

# Gestión de Riesgos en la Cadena de Suministros



<http://www.academia.utp.ac.pa/humberto-alvarez>

# Definición de infraestructura crítica

- Aquellos sistemas o activos, sean estos físicos o virtuales, de vital importancia para los estados.
- Su incapacitación o destrucción tendrá un impacto debilitador en la seguridad nacional, económica, salud pública o una combinación de estos.



# ¿Por qué conocerlas?

- La identificación y priorización de qué activos dentro de una infraestructura crítica son los más esenciales:
  - Facilidades con el mayor peligro hacia vidas o propiedades.
  - Activos o estructuras de gran valor moral, tradicional o comercial.
  - Facilidades o instalaciones claves.



- La identificación es importante a fin de poder definir:
  - posibles problemas o interrupciones que se pudieran generar en los sistemas productivos,
  - estrategias de acción y planes de contingencia,
  - estrategias de protección y mantenimiento efectivas.



# Riesgo

- La incertidumbre (probabilidad que suceda) en determinados sucesos que puede afectar positiva o negativamente a los cumplimientos esperados de un negocio. Generalmente está asociado a efectos negativos, aunque también pueden ser positivos.
- En la Cadena de Suministros se puede definir como la variedad de posibles sucesos que pueden causar un efecto negativo en el flujo de productos o servicios teniendo como resultado algún tipo de perjuicio cuantitativo o cualitativo.

# Desastres y mitigación

- Los desastres son eventos no rutinarios que involucran tanto aspectos físicos como peligro humano y disrupciones sociales
- Los desastres potenciales están asociados a peligros y a las probabilidades o riesgo de ocurrencia
- Mitigación del riesgo: incluye las intervenciones hechas por anticipado para prevenir o reducir el potencial de daño físico o social.
  - Mitigación estructural: incluye el diseño, construcción, mantenimiento y renovación de estructuras físicas para resistir un desastre
  - Mitigación no estructural: está relacionada con los esfuerzos para disminuir la exposición humana, de estructuras físicas y sistemas de negocios a condiciones de alto riesgo.

# Algunas definiciones

- Potencial de vulnerabilidad: es el potencial de daño físico o interrupción social asociada los peligros y desastres. Hay tres tipos:
  - Vulnerabilidad física: representa la amenaza estructuras e infraestructuras y ambiente.
  - Vulnerabilidad social: presenta las amenazas a las poblaciones humanas tales como muertes, heridas, impactos médicos, comportamientos, etc.
  - Vulnerabilidad económica: representa amenazas a los sistemas económicos, comerciales y financieros y a los elementos que lo forman,

# Algunas definiciones

- **Mitigación del riesgo:** incluye las intervenciones hechas por anticipado para prevenir o reducir el potencial de daño físico o social.
  - **Mitigación estructural:** incluye el diseño, construcción, mantenimiento y renovación de estructuras físicas para resistir un desastre
  - **Mitigación no estructural:** está relacionada con los esfuerzos para disminuir la exposición humana, de estructuras físicas y sistemas de negocios a condiciones de alto riesgo.



# Algunas definiciones

- **Respuestas de emergencia:** son aquellas actividades relacionadas con la emisión de avisos de emergencia, acciones de mitigación, evacuación, movilización y organización de organizaciones de emergencia y materiales y equipos, búsqueda y rescate, cuidados médicos, verificación y auditorias de daños, información pública, etc.
- **Recuperación al desastre:** incluye actividades para re establecer las condiciones antes del desastre, incluyendo aspectos tales como asistencia económica, reconstrucción, atención médica a largo plazo, etc. Incluye:
  - Medidas objetivas: como reconstrucción, recuperación y asistencia
  - Medidas subjetivas: recuperación económica, psicológica y social a largo plazo.
- **Resiliencia:** se define frecuentemente como la capacidad de los seres humanos para adaptarse positivamente a situaciones adversas. Algunos factores que la definen son:
  - individuales,
  - familiares,
  - comunitarios y
  - culturales.

# Tipos de riesgos

(Yusta, et al 2011)

- **Tipo técnico:**
  - Riesgos financieros y los riesgos operacionales.
  - Riesgos ocasionados como consecuencia de las personas, los sistemas, los procedimientos, las decisiones y actuaciones que afectan al sistema de infraestructura.
- **No técnico:**
  - Riesgos de entorno, los riesgos estratégicos y los riesgos de asignación de recursos.
  - Riesgos que se materializan como consecuencia de factores fuera de la red de infraestructura.
    - Fenómenos naturales, situaciones sociopolíticas, acciones de terceros, decisiones de autoridades administrativas, regulatorias, entre otras.

# Categorías de riesgos

(Yusta, et al 2011)

- **Cumplimiento e Indicadores:** amenazas provenientes en la expedición de políticas, leyes, regulaciones y su impacto en el desarrollo .
- **Activos y Finanzas:** volatilidad en los mercados y la economía real, que impactan el normal funcionamiento y/o la expansión de las infraestructuras críticas.
- **Entorno:** aspectos normativos, políticos, sociales, fenómenos naturales, que afectan las operaciones y el normal funcionamiento de las infraestructuras críticas.
- **Operacionales:** procesos, sistemas, personas y cadena de valor global dentro del sistema de infraestructura crítica.

# Tipos de impactos

- Físicos
- Sociales
- Psicológicos
- Demográficos
- Económicos
- Políticos

# Factores de riesgo

- **Ocurrencia:** Es la probabilidad de que ocurra el evento. Para ello se crean diferentes categorías y se el asigna una probabilidad. (de menor a mayor probabilidad).
- **Impacto:** Representa la magnitud de la pérdida (o ganancia). Igual que lo anterior, existen diferentes categorías y magnitudes del impacto.
- **Detección:** Está relacionado al tiempo en que toma darse cuenta de que ha sucedido un evento que necesita atención.
- **Recuperación:** Es el tiempo que toma volver a la situación existente antes del evento.

# Tipologías

Agentes	Amenazas	Características
<b>Naturales</b>	<b>Materiales</b>	<b>del Agente</b>
Meteorológicos	Químicos	Frecuencia
Geofísicos	Biológicos	Posibilidades
Biológicos	Radiológicos	Predecibles
Hidrológicos	Nucleares	Controlables
Espacio exterior		
<b>Tecnológicos</b>	<b>Energía</b>	<b>del Impacto</b>
Falla estructural	Explosivos	Velocidad del aviso
Contaminación ambiental	Inflamables	Magnitud
Agotamiento de recursos		Alcance
Falla de sistema	<b>Sistémicas</b>	Duración
	Endógenas	
	Exógenas	
<b>Voluntad</b>		
Terrorismo		
Sabotaje		

# Protección de las infraestructuras críticas

- Es reconocida la importancia de las infraestructuras críticas.
- Los gobiernos han establecido los “Programas de Protección de Infraestructuras Críticas” (CIP, por sus siglas en inglés).
- Su objetivo principal es proteger de catástrofes interrumpen o destruyan estas infraestructuras.
- El estudio realizado por Symantec está enfocado a sistemas críticos informáticos



- Symantec: Encuesta sobre protección de infraestructuras críticas, 2011.

# Entendiendo los programas de protección

- **Índice de participación CIP:** - define el nivel de percepción positiva frente a los programas CIP, en especial del gobierno, así como su nivel de compromiso con ellos
- **Índice de amenazas** - Mide los ataques en los últimos 12 meses, su efectividad y cómo creen los proveedores de infraestructuras críticas que estas amenazas cambiarán en los próximos 12 meses
- **Índice de preparación** - Muestra la preparación de las organizaciones contra amenazas en general y también enfocadas a una variedad de áreas específicas

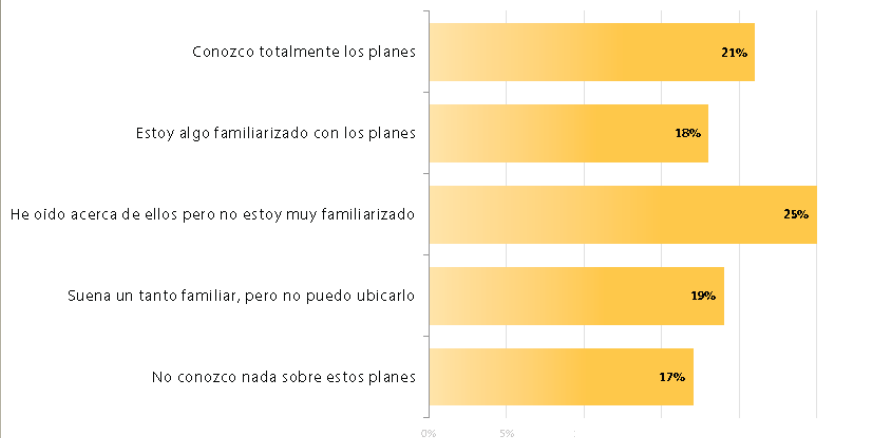


# Estudio latinoamericano de CIP

- Finanzas y seguros
- Telecomunicaciones
- Servicios públicos (impartición de justicia, incendios y emergencias, otros)
- Energía
- Medicina, asistencia médica y social
- Tecnologías de la información
- Agricultura y elaboración de alimentos
- Aviación - aeronaves, control de tráfico aéreo, aeropuertos
- Gobierno
- Manufactura
- Tránsito masivo y ferrocarriles
- Farmacéuticos
- Obras públicas (agua y aguas residuales)
- Productos químicos

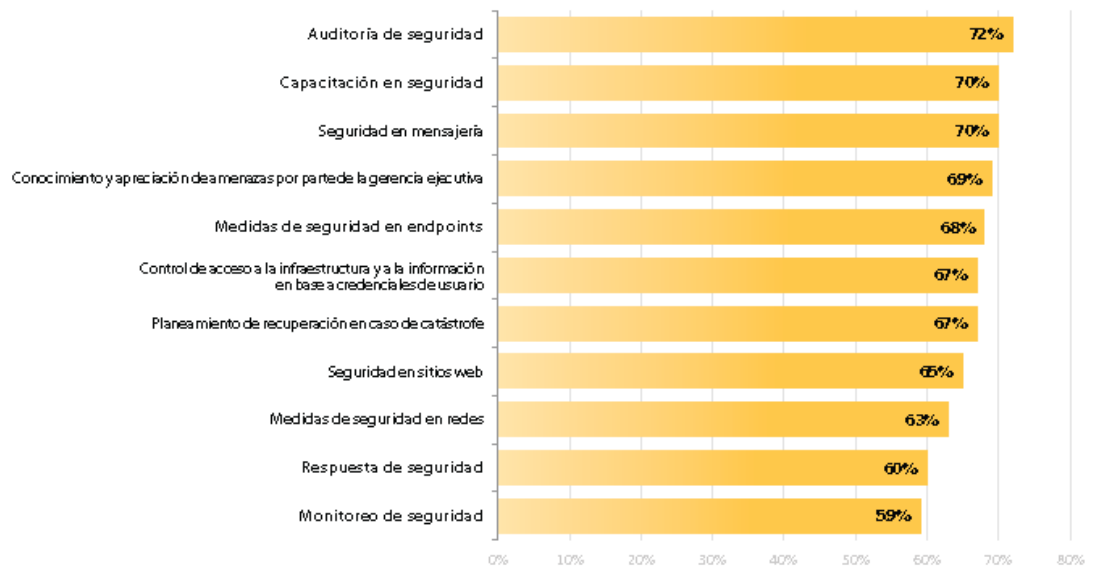
# Algunos resultados para AL

¿Cuál es su nivel de conocimiento sobre de los planes de infraestructura crítica que se manejan en su país?



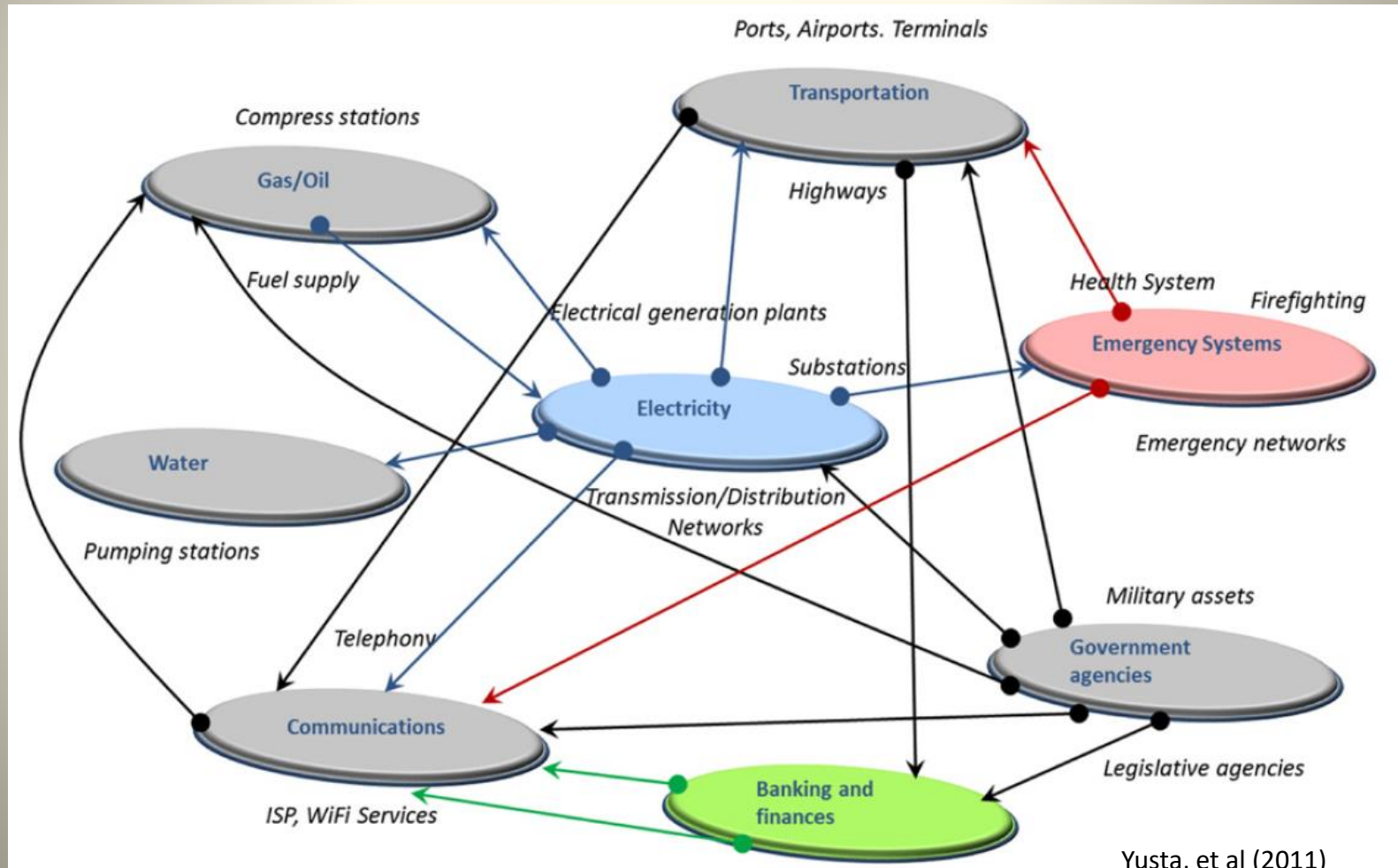
¿cómo estamos nosotros?

Hoy, ¿cuál sería el estado de cada una de las medidas preventivas específicas dentro de su compañía?  
(No hay un alto grado de preparación)

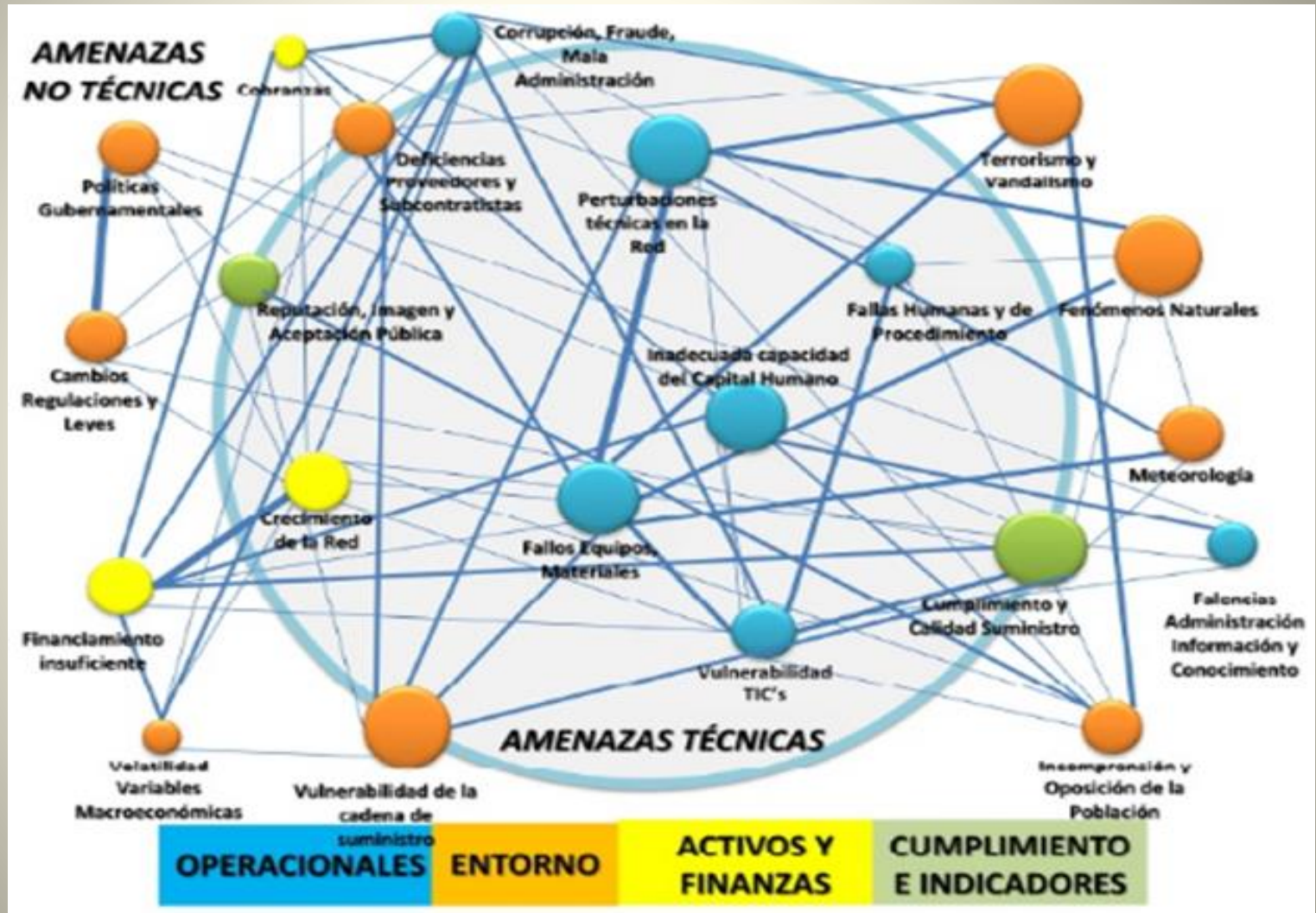


# Infraestructuras críticas: enfoque sistémico

- Existe una alta interrelación entre las diferentes infraestructuras y su funcionamiento en momento de fallas



# Interdependencias y categorías de riesgo: Efecto sistémico de las interrelaciones



# El caso de Panamá

- Golindano (2011) afirma que las ciudades se componen de dos tipos de relaciones:
  - Las internas, basadas en el intercambio de bienes y servicios y el flujo de las personas
  - Las externas, basadas en las influencias, intercambios y flujo nacional, regional o global.
- Estas relaciones generan interacciones, desplazamientos, servicios básicos y complementarios.
- Núcleos humanos.



# El caso de Panamá: el desarrollo logístico

- La actividad logística impulsa diferentes áreas que apoyan el crecimiento del intercambio y flujo de carga.
- Cuando una sociedad alcanza una extensión que ronde los 50 a 70 km del centro a la periferia, se consideran globales.
- Constituyen clústeres de desarrollo e influencia.
- Requieren del desarrollo de actividades multimodales y de la infraestructura necesaria.
- La madurez se alcanza cuando la infraestructura está dentro del espacio geográfico de la ciudad.



# El caso de Panamá: el desarrollo logístico

- Panamá ha registrado un crecimiento enorme y la actividad logística.
- La logística basa su funcionamiento en infraestructuras de transporte.
- Su daño ocasiona interrupción en el funcionamiento normal de las instituciones, organizaciones o centros humanos debido a la falta de comunicación y transporte.



# La gestión de riesgos en la cadena de suministro

- Se define como la aplicación de estrategias para gestionar tanto los riesgos cotidianos como los riesgos excepcionales, a lo largo de la cadena de suministro basándolas en la evaluación continua con el objetivo de reducir la vulnerabilidad y garantizar la continuidad.
- Se busca:
  - Identificar los riesgos
  - Clasificar y priorizar los riesgos
  - Desarrollar estrategias de mitigación de riesgos
  - Cuantificar el impacto de la ruptura de la cadena
  - Como integrar el análisis de riesgo en las decisiones acerca de la cadena



# Fuentes de riesgo en la cadena

## Fuentes externas:

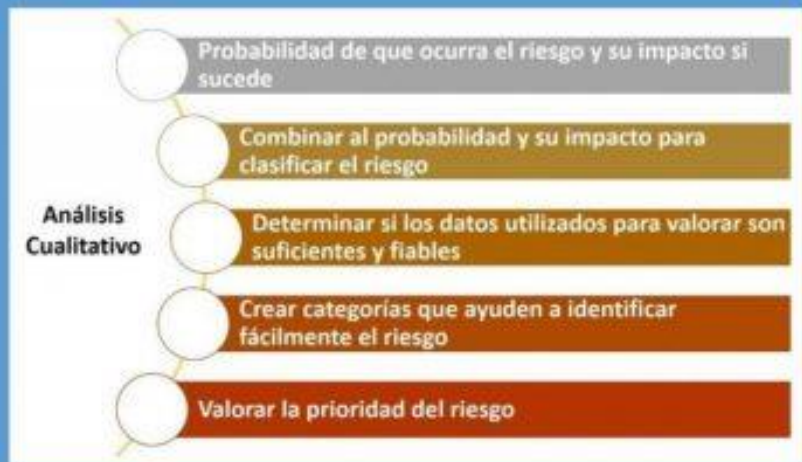
Fuente	Riesgo
Proveedores	Fallas en cumplir con requerimientos Fluctuaciones de precio Obsolescencia
Clientes	Fluctuaciones en la demanda y tipo de productos o servicios Cambios en órdenes Devoluciones
Naturaleza	Desastres, guerras, huelgas, factores políticos
Negocio global	Cambio de moneda Impuestos Legislación Restricciones a la importación/exportación Idioma Barreras culturales

# Fuentes de riesgo en la cadena

## Fuentes internas:

Fuente	Riesgo
Recurso humano	Rotación de personal clave Falta de personal
Tecnología	Nuevas/ viejas tecnologías Diseños obsoletos
Administración	Estrategias equivocadas Fallas en pronósticos
Producción	Fallas en calidad Fallas en la distribución Fallas en cumplir metas
Financieras	Problemas de liquidez Problemas en inversiones Políticas de crédito/flujo de caja
Transporte	Problemas en los envíos

# Modelos para el análisis del riesgo



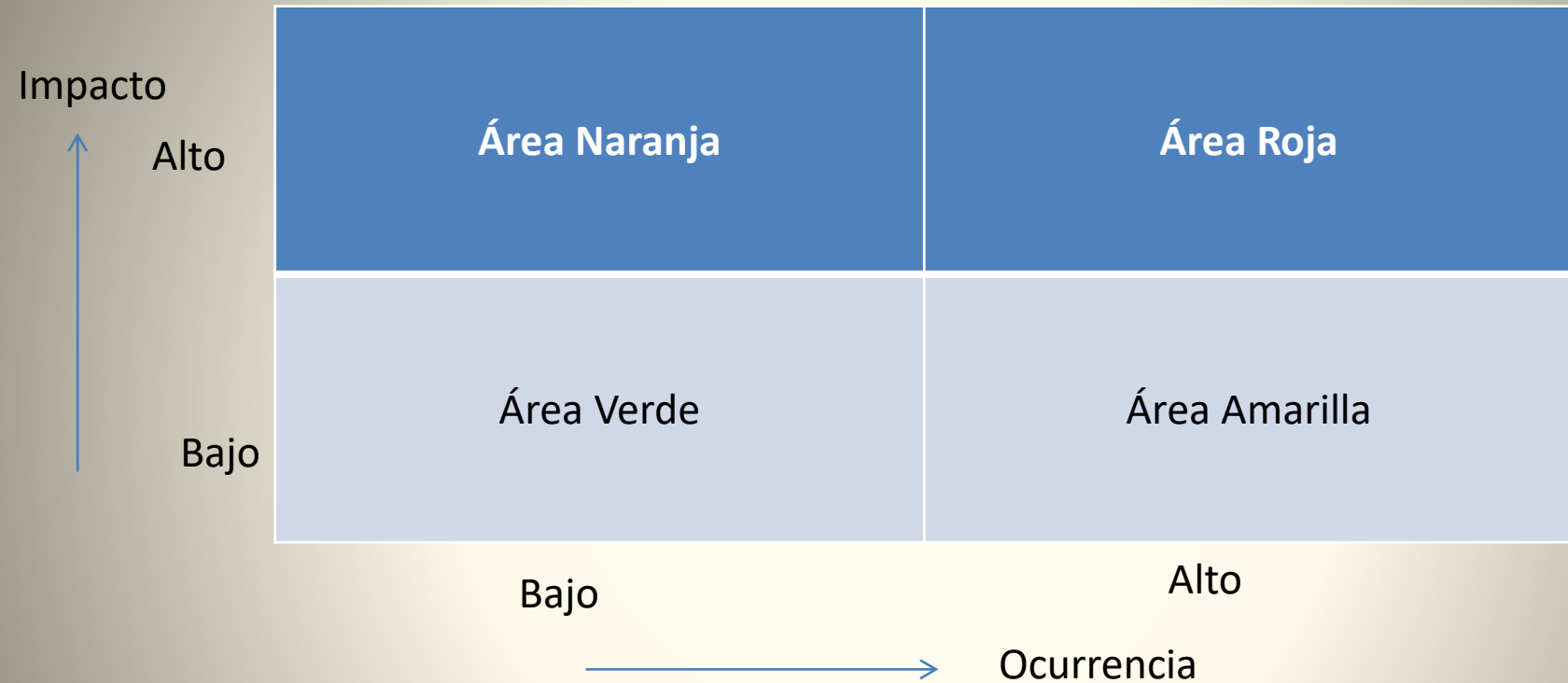
# Evaluación del riesgo

- Se da en dos etapas:
- Construcción del mapa de riesgos
- Priorización del riesgo

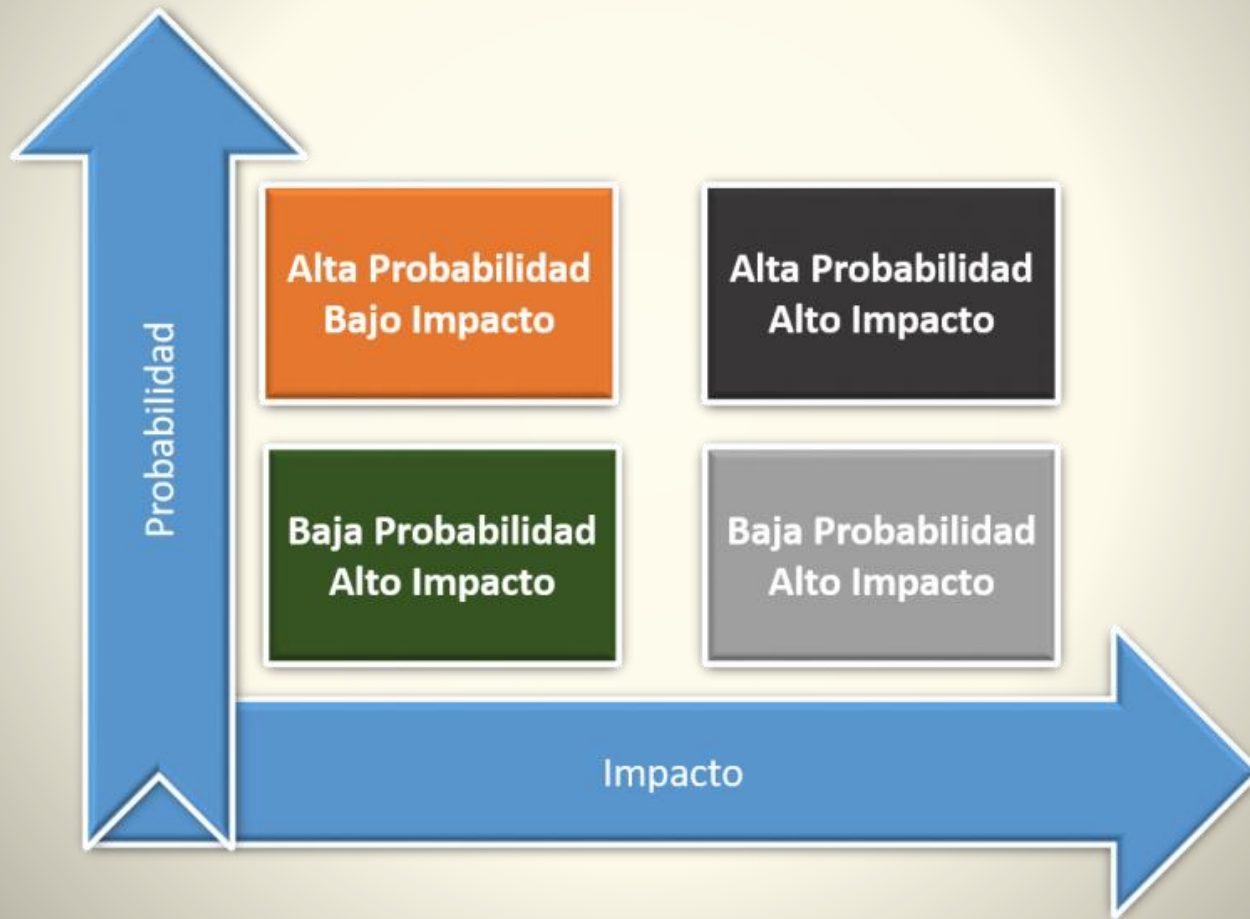
# Evaluando el Riesgo: Mapa de riesgos

- Es un proceso subjetivo, donde los riesgos son clasificados de acuerdo a su ocurrencia e impacto.
- La ocurrencia del riesgo mide la posibilidad de que el evento ocurra, y se evalúa subjetivamente como Alto o Bajo.
- El impacto se define como la magnitud de los resultados una vez que el evento ocurra, desde el punto de vista estratégico, financiero, operativo o humano.

# El mapa de riesgos



# Mapa de riesgo



# Impacto y ocurrencia

## Matriz de Probabilidad e Impacto

			Impacto				
			Insignificante	Menor	Moderado	Elevado	Extremo
		%	5%	10%	20%	40%	80%
Probabilidad	Muy Probable	90%	5%	9%	18%	36%	72%
	Probable	70%	4%	7%	14%	28%	56%
	Posible	50%	3%	5%	10%	20%	40%
	Poco probable	30%	2%	3%	6%	12%	24%
	Muy improbable	10%	1%	1%	2%	4%	8%



# Priorización del riesgo

- Una vez construido el mapa de riesgo, toca priorizarlo en función a alguna escala numérica.
- Esta medida puede estimarse de varias formas:
- ***Valor esperado del riesgo = Probabilidad del riesgo x Severidad del Impacto esperado***
- Número de prioridad del riesgo (RPN): se utiliza computando el producto de los cuatro, valorados entre 1-10, cada uno.  
***RPN = (Ocurrencia)(Impacto)(Detección)Recuperación***

# Ejemplos de categorías de riesgo

## Administrativo y Operacional:

Ejemplos:

Ineficiencias en la toma de decisiones  
falta de recursos humanos para la  
administración y operación.

## Ejecución:

Ejemplos:

Atrasos  
Sobrecostos  
Falta de mano de obra calificada  
Seguridad ocupacional  
Cambio en alcance del proyecto  
Cambios de diseño

## Ambiental, Político y Social:

Ejemplos:

Manejo del recurso hídrico  
Presiones de grupos ambientalistas  
Retrasos en la aprobación del programa  
Interferencia de intereses políticos

## Mercado:

Ejemplos:

Demanda muy sensitiva al precio  
Crisis económica mundial  
Cambios en tendencia de la industria  
marítima  
Aumento de la competencia

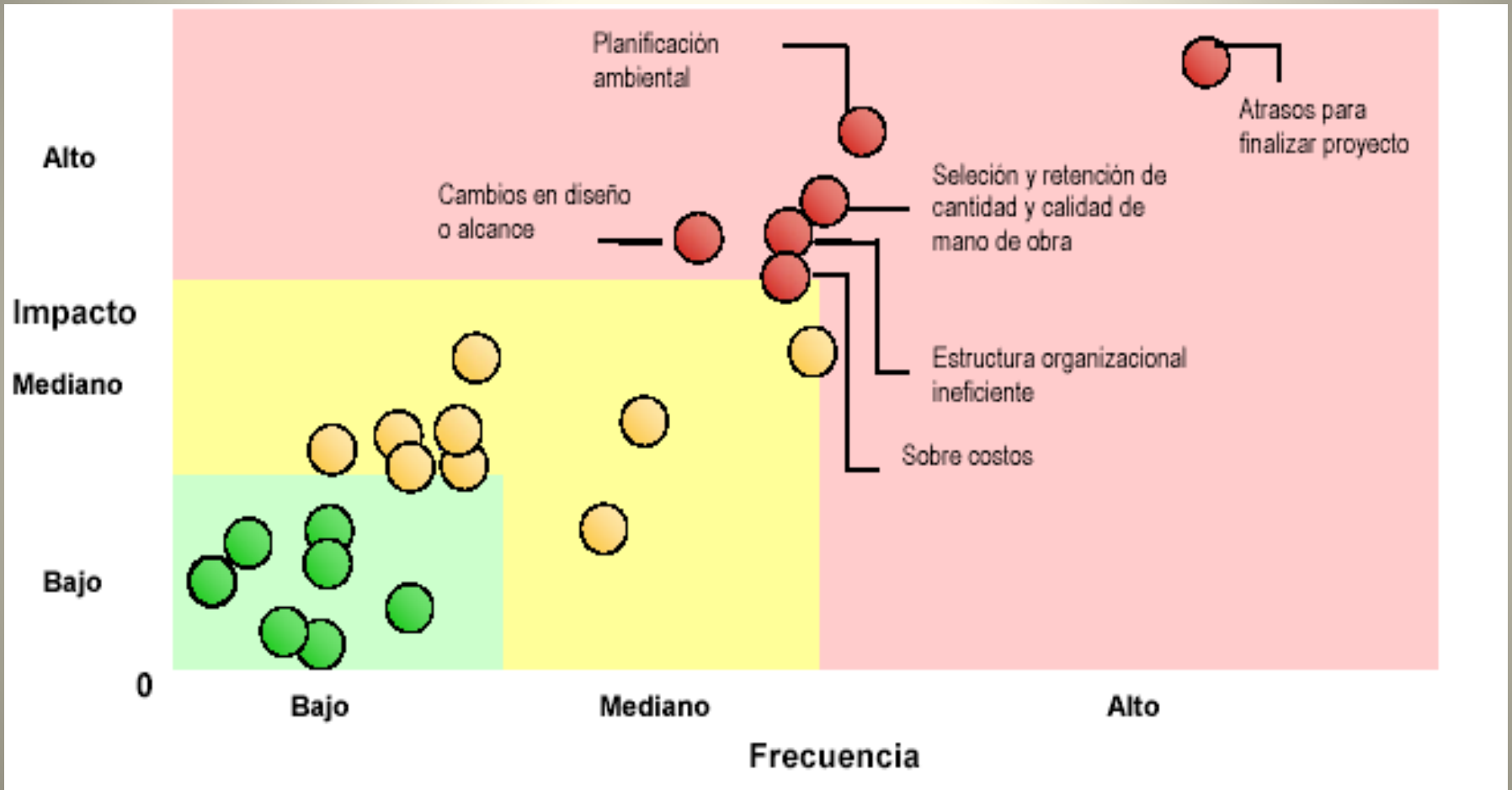
# Evaluación del riesgo

Puntaje	Probabilidad
1	Extremadamente rara
2	Rara
3	Periódica
4	Recurrente
5	Ocurre frecuentemente

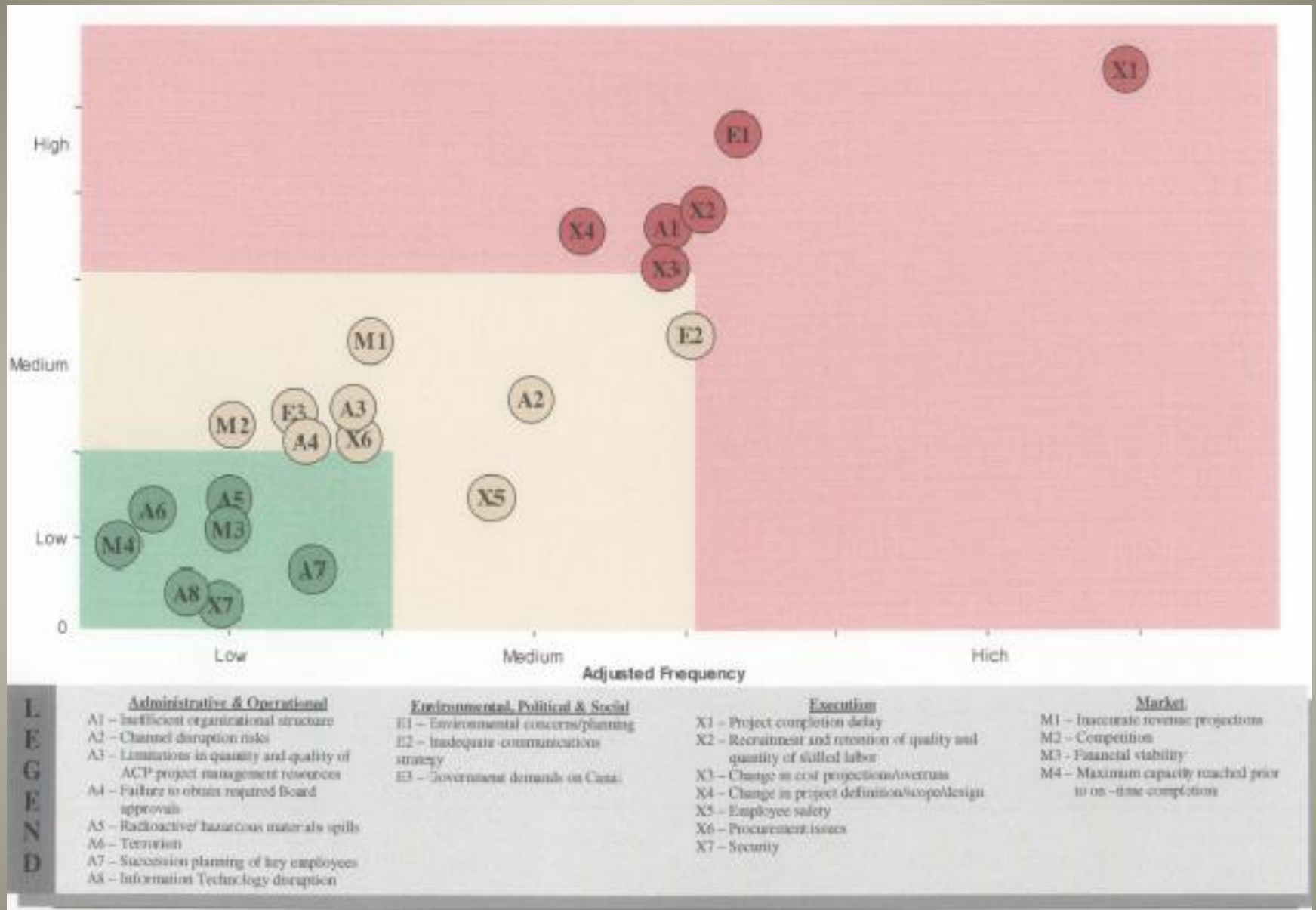
Puntaje	Tiempo de Advertencia
1	Advertencia a largo plazo (meses o años)
2	Advertencia a corto plazo (días o semanas)
3	Sin advertencia

Puntaje	Impacto
1	Menos de \$10,000,000 (Menos de 1 mes de atraso)
2	\$ 10,000,001 - \$ 60,000,000 (1-3 meses de atraso)
3	\$60,000,001 - \$100,000,000 (4-11 meses de atraso)
4	\$100,000,001 - \$ 200,000,000 (1-1.5 años de atraso)
5	Más de \$200,000,000 (Atraso de más de 1.5 años)

# Mapa de riesgo



Tomado de: ACP / Expert Technical Committee (2006) Desarrollo e implementación de un modelo de riesgos y cálculo de contingencias para el Programa de Ampliación del Canal de Panamá



# Estrategias para la administración de riesgo

- Mitigación del riesgo: Están dentro de las estrategias de diseño, manufactura y distribución a fin de reducir o eliminar el riesgo que pueda haber de interrumpir la cadena. Los costos de estas estrategias deben estar cónsonos con los beneficios que se obtengan.
- Planes de contingencia: Son acciones que son planificadas y puestas en movimiento una vez ocurre el riesgo es identificado.
- Asegurar los procesos de negocio.

# Estrategias para la administración del riesgo

- Tomar el riesgo
- Compartir el riesgo
- Transferir el riesgo
- Reducir el riesgo
- Eliminar el riesgo
- Monitorear el riesgo

# Algunas estrategias de mitigación

- Tradicionales:
  - Inventarios
  - Planificación de la capacidad
  - Redundancia en proveedores
  - Contratos a largo plazo
- Flexibles:
  - Inventarios genéricos de partes y materiales
  - Posponer diferenciación
  - Alternativas para la distribución y logística
  - Entrenamiento y capacitación
  - Visibilidad de la cadena



# Algunos criterios para analizar proveedores y socios estratégicos

- Exactitud
- Capacidad
- Tiempo de ciclo
- Estados financieros
- Compatibilidad de estrategia de negocios
- Calidad
- Capacidad de respuesta
- Costo unitario
- Cargos por cancelación o cambios
- Capacidad Online
- TIC's
- Programas y planes de mejora
- Investigación y desarrollo
- Puntaje en la evaluación del riesgo

# Estrategias para las cadenas globales

- Distribución global: manufactura, distribución y clientes en sitios geográficamente diferentes.
- Proveedores globales: proveedores internacionales suministran materias primas, partes y sub partes, pero el ensamblaje final y la producción se hace localmente.
- Manufactura extraterritorial: la producción es en el extranjero pero reimportado y distribuido localmente (maquilas).
- Cadena integrada globalmente: Hay proveedores globales, manufactura extraterritorial y distribución global.

# Administrando el riesgo en cadenas globales

- Algunos estudios muestran algunos factores de riesgo comunes en diferentes organizaciones:
  - Diferencias horarias
  - Barreras de lenguaje
  - Diferencias culturales
  - Proveedores desconocidos
  - Distancia
  - Aspectos legales
  - Inestabilidad geopolítica
  - Recursos requeridos
  - Reclutamiento y retención de talentos locales
  - Integración de TIC's
  - Cambio de moneda y políticas financieras

# Diseñando una cadena resiliente

- El diseño de la red debe incluir tanto una planificación estratégica, como una financiera.
- La red debe ser evaluada utilizando diferentes indicadores del funcionamiento de la red, incluyendo pero no limitándose a indicadores financieros, operativos, de riesgo y de respuesta.
- La decisión final debe incluir factores cualitativos y cuantitativos
- Se debe realizar un análisis de sensibilidad de la red fundamentado en los parámetros del modelo, para verificar la robustez de la red diseñada.