

# SEGURIDAD FÍSICA EN LOS REACTORES DE INVESTIGACIÓN

## RELACIÓN ENTRE SEGURIDAD TECNOLÓGICA (*SAFETY*) y FÍSICA (*SECURITY*)

CARLOS TERRADO  
CNEA

SIMPOSIO

EMPLAZAMIENTO DE NUEVAS CENTRALES NUCLEARES Y DE LAS INSTALACIONES DE COMBUSTIBLE IRRADIADO

Buenos Aires, Argentina  
24-28 de junio de 2013

# Definiciones de Seguridad Tecnológica y Física

## S. TECNOLÓGICA

El logro de adecuadas condiciones de operación, prevención de accidentes o mitigación de las consecuencias de accidentes, resultantes en la protección de los trabajadores, el público y el ambiente, de los peligros indebidos de la radiación.

## S. FÍSICA

La prevención y detección de, y la respuesta a, robo, sabotaje, acceso no autorizado, transferencia ilegal u otros actos maliciosos que involucran material nuclear, otras sustancias radiactivas o sus instalaciones asociadas.

# Seguridad Tecnológica

- ▶ Confiabilidad de componentes
- ▶ Sistemas redundantes y de back-up
- ▶ Diversidad y fallas de causa común
- ▶ Sistemas de parada y corte automáticos

Ejemplo: Válvulas redundantes para hacer más confiable el funcionamiento de un sistema de seguridad. Disminuye su probabilidad de fallas.

# Seguridad Física

- ▶ Prevenir acciones maliciosas y no autorizadas
- ▶ Detectar ataques e intrusiones
- ▶ Demorar a los atacantes y responder
- ▶ Mitigar los efectos de un ataque
- ▶ Recuperarse luego de un ataque

Ejemplo: Alguien deliberadamente rompe todas esas válvulas. Es considerablemente más impredecible que los procesos racionales que se usan en el diseño de seguridad tecnológica.

# Diferencias

Diferencia clave entre seguridad tecnológica y física

- ▶ A diferencia de seguridad tecnológica
- ▶ Seguridad física debe considerar:
  - Las acciones de las personas
  - Tratando de causar destrucción
  - Personas inteligentes, maliciosas, con conocimiento y adaptables.



# Similitudes

## Seguridad Tecnológica

ABD: Accidente  
Base de Diseño

EI: Evento  
Iniciante

...

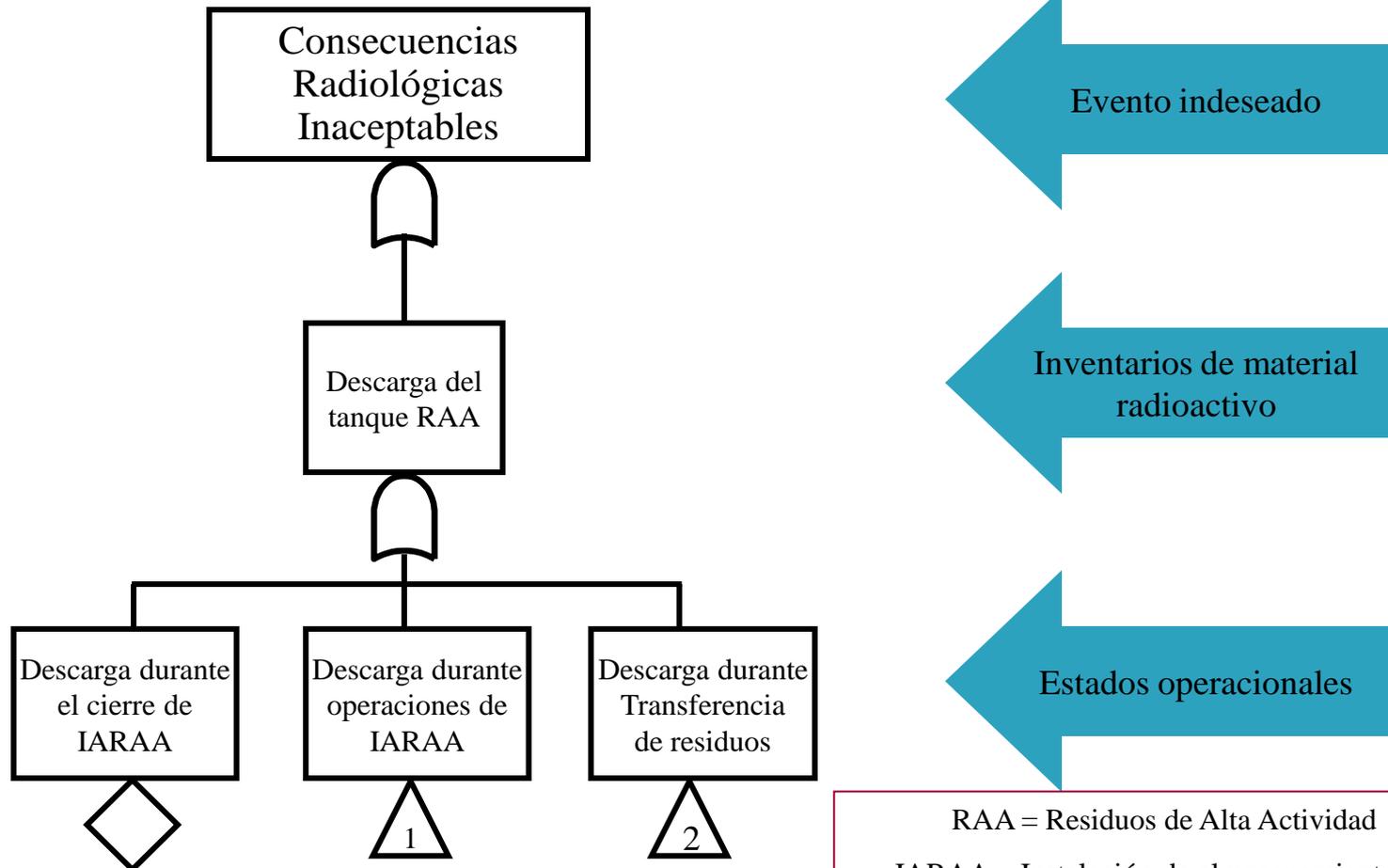
## Seguridad Física

ABD: Amenaza  
Base de Diseño

EIOM: Evento  
Iniciante de  
Origen Malicioso  
*(IEMO initiating event of  
malicious origin)*

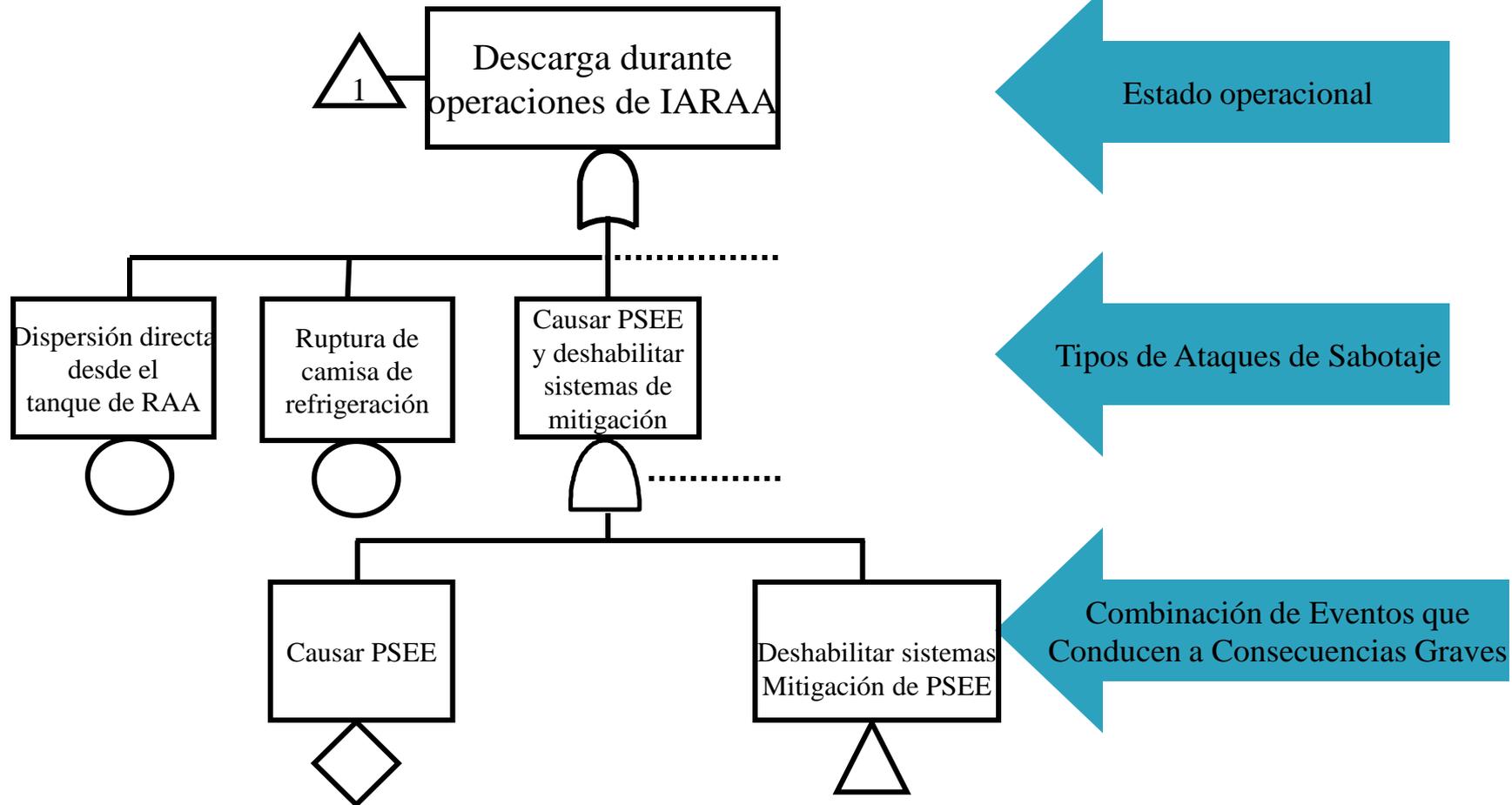
- ▶ **MODELOS LÓGICOS COMO ARBOLES DE EVENTOS Y DE FALLAS**

# Árbol de Fallas de Sabotaje Instalación Hipotética



RAA = Residuos de Alta Actividad  
IARAA = Instalación de almacenamiento de residuos de alta actividad

# Árbol de Fallas de Sabotaje Instalación Hipotética



PSEE = Pérdida de suministro de energía externa

# Conjuntos Candidatos de Protección que Previenen Sabotaje

- ▶ 2 Conjuntos Candidatos de Protección

1.  $TV' * CST' * PA' * DA'$

2.  $TV' * CST' * PB' * DB'$

- ▶ 6 Conjuntos de blancos de sabotaje

1. TV

4.  $DA * DB$

2. CST

5.  $DA * PB$

3.  $PA * PB$

6.  $PA * DB$

- ▶ Protegiendo cualquier conjunto candidato de áreas a proteger se previenen los 6 conjuntos de blancos de sabotaje.

# Interface entre Seguridad Tecnológica y Física

**Seguridad Tecnológica y Física sirven a un objetivo común, la protección del público y del ambiente y reflejan típicamente una filosofía común de defensa en profundidad.**

**A veces, las acciones tomadas con un propósito pueden afectar adversamente al otro. Esto significa que la Seguridad Tecnológica y Física requieren un enfoque integrado.**

# Encontrando Metas Comunes

La parte más fácil....

- ▶ Identificando aspectos comunes:  
*Seguridad Tecnológica Nuclear, Seguridad Física Nuclear*, objetivos, filosofía, herramientas....
- ▶ Identificando metas específicas:  
Evitar acceso no autorizado a las instalaciones, capacitar y concientizar al personal...

# Asignando Claras Responsabilidades

## La parte difícil...

- ▶ Aclarar límites e interfaces
- ▶ Asegurar líneas de dependencia claras y visibles, incluyendo relaciones verticales y horizontales
- ▶ Asegurar que todos entiendan que deben ocuparse de ambas: la seguridad tecnológica y física

Un Plan de Seguridad debería definir estos temas

# ¿Áreas grises?

- ▶ La Seguridad Física Nuclear no debería estar en "competencia" con los dominios más establecidos de:
  - Seguridad tecnológica
  - Protección física

*Todos deberían trabajar juntos*

# Soluciones

- ▶ Asegurar políticas claras
- ▶ Crear conciencia en todos los dominios de seguridad física y tecnológica
- ▶ Establecer equipos integrados
- ▶ Ejecutar ejercicios y casos de estudio

# ¿Preguntas?