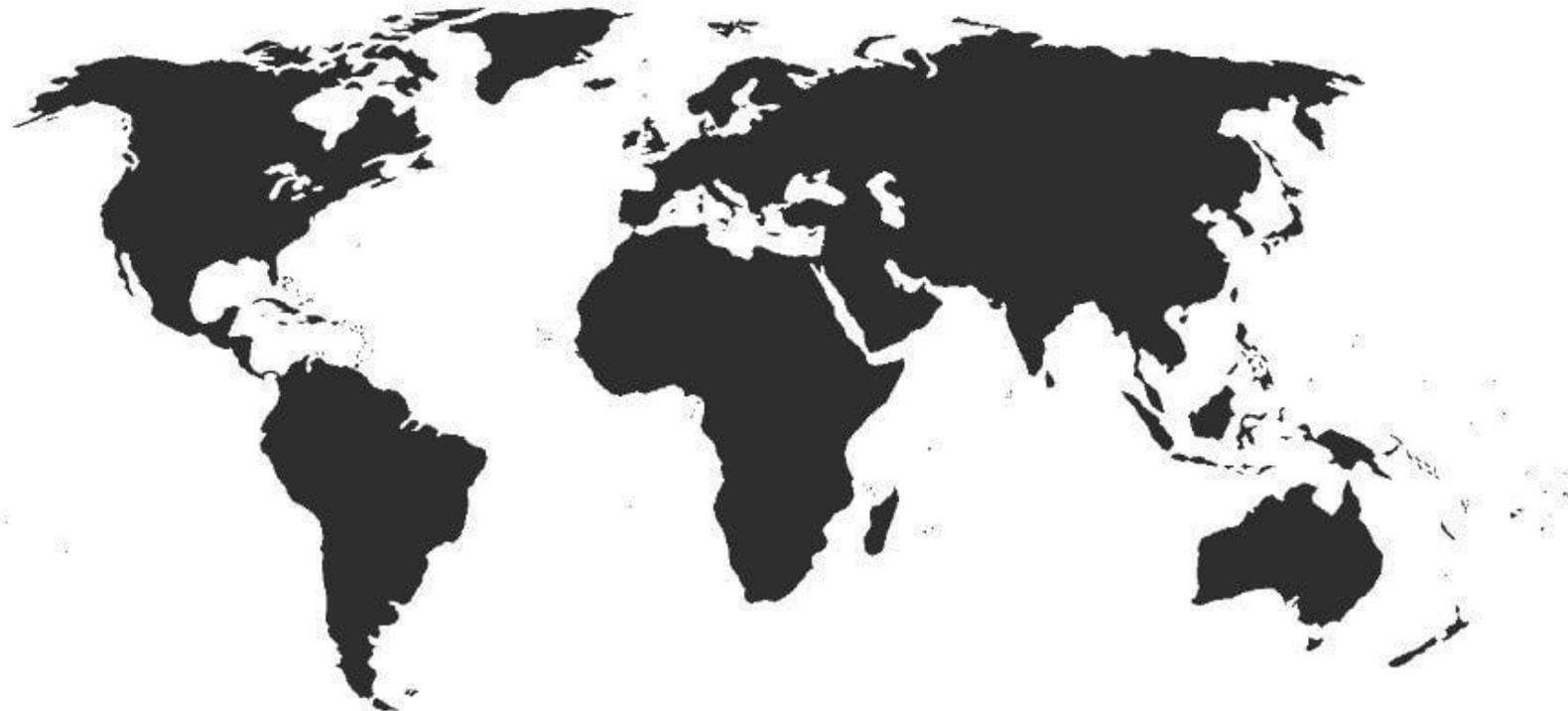
# Revisiones de puntos críticos durante las visitas a plantas de concentrados



**Wilmer Pacheco, Ph.D.**  
**Especialista en Extensión y Profesor Asociado**  
**Departamento de Ciencias Avícolas**  
**Universidad de Auburn**

# Objetivo

- Compartir algunos puntos claves sobre aspectos importantes que deben revisarse durante los recorridos diarios por la fábrica de alimentos concentrados y en la granja



# Debemos transformar nuestra perspectiva



**Mountaire hosts grand opening of \$60 million Scotland County Feed Mill**

*Reconozcamos las fábricas de piensos como activos estratégicos que impulsan la eficiencia y la rentabilidad dentro de nuestras operaciones*



**1,000,000 toneladas de alimento peletizado por año  
\$300/ton = 300,000,000**

# Planta de concentrados

Las aves deben recibir el mismo alimento que formuló el nutricionista



\*Actualizar el contenido nutricional de los ingredientes

Adaptado de Silva, 2019

**“La calidad del alimento finalizado comienza con ingredientes de alta calidad”**

**Ingredientes de  
alta calidad**



**Alimentos de  
alta calidad**



**“Es importante que la persona de recibo este presente durante toda la descarga”**

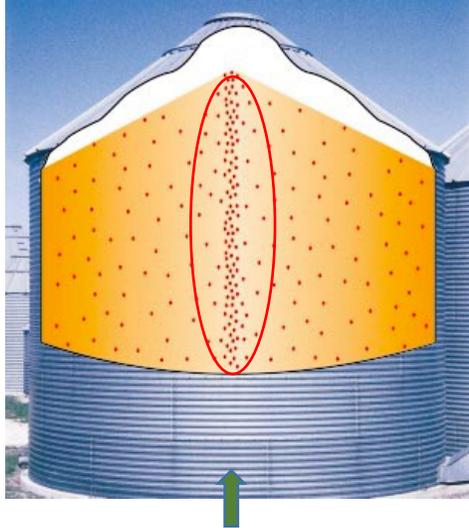
# Almacenamiento de granos en silos

- **Limpieza de granos**

- Se puede remover entre 1 y 3% del polvo y grano quebrado
- Inhibidores de hongos
  - Se debe adicionar el inhibidor después de la limpieza

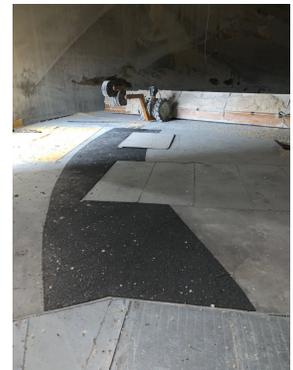
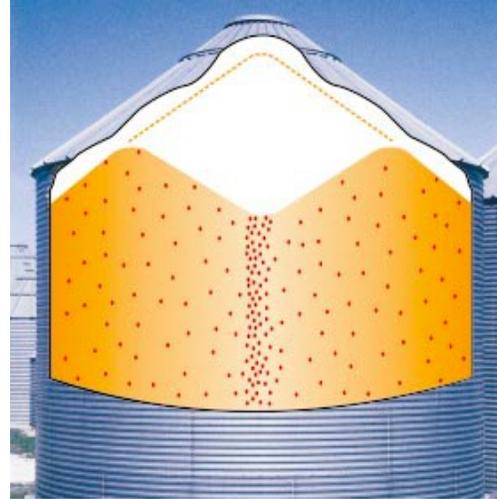
**Asegurarse que los silos estén completamente vacíos antes de volver a llenarlos**

**Columna central – Silo de acero**



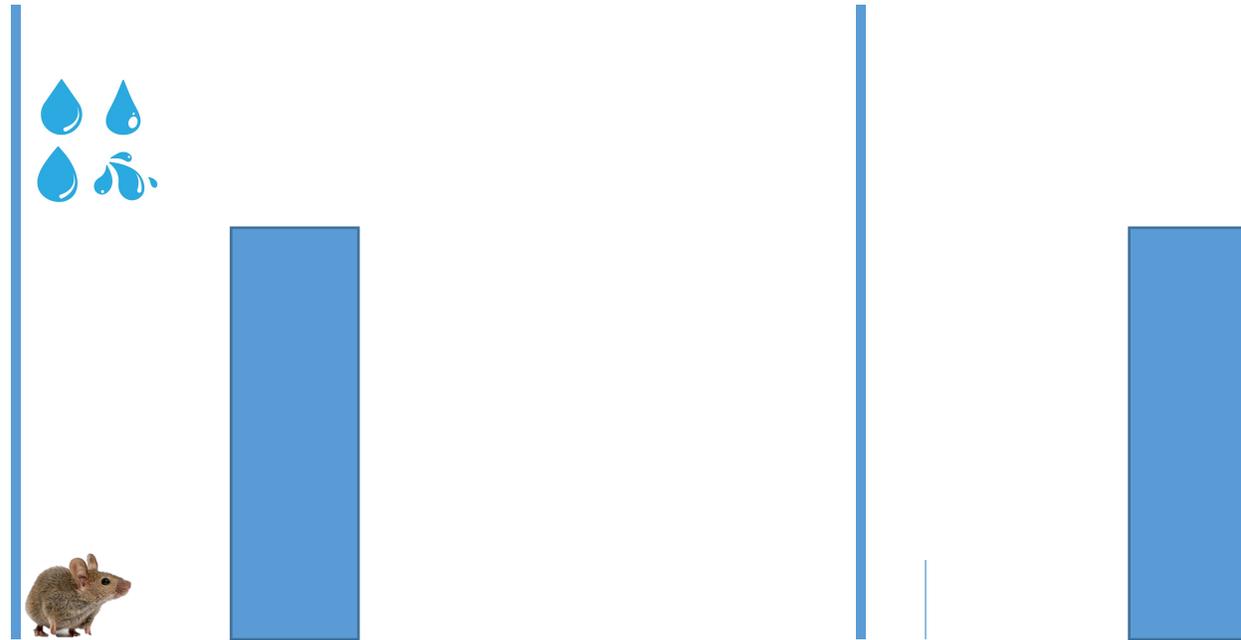
**Aumento de temperatura**

**Cono invertido – Silo de acero**



# Bodegas

- Mantener un pie de distancia entre los ingredientes y la pared



- Otras consideraciones:
  - Almacenar los medicamentos lejos de otros micro ingredientes
  - Tener un plan de control de plagas

# Luces

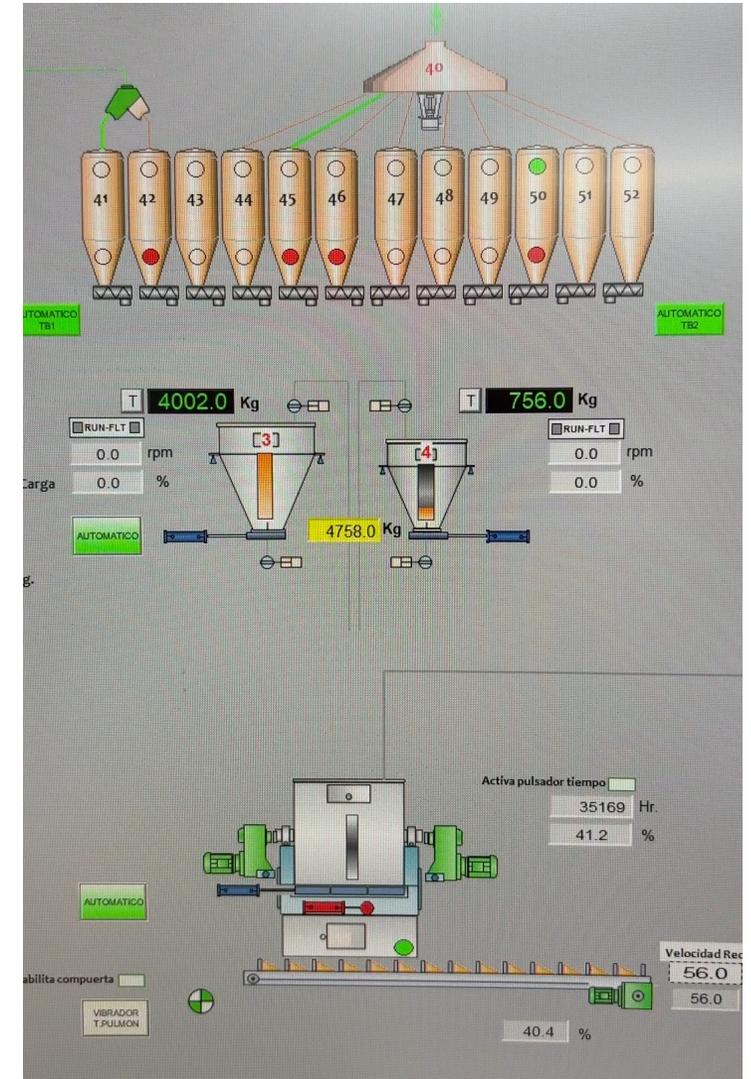


# Contenedores

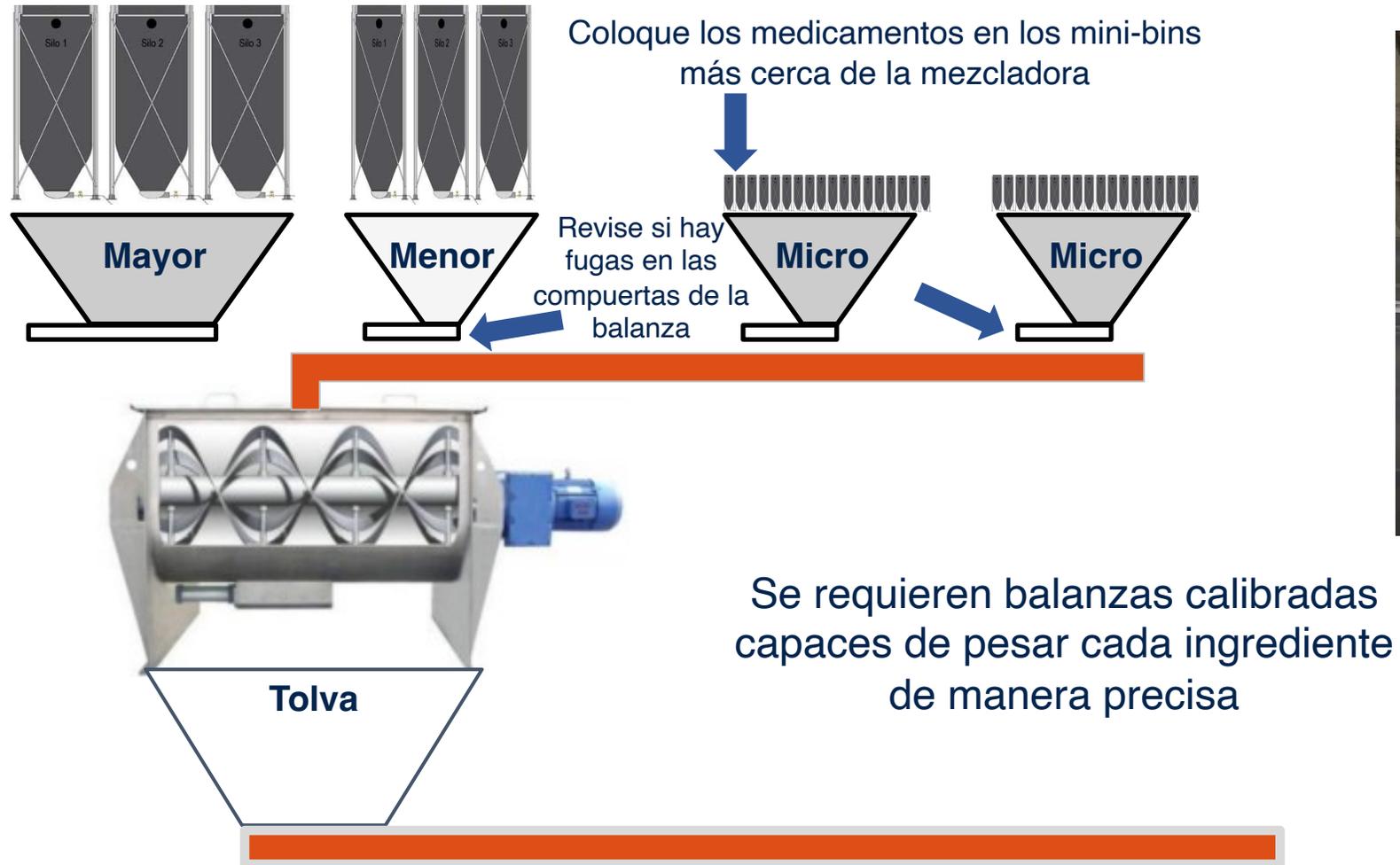


# Pase tiempo en la sala de control

- ¿Hay variaciones en las balanzas?
  - Es posible que las balanzas tengan fuga
  - Revisar el uso de los ingredientes - Teórico vs. Actual
- Revisar el orden de descarga de las balanzas
- Revise si la planta tiene ciclos de mezcla seca y húmeda definidos
  - Realizar análisis de mezclado al menos dos veces por año
    - Mezcla seca
    - Mezcla húmeda
    - Coeficiente de variación = <10%



# Pase tiempo en la sala de control



# Pase tiempo en la sala de control

- **Revise la carga del motor de la peletizadora**
  - **¿Constante o variable?**
    - **Sí la alimentación del acondicionador a la cámara de peletizado es variable, esto va a causar variación en la carga del motor**
    - **Revise el llenado del acondicionador**



# Consideraciones para mejorar calidad de pellet

- Limite la inclusión de grasa en la mezcladora de 0.5 a 1.0%

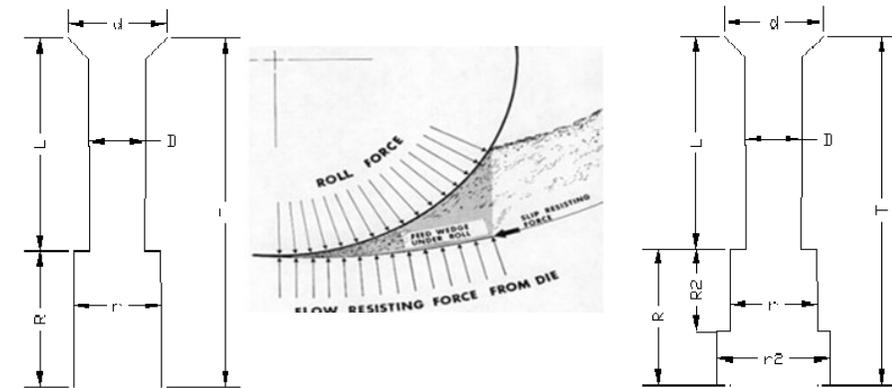
- Use los sistemas de adición de grasa post-pellet

- Acondicionamiento

- Temperatura: 82 a 88°C
  - Tiempo de retención: 45 a 60 segundos

- Especificaciones de los dados

- Escoja un dado que se adapte a sus necesidades
  - Tasa de producción vs. Calidad de pellet
    - L/D en Estados Unidos – 12
      - 4 mm pellet diámetro con 48 mm de grosor efectivo
    - América Latina – 16 a 20
      - 4 mm pellet diámetro con 64 a 80 mm de grosor efectivo
      - **Está usando el mismo L/D en dietas para reproductoras?**



- Objetivos durante el enfriado

- Temperatura de los pellets – 3 a 6°C por arriba de la temperatura ambiente
  - Humedad de los pellets  $\pm 0.25\%$  de la humedad de la harina

# Entienda sus desafíos



**Calidad de pellet**



**Producción**

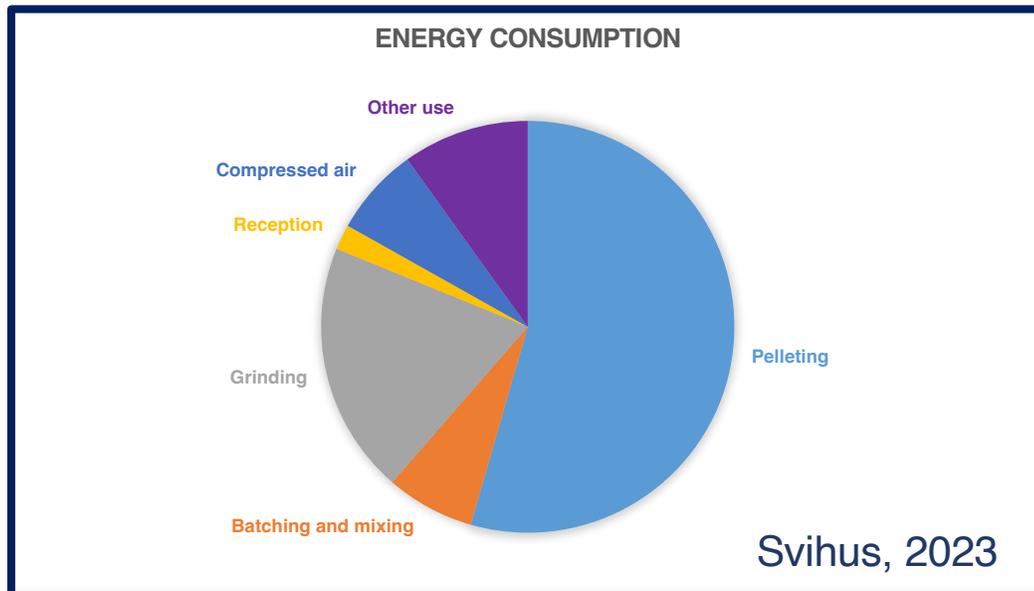
# Mejor calidad de pellet – mejor rendimiento

- El proceso de peletizado es:

- Costoso
- Requiere tiempo
- Causa dolores de cabeza
- Varios factores que influyen la calidad del pelet están fuera del control del personal de planta

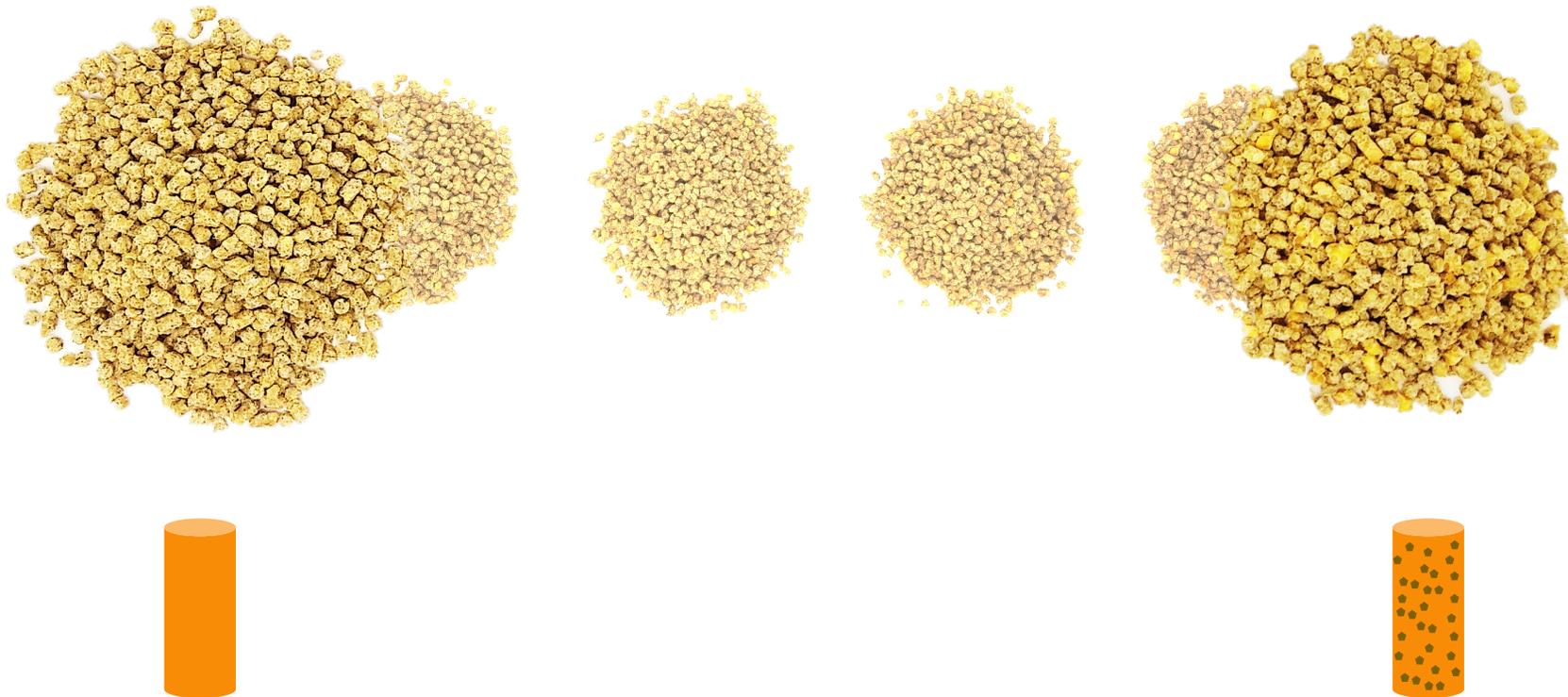
- El proceso de peletizado:

- Mejora rendimiento animal, uniformidad control microbiano
  - *Reduce desperdicio, alimentación selectiva, segregación de nutrientes*
- Incrementa consumo

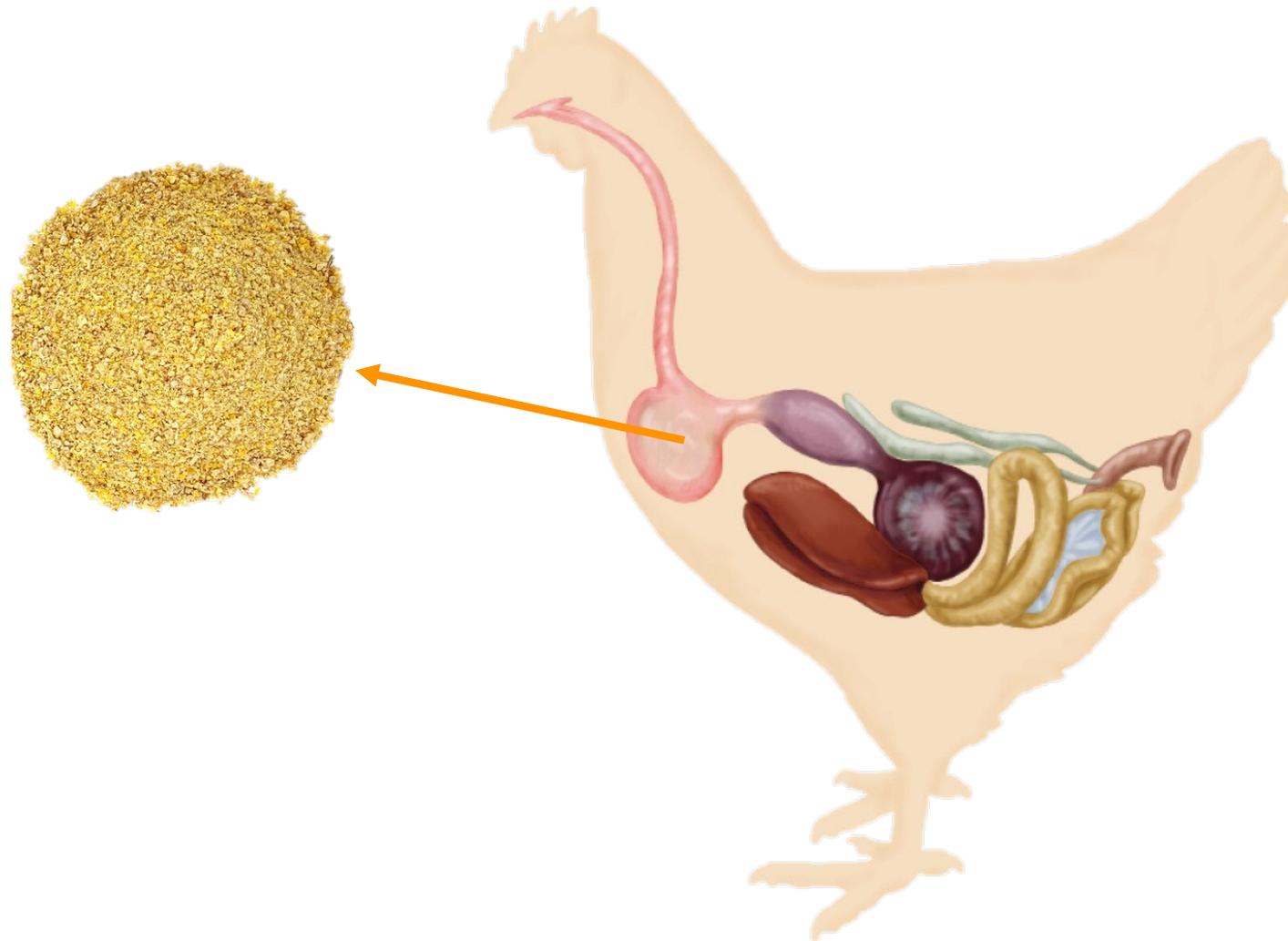


***“No sacrifique micro estructura para mejorar  
macro estructura”***

**Debemos enfocarnos en la macro estructura  
sin olvidarnos de la micro estructura**

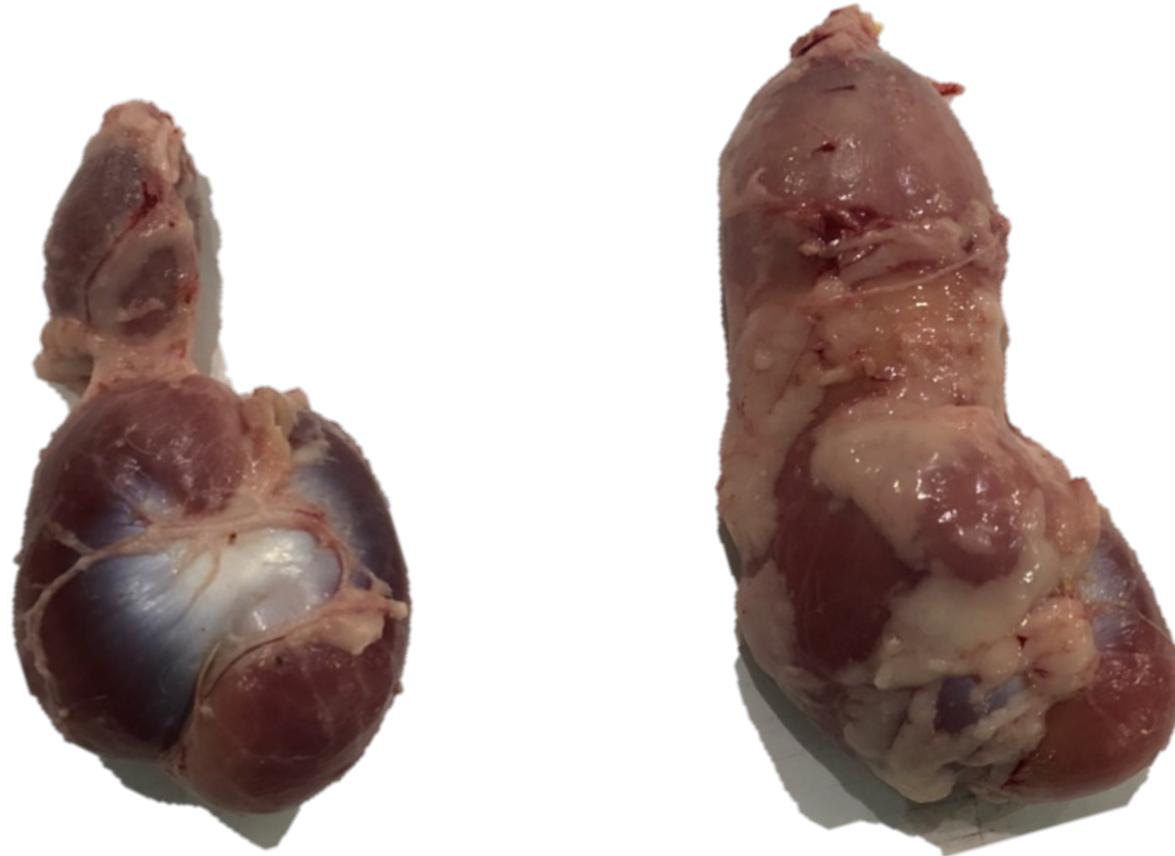


# Importancia de la Micro Estructura del Pellet



**Proventrículo:  
Secreta enzimas  
digestivas y ácidos**

**Molleja: Órgano  
mecánico que  
controla el  
peristaltismo reverso**



# Tenga presente sus objetivos comerciales

## Plantas de Concentrados Comerciales



*La macro estructura es super importante*

## Plantas de Concentrados Integradas

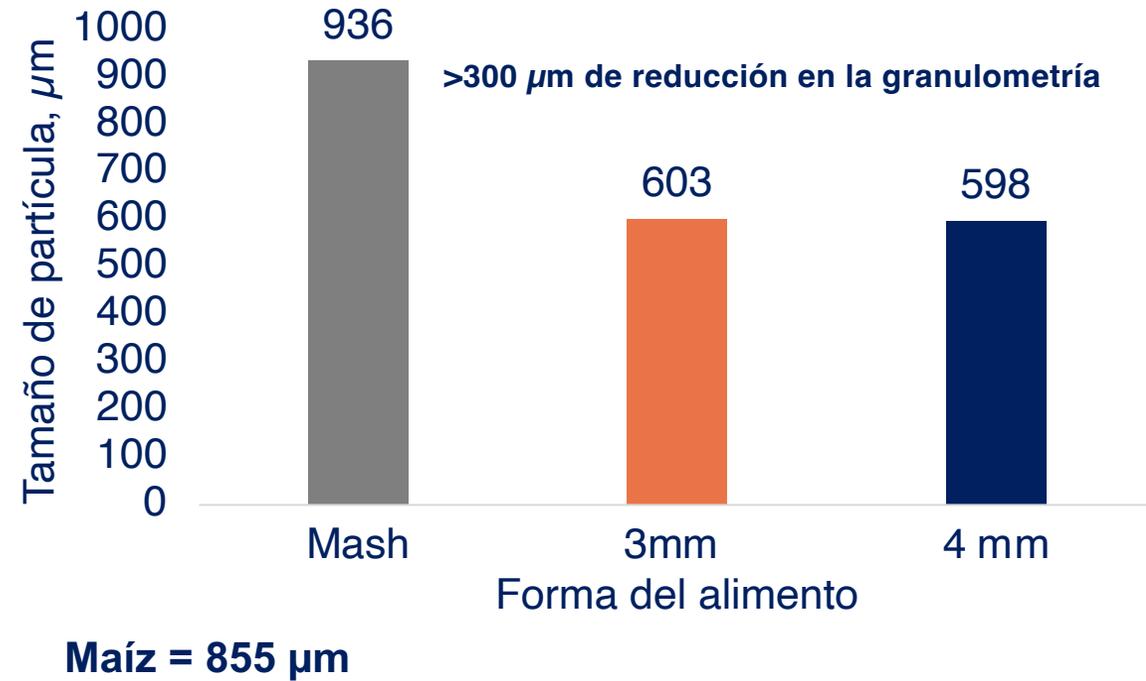
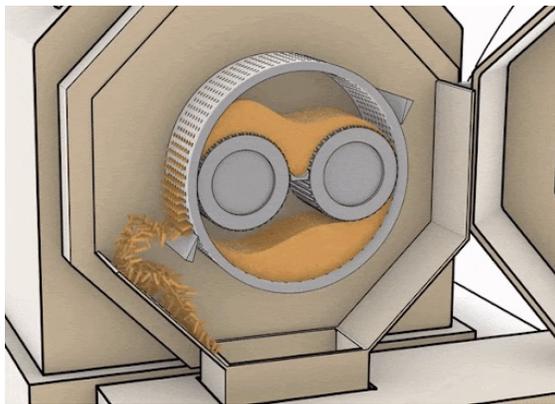
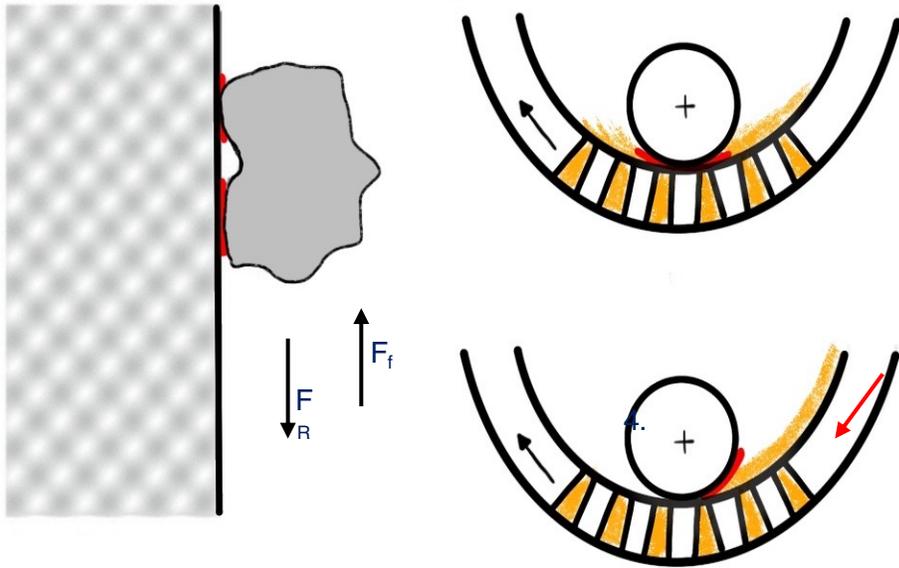


**VS.**

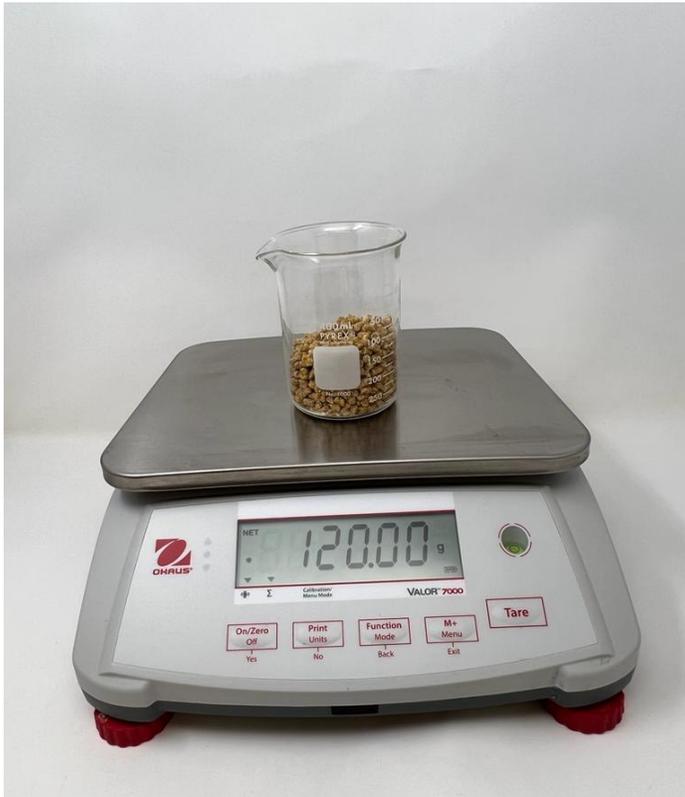
*La macro estructura es importante, pero no sacrifique la micro estructura*

*Preste atención a otros factores que influyen en la calidad de pellet sin comprometer la micro estructura*

# No subestime la molienda que ocurre en la peletizadora



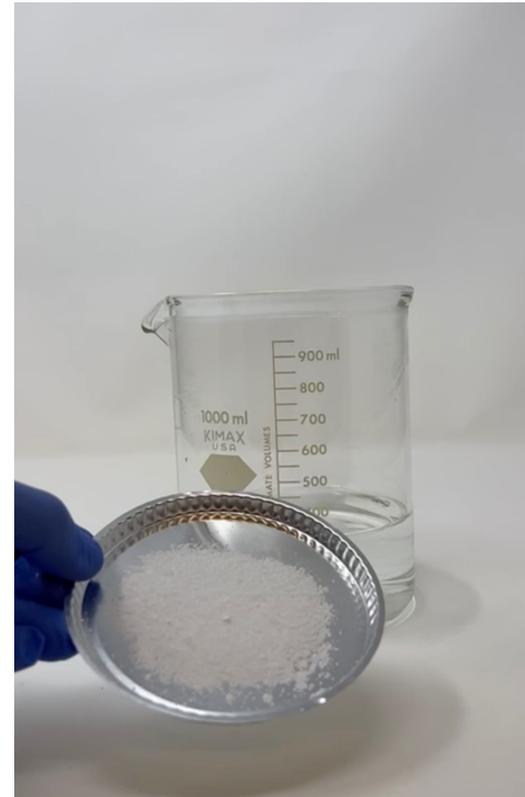
120 gramos  
Pellets enteros



300 ml  
Agua @ 45°C



0.5 gramos  
Hexametafosfato de  
Sodio



Mezclado  
10 segundos



Remover  
Agua, 70  $\mu\text{m}$



Uso de papel  
filtro

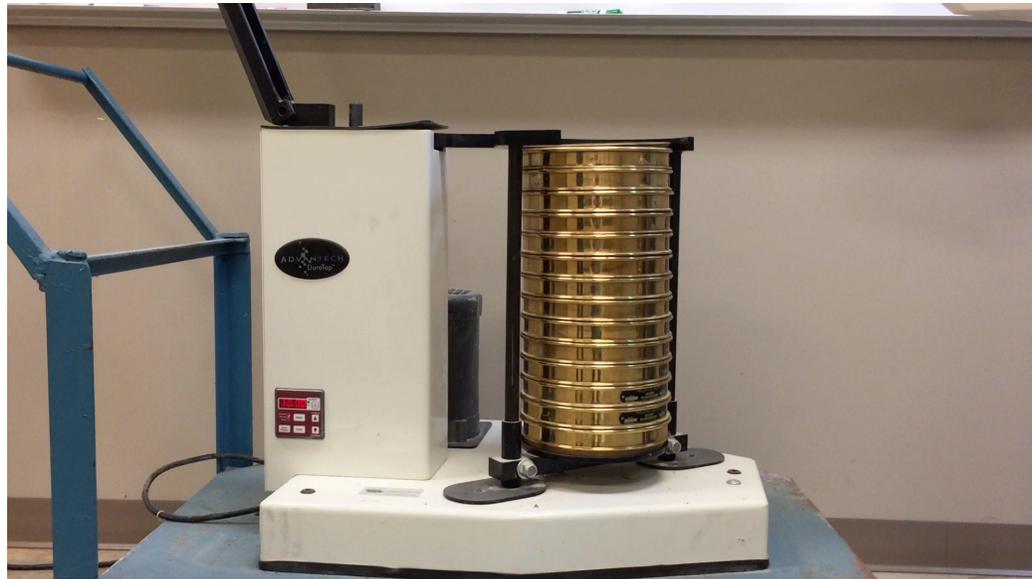
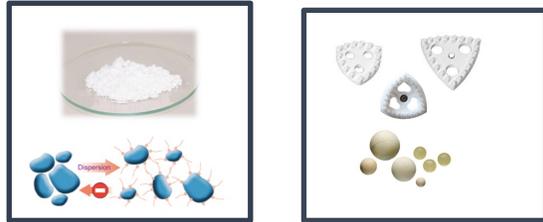


Remover exceso de  
agua





# Análisis de Tamaño de Partícula



**10 minutos**



**Pesar el material de cada  
tamiz**

# Análisis de Tamaño de Partícula

Material: Maíz molido

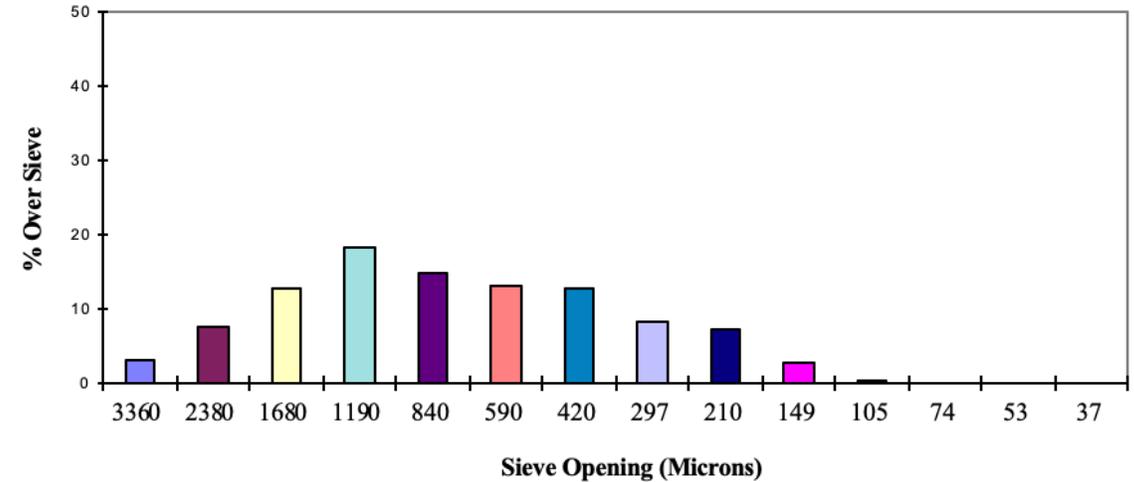
Date:

Initial Wt 113.4 g

U.S Sieve	Micron Size	Wt grams	%	% less than	log dia	wt * log dia	log dia - log Dgw	wt(log dia - log Dgw)^2
4	4760	0	0.00	100.00	3.75	0.00	0.79	0.00
6	3360	3.40	2.98	97.02	3.60	12.25	0.64	1.40
8	2380	8.70	7.62	89.40	3.45	30.03	0.49	2.10
12	1680	14.50	12.71	76.69	3.30	47.86	0.34	1.69
16	1190	20.80	18.23	58.46	3.15	65.53	0.19	0.75
20	840	17.00	14.90	43.56	3.00	51.00	0.04	0.03
30	590	14.90	13.06	30.50	2.85	42.43	-0.11	0.19
40	420	14.30	12.53	17.97	2.70	38.57	-0.26	0.99
50	297	9.20	8.06	9.90	2.55	23.44	-0.41	1.56
70	210	8.30	7.27	2.63	2.40	19.90	-0.56	2.63
100	149	2.90	2.54	0.09	2.25	6.52	-0.71	1.47
140	105	0.10	0.09	0.00	2.10	0.21	-0.86	0.07
200	74	0.00	0.00	0.00	1.95	0.00	-1.01	0.00
270	53	0.00	0.00	0.00	1.80	0.00	-1.16	0.00
Pan	37	0.00	0.00	0.00	1.65	0.00	-1.31	0.00

Summation ✔ 114.10 100.00 337.73 12.88

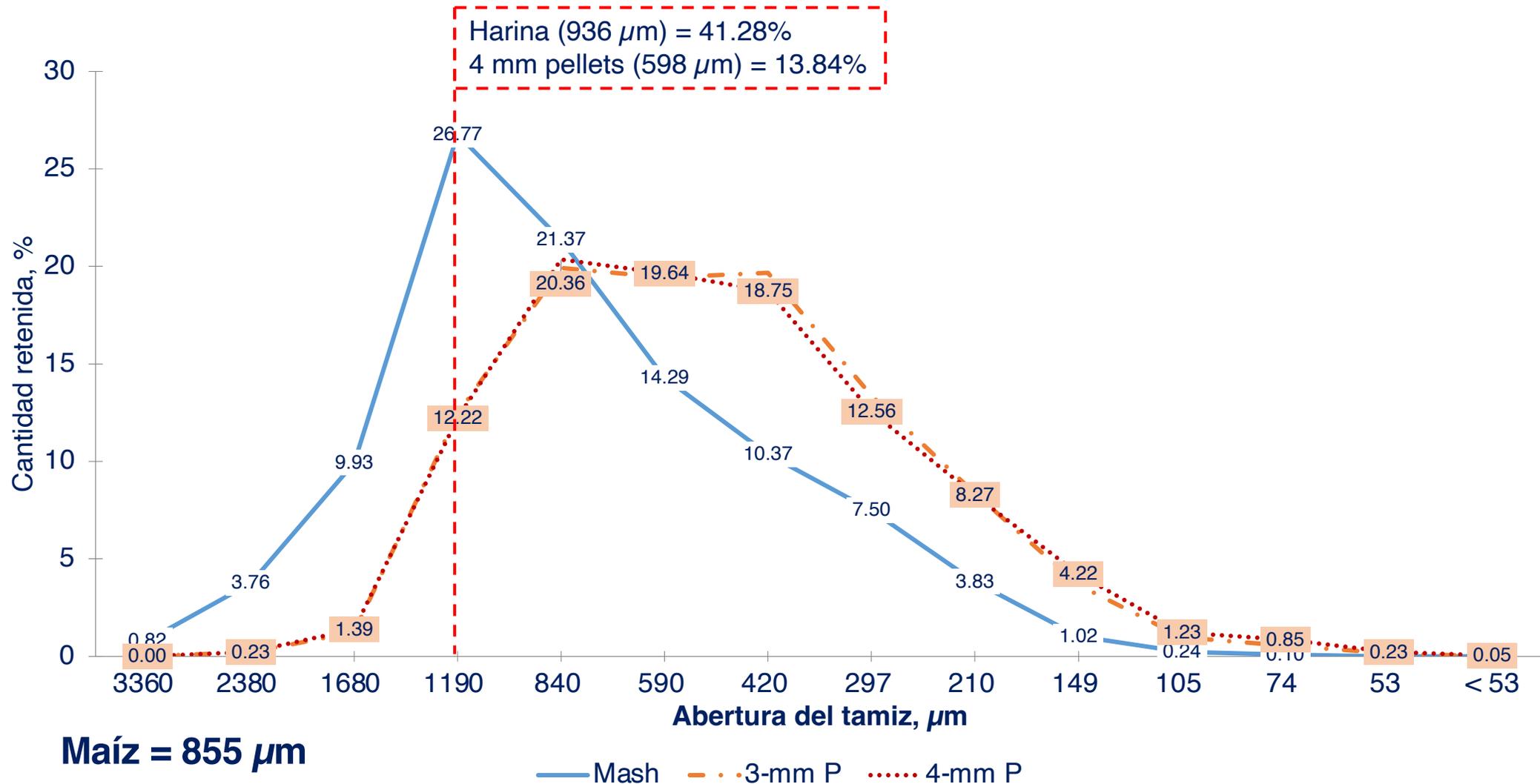
Particle Size, Dgw 912 Surface Area (cm<sup>2</sup>) / gram 67.2  
 Standard Dev., Sgw 2.17 Particles / gram 14,765



VS



# No subestime la molienda que ocurre en la peletizadora



# Comparaciones

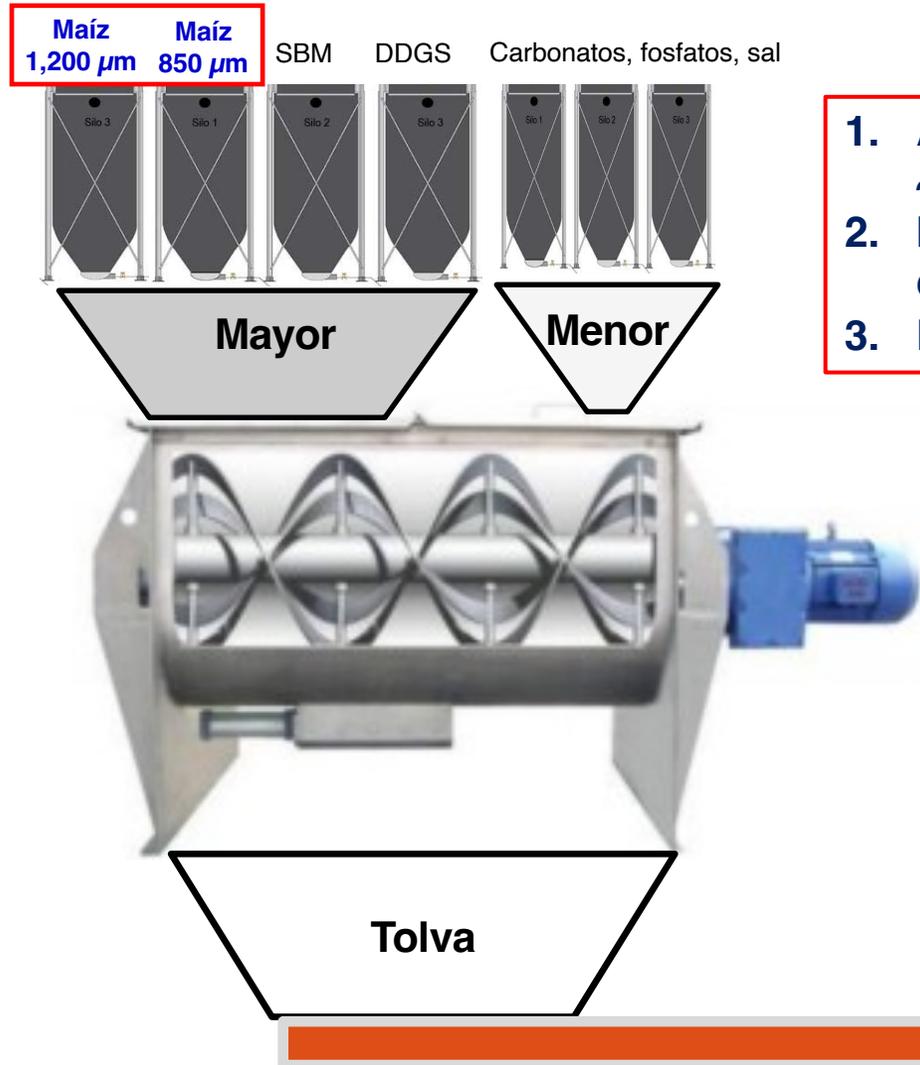
**Harina, 936  $\mu\text{m}$**



**4 mm Pellets – 598  $\mu\text{m}$   
(Micro estructura)**



# Plantas que necesitan diferentes granulometrías

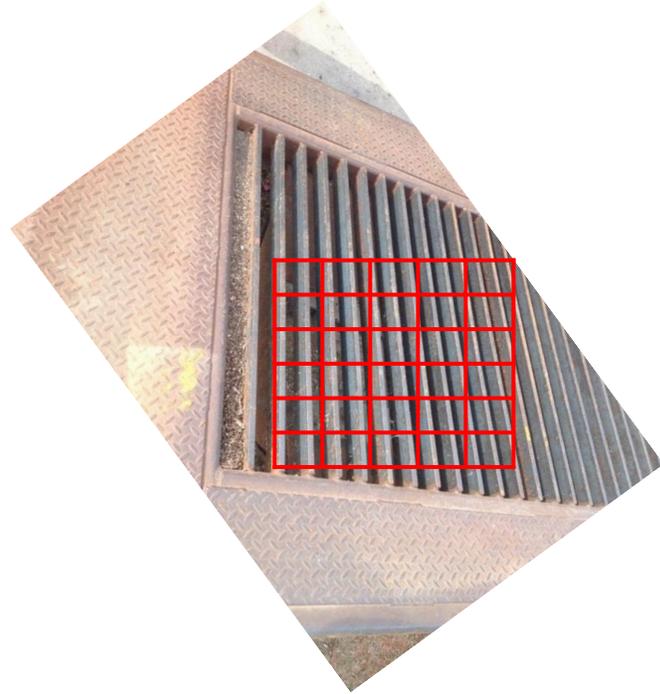


1. Agregar un porcentaje (3 a 10%) de maíz de ~1200 µm a dietas de pollos de engorde
2. Incrementar inclusión a medida que el ave crece
3. Monitorear peso a los 7 días

# Mantenimiento preventivo y correctivo



# Recibo de Ingredientes



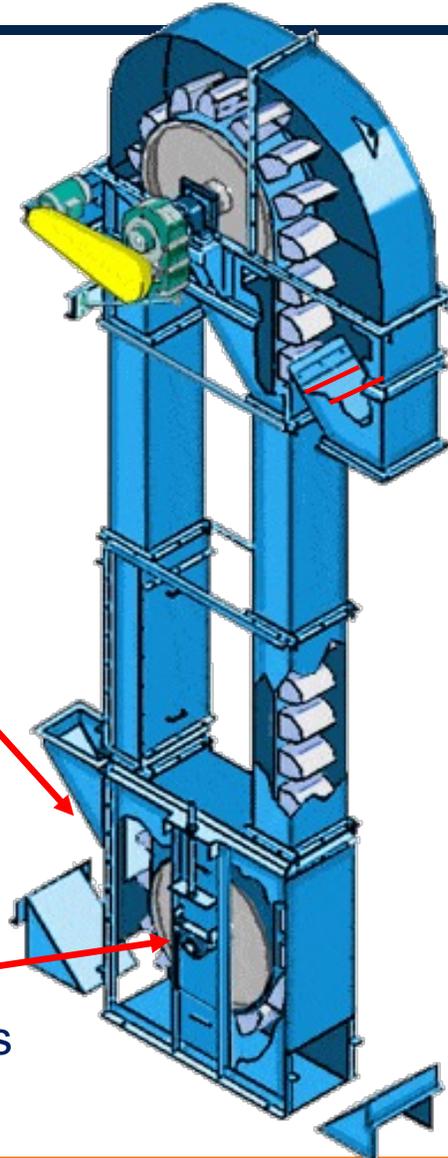
VS.



# Recibo de ingredientes



Limpiar magnetos de manera regular

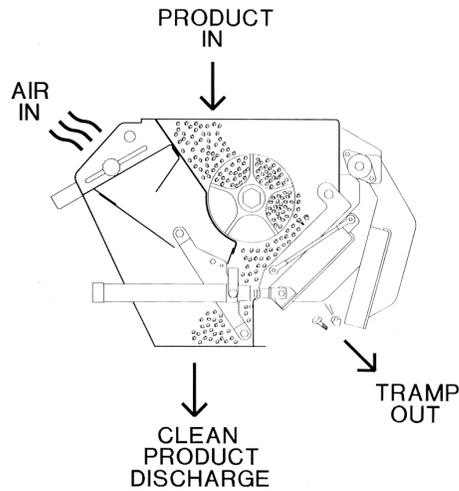


Lubricar rodamientos

Usar sistemas para retener cangilones



# Área de molienda

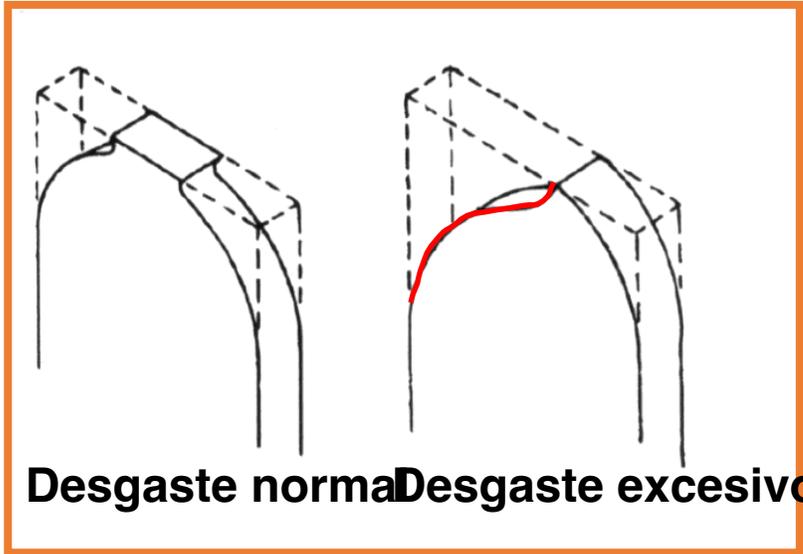


- **Alimentador**
  - Alimentación uniforme a lo ancho del Molino de martillos
- **Consideraciones**
  - Asegurarse que el alimentador no tenga fugas:
    - Importante si está moliendo trigo
      - Grano más pequeño

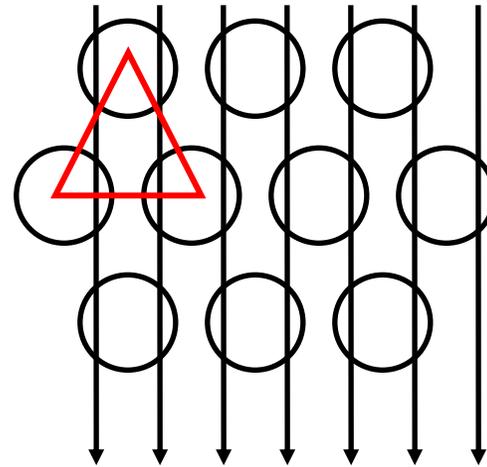


# Martillos y Cribas

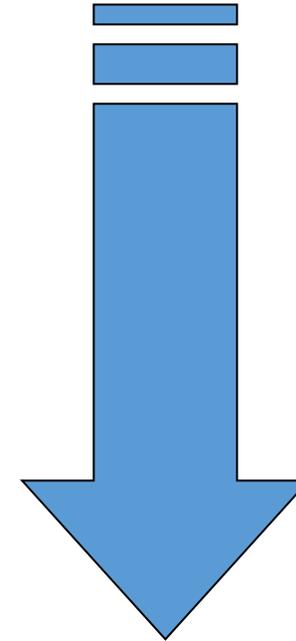
- Escalonamiento de orificios



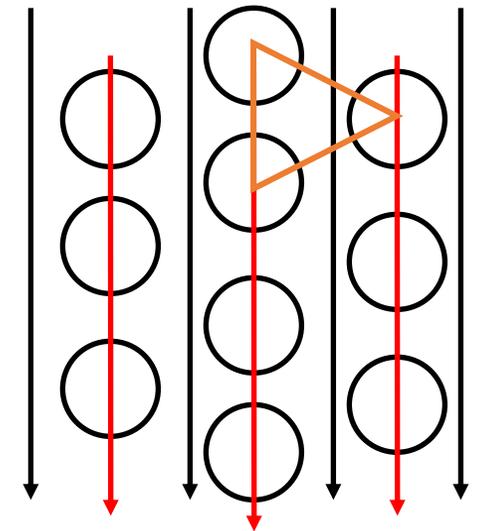
Correcto



Recorrido del martillo

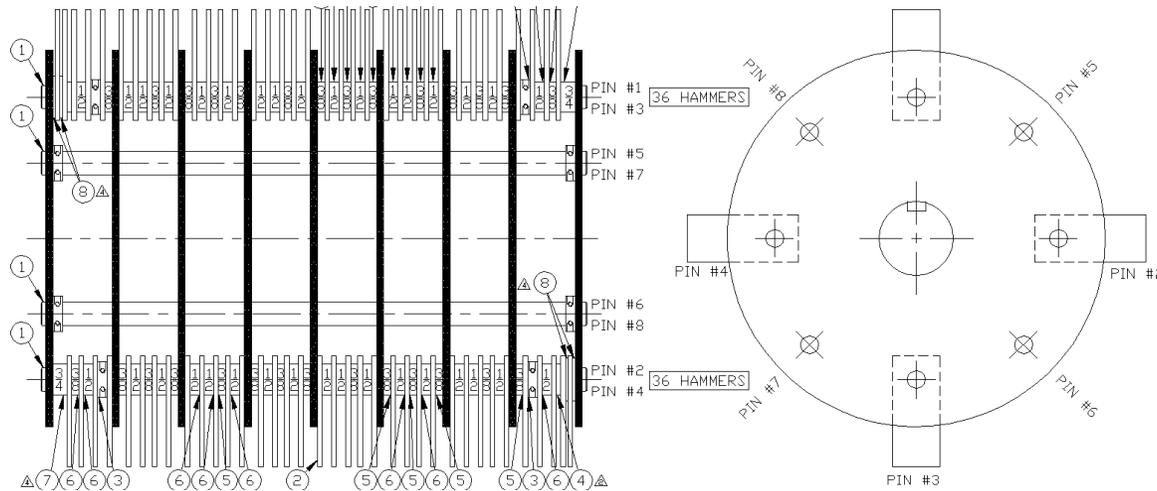


Incorrecto



# Disposición de Martillos

¿Cuántos martillos tiene en su maquina? ¿Está usando la cantidad correcta? ¿Cuántos HP tiene su motor principal?



La disposición de martillos puede ser ajustada de acuerdo a las condiciones del proceso, materiales molidos y tamaño/distribución de partículas deseada

Ejemplo: Motor principal = 300 HP

$$300/2 = 150$$

$$300/2.5 = 120$$

Su molino de martillos necesita tener entre 120 y 150 martillos.

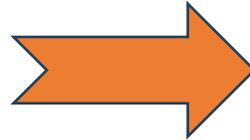
Más martillos = mayor superficie para trabajo = molienda fina  
Menos martillos = menos superficie para trabajo = molienda gruesa

Colocar más martillos puede resultar en una pérdida de productividad

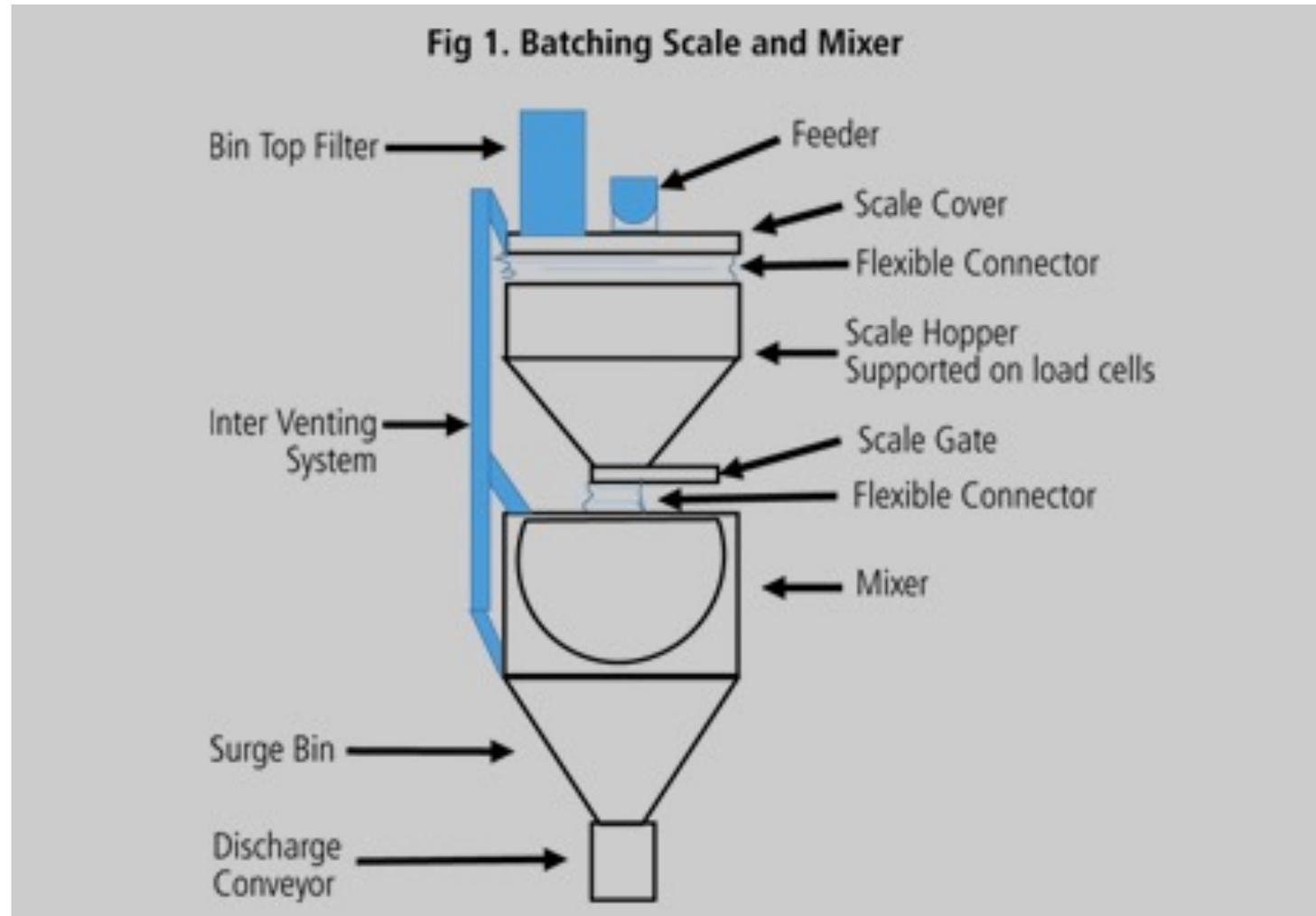
Adaptado de Kitch, 2022

# Mantenimiento preventivo

- Limpie los imanes de manera regular
  - Esto ayuda a proteger el equipo de molienda y la peletizadora
- Imanes deben limpiarse de manera más frecuente después de mantenimiento (ejemplo: cambiar los cangilones de los elevadores)
  - Mayor riesgo de material extraño



# Revise el llenado de la mezcladora



Fairchild, 2016

POULTRY SCIENCE

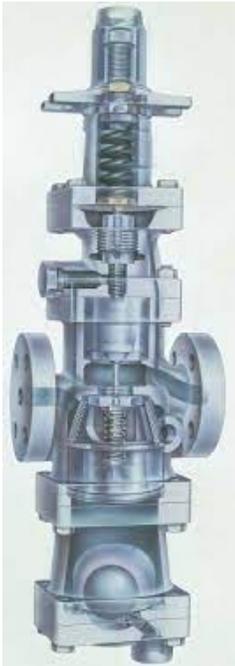
# Revise las boquillas de adición de líquidos



# Revise sus sistemas de adición de vapor



# Revise sus sistemas de adición de vapor



Válvula Reductora  
30 PSI  
2 Bares



Válvula Reguladora



Sensor



Sensor

# Dados de la peletizadora

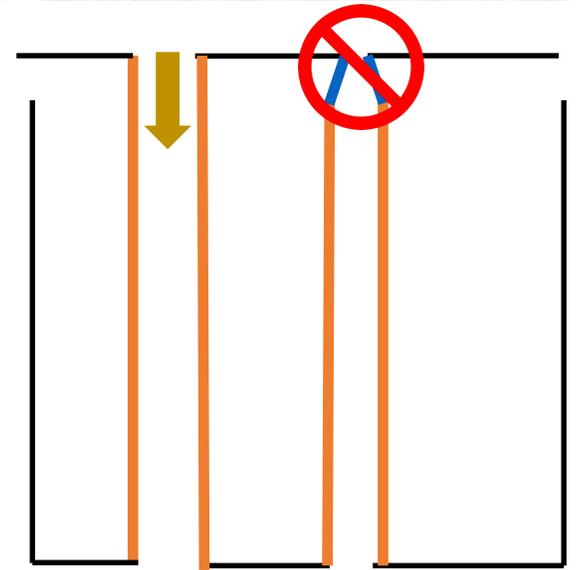
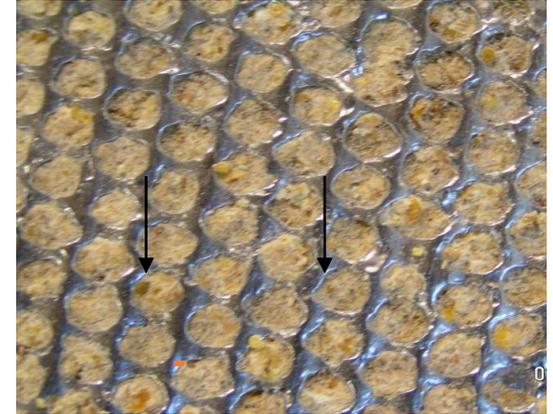


# Dados de la peletizadora



Use “grasa grado alimenticio” para lubrica los rodillos de la peletizadora

# Protección del Dado



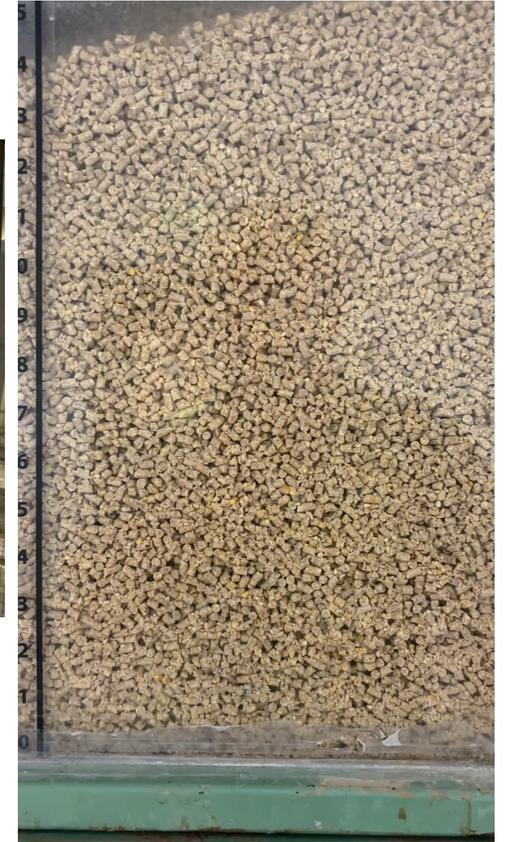
# Manejo del enfriador



Sensor de temperatura

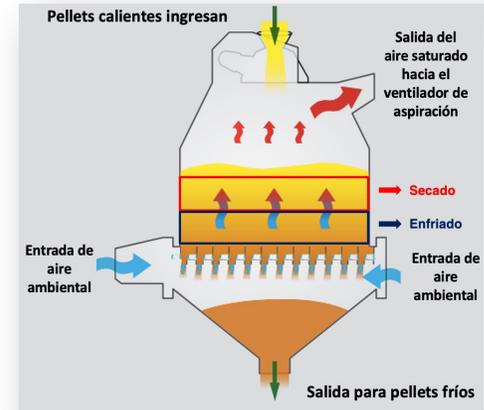


Sensor de humedad



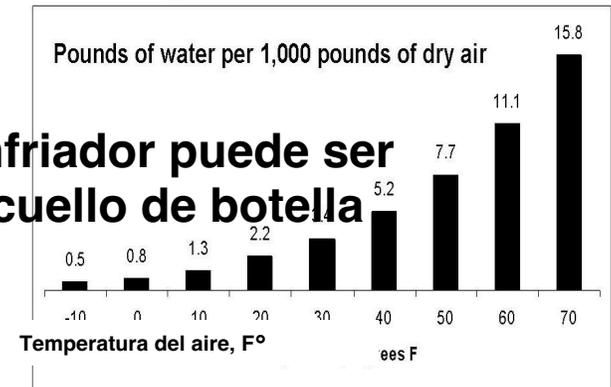
# Manejo del enfriador

- **Consideraciones**
  - **Flujo de aire**
  - **Profundidad de la cama y uniformidad**
  - **Tiempo de retención**
- **Monitorear temperatura y contenido de humedad de alimentos terminados**



Temperatura <sup>1</sup>	Humedad <sup>2</sup>	Acción Correctiva	
		Flujo de Aire	Profundidad de cama
OK	Alta	↓	↑
Alta	Alta	↑	↑
OK	Baja	↑	↓
Baja	Alta	↓	↑
Baja	Baja	↓	-

**El enfriador puede ser su cuello de botella**



Adaptado de Fairchild, 2015 (IGP Institute, Basic Feed Manufacturing Short Course, Manhattan, KS)

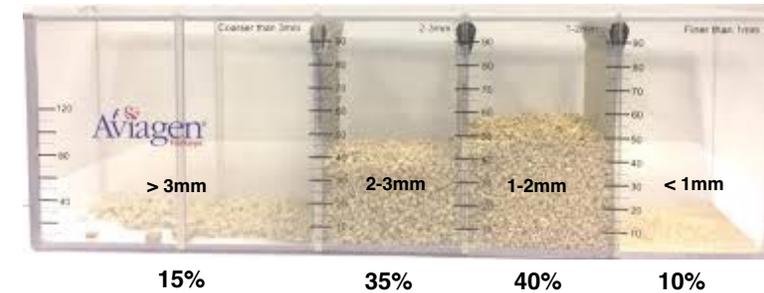
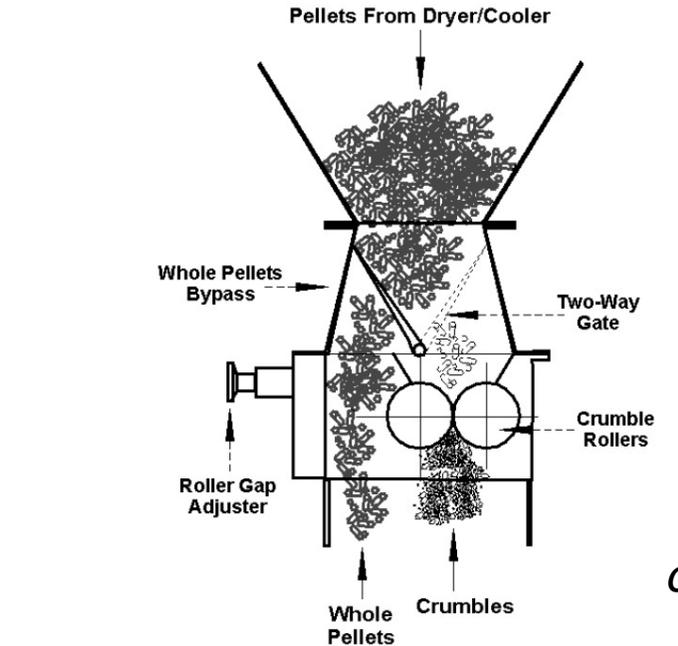
<sup>1</sup> La temperatura de los pellets debe ser 5 - 10° superior a la temperatura ambiente

<sup>2</sup> Contenido de humedad ± 0.5% de la muestra original de harina

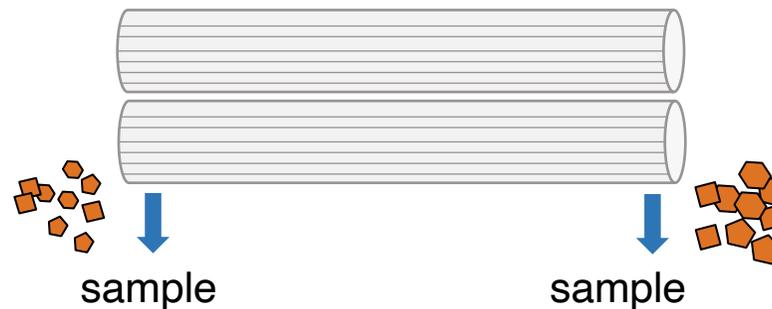
# Manejo de datos



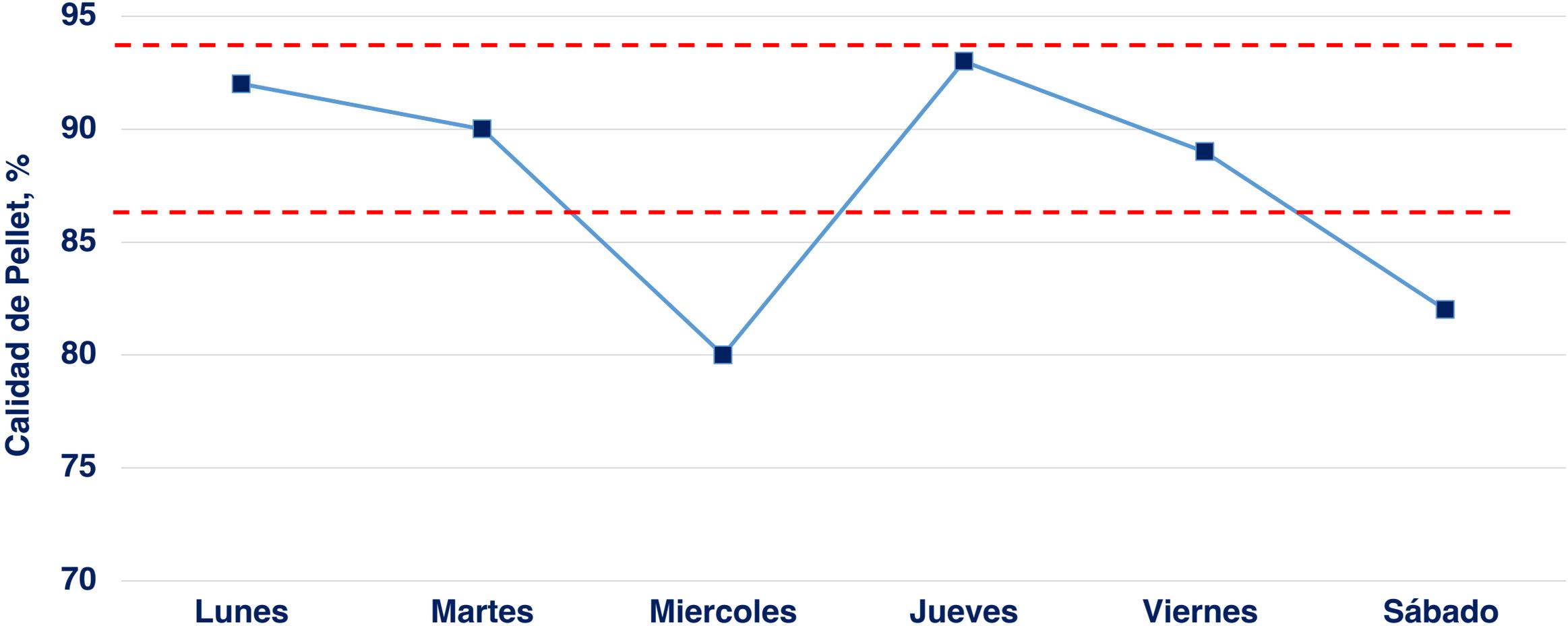
# No tener datos en mejor que tener malos datos



*“Datos incorrectos, pueden llevar a conclusiones y acciones equivocadas”*



# Los datos son la piedra angular para la toma de decisiones



# Use los datos para mejorar procesos

## Muestra ID

Temperatura de acondicionamiento, C

Tiempo de retención, segundos

Grasa en la mezcladora, %

Operador

Tasa de producción, tons/hora

Notas

Estaba la peletizadora funcionando de manera constante?

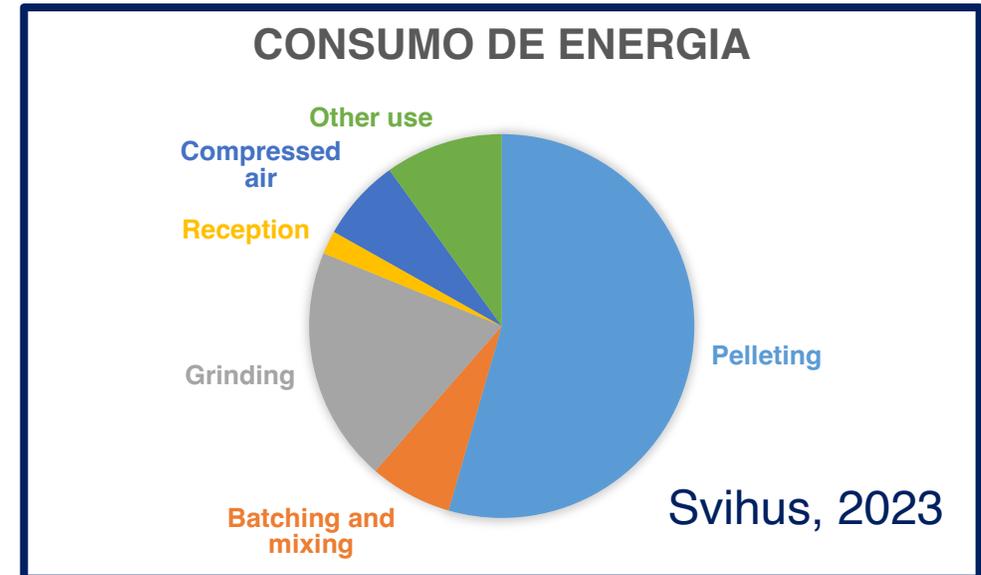
Donde fue colectada la muestra?

# Importancia de la comunicación



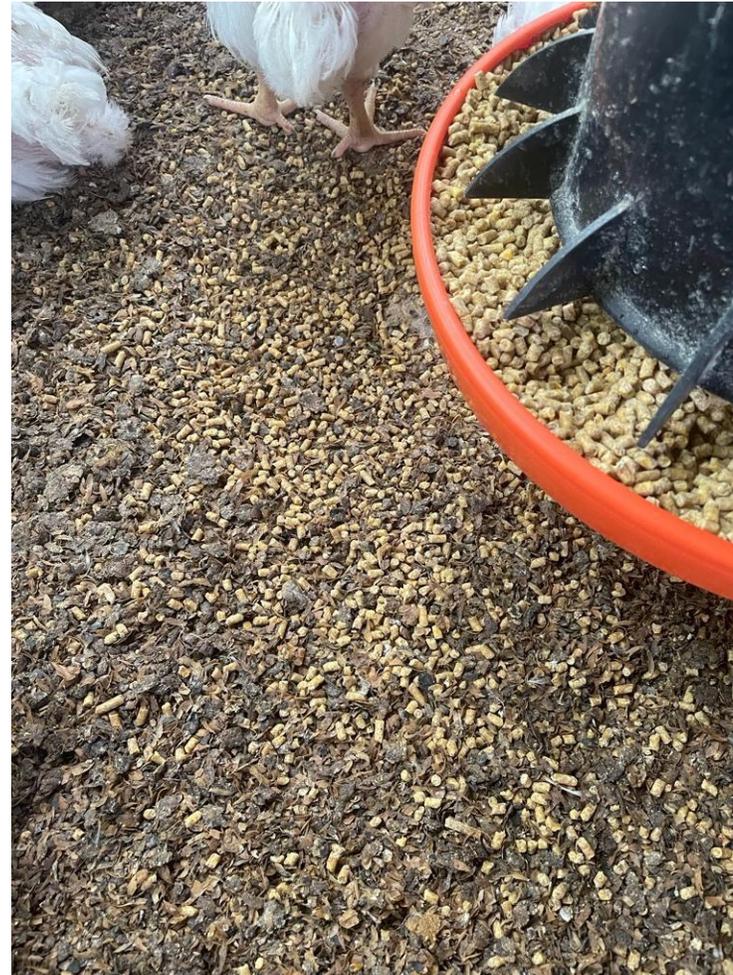
# Importancia de la comunicación

- El nutricionista está ahorrando \$3 en la formula al agregar un ingrediente alternativo.
- Pero:
  - El operador de la peletizadora tiene que bajar la tasa de producción a 65% de la capacidad
  - La peletizadora no está funcionando de manera correcta
  - La planta tiene que trabajar horas extras



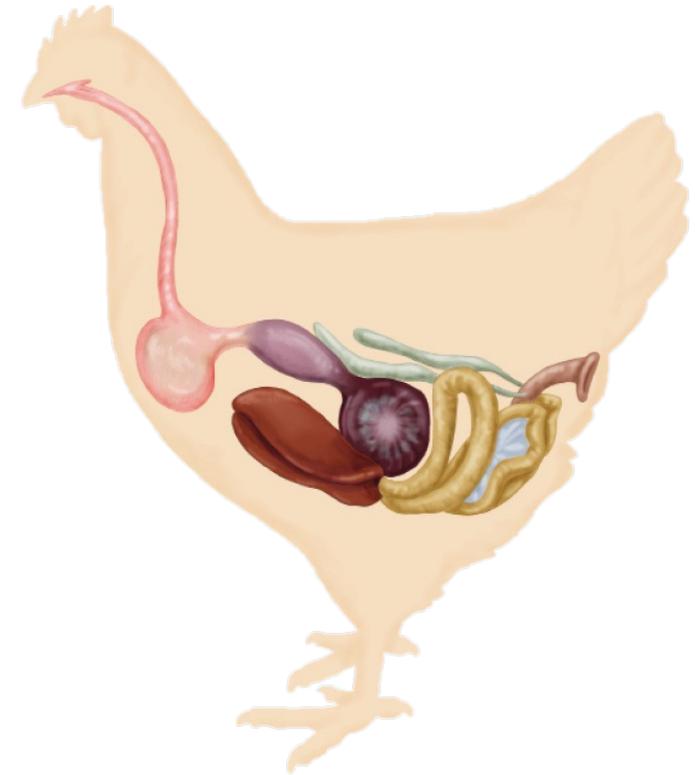
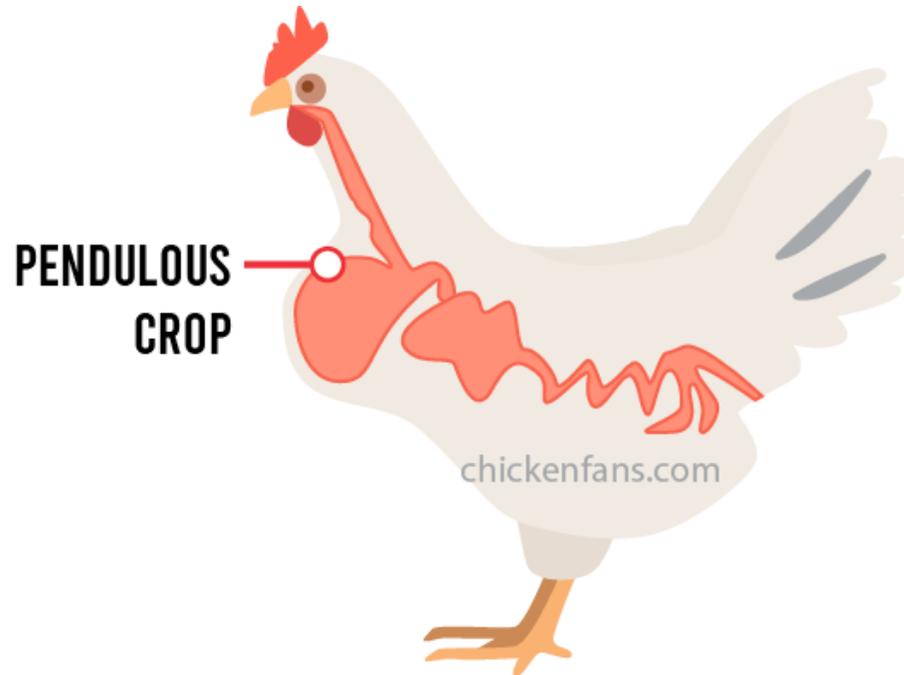
# Importancia de la comunicación

- La calidad de pellet es muy buena, pero los pollos están desperdiciando el alimento



# Importancia de la comunicación

- La calidad de pellet es buena, pero las aves tienen problemas de proventriculitis y buche pendulante



# Importancia de la comunicación

## “Manejo de la humedad – Adición de agua en la mezcladora ”



Temperatura <sup>1</sup>	Humedad <sup>2</sup>	Acción Correctiva	
		Flujo de aire	Espesor de la cama
OK	High	↓	↑
High	High	↑	↑
OK	Low	↑	↓
Low	High	↓	↑
Low	Low	↓	-

# Importancia de la comunicación

- La calidad de pellet es buena en la planta, pero el alimento a nivel del comedero contiene muchos finos



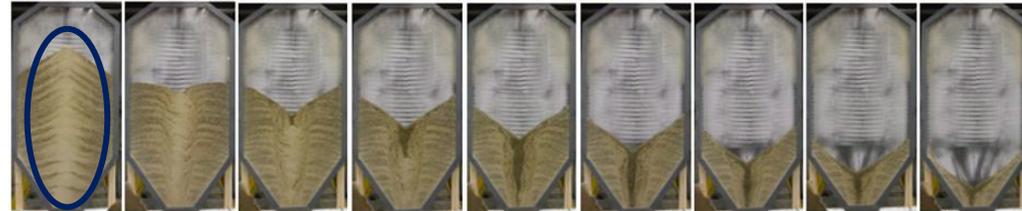
# A las aves no les gusta consumir partículas finas



# Monitorear la calidad del alimento en la granja



- Recolectar múltiples muestras



# Mensajes finales

***“Si todo parece estar bajo control,  
es posible que no vayas lo  
suficientemente rápido ”***

***Mario Andretti***

***Producir alimento de alta calidad  
requiero un enfoque integrado***



# Muchas Gracias



**Wilmer Javier Pacheco, MSc., PhD.**  
**Especialista en Extensión y Profesor Asociado**  
**Universidad de Auburn**  
**[wjp0010@auburn.edu](mailto:wjp0010@auburn.edu)**