

RAYOS X EN LA INDUSTRIA DE LA CARNE



La inspección por **rayos X**, proporciona una ventaja competitiva significativa

Mtro. Luis Armando Macías Torres

Gerente de Ventas y Servicio - RAISA

Próximamente en:





Gerente de Ventas y Servicio

Luis Macías



Ingeniero en Sistemas Electrónicos por el Tecnológico de Monterrey - ITESM - CEM.



Ms. Inteligencia Artificial – Universidad Internacional de la Rioja en México.



Más de 13 años de experiencia en el uso seguro de la radiación ionizante en la industria en México.

luismt@raisacv.com



RAISA

Expertos en Radiación Ionizante



Eagle Product Inspection

Desarrollo de la tecnología de rayos X para alimentos

1998

Llegan a México

En este año inician operaciones en México de la mano de empresas nacionales y multinacionales.

Product Inspection (PID)

Heinman Systems GmbH crea la división de inspección de productos y se vuelve pionero en el desarrollo de rayos X para su uso en alimentos.

2002

Líderes Globales

Único fabricante con equipos de rayos X que aportan valor a su marca en cualquier punto de su cadena productiva.

2020's


RAYOS X

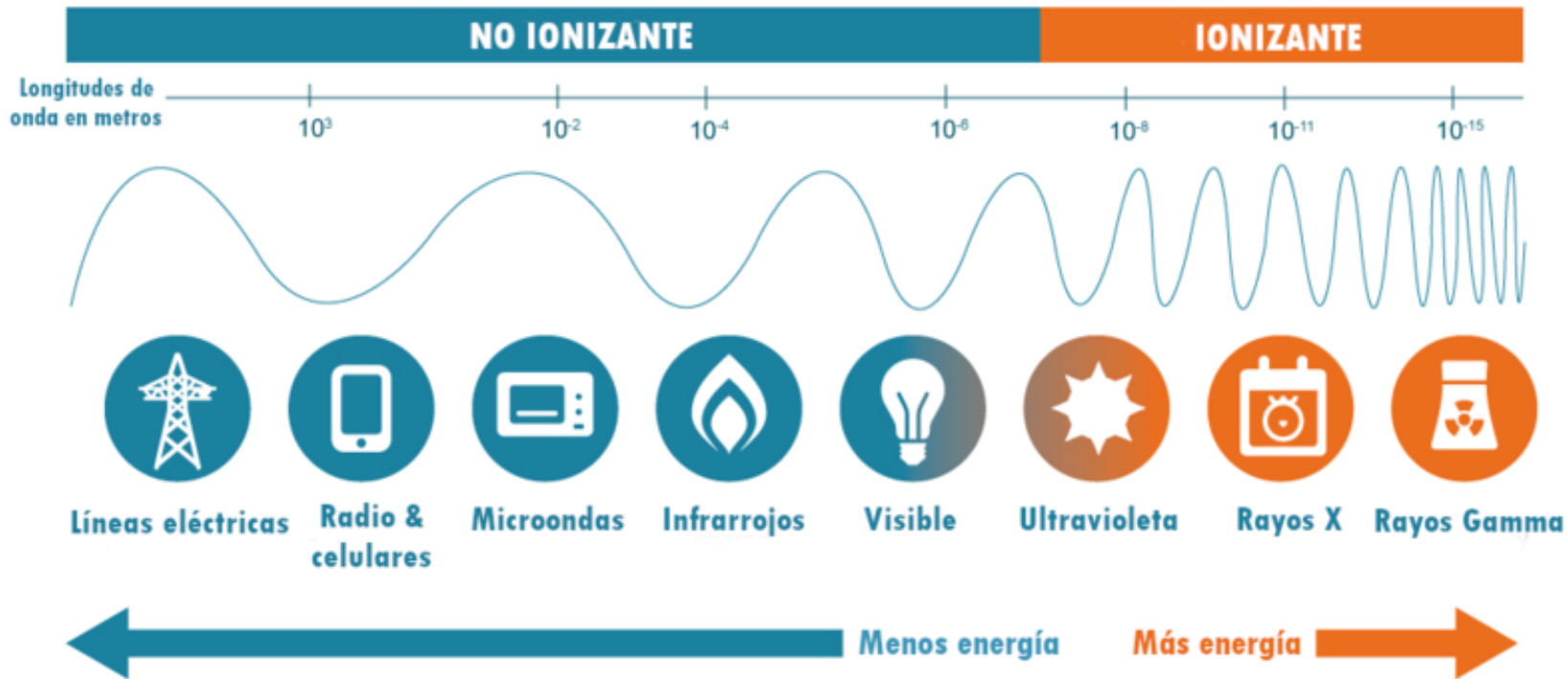
¿Por qué inspeccionar con rayos X?

Próximamente en:



¿Qué son los rayos X?

 Los rayos X son una de las varias formas de la radiación electromagnética, la cual es invisible como las ondas de radio.

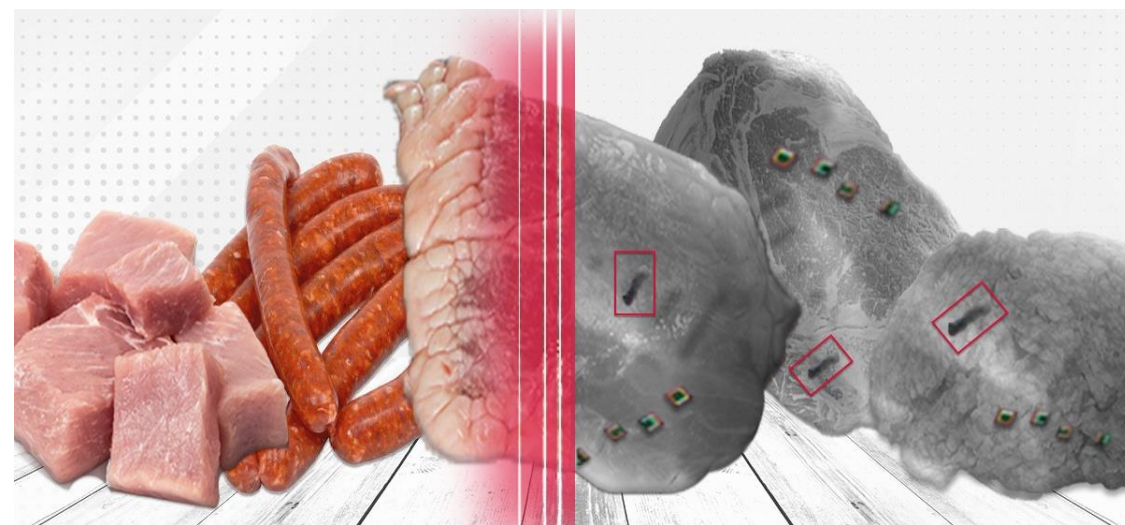


La radiación no ionizante y la ionizante tienen diferentes longitudes de onda que guardan relación directa con su energía
 Mirion Technologies. "What is radiation?" Oct 9, 2018. Available from: <https://www.mirion.com/introduction-to-radiation-safety/what-is-radiation/>

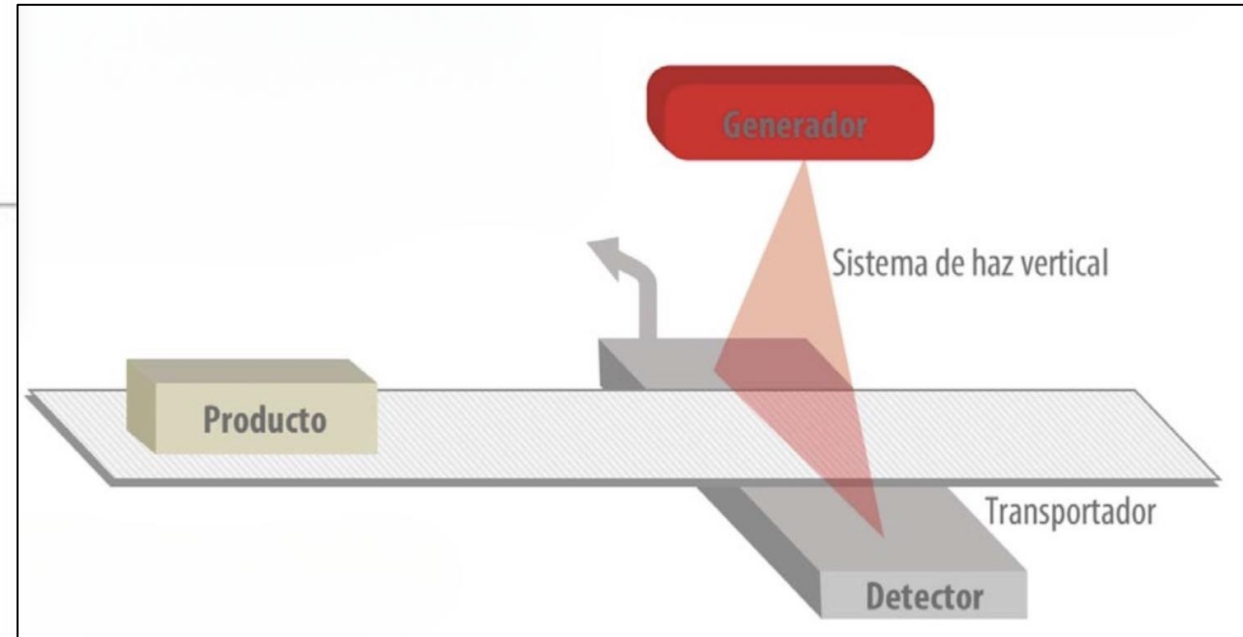
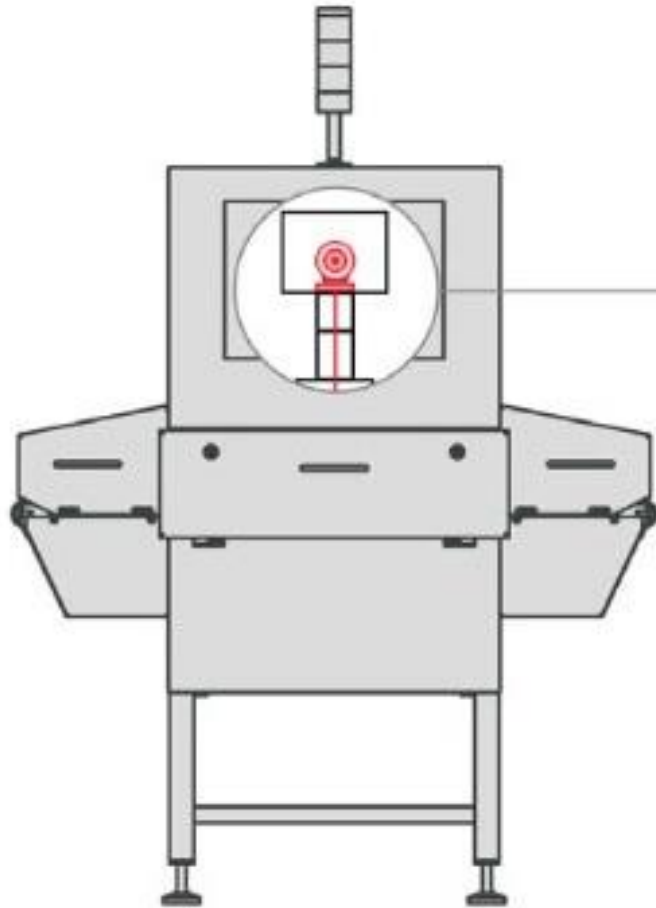
¿Por qué inspeccionar con rayos X?



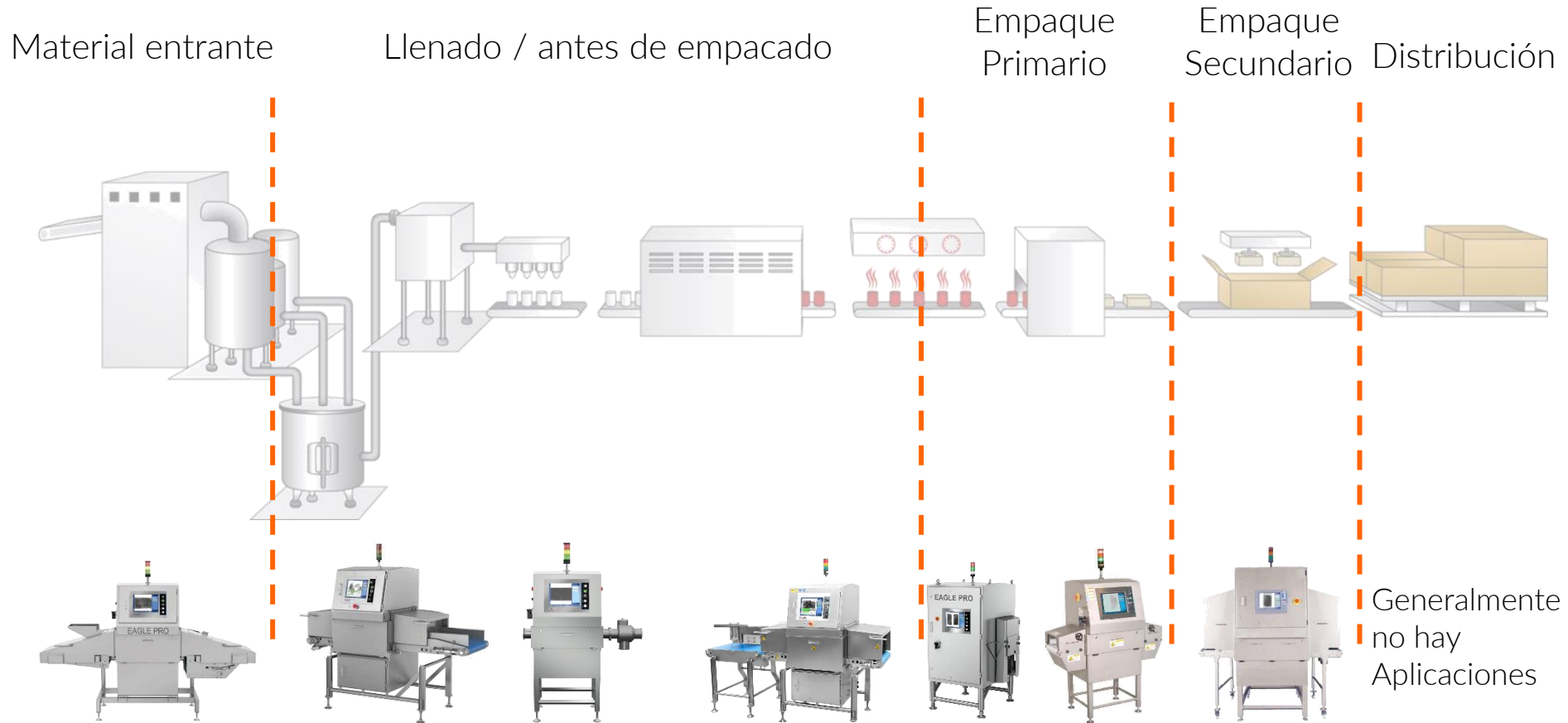
1. El producto no puede ser inspeccionado por otra tecnología
 - Empaque metalizado
 - Empaque con el cual no se puede ver el producto
 - El mismo producto interfiere con otros métodos de inspección
2. Prevención de riesgos para la salud
3. Cumplimiento de normas y estándares de calidad
4. Confianza del consumidor
5. Prestigio de la marca
6. Acceso a mercados de exportación



Principio de funcionamiento de los equipos de rayos X



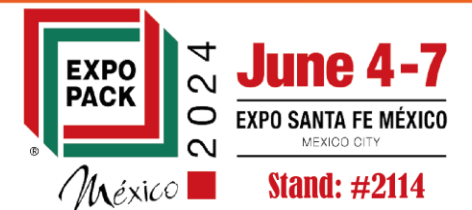
PROTECCION PARA SU MARCA







SEGURIDAD

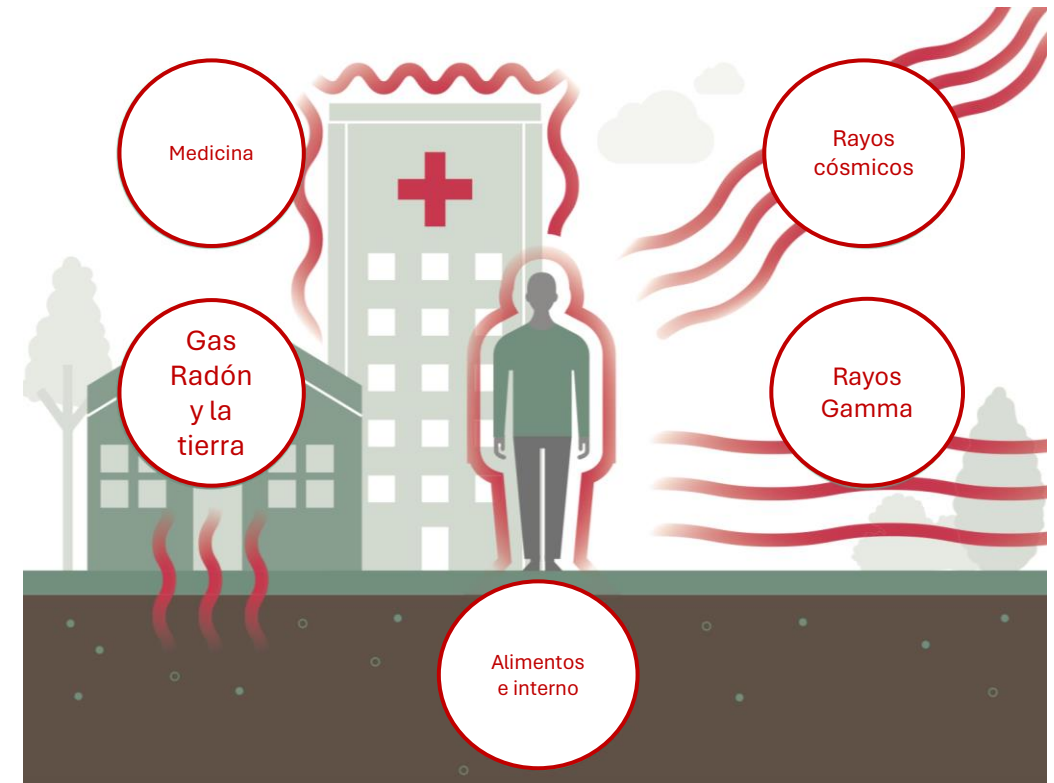
¿Qué tan seguro es inspeccionar con rayos X?

Próximamente en:

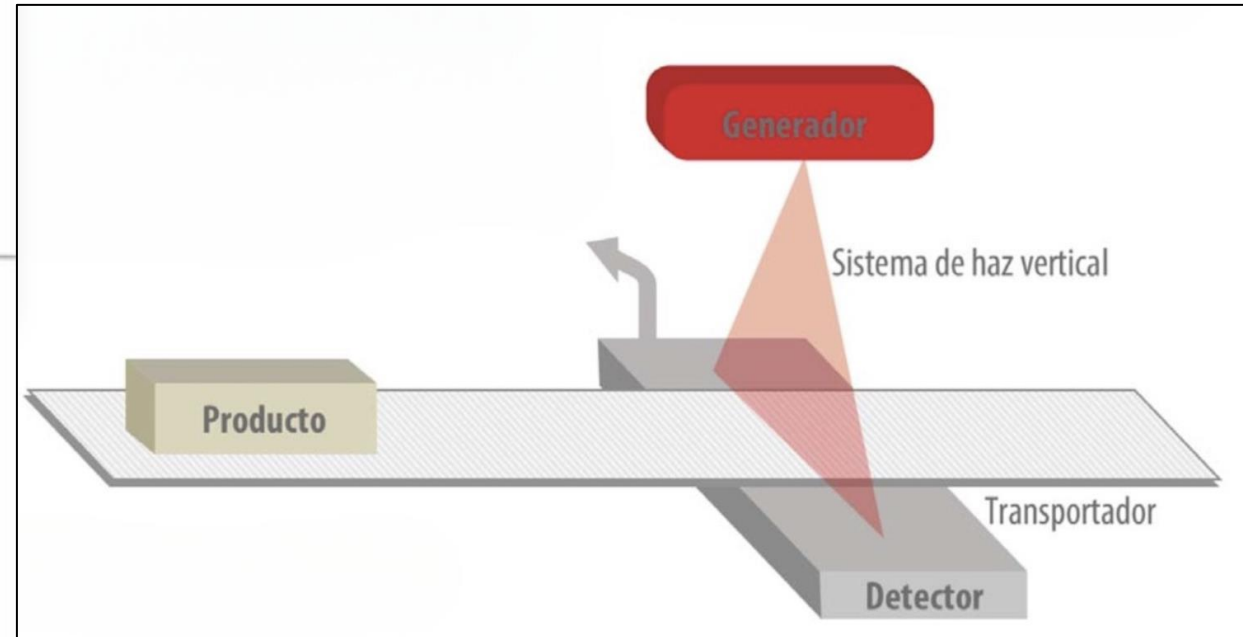
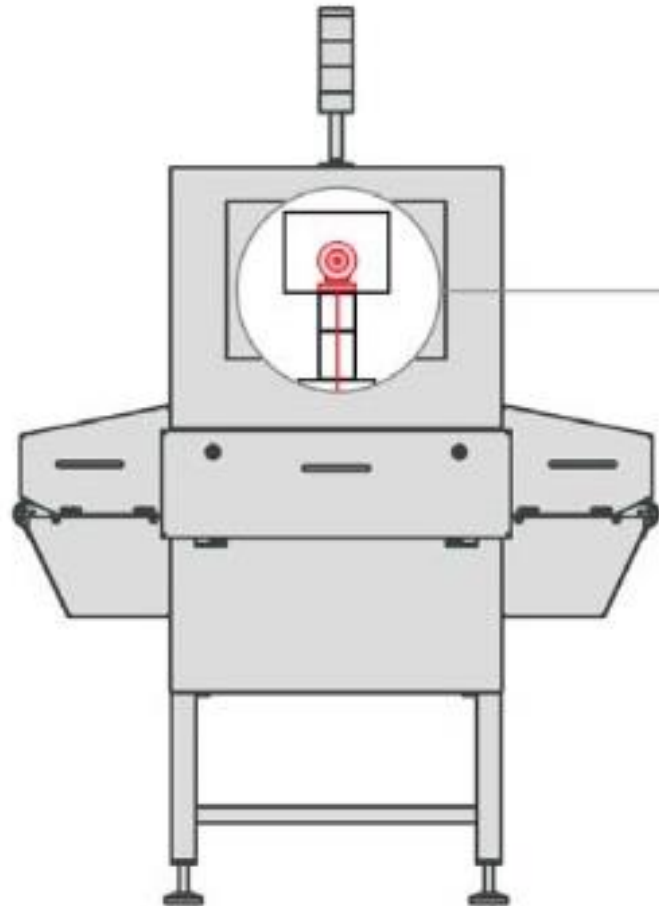





La radiación está en todos lados

-  La palabra radiación espanta a quien la escuche
-  Por lo mismo a muchos productores les da miedo adoptar esta tecnología
-  Diariamente estamos expuestos a la radiación (radiación de fondo)
-  El utilizarla en la inspección de alimentos implica un porcentaje muy bajo comparado con la radiación de fondo

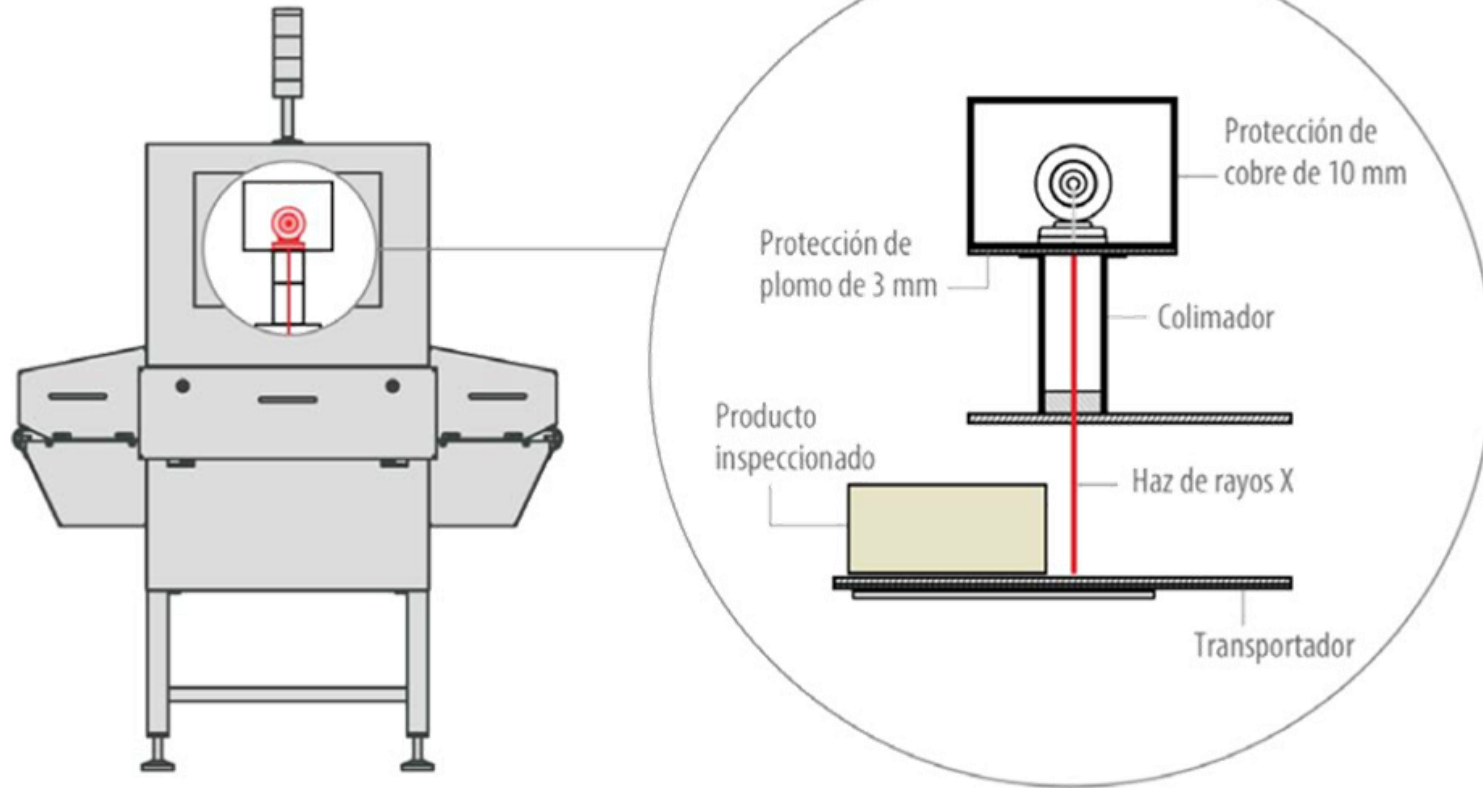



¿Cambia la composición del producto al ser analizado?



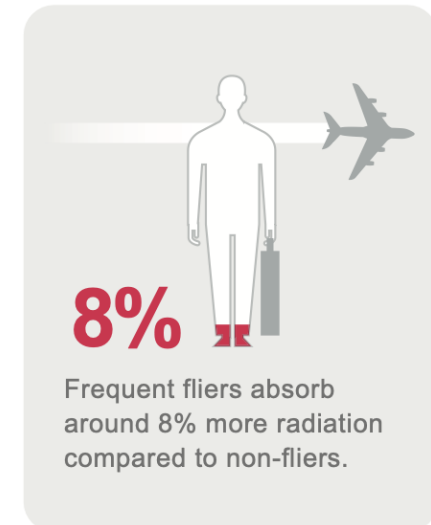
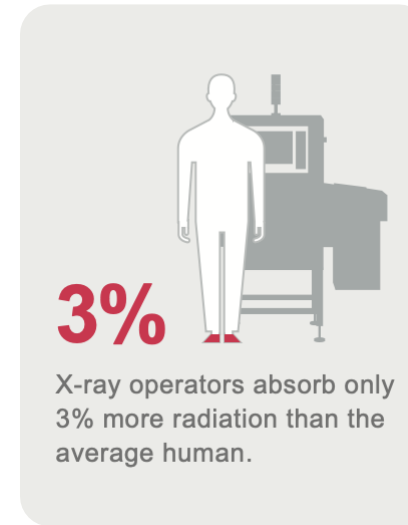
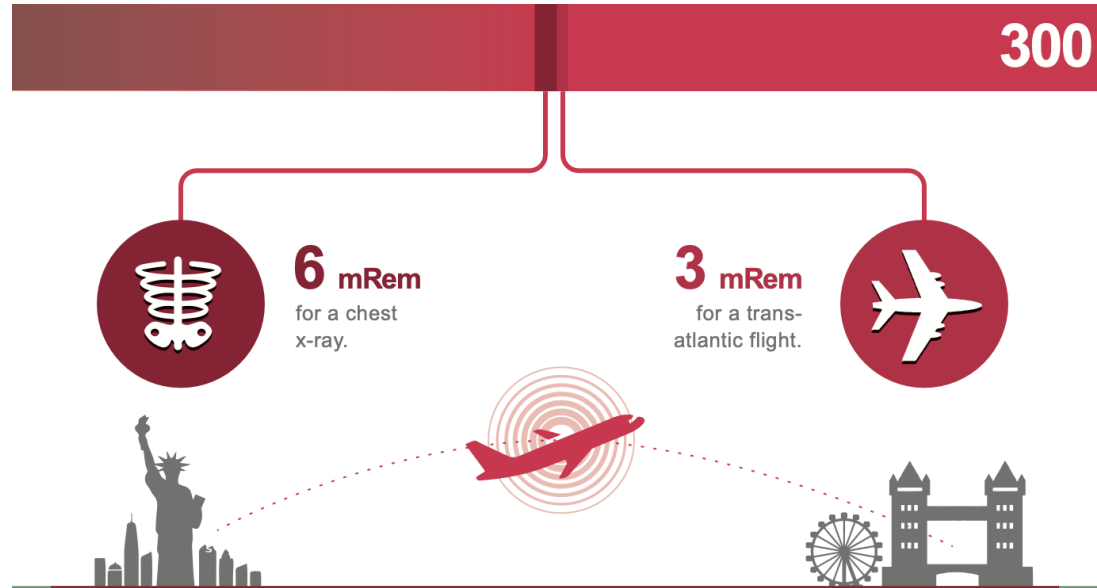
-  No, la dosis es muy baja y no cambia su composición
-  No queda radiactivo, al igual que los cuerpos no emiten luz cuando apagamos un foco
-  No esteriliza el producto





Protección intrínseca



 Por el nivel de seguridad que manejan todos los equipos Eagle PI y los bajos niveles de radiación, se encuentran exentos de control ante el organismo regulador en México, la C.N.S.N.S.

En comparativa



-  Los humanos absorbemos aproximadamente 300mrem de radiación de fondo cada año
-  Un viajero frecuente (por avión) absorbe cerca de un 8% más de dosis que una persona promedio
-  Un operador de equipos de rayos X recibirá solo cerca de un 3% más que una persona promedio
-  En un viaje NY a Londres (ida y vuelta) se estaría recibiendo el equivalente a una radiografía de tórax

Seguridad Radiológica en México



- ☢ Los equipos cumplen con la Norma Oficial Mexicana:
 - NOM-039-NUCL-2011**
- ☢ Especificaciones para la **exención**:
 - En condiciones de operación no produzcan una rapidez de dosis equivalente ambiental o una rapidez de dosis equivalente direccional, según el caso, superior a **1 $\mu\text{Sv/h}$ a una distancia de 0.1 m** medida desde cualquier superficie accesible del dispositivo

Equipos con niveles de $0.5 \mu\text{Sv/h}$ a una distancia de 0.05 m – Requieren licenciamiento



Más que inocuidad

¿Qué más puede hacer el equipo de rayos X por mí?

Próximamente en:



Análisis de imagen



- ☢ El producto pasa a través del haz de rayos X
- ☢ Se crea la imagen en escala de grises equivalente a las densidades del producto
- ☢ Se utilizan los valores de la escala de grises para crear una representación en 3D de las densidades
- ☢ Internamente se analiza la forma de la imagen (crítico para la funcionalidad)



1

2

3

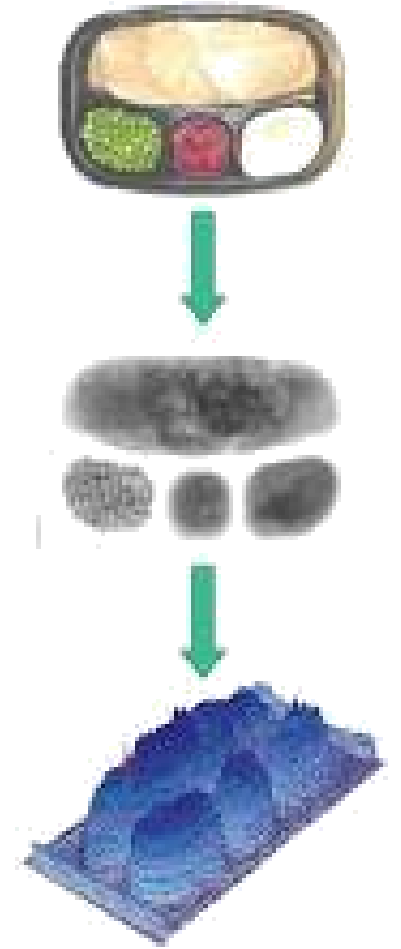
Análisis de imagen



En una única pasada, analizando la información disponible puede detectar contaminantes y otros estándares de calidad como:

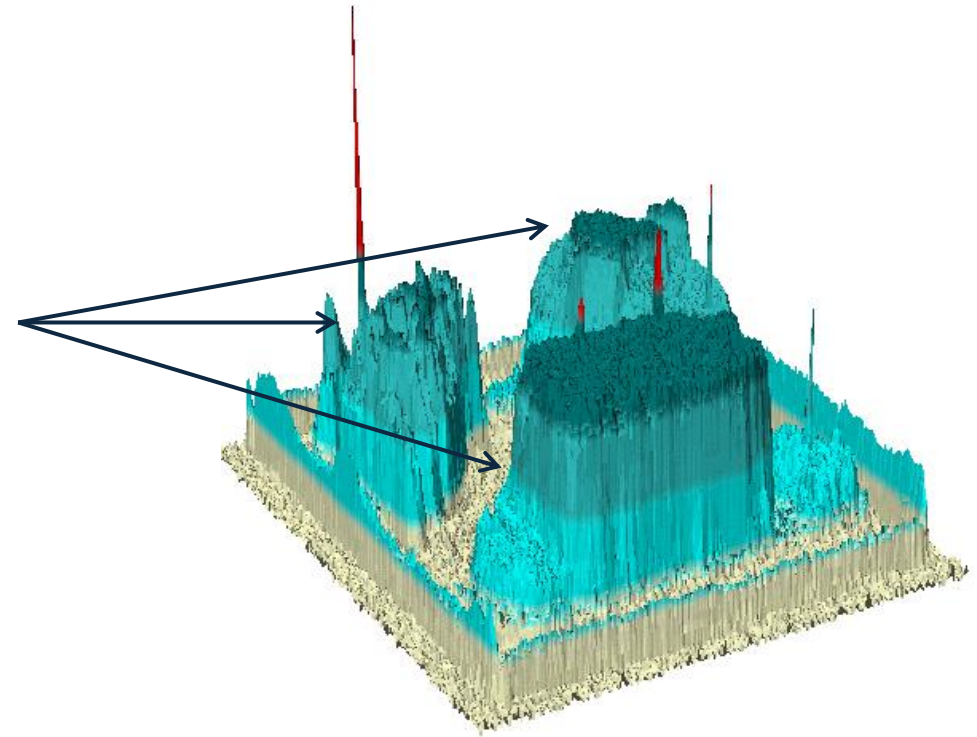
- **Contaminantes físicos:** metal, piedra, hueso calcificado, vidrio y plásticos de alta densidad, entre otros.
- **Tamaño:** longitud, ancho y área de la superficie (deformaciones)
- **Peso:** bajo/alto aproximadamente un cambio de +/- 4% (volumen)
- **Presencia:** de un objeto como un premio o promoción dentro de un paquete
- **Conteo de items:** el número de items correcto en una zona
- **Densidad:** monitorea el cambio de densidad (aproximadamente un 5%)
- **Espesor:** de un producto (aproximadamente de un 10%)
- **Niveles de llenado y fondo del envase:** en productos líquidos e inspección lateral (hasta 4 imágenes para vidrio en vidrio)
- **Sellos:** Producto atrapado en el sello (dependiendo de la densidad)
- **Zonas de inspección:** dentro de una misma imagen

Entre otras cuestiones estadísticas y de calidad (pregúntenos)



Análisis de imagen ejemplo (1)

- ☢ Las regiones de interés se localizan dinámicamente
- ☢ Se pueden aplicar diferentes algoritmos a diferentes zonas de la imagen:
 - 3 zonas diferentes
 - Busca contaminantes en cada zona
 - Pesa cada zona
 - Verifica forma
 - Verifica tamaño



Análisis de imagen ejemplo (2)

En esta imagen se pueden evidenciar:

- Detección de contaminantes
- Verificación de presencia de objetos
- Conteo de productos por zonas

Bandeja de comida:

- ➔ Rechazo por contaminantes
- ➔ Rechazo por contaminantes como alambre
- ➔ Acepta solo si hay 3 hotdogs
- ➔ Acepta solo si hay 2 chocolates
- ➔ Acepta solo si hay 3 panes
- ➔ Acepta solo si la bebida está presente

The screenshot shows the QView - output application window. The main image displays a grayscale scan of a food tray with several colored bounding boxes: a red box at the top left, a blue box at the top right, a green box at the bottom left, and a yellow box at the bottom right. A small blue vertical bar is also visible in the top left area. The Performance Settings panel on the right is titled 'Sensitivity' and 'Reject'. It lists several detection rules with their respective counts and checkboxes:

Rule Name	Sensitivity	More	Less	Reject	Count
Sphere Finder	50	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1
Wire Finder	50	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1
Three Hot Dogs	50	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0
Two Chocolates	50	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0
Three Buns	50	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0
Drink	50	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0

At the bottom of the Performance Settings panel, there are 'OK' and 'Cancel' buttons. The main window also shows a status bar at the bottom with coordinates: X= 218 Y= 184 Z= 1 I= 3329.



Industria Cárnica

¿Qué más puede hacer el equipo de rayos X por mí?

Próximamente en:



Equipo Especializado

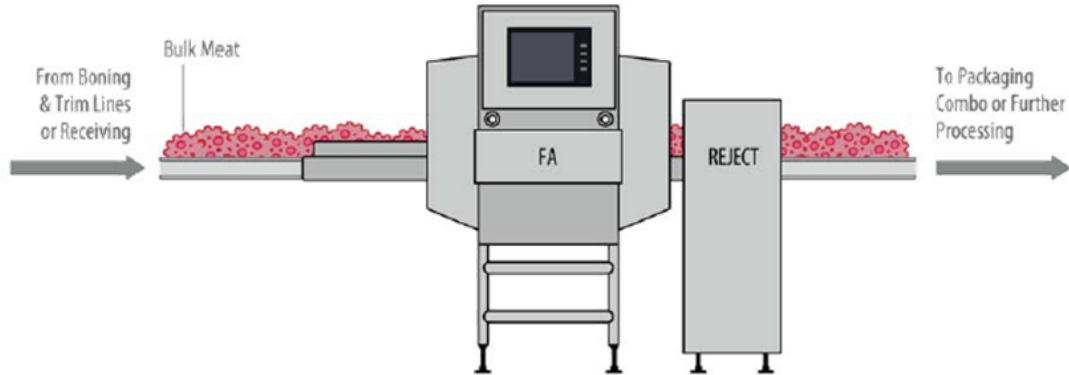
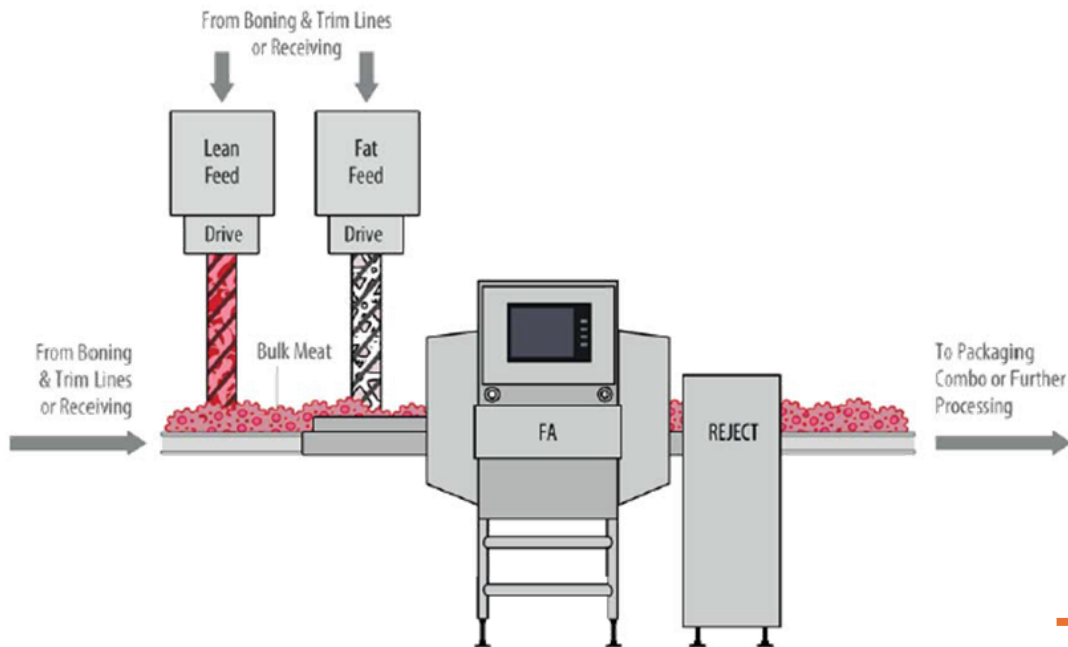


Figure 4: Bulk Meat Inspection



❖ Equipo de Inspección de Grasa en línea **FA** (Fat Analysis):

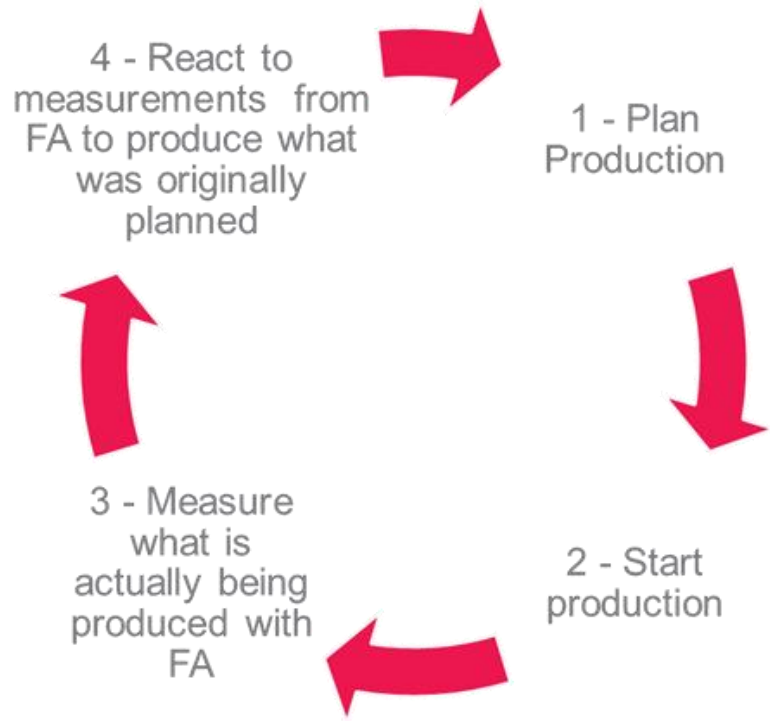
- % de Grasa
- % de Proteína
- Humedad

❖ Tecnología **MDX y DEXA**

❖ Equipo de inspección en tubería

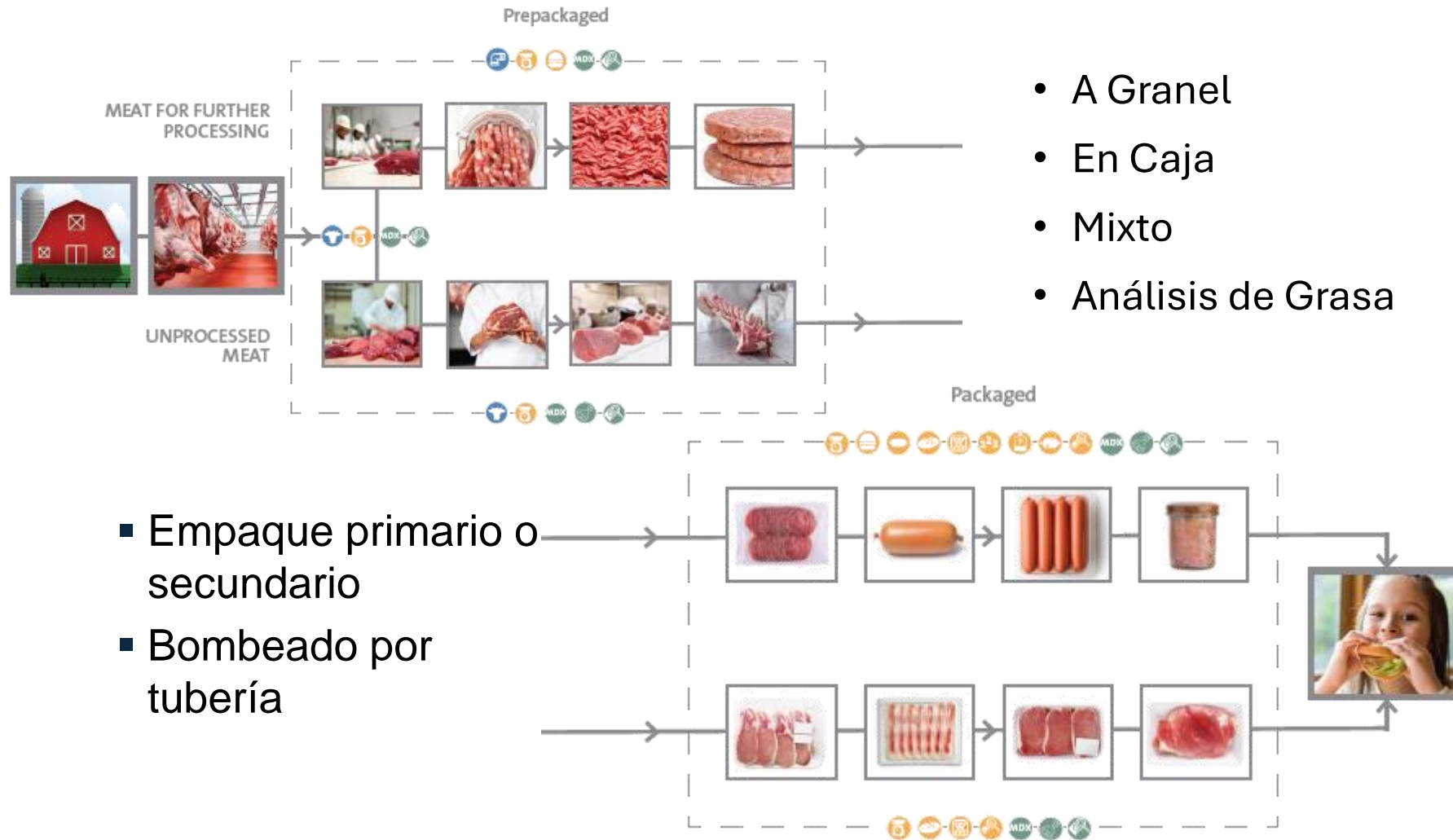
Software de Optimización de Recetas

OPTUM (FA)



The Eagle FA3 system sends real-time CL values to OPTUM. Preprogrammed set-up changes can be sent from OPTUM back to the FA3 for recipe changes and optimization.

Diferentes tipos de Aplicaciones



- A Granel
- En Caja
- Mixto
- Análisis de Grasa

- Empaque primario o secundario
- Bombeado por tubería

Los equipos de rayos X ofrecen una solución maximizando la rentabilidad

Detecta Contaminantes: Los equipos de rayos X pueden detectar cuerpos extraños.

Mejora del Control de Calidad: La capacidad de inspeccionar la calidad interna de los productos cárnicos ayuda a mantener estándares consistentes.

Ahorro a Largo Plazo: Aunque la inversión inicial en equipos de rayos X puede parecer significativa, a largo plazo representa un ahorro considerable. La reducción de los costos asociados con la eliminación de productos defectuosos, reclamaciones de clientes y posibles litigios compensa rápidamente el costo inicial de adquisición.



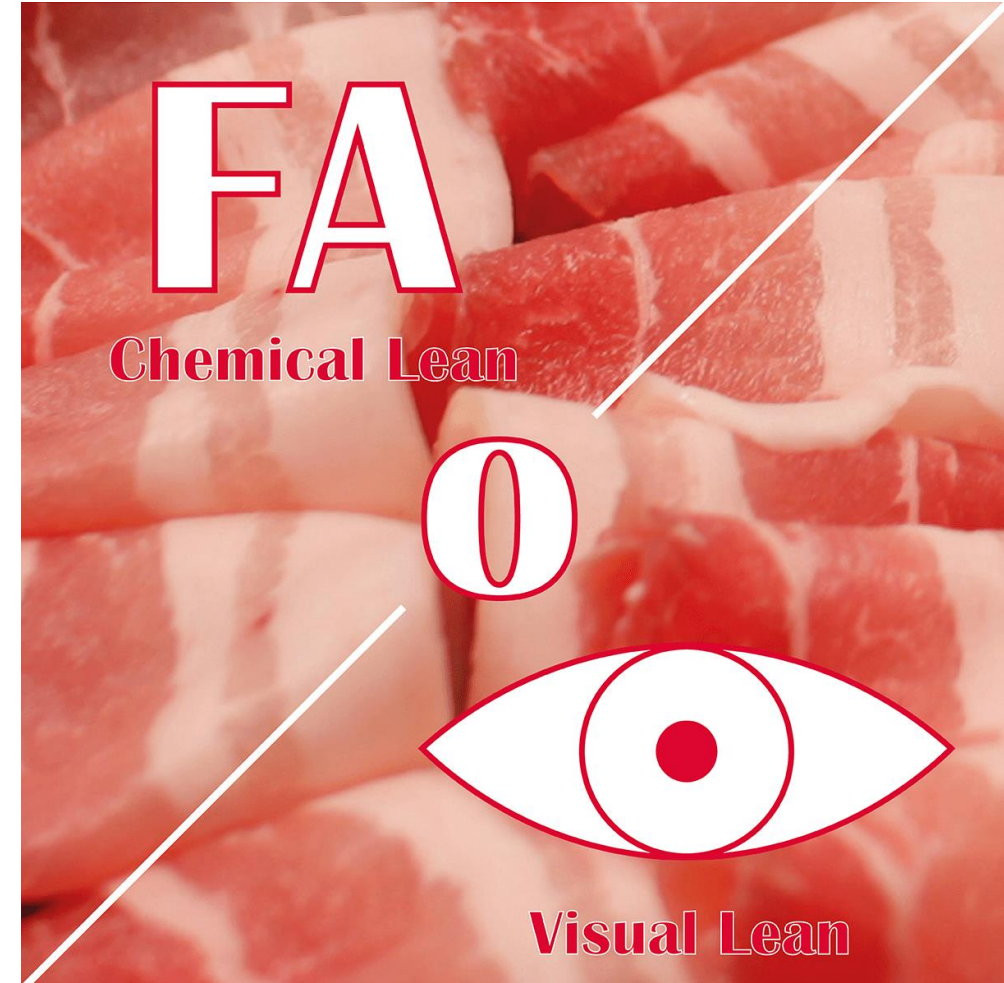
Maximizando la Rentabilidad con la Medición de Contenido de Líquidos (CL) en la Carne

Optimización del Peso del Producto: La medición precisa del CL permite calcular el peso neto real de la carne, lo que ayuda a evitar pérdidas por exceso de líquidos en el producto final.

Reducción de Desperdicios: Al eliminar el exceso de líquidos, se reduce el peso no deseado del producto, lo que se traduce en una menor cantidad de desperdicios.

Cumplimiento Normativo: Por su seguridad y bajas emisiones, cumplen con las normativas más estrictas, evitando posibles licencias, multas y sanciones ante la CNSNS.

Al optimizar el peso del producto, reducir desperdicios, cumplir con normativas y mejorar la eficiencia operativa, las empresas pueden garantizar productos de alta calidad, clientes satisfechos y resultados financieros sólidos a largo plazo.



Ejemplo de Rentabilidad



Tipo de Carne	Kg producidos por día	Días estimados de producción	Valor
Filete	5000	250	
		CL	MXN
		(Chemical Lean)	Valor x Kg
Res	Low	90%	\$370
	High	95%	\$380
PER			
2000			
%CL de mas x empaque			
3			
Ingreso perdido por mala medición de CL			
Por semana			\$144,231 MXN
Por año			\$7,500,000 MXN
Rendimiento			
			24038 Kg
Por semana			1250000 Kg
Por año			

Ejemplo de Rentabilidad



Tipo de Carne	Kg producidos por día	Días estimados de producción	Valor
Bistec	10000	250	
		CL	MXN
		(Chemical Lean)	Valor x Kg
Res	Low	80%	\$123
	High	85%	\$128
PER			
1000			
%CL de mas x empaque			
3			
Ingreso perdido por mala medición de CL			
	Por semana		\$96,154 MXN
	Por año		\$5,000,000 MXN
Rendimiento			
		48077	Kg
	Por semana	2500000	Kg
	Por año		



Ejemplo de Rentabilidad



Tipo de Carne	Kg producidos por día	Días estimados de producción	Valor
Lomo	12000	250	
		CL	MXN
		(Chemical Lean)	Valor x Kg
Cerdo	Low	85%	\$71
	High	90%	\$74

PER

0.60

%CL de mas x empaque

3

Ingreso perdido por mala medición de CL

Por semana **\$103,846 MXN**

Por año **\$5,400,000 MXN**

Rendimiento

Por semana 57692 Kg

Por semana 3000000 Kg

Por año



Conclusiones



5 piezas principales



Conclusiones

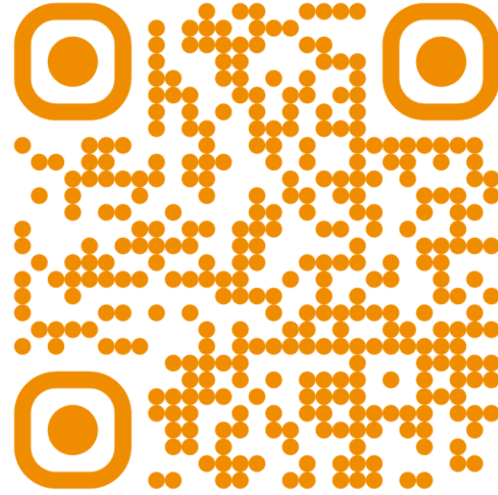
Eficiencia de Producción: Los equipos de rayos X Eagle con tecnología DEXA agilizan la inspección de carne, reduciendo costos laborales y tiempos de producción.

Calidad Consistente: Proporcionan mediciones precisas, asegurando una calidad uniforme del producto y aumentando la satisfacción del cliente.

Minimización de Desperdicios: Identifican automáticamente contaminantes y tejidos no deseados, reduciendo el desperdicio de materia prima y optimizando recursos.

Cumplimiento Normativo: Cumplen con los estándares regulatorios más estrictos, siendo por esto equipos exentos de control ante el organismo regulador en México (CNSNS).

Toma de Decisiones Informadas: Generan datos detallados para análisis de tendencias y mejoras operativas, optimizando la rentabilidad en toda la cadena de suministro de carne.

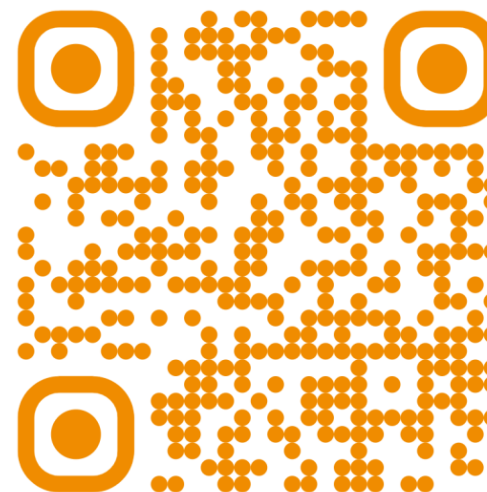


¡Escanéame!

Preguntas y comentarios

Próximamente en:





¡Escanéame!

- ☎ ■ +52 (55) 5398.2098 // 5398.2593 // 5398.5176
- ✉ ■ ventas@raisacv.com
- 🌐 ■ www.raisacv.com

Próximamente en:

