



**SEGUNDO ENCUENTRO TÉCNICO  
SOBRE LA ESTRUCTURACIÓN DE PROYECTOS DE  
ASOCIACIÓN PÚBLICO-PRIVADA**

**“Desarrollo de Elementos Aplicados en un Taller de  
Riesgos”**

**ULISES GARCIA  
PROTEGO ASESORES**

**21 de julio de 2009**

**Guanajuato, Guanajuato, México.**



- **Análisis de riesgos – experiencia del análisis**
- **Usos y aplicaciones del análisis de riesgos**

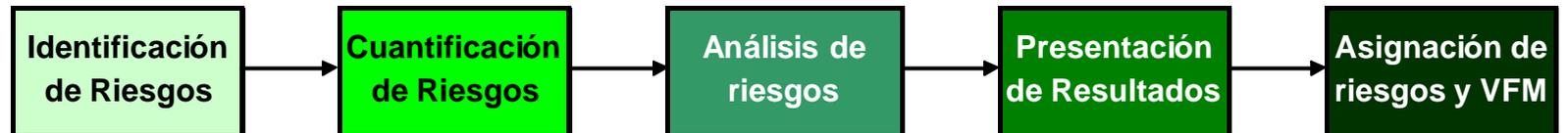


- **Incertidumbre:**
  - ✓ Significa la existencia no condicionada de dos o más valores para la definición de un parámetro.
- **Riesgo:**
  - ✓ Es el efecto potencial (pérdida o ganancia) que puede surgir como resultado de la incertidumbre.

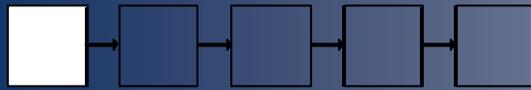
## Objetivo:

- Identificar, analizar y cuantificar los principales riesgos asociados a un proyecto de infraestructura en particular.
- Estimar el valor esperado del impacto de riesgos sobre las principales variables.
- Proponer una distribución de riesgos eficiente, acorde a los objetivos del proyecto.
- Analizar de manera objetiva el valor por dinero de opciones de inversión.

# Etapas del análisis de riesgos



Asesores



# Identificación de Riesgos

- En la identificación de riesgos, se deben considerar las siguientes aspectos:
  - ✓ **Naturaleza de las variables:** no todas las variables desconocidas deben ser tratadas de forma probabilística. Existen variables sobre las cuáles se ejerce un control directo o que se utilizan como parámetros del modelo (ejemplo: tasa de descuento).
  - ✓ **Doble contabilidad de los riesgos:** es importante que en la definición y descripción de riesgos se establezca claramente la distinción entre riesgos relacionados.
  - ✓ **Subestimación de riesgos relevantes:** puede ser ocasionado por una matriz de riesgos muy genérica en la que no se contemplen riesgos particulares de impacto considerable.
  - ✓ **Eventos fortuitos:** este tipo de eventos pueden cambiar significativamente los resultados del análisis de riesgo, por lo que su inclusión debe ser tratada con cautela.
  - ✓ **Riesgos específicos vs. globales:** Se sugiere que aquéllos riesgos que impacten sólo en un nivel agregado al inversionista (es decir, que también afecten a otros proyectos) no sean incluidos en el análisis. Aunque puedan ser útiles para entender el riesgo corporativo, no aportan para la evaluación específica de cada proyecto.

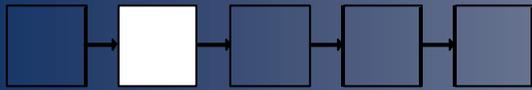
# Identificación de Riesgos

- La identificación de riesgos se realiza a través de un ejercicio de **lluvia de ideas con soporte documental, histórico o comparativo**.
- El propósito de la lluvia de ideas debe ser únicamente la identificación de riesgos y su descripción en un **lenguaje claro y sin ambigüedades**.
- En este punto no se deben cuantificar los riesgos, sólo se debe considerar la probabilidad de ocurrencia, y **las consecuencias de cada riesgo**.

Usualmente un taller de riesgos se divide en dos etapas. Durante la primera suelen identificarse y describirse los principales riesgos del proyecto, incluyendo sus consecuencias y la base de costos que afectan. En la segunda, dichos riesgos son cuantificados. A partir de esto se propone una matriz de riesgos.



Asesores



# Cuantificación de Riesgos

- **Cuantificar un riesgo.-** Valorar el impacto esperado de la incertidumbre en costos y tiempo de ejecución de alguna actividad del proyecto.
- Aunque es recomendable cuantificar los riesgos a través de **información histórica**, es muy frecuente el caso de que dicha información no esté disponible y una **opinión experta** sea el único medio disponible, como es el caso de los riesgos operacionales.
- Es recomendable que la cuantificación de los riesgos **no sea hecha al mismo tiempo que la identificación** de los mismos. Hay un peligro de que la dinámica del grupo dé lugar a una **simplificación** en el tratamiento o **subestimación** del nivel de riesgo.
- Algunos factores **críticos** que deberán ser controlados en la **cuantificación** de riesgos son los siguientes:
  - ✓ Resistencia de los entrevistados.
  - ✓ Factores que pueden distorsionar la opinión de los expertos.
  - ✓ Vicios en la dinámica del equipo de trabajo.





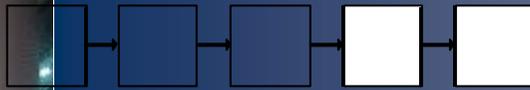
- Los expertos frecuentemente se resisten a dar una distribución de probabilidad porque **creen que es más difícil y complicado** que el método normal de presupuestación.
- Es necesario considerar al momento de la cuantificación si la variable es **realmente incierta o si es incierta por la falta de información**, lo cual se puede resolver con un análisis más detallado.
- Algunas sugerencias para ayudar a los expertos a cuantificar riesgos son las siguientes:
  - ✓ Utilizar parámetros de evaluación y **nomenclatura claros** y objetivos en los procesos de identificación y cuantificación, utilizar distribuciones objetivas, ejecutables y sencillas.
  - ✓ Recordarles que habrá una oportunidad para **revisar sus estimaciones** en una etapa posterior del proceso, particularmente si resultan riesgos importantes del proyecto.
  - ✓ **Fraseo** adecuado de las preguntas.



# Estimación del impacto de los riesgos del proyecto

- Como se mencionó anteriormente, para la estimación del impacto de los riesgos en el proyecto, se harán supuestos de la distribución de probabilidad de los mismos.
- En la práctica, las distribuciones comúnmente usadas en APPs son la normal, la triangular y la uniforme.
- Existen algunos criterios para determinar el uso de alguno de estas distribuciones, en particular:
  - ✓ Si la variable es simétrica y no está comprendida entre dos valores establecidos:
    - **DISTRIBUCIÓN NORMAL**
  - ✓ Si la variable es simétrica o asimétrica, y está comprendida entre dos valores establecidos:
    - **DISTRIBUCIÓN TRIANGULAR**
  - ✓ Si hay muy poca información sobre la forma de la distribución:
    - **DISTRIBUCIÓN UNIFORME**





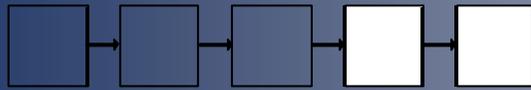
## Etapas siguientes

- Una vez que se haya hecho la identificación y cuantificación de los riesgos, se integra la simulación de los mismos en el modelo para determinar el impacto y significancia relativa de estos con respecto al proyecto.
- Los resultados del análisis de riesgos deben después ser validados por las dependencias ejecutoras.

Una vez que se hayan identificado y validado los riesgos más significativos, se podrá profundizar en ellos en etapas posteriores para refinar el análisis del Valor del Dinero (VFM) de los PPS y para hacer una mejor asignación de los riesgos involucrados en el proyecto.



Asesores

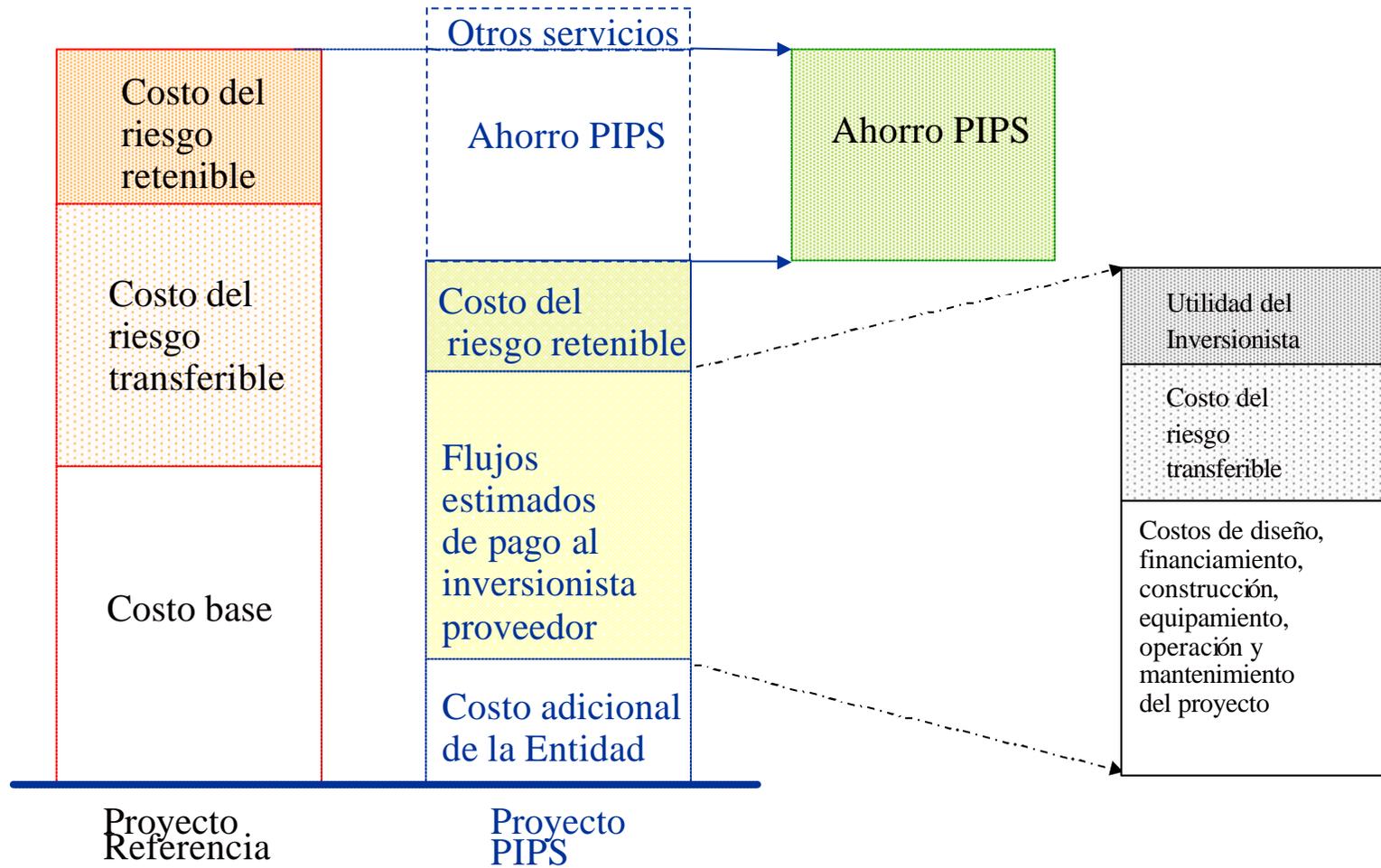


- Por riesgo

$$E(CS_l) = \left[ \sum_{p=0}^P f(\hat{\lambda})_{lp} \cdot v(\hat{\lambda})_{lp} + \sum_{p=0}^P f(x)_{lp} \cdot v(x)_{lp} \right] \cdot C_l$$

- Por proyecto

$$VP[E(CS)] = \sum_{t=0}^n \frac{\sum_{l=0}^L [E(CS_l)]}{(1+i)^t} + \sum_{i,j} Cov(s_i, s_j)$$



Asesores

- **Análisis de riesgos – experiencia del análisis**

- **Usos y aplicaciones del análisis de riesgos**



# Implicaciones del análisis de riesgos

- Efectos de identificación y análisis de riesgos

- Sector público
  - ✓ Entidad contratante
  - ✓ Entidad presupuestaria
- Sector privado
  - ✓ Licitante
  - ✓ Desarrollador
  - ✓ Inversionista
- Usuarios



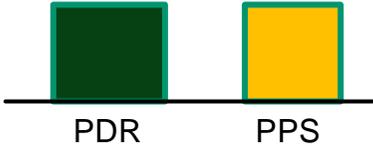
Asesores

- Autorización y justificación
  - ✓ Costo beneficio social
  - ✓ Costo y beneficio PPS
- Contratación
  - ✓ Definición, distribución y control
  - ✓ Consecuencias
- Presupuestación
  - ✓ Margen de asignación presupuestaria
  - ✓ Consolidación de deuda
- Administración
  - ✓ Monitoreo y control

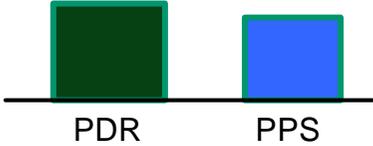


# Evaluación del Proyecto PDR vs. APP

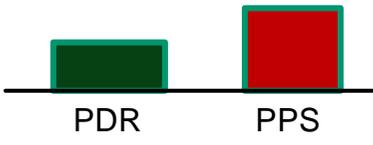
- Diseño



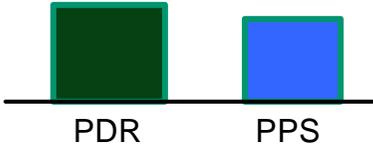
- Construcción



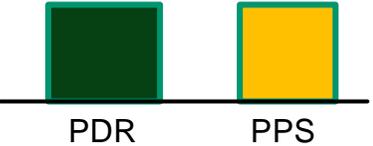
- Insumos y equipo



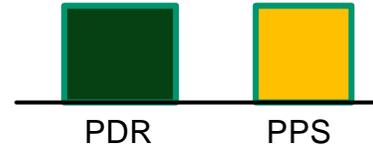
- Mano de obra



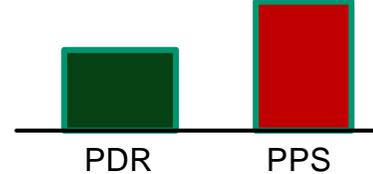
- O&M



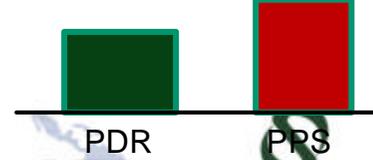
- Reposición de activos



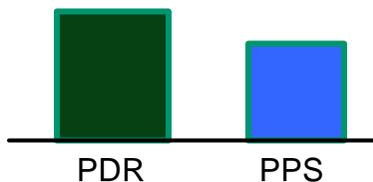
- Financiamiento



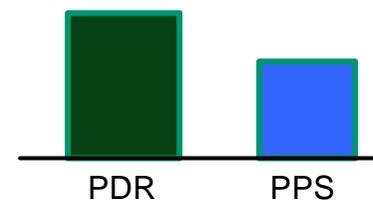
- Seguros



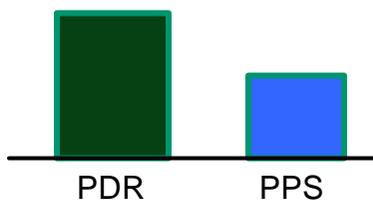
• Diseño



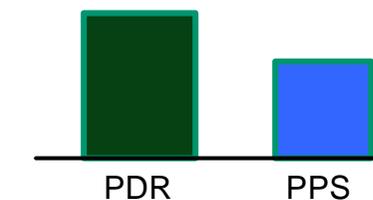
O&M



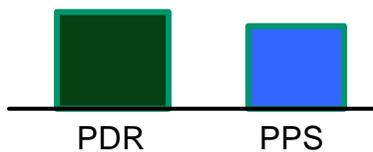
• Construcción



Reposición de activos



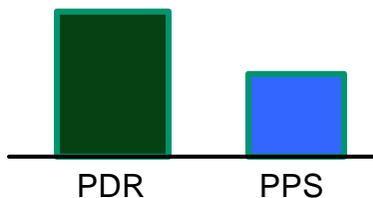
• Insumos y equipo



Financiamiento

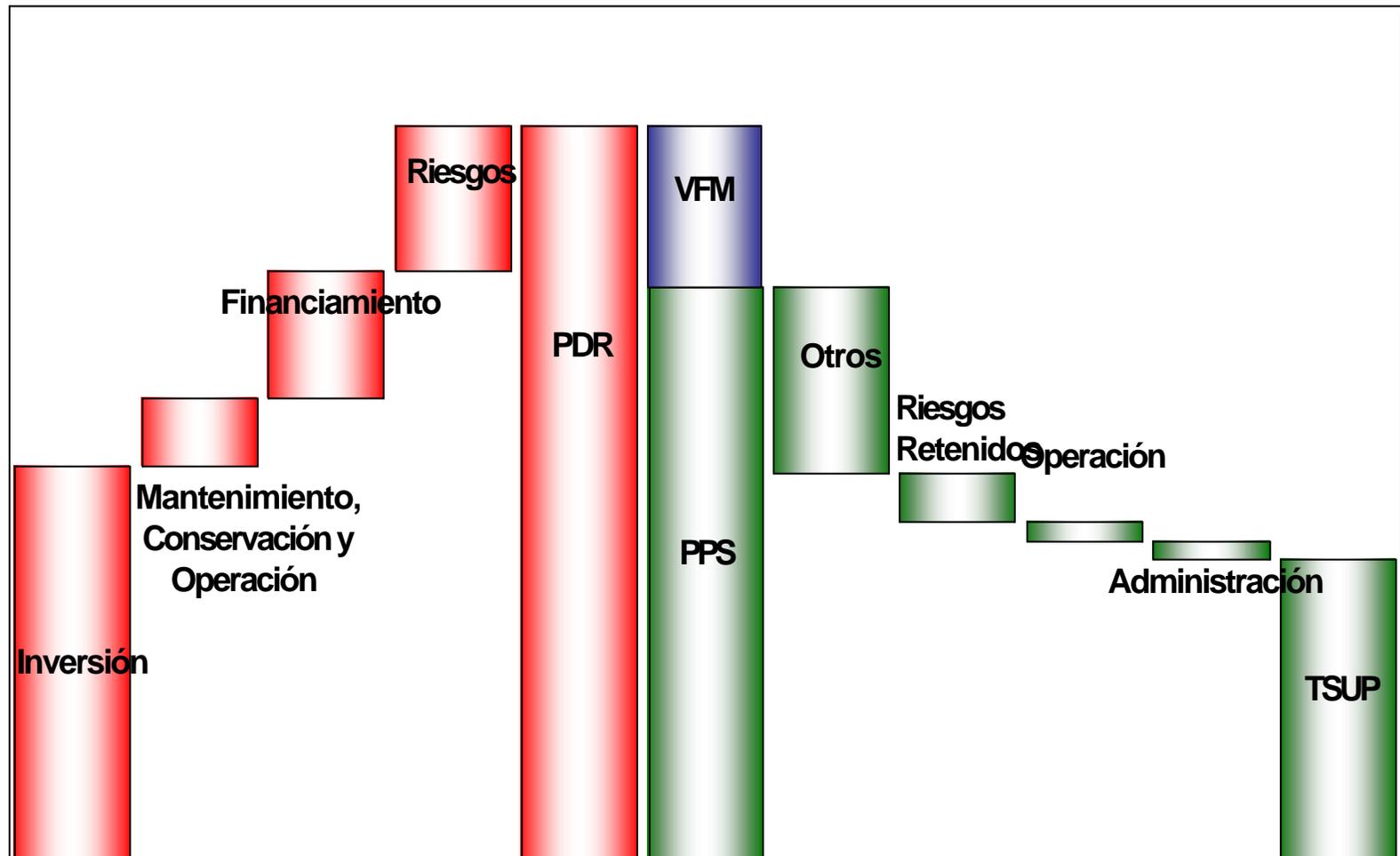


• Mano de obra

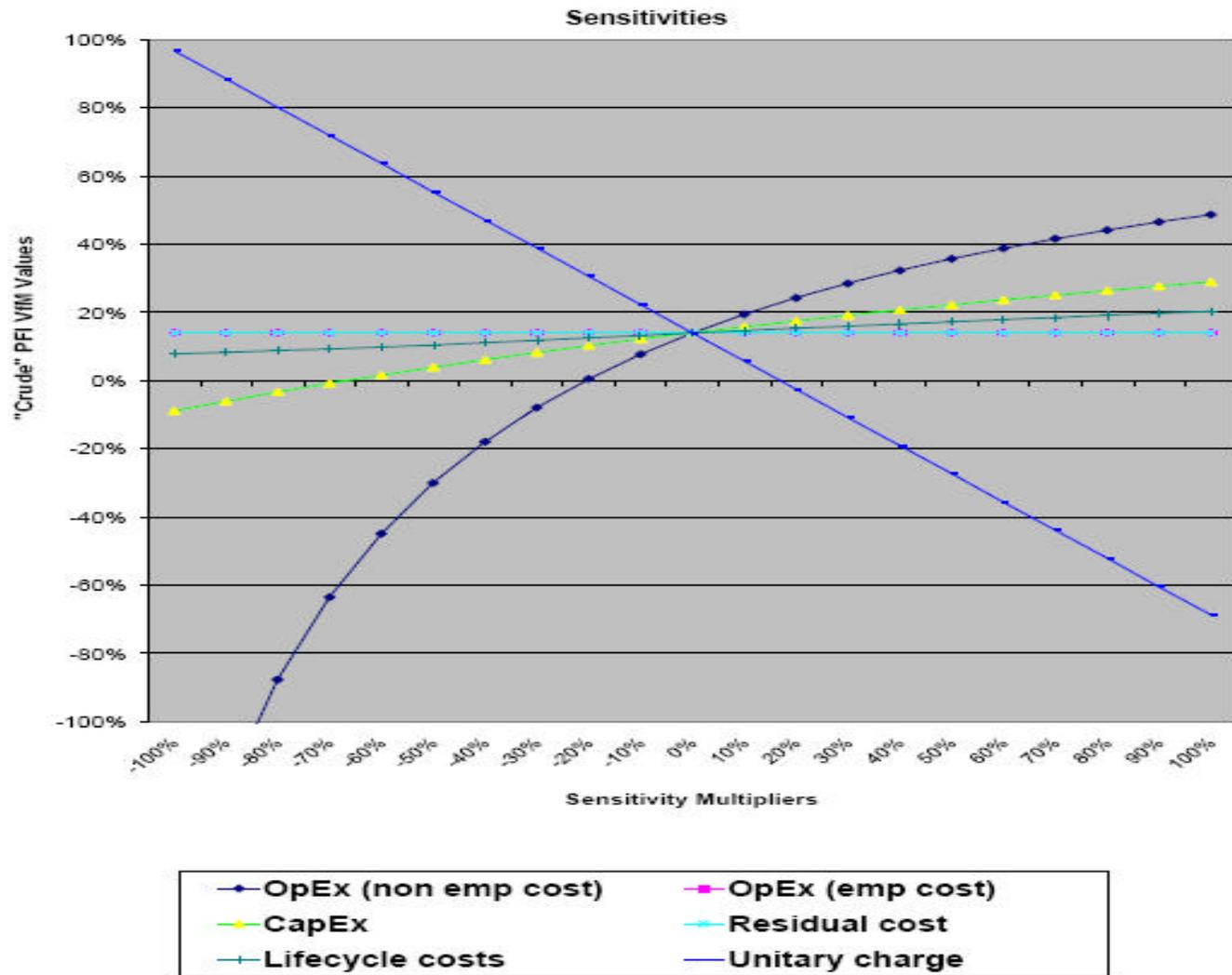


Seguros





# Fundamentos de autorización



Asesores

## ¿Es o no es deuda pública?

- Sustento jurídico

- ✓ Ley de deuda
- ✓ Ley de presupuesto
- ✓ Criterios prudenciales

•Procuraduría fiscal  
•SHCP

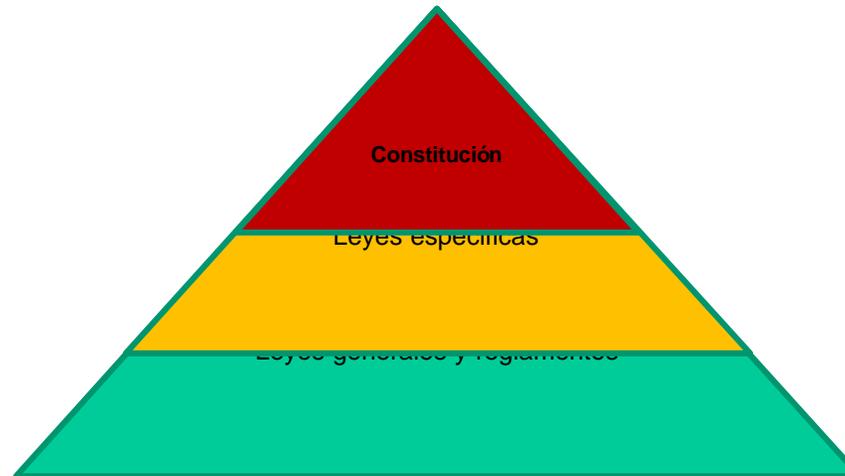
- Sustento analítico

- ✓ Tipos de riesgos
- ✓ Exposición
- ✓ Distribución
- ✓ Garantías
- ✓ Opciones de salida

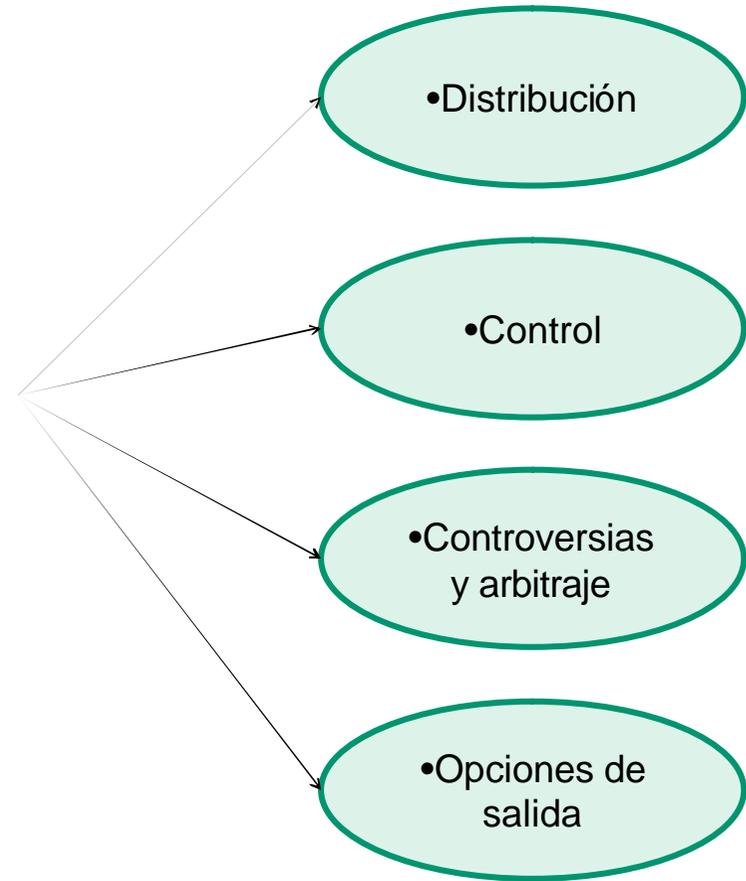
•Criterios contables  
•Calificación  
•SEC '95

## Garantías

- Sustento jurídico
- Proceso presupuestario



- Cláusulas y anexos
  - ✓ Riesgos
  - ✓ Variaciones
  - ✓ Monitoreo y supervisión
  - ✓ Normas e indicadores de calidad
  - ✓ Esquema de seguros
  - ✓ Fianzas y garantías



# Implicaciones del análisis de riesgos

- Efectos de identificación y análisis de riesgos

- Sector público
  - ✓ Entidad contratante
  - ✓ Entidad presupuestaria
- Sector privado
  - ✓ Licitante
  - ✓ Desarrollador
  - ✓ Inversionista
- Usuarios

- Licitante

- ✓ Distribución
- ✓ Integración de consorcios
- ✓ Asegurables vs. No asegurables

- D&C&O
- Consorcio
- Coberturas

- Desarrollador

- ✓ Diseño
- ✓ Esquema de contratación / subcontratación
- ✓ Esquema de seguros
- ✓ Monitoreo y control

- Insumos
- Procesos
- Control
- Administración de riesgos

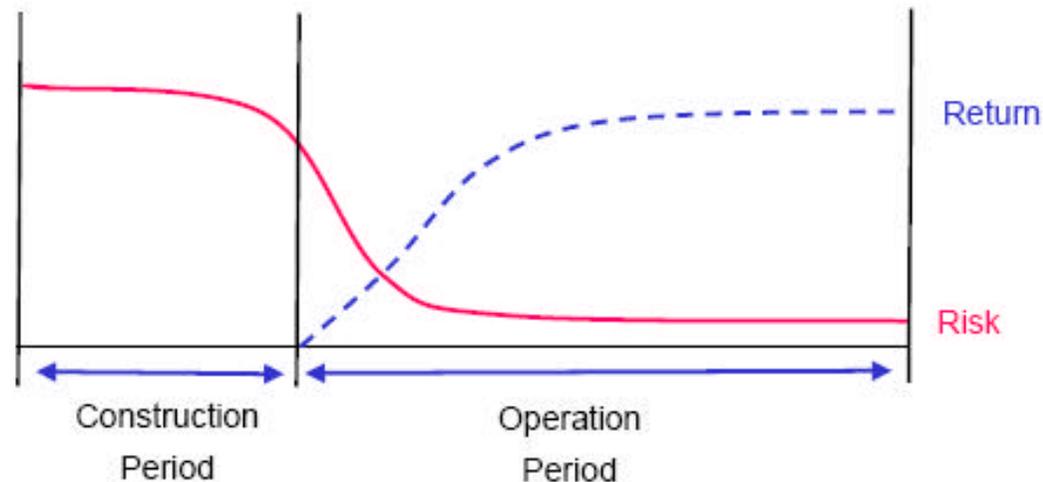
- Inversionista

- ✓ Subsidios y garantías
- ✓ Costo de oportunidad y retorno
- ✓ Costo y previsión de financiamiento
- ✓ Evaluación continua

- Perfil de exposición
- Retorno
- Opciones de salida

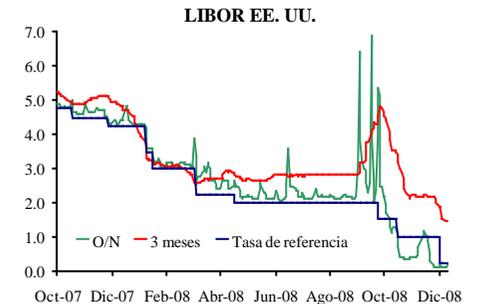
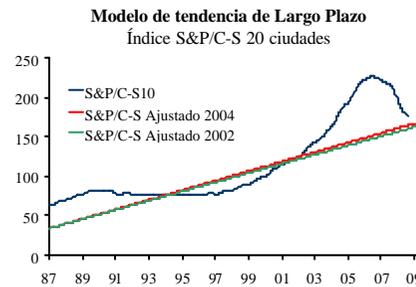
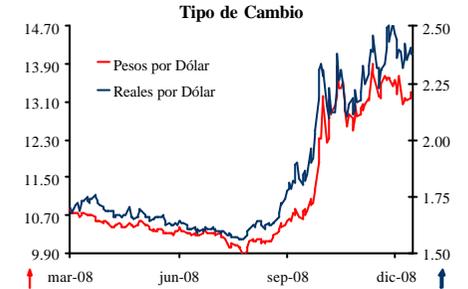
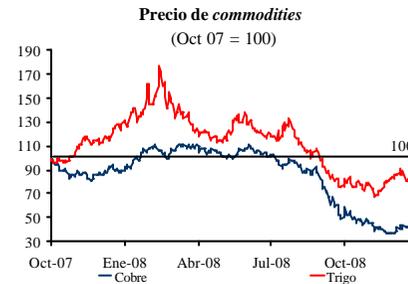
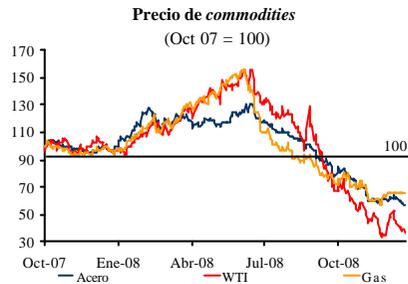
## Fuentes de riesgo:

- Diseño
- Construcción
- Operación y mantenimiento
- Reposición de activos
- Licitación
- Acción Política
- Estimación de retorno
- Permisos y licencias
- Fuerza mayor



# Perfil de riesgo - Inversionista

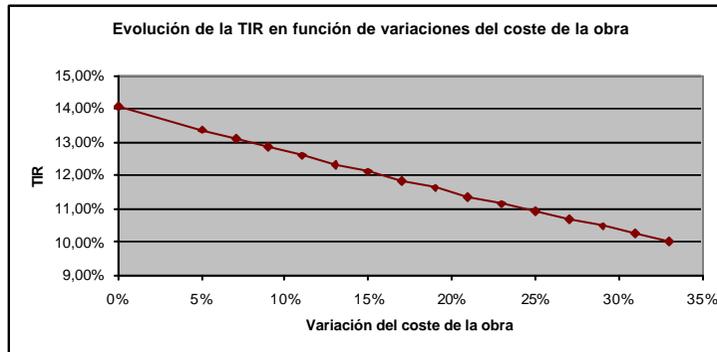
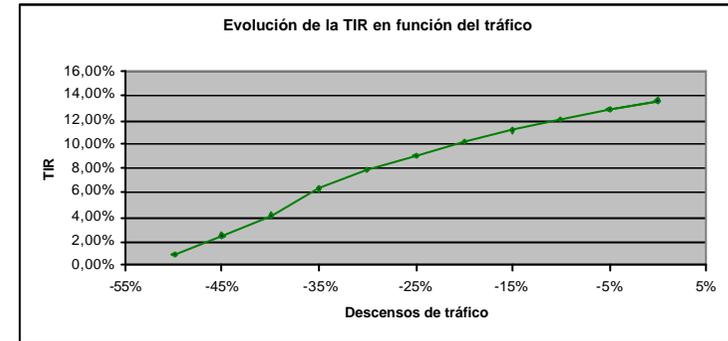
## Ejemplos de perfil de riesgos



Asesores

# Ejemplos de Sensibilidades

Demanda	TIR	Variación
Base	13,8%	0
-5%	13,5%	-30 p.b.
-15%	10,6%	-320 p.b.
-25%	8,4%	-540 p.b.
-35%	6,2%	-760 p.b.
-45%	2,4%	-1140 p.b.



Coste obra	TIR	Variación
Base	13,8%	0
+5%	13,4%	-40 p.b.
+10%	12,8%	-100 p.b.
+20%	11,5%	-230 p.b.
+25%	10,9%	-290 p.b.
+35%	10,2%	-360 p.b.

# Implicaciones del análisis de riesgos

- Efectos de identificación y análisis de riesgos

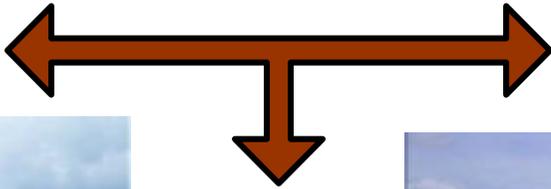
- Sector público
  - ✓ Entidad contratante
  - ✓ Entidad presupuestaria
- Sector privado
  - ✓ Licitante
  - ✓ Desarrollador
  - ✓ Inversionista

• Usuarios

- Estándares de calidad y servicio
- Control de calidad
- Recepción de quejas y atención de usuarios
- Imagen y comunicación social



# Implicaciones Proyecto



Asesores



**MUCHAS GRACIAS**

**Ulises García**

**ugarcia@protego.com.mx**



Asesores

