



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

SEDE BOGOTÁ

TEORÍA GENERAL DEL RIESGO INDUSTRIAL

Helien Parra Riveros



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

SEDE BOGOTÁ

CONTROL DE LECTURA

**EXPLIQUE DOS DE LOS SIETE
PRINCIPIOS CLAVE DE LA SBC**

Agenda



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA
SEDE BOGOTÁ

- Concepto de riesgo y seguridad de procesos
- Teoría de la probabilidad y confiabilidad de procesos industriales



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

SEDE BOGOTÁ

RIESGO Y SEGURIDAD DE PROCESOS

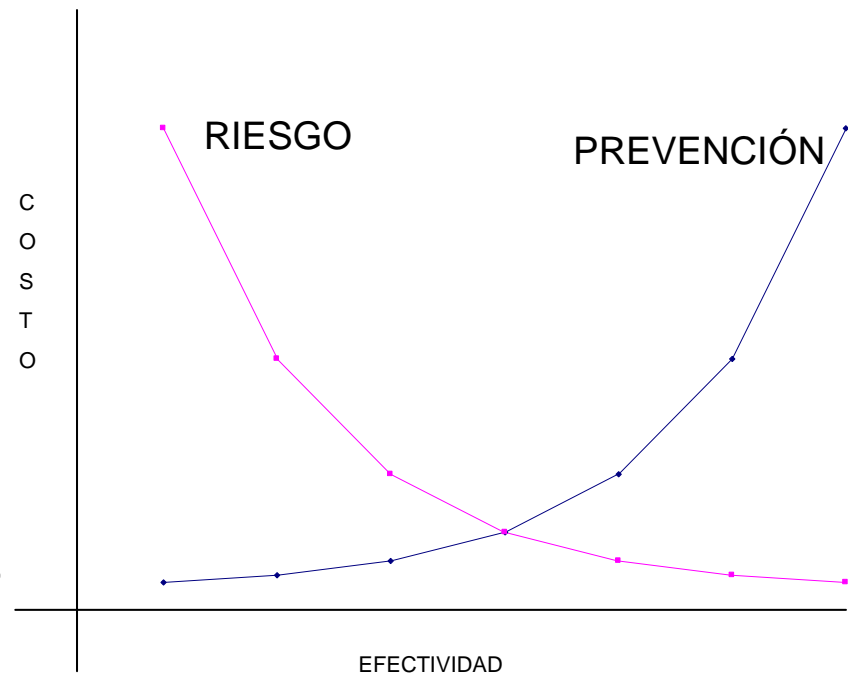
- Probabilidad que un evento adverso que implica un impacto significativo en el hacer de la organización suceda
- **Clasificación:**

- **Por su impacto**

- Riesgo crítico
- Riesgo operacional
- Riesgo contributorio
- Riesgo aislado

- **Por su tipo**

- Riesgo financiero
- Riesgo directivo
- Riesgo operacional
- Riesgo legal o de cumplimiento
- Riesgo ambiental
- Riesgo publico
- Riesgo laboral



FACTOR DE RIESGO OPERACIONAL

- **ES CUALQUIER ELEMENTO QUE POR SU PRESENCIA O AUSENCIA PUEDA AUMENTAR LA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DEL EVENTO ADVERSO EN UNA ACTIVIDAD DETERMINADA**

AGENTE DE RIESGO

- **CIRCUNSTANCIA QUE FAVORECE O QUE CONDICIONA LA APARICIÓN DE UN RIESGO**

EJEMPLO



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA
SEDE BOGOTÁ



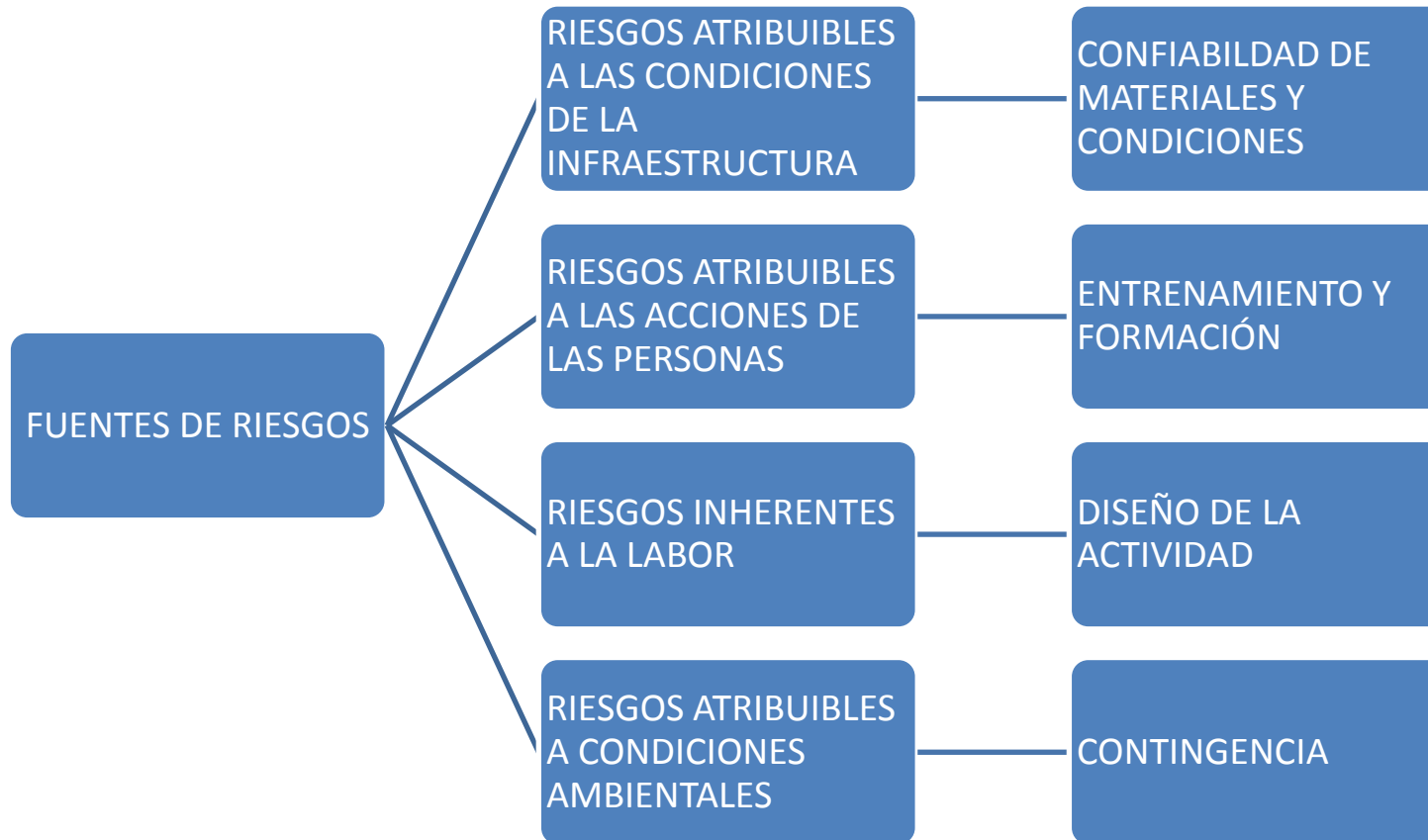
- **RIESGO:** QUEMADURA
- **CLASE DE RIESGO:**
OPERACIONAL
OCUPACIONAL
- **FACTOR DE RIESGO:**
CALOR
- **AGENTE DE RIESGO:** NO
USAR EPP

RIESGOS



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

SEDE BOGOTÁ



- **CÁLCULOS FORMALES:** Modelos matemáticos para expresión de relaciones
- **MEDICIONES HEURÍSTICAS:** Análisis intuitivo de los hechos para establecer medidas



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

SEDE BOGOTÁ

CÁLCULOS FORMALES

- RIESGO TOTAL:

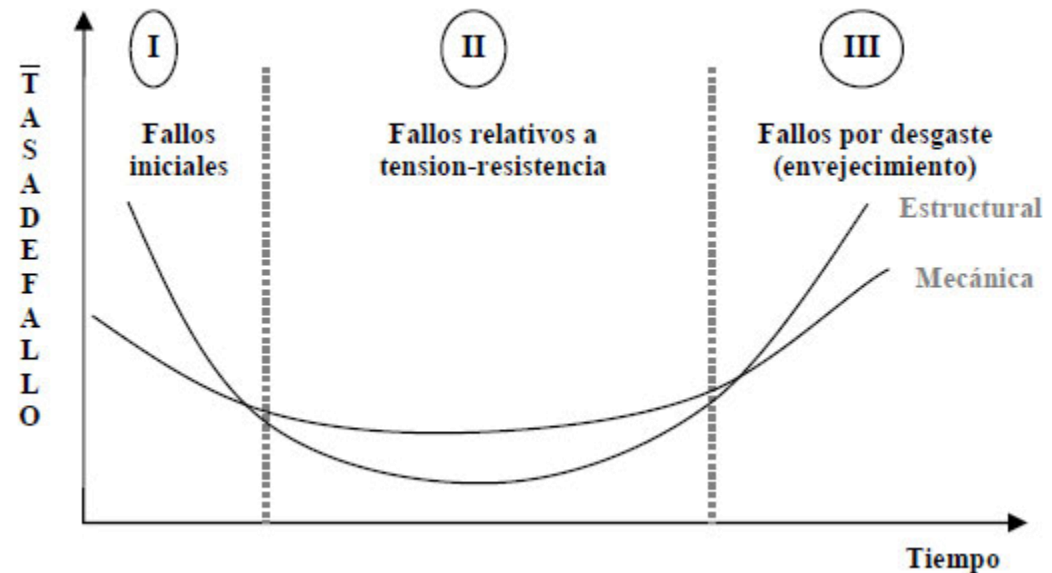
$$R = F(R1 \times R2 \times R3 \times R4)$$

- **R1:** RIESGOS ATRIBUIBLES A LAS CONDICIONES DE LA INFRAESTRUCTURA (Confiabilidad)
- **R2:** RIESGOS ATRIBUIBLES A LAS ACCIONES DE LAS PERSONAS (Variabilidad)
- **R3:** RIESGOS INHERENTES A LA LABOR (Probabilidad)
- **R4:** RIESGOS ATRIBUIBLES A CONDICIONES AMBIENTALES (Marginalidad)

R1. Definición



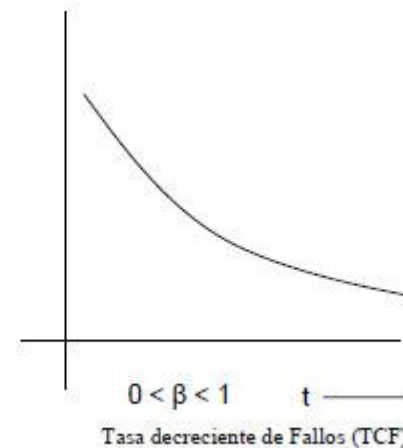
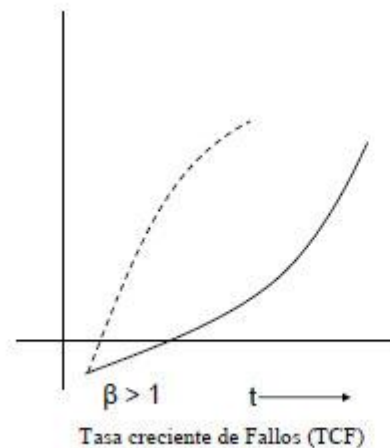
- Confiabilidad es la probabilidad de que un dispositivo realice adecuadamente su función prevista a lo largo del tiempo, cuando opera en el entorno para el que ha sido diseñado.



R1. Leyes de Fallos



- Exponencial: $R(t) = e^{-\lambda t}$,
- Weibull: $F(t) = 1 - e^{-\alpha t^\beta}$
- Lognormal: $f(t) = \frac{e^{-\frac{(t-\mu)^2}{2\sigma^2}}}{\sigma\sqrt{2\pi}}$



- **CONFIABILIDAD**
 - DE COMPONENTES CRÍTICOS
 - DE CADA UNO DE LOS COMPONENTES (ÁRBOL DE CONFIABILIDAD)
 - DEL SISTEMA GLOBAL
- **TASAS DE AGOTAMIENTO DE MATERIALES Y CURVAS DE OPERACIÓN**
 - ANÁLISIS MECÁNICOS
 - MECÁNICA DE MATERIALES
 - RESISTENCIA DE MATERIALES
 - ANÁLISIS QUÍMICOS
 - DEGRADACIÓN POR CORROSIÓN
 - VARIACIÓN TERMODINÁMICA

R1. INGENIERIA ESTRUCTURAL



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA
SEDE BOGOTÁ

- ANALISIS DEL PROCESO PRODUCTIVO Y DETERMINAR EL RIESGO POTENCIAL DE DETERIORO CATASTRÓFICO

R2. Variabilidad



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

SEDE BOGOTÁ

- Variabilidad Estadística:

- Media: $\bar{x} = \frac{x_1 + \dots + x_n}{n}$

- Mediana y moda????

- Desviación Media: $D_m = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|$

R3. Riesgos de la Labor



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA
SEDE BOGOTÁ

- Probabilidad de incidentes: Incidentes ocurridos / tiempo
- Impacto: Gravedad del incidente, es una medida de resultado

R4. Riesgo Ambiental



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA
SEDE BOGOTÁ

- Probabilidades dependientes de eventos aleatorios
- Riesgos como: desastre natural, riesgo social



Modelos Heurísticos

Un caso aplicado