

**FEED  
TECHNO  
VISION  
2025**



## Optimizando la Integridad de la Materia Prima



**Gerardo Morantes**  
Moravilla



 **trouw nutrition**  
a Nutreco company

# AGENDA

- 1 Introducción
- 2 Que entendemos por Optimizar?
- 3 Donde comenzamos?
- 4 Donde esta la contaminación?
- 5 Variación de valor nutricional
- 6 Como controlar la variabilidad?
- 7 Aplicación en la industria de proteína animal
- 8 Conclusiones



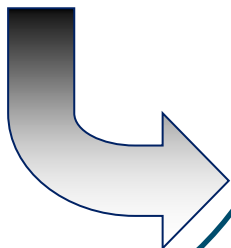
**Optimizar**=Buscar la mejor manera de realizar una actividad (RAE)

- En el caso del Abastecimiento y compra de Materias Primas, usamos la recolección de datos relevantes de las diferentes materias primas, sus especificaciones teóricas y al recibo en las fabricas de alimento.
- Antes de que esa información sea útil, necesita ser analizada, interpretada y activada!
- Diferentes metodologías, herramientas analíticas y tecnologías son utilizadas para manejar toda esta información.
- Las estamos utilizando de forma adecuada y efectiva?

La optimización crítica es convertir ingredientes en alimentos completos capaces de alcanzar las ***Expectativas del Rendimiento Animal***

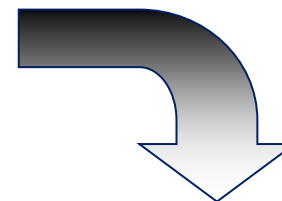
**Ingredientes**

Optimización



**Recepción**  
**Almacenamiento**  
**Muestreo - Análisis**  
Molienda  
Formulación  
Bacheo  
Mezclado  
Acondicionamiento-Peletizado  
Enfriado – Secado  
Transporte a granjas  
Medición de la conformidad con el diseño  
Inocuidad Alimentaria

Optimización



**Alimentos**

## ✓ **Integridad para el Comprador:**

- ✓ Calidad Bromatológica establecida (Contrato de Compra-Venta)
- ✓ Especificaciones acordadas, Certificados de entrega y Garantías
- ✓ Certificados de Calidad
- ✓ Certificados de Inocuidad Alimentaria

## ✓ **Integridad para el formulador-Nutricionista:**

- ✓ Variabilidad de la composición bromatológica de las Materias Primas
- ✓ Riesgo de contaminación de las Materias Primas
- ✓ Verificación periódica de los suplidores

## ✓ **Integridad para el gerente de producción de Alimentos**

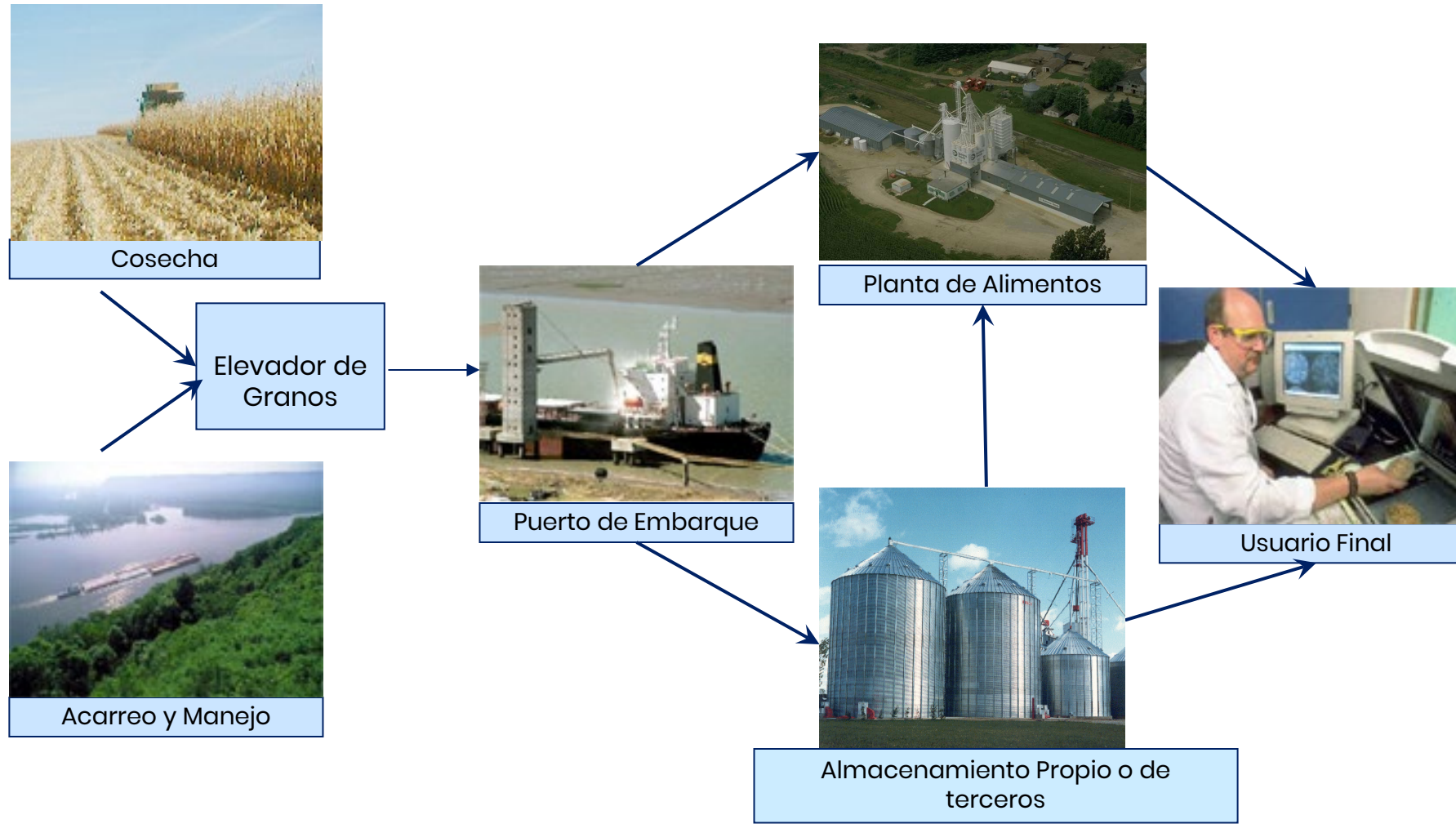
- ✓ Variabilidad de la Calidad de los Alimentos producidos
- ✓ Variabilidad de los rendimientos del uso de las materias primas (Balance físico de entradas, salidas y mermas)

## ✓ **Integridad para el gerente de producción animal**

- ✓ Variabilidad de los resultados de campo semana a semana
- ✓ Variabilidad de los resultados finales de cada ciclo de producción
  - ✓ Pesos Vivos (CV), Conversiones alimenticias (CV), Mortalidades

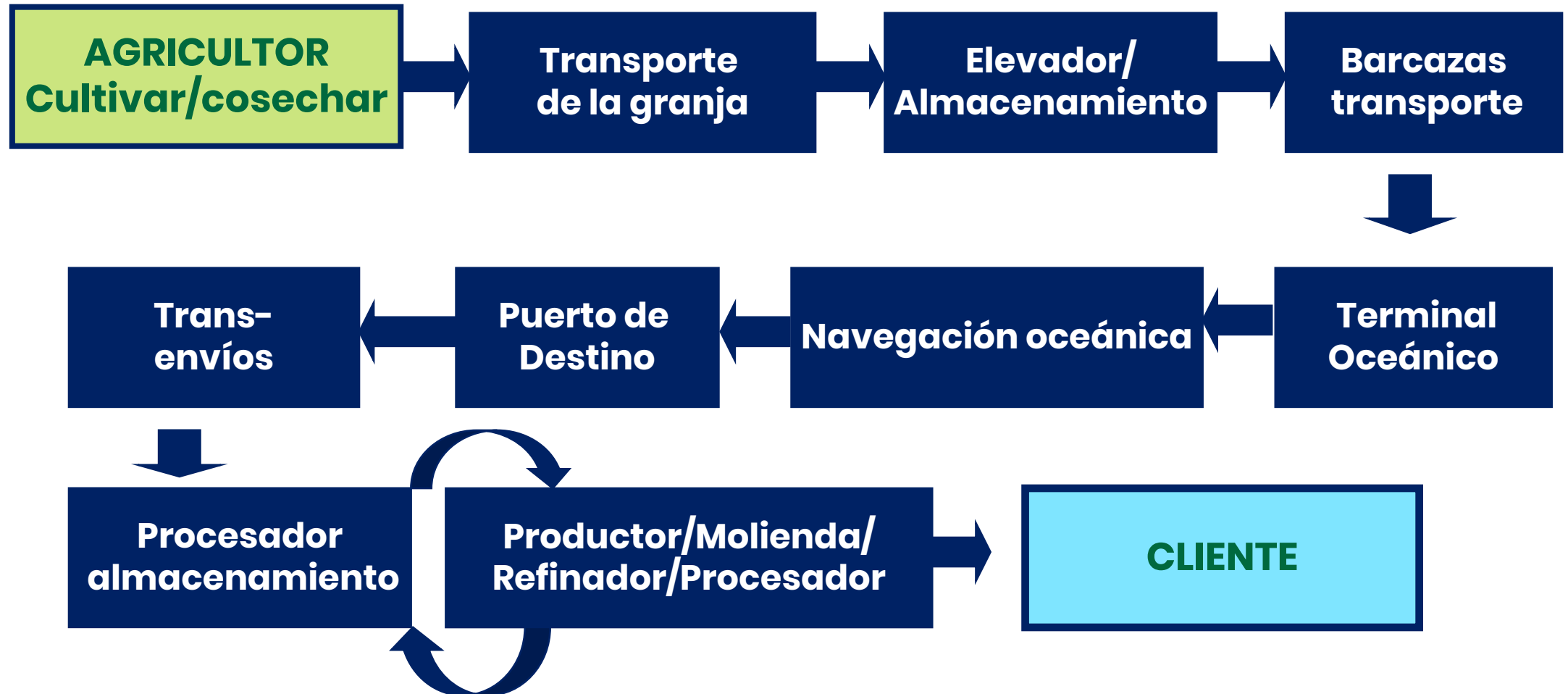
- ✓ Para implementar un proceso de optimización de la integridad de las Materias Primas debemos entender lo siguiente:
  - **Detectar las diferencias**
    - *protocolos de muestreo (manuales o sensores en el proceso), análisis rápidos y químicos, (con una variabilidad inherente) y bases de datos de estos análisis.*
  - **Estimar las diferencias**
    - *involucra análisis estadísticos específicos para entender la Variación que es relevante al proceso.*
  - **Evaluar**
    - *involucra análisis históricos y de tendencias.*
  - Si entendemos la Variación y aplicamos controles tendremos **CONSISTENCIA!**

# Manejo del Riesgo en la Cadena de Abastecimiento!



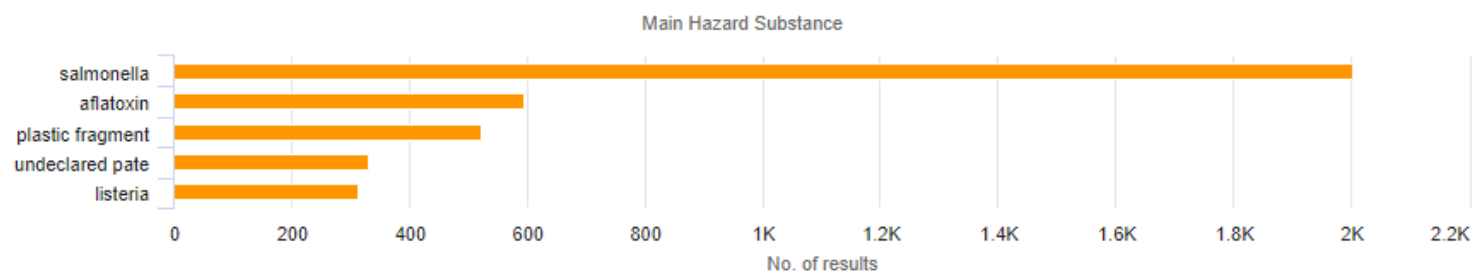
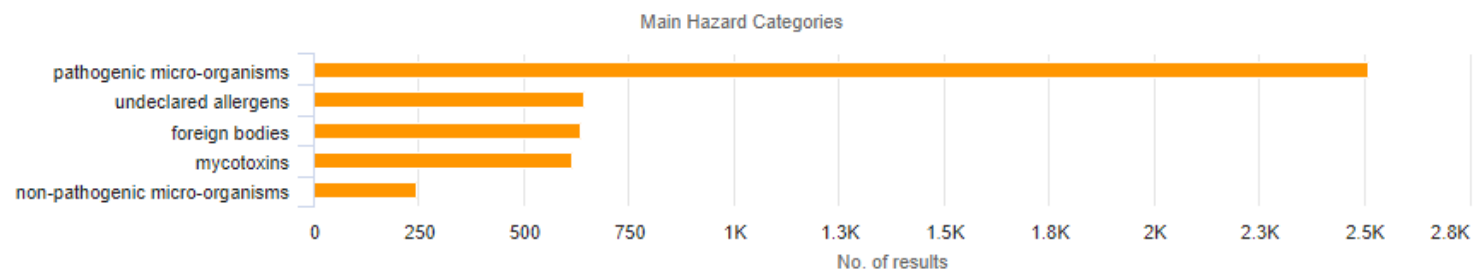
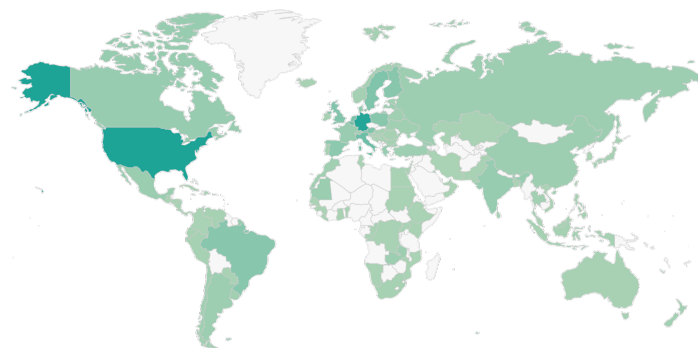
## Soja n.º 2 de EE.UU.: de la granja al plato

### Manejo de soja “Commodity”

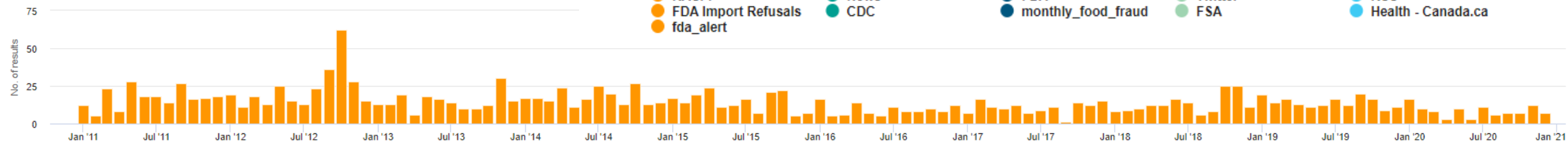


# NOTICIAS ASOCIADAS A PIENSOS CONTAMINADOS

2010-2020



Timeline



# ¿CUÁLES SON LOS PROBLEMAS DE INOCUIDAD DE LOS PIENSOS?



## **Microorganismos**

e. g. Hongos, *Salmonella*, *Listeria*



## **Viruses**

e. g. Influenza Aviar, African Swine Fever



## **Químicos (Toxinas)**

e. g. Micotoxinas, Dioxinas

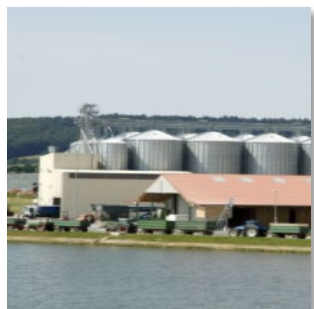


## **Cross-contaminación**

e. g. Antibióticos, Material Foráneo



## TENDENCIAS PARA REDUCIR LAS MICOTOXINAS EN LOS PIENSOS



### Agricultura & Cosecha

- Buenas practicas Agrícolas

### Manejo del Grano

- Secado de los Granos
- Limpieza de los Granos

### Transporte & Almacenamiento

- Almacenaje seguro

### Procesamiento de Granos

- Limpieza de los Granos
- Seleccionadores Ópticos

### Procesamiento de los Alimentos

- Atrapantes de Micotoxinas

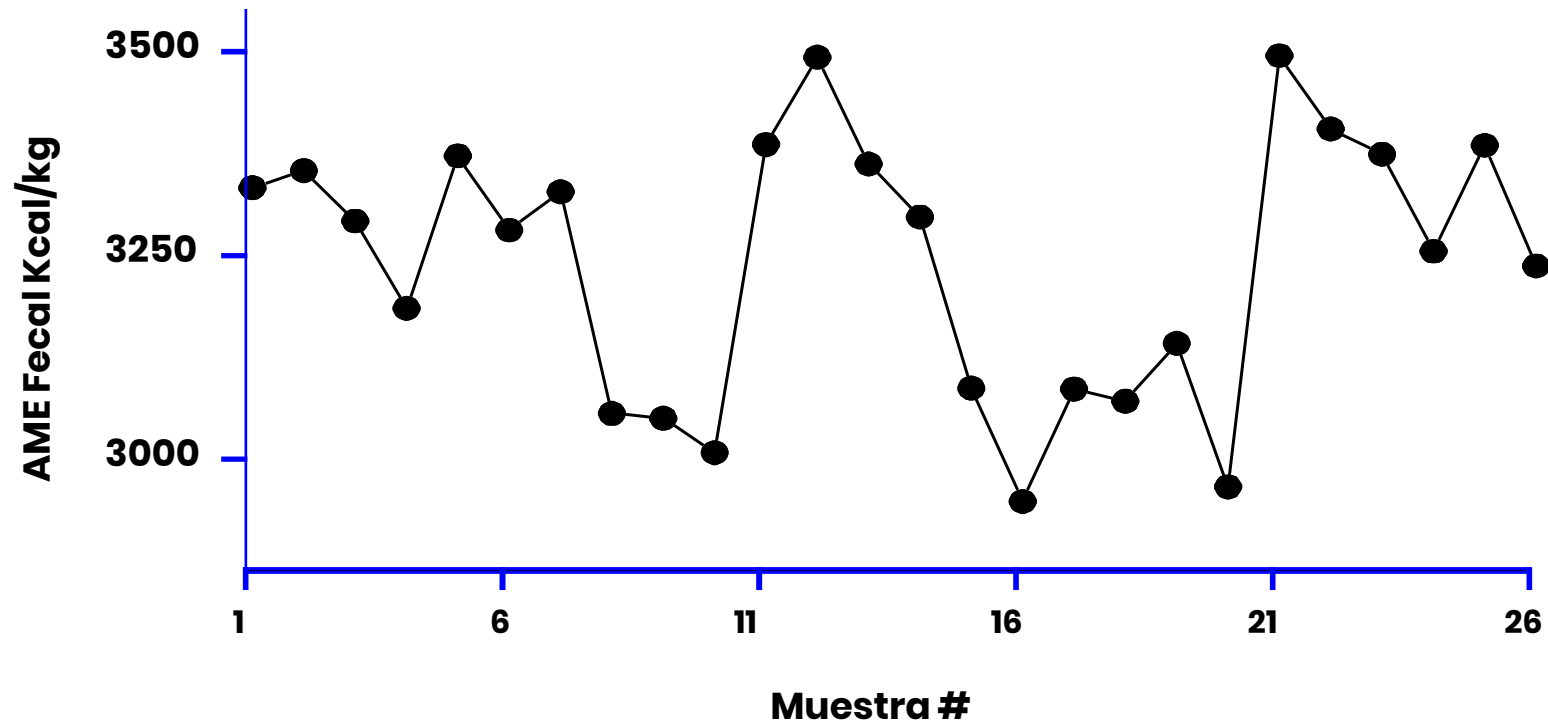
### ALIMENTOS SEGUROS

Prevención

Protección

Reducción

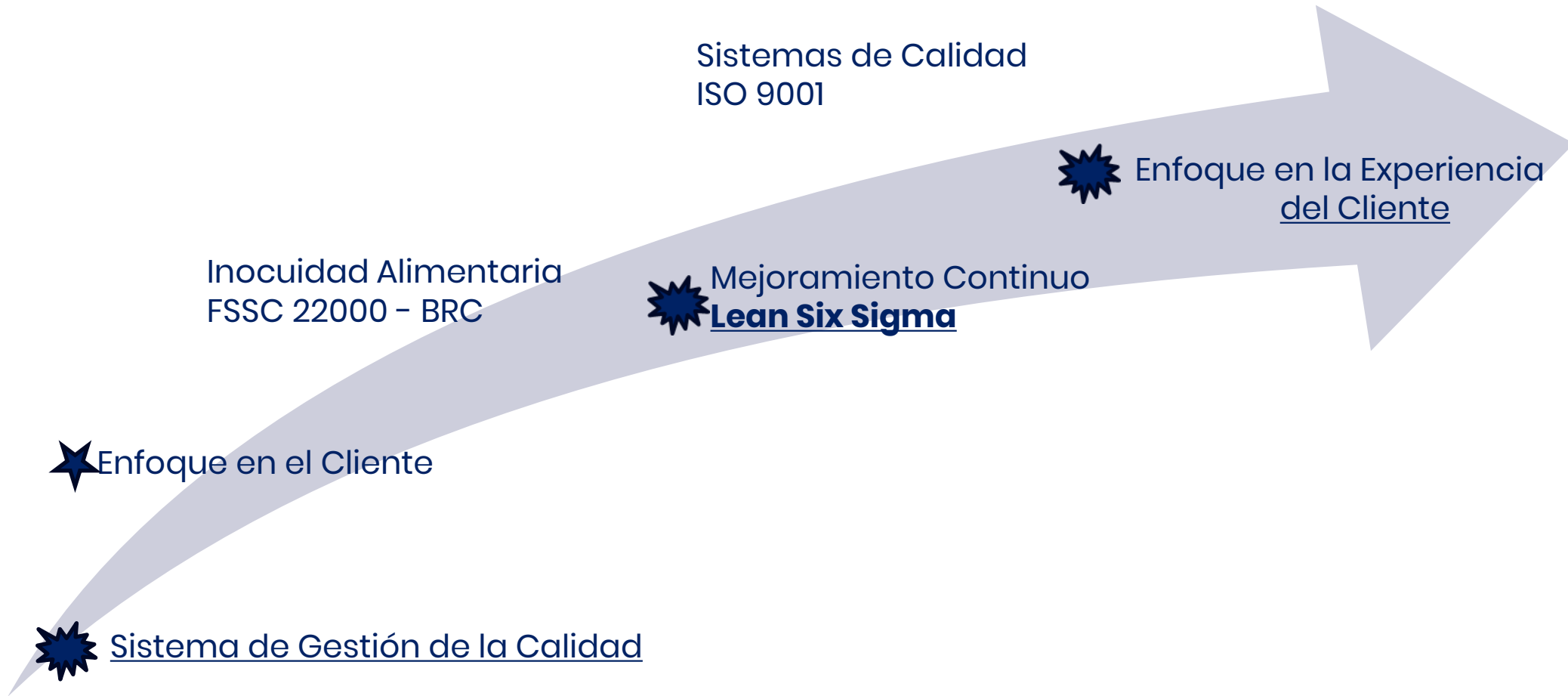
# Variación en niveles de EM en diferentes muestras de maíz



ME Prom. (kcal/kg): 3218 +/- 162

| SOYA                           | USA  | Argentina | Brasil | India |
|--------------------------------|------|-----------|--------|-------|
| Proteína Cruda                 | 47.1 | 44.6      | 46.0   | 47.8  |
| Fibra Cruda                    | 3.54 | 4.32      | 4.53   | 4.04  |
| Cenizas                        | 6.66 | 6.54      | 5.98   | 7.51  |
| Digestibilidad de Amino Ácidos |      |           |        |       |
| Lisina                         | 89.5 | 82.7      | 80.0   | 88.2  |
| Metionina                      | 91.9 | 88.1      | 86.6   | 89.2  |
| Cistina                        | 82.3 | 72.2      | 67.7   | 79.7  |
| Treonina                       | 88.5 | 85.0      | 75.6   | 81.5  |
| Triptófano                     | 91.5 | 84.1      | 84.3   | 87.5  |
| Arginina                       | 95.4 | 90.0      | 89.8   | 89.2  |

Todos los valores en porcentajes  
Fuente: Karr-Lilienthal, et al. (2004)



# Control y variación de procesos

- Utilizando la experiencia y el conocimiento de los operadores, reduciremos la variación
- Para reducir la variación, es vital que:
  - Obtenga información y conocimiento sobre sus sistemas de operación
  - Comprenda cómo cada uno de ustedes interactúa con las materias primas y el equipo
  - Monitorear esto diariamente para hacer los productos que nuestros clientes desean
  - **"¡Echemos un vistazo a nuestro proceso de planta!"**

- ¿Cuáles son algunos ejemplos de variación en su planta?

### Zona Higiénica

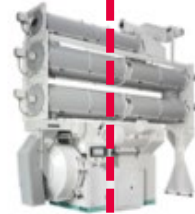
Recepción y  
Almacenamiento de Materias  
Primas



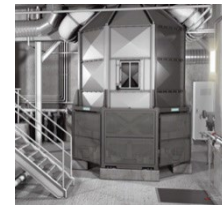
Granos,  
limpieza &  
molienda



Dosificación  
de  
ingredientes &  
mezclado



Vapor  
acondicionamiento  
retención y  
peletizado



Enfriamiento  
y secado



Migajada

Empacado

- Cual es la variación agregada de su proceso?
- Como la controla?
- Esta considerada en su formulación y producción?

# Aplicaciones de procesos y variaciones

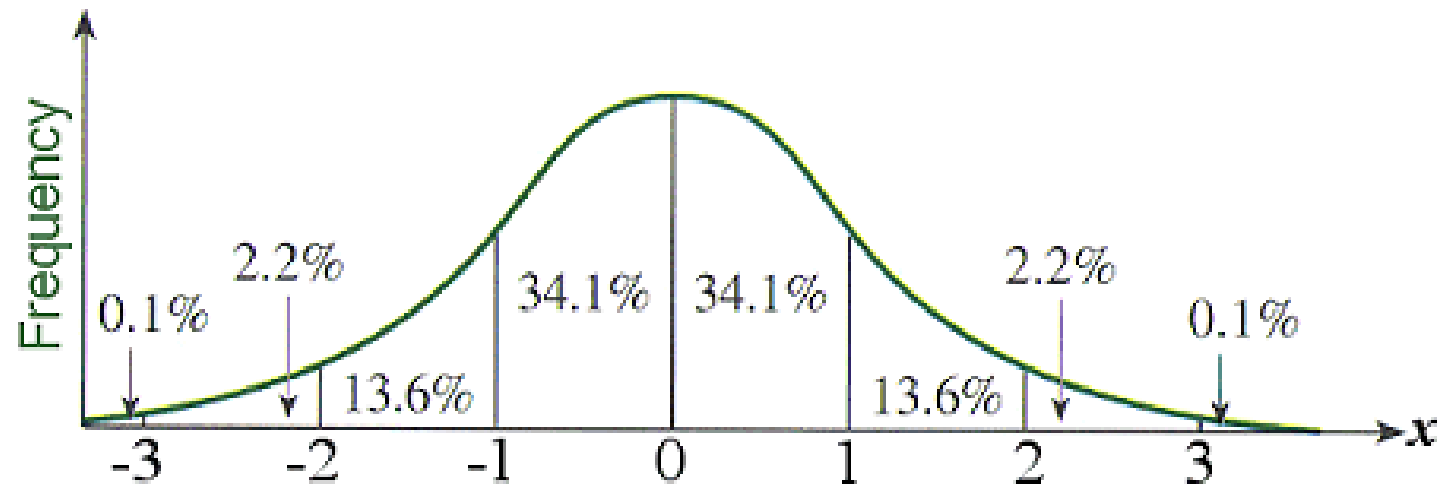
- Identificación de la variación
  - ¿Es normal y esperado?... o... ¿Está fuera de control?
  - Tomar decisiones basadas en mediciones, no en suposiciones
- ¿Dónde encaja el NIR en todo esto?
  - El NIR es muy útil debido a la cantidad de muestras que se pueden analizar por día en tiempo real
  - Necesita suficientes datos para la relevancia estadística
  - Puede ser una fuente de variación si no se gestiona adecuadamente

# Distribución normal

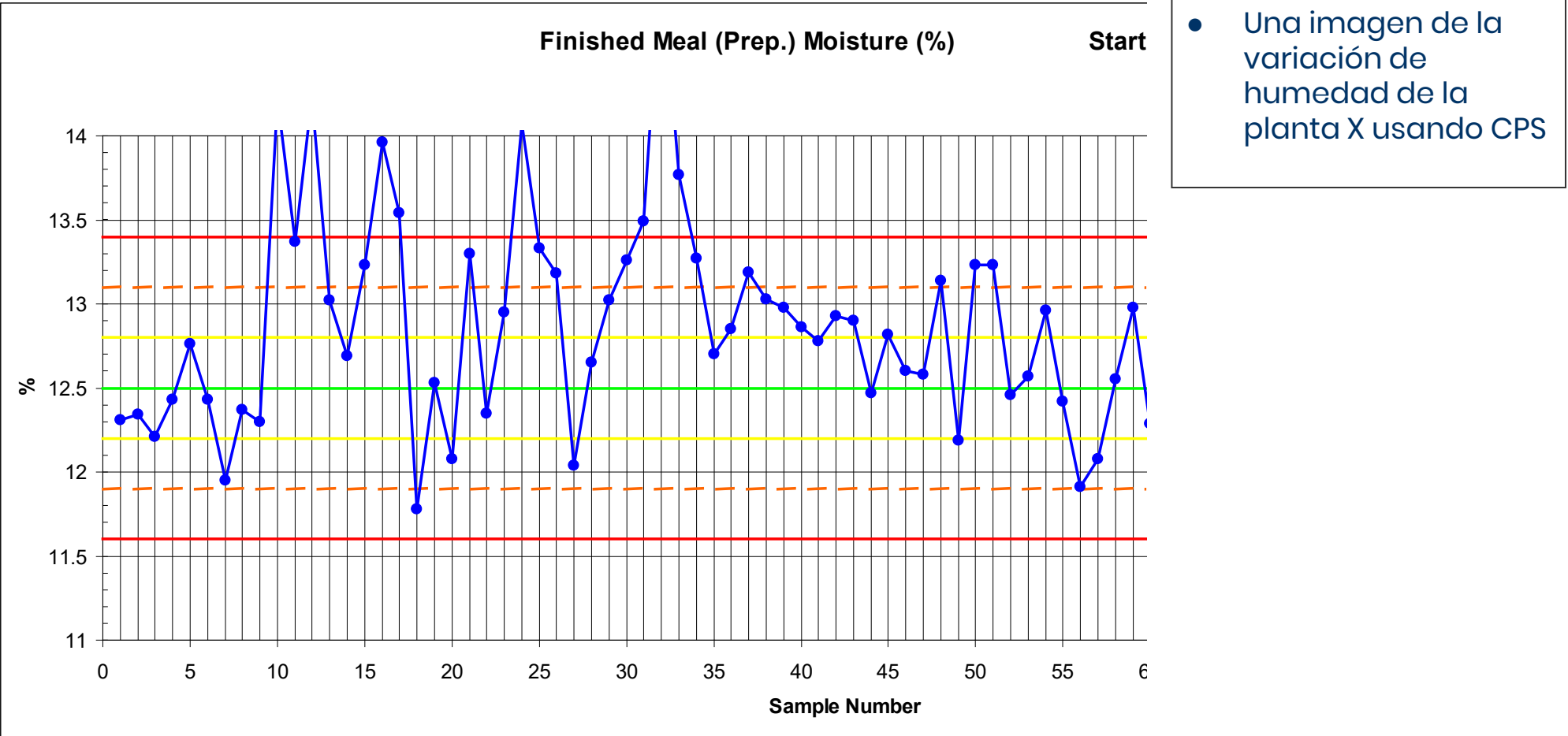
$1\sigma = 68.2\%$  of Data

$2\sigma = 95.4\%$  of Data

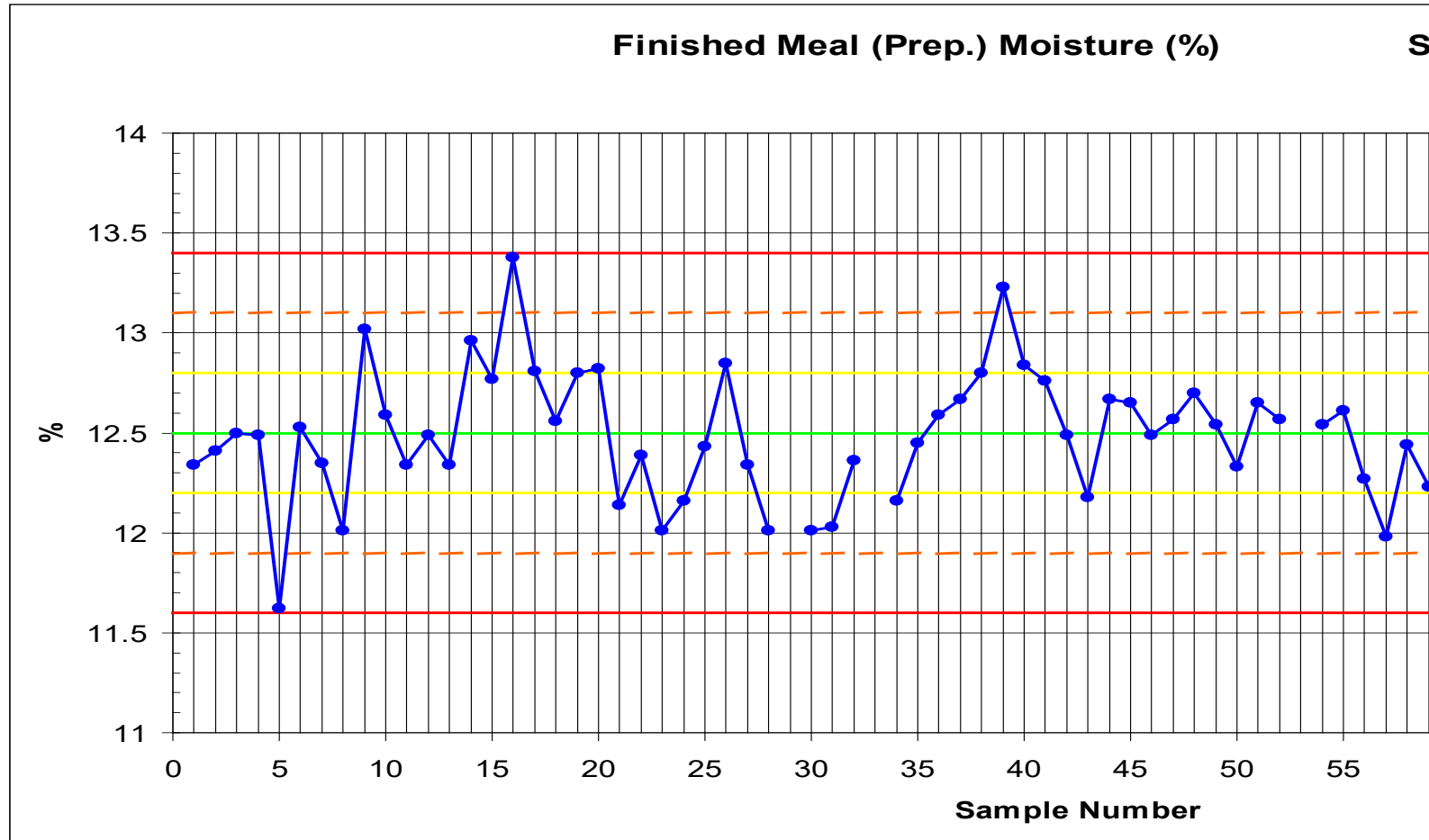
$3\sigma = 99.8\%$  of Data



# Uso de mediciones para mejorar la calidad del producto / proporcionar valor (antes)



# Uso de mediciones para mejorar la calidad del producto / proporcionar valor (después)



- Una imagen de la mejora de Planta X usando CPS

- La industria moderna de pollos de engorde, y la industria porcina se centran en maximizar la productividad, medida principalmente a través del aumento de peso (WG) y el índice de conversión alimenticia (FCR).
- Una clave del éxito determinante en estas medidas de rendimiento es la calidad de los ingredientes en los alimentos formulados.
- La variabilidad en el contenido de nutrientes, la digestibilidad, la aceptabilidad y los niveles de contaminación pueden afectar el crecimiento y la eficiencia de las aves de engorde y los porcinos.

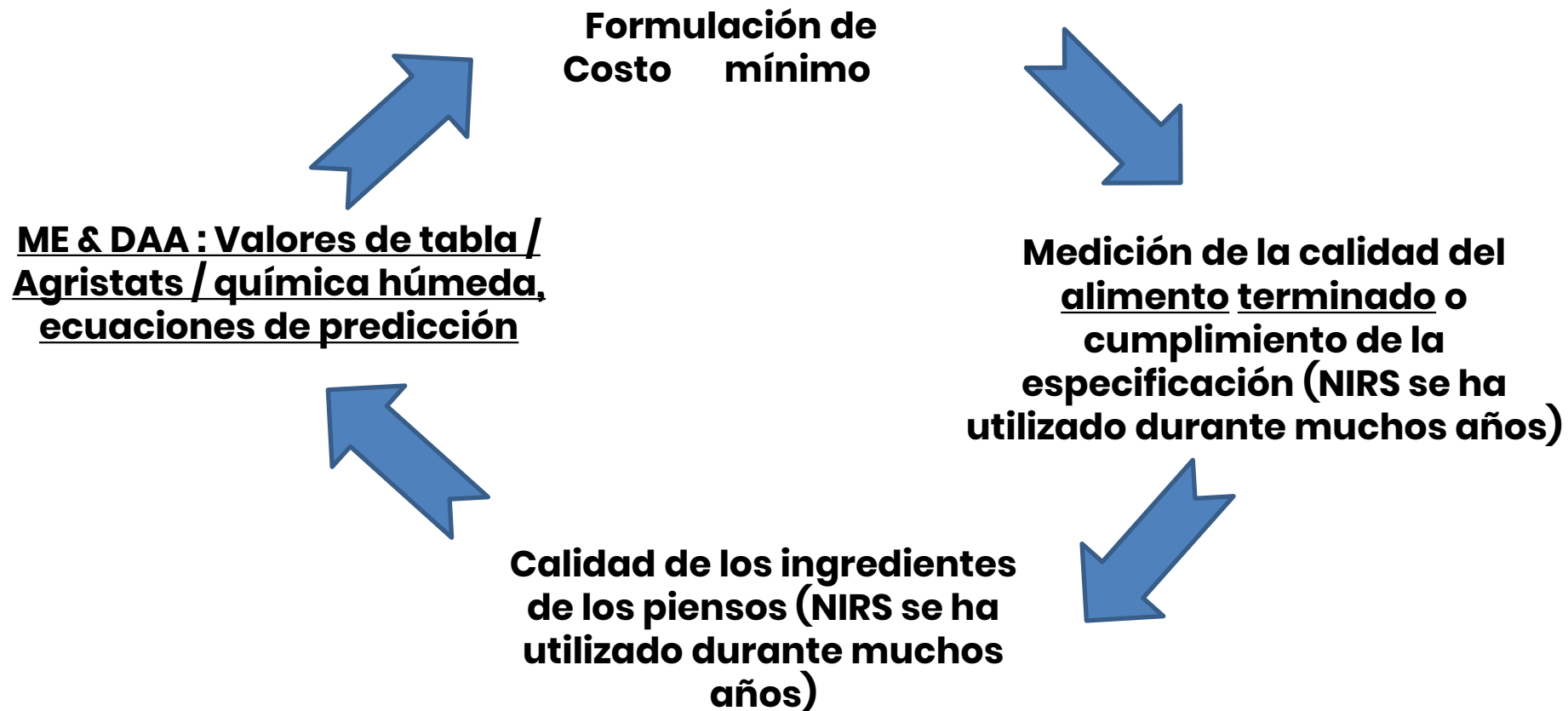
# Factores de calidad de los ingredientes y sus efectos sobre el aumento de peso de los pollos de engorde y el índice de conversión alimenticia



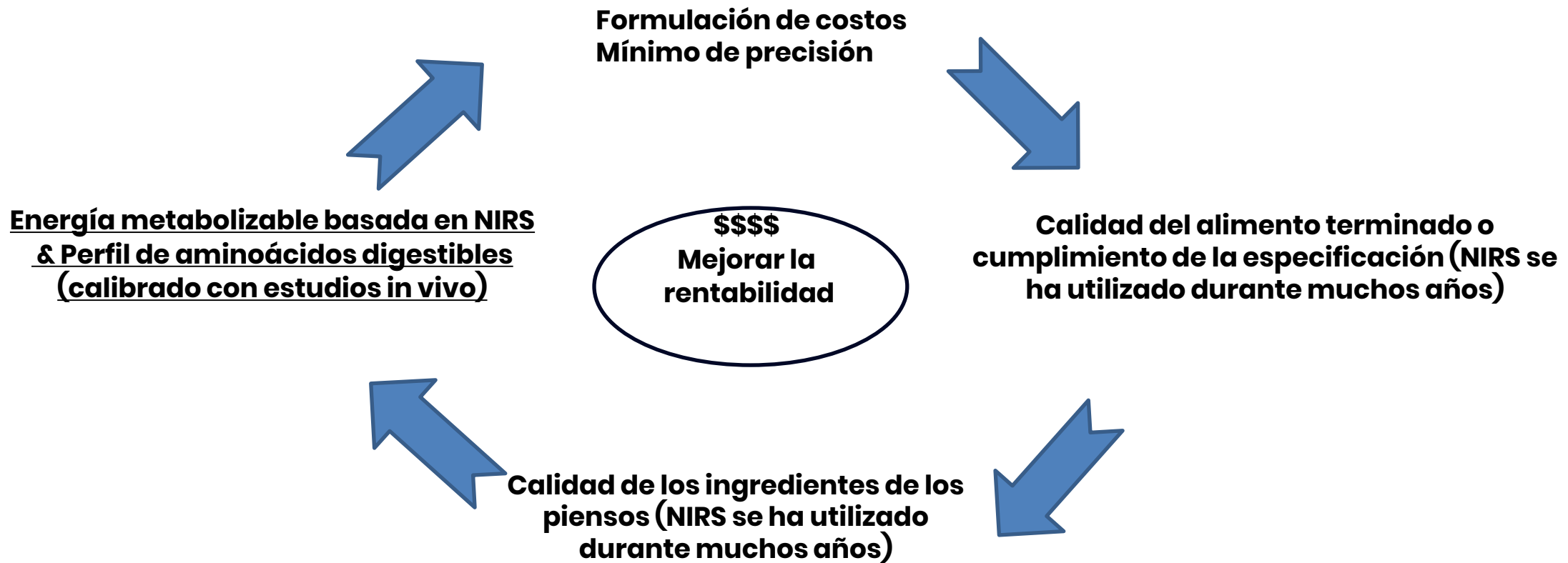
| FACTOR                                                 | Efecto sobre Ganancia de Peso                                    | Efecto sobre Conversion Alimenticia                                    | Estrategias claves de Mitigación                                                         |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Proteína & Variabilidad de los AA's                    | Alto si esta equilibrado; ↓ si es limitante                      | FCR optima con los ratios de AA's correctos; ↑ si están desbalanceados | AAs sintéticos, Pruebas NIR, auditorias periódicas de suplidores                         |
| Fluctuaciones de Densidad Energética                   | ↑ con ME/CP optimo; ↓ si esta restringido                        | La FCR mejora con el nivel de energía adecuado; ↑ si es bajo           | Ajuste mediante la inclusión de grasa/aceite, Actualizaciones analíticas periódicas      |
| Digestibilidad (incluyendo Factores Antinutricionales) | ↑ con el uso de enzimas, peletizado optimo                       | Mejor Digestibilidad→↓FCR                                              | Suplementación con enzimas, Optimización del tamaño de partícula, Calor controlado       |
| Compra de Ingredientes/ Calidad                        | Suplidores Confiables= Ganancias de Peso estables                | Menor variabilidad, FCR mas uniformes                                  | Auditorias de Suplidores, trazabilidad, Mediciones rápidas                               |
| Micotoxinas/Contaminantes                              | ↓ con la contaminación                                           | ↑ con la contaminación, perdidas por problemas sanitarios              | CC en recepción, uso de secuestrantes, certificación de suplidores                       |
| Métodos de Procesamiento de los Alimentos              | Peletizado Optimizado . ↑ Consumo de alimento & Ganancia de Peso | FCR mas bajas con las temperaturas adecuadas & tamaño                  | Monitorear durabilidad de los pellets, ajustar el acondicionamiento, y reducir los finos |
| Impacto Económico                                      | La calidad de los ingredientes aumenta los ingresos              | La mala calidad aumenta el costo de alimentación por ganancia de peso  | Análisis de costos de materias primas, y valorización de ingredientes alternativos       |

## Hasta hace poco

---



**AHORA**



## Desafíos con la implementación de control de calidad en los principales ingredientes de piensos en los EE. UU.

---



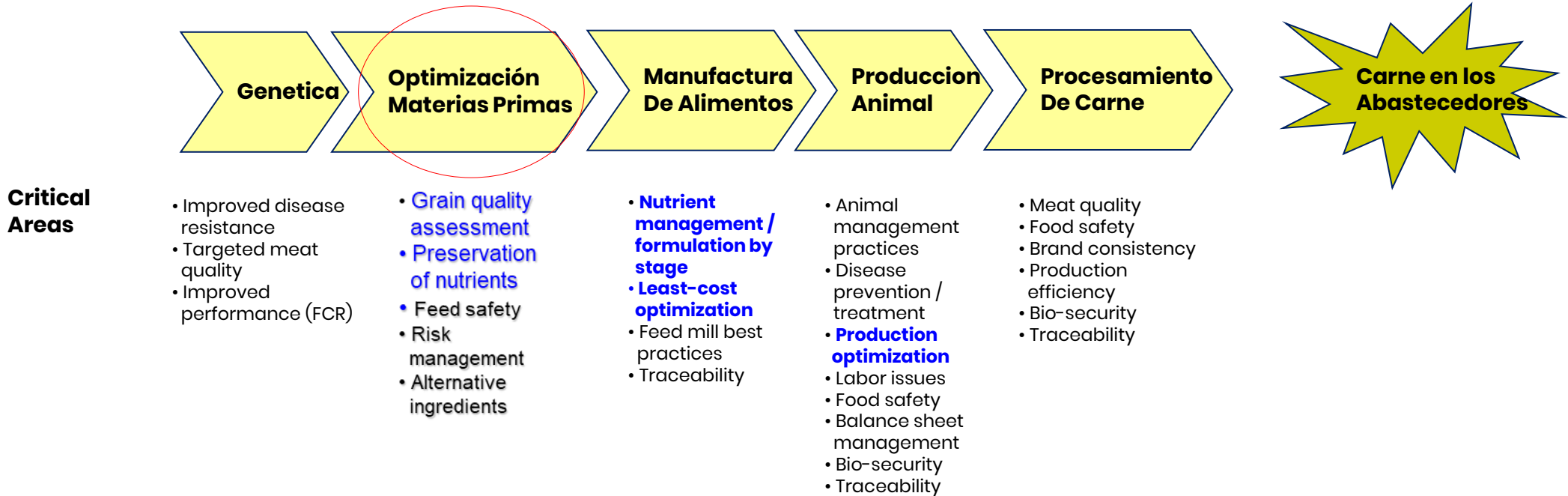
- Reglas de Comercio de granos obsoletas
- 75-105 vagones para ser descargados en 18 horas
  - Gestión de inventario ajustada / Entrega justo a tiempo

**Necesita un sistema para la medición de ME y DAA casi en tiempo real y cambiar las fórmulas en producción si es necesario**

## ✓ CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- ✓ *Las materias primas constituyen el mayor costo de producción*
- ✓ *Y también constituyen una importante fuente de Variación!*
- ✓ *La planta de fabricación de Alimentos introduce variación adicional con sus diversos procesos. Innovaciones tecnológicas pueden ayudarnos a controlar esa variación (NIR Online)*
- ✓ *Disponemos de tecnologías y herramientas que nos permiten “controlar” algunos tipos de variación ej.. Lean Six Sigma*
- ✓ *Las mediciones y control de esas variaciones potencialmente puede disminuir los costos, si son aplicadas correctamente en el proceso de formulación y el de producción!*

# Cadena de Valor-Aves y Porcinos



Adapted from The Poultry Production Guide, Misset Intl.