

Evaluación, selección y mejoramiento del impacto de proyectos

Sesión V

Corporación Andina de Fomento

Caracas, Venezuela

19-20 julio 2010

Antonio Vives





Agenda de la sesión

- Análisis de alternativas
- Análisis de riesgo vía cambios en las variables
- Análisis de sensibilidad
- Análisis de riesgos vía simulación
- El problema de la inflación
- Análisis de la “financiabilidad”



Análisis de alternativas



Análisis de alternativas

- En grandes proyectos de inversión pública difícilmente se efectúa este análisis, ya sea por ausencia de alternativas o por costo.
- Si se efectúan hay que recordar:
 - En proyectos de duración diferente el VPN supone que el dinero liberado se invierte al costo de oportunidad. Si se quiere suponer que se invierte en un proyecto semejante, hay que recalcular el VPN extendiendo las vidas de los proyectos o usar la Anualidad Equivalente. Si se quiere suponer que habrán otras oportunidades de inversión, se deben especificar y recalcular el VPN.



Análisis de alternativas

- Para poder comparar proyectos competitivos, de diferentes tamaños, duraciones o esquema de flujos con la TIR hay que hacer el supuesto implícito de que los flujos diferentes se reinvierten a la tasa interna de retorno, lo cual puede no lograrse.
- La TIR es la rentabilidad promedio sobre los flujos del proyecto, NO sobre las inversiones.
- Para poder comparar proyectos con el VPN se hace el supuesto, internamente consistente, de que los flujos diferenciales se invierten al costo de oportunidad, y si no es así, debe cambiarse el costo de oportunidad.



Limitación presupuestaria

- Ordenar los proyectos por VPN y tomarlos hasta que se agote el presupuesto
- Problema potencial: Cuando la limitación presupuestaria se analiza de forma sectorial y luego de forma consolidada, pueden dejarse de hacer buenos proyectos que no fueron presentados por los sectores, o pueden no aprobarse proyectos de algunos sectores.
- Adicionalmente, cuando se preseleccionan no se suele conocer el VPN



<u>PROYECTO</u>	Inversión (miles)	VPN al 20% (miles)	TIR (%)
-----------------	----------------------	-----------------------	------------

Energía

E1: Expansion de distribución	2.000	900	30
E2: Oficinas	400	120	26

Transporte

T1: Extensión de carretera AB	1.400	600	28
T2: Extensión de carretera ABC	1.800	950	31
T3: Puente	600	210	28

Salud

S1: Hospital urbano	1.600	500	25
S2: Programa de salud rural	800	190	25

Agua y alcantarillado

A1: Alcantarillado	400	180	33
A2: Agua potable	600	190	26

Conflictos

E1 y S1 Son conflictivos ya que son en la misma ciudad

T1 y T2 Son extensiones de una misma carretera

A1 Solo puede emprenderse si se hace A2, pero este pueden hacerse sin A1.

Combinaciones Factibles con costo de \$5.000.000	VPN (miles)	NOTAS
E1, T1, T3, A1, A2	2.080	No Salud
E1, T1, E2, T3, A2	2.020	No Salud
E1, T2, T3, A2	2.250	Mejor: 2 de transporte, ninguno de salud
E1, T2, E2, S2	2.160	No Agua
S1, T1, E2, T3, A1, A2	1.800	Todos los sectores
S1, T2, S2, A1, A2	2.010	No Energía
S1, T1, T3, S2, A2	1.690	No Energía
S1 T2, E2, T3, S2	1.970	No Agua
S1, T2, E2, S2, A2	1.950	Menos malo con todos los sectores



Análisis de riesgo con ajustes a las variables



Riesgo e incertidumbre

- **Incetidumbre:** Situación en la que no se conoce que puede pasar
- **Incetibumbre percibida:** Situación en la que no se conoce que puede pasar, pero donde se percibe que algunas acciones son mas probables que otras
- **Riesgo:** Impacto potencial de la incertidumbre como consecuencia de la exposición de que se tenga a la misma



Ajustes al denominador

- Tasa de descuento ajustada al riesgo, TDAR
- Ajuste al riesgo del proyecto de forma global. Muy difícil de determinar
- Supuesto implícito de que el riesgo aumenta exponencialmente con el tiempo (de no ser cierto se justificarían tasas de descuento decrecientes)
- Generalmente se estima como la suma de una serie de factores:
 - Tasa libre de riesgo más una prima por riesgo global (a veces ajustada por correlación con otros proyectos o la economía (¿añadir prima por inflación?))
- **¿Aplica a proyectos públicos?**



Ajustes al numerador

- Equivalentes de certeza
- Metodología superior a la de TDAR, pero difícil de aplicar
- Pero la usamos todos los días sin darnos cuenta. Ejemplo de la herencia y pensión.
- Falacia de la valoración de flujos al “valor esperado” El proyecto no se repite infinidad de veces. Ejemplo de la moneda al aire o la ruleta (quiebra antes de poderse recuperar)



Ejemplo de la pensión

- Al jubilarse recibe el derecho a una pensión, por un monto fijo, que puede invertir. ¿Por cuanto tiempo? Su expectativa de vida es de 15 años.
- Alternativamente, con ese monto Ud. puede comprar una anualidad a una compañía de seguros que le será pagada de por vida.
- ¿Menos, pero seguro o el riesgo de que se acabe el dinero? ¿Como comparamos?
- Estudio reciente concluye que hasta un tercio menos por estar seguro.



Ejemplo de la herencia

- Un tío remoto, simpático, le deja una herencia de \$100.000 al lance de una moneda. Cara, Ud. gana, sello, va a caridad.
- ¿Valor esperado de hacerlo miles de veces?
- ¿Se puede hacer miles de veces? Igual que un proyecto.
- ¿Por cuanto está dispuesto a vender ese “activo”, ese “derecho”?



Análisis de sensibilidad



Análisis de sensibilidad

- Se analiza la “sensibilidad” de los resultados a cambios en variables claves: Tráfico vehicular, demanda de energía, tarifas de agua, precios sombra, costos de inversión, retrasos, retrasos, vida útil, etc.
- Análisis sencillo pero con supuestos son relativamente ficticios:
 - Variables NO cambian sólo una a la vez
 - ¿Cual es la probabilidad del cambio?
 - Correlación entre cambios



Análisis de sensibilidad

- Permite identificar variables que producen mas “sensibilidad” a la rentabilidad
- Alternativamente, analizar cambios porcentuales en algunas variables (solas o en combinación) que hacen que el proyecto deje de ser rentable.
- Valor limitado

Análisis sensibilidad

Var. precio por barril de petróleo

	670.248
-50,00%	99.684
-30,00%	327.909
-15,00%	499.078
0,00%	670.248
15,00%	841.417
25,00%	955.530
30,00%	1.012.586

Tasa de descuento

	670.248
9,0%	1.997.950
10,0%	1.448.369
11,0%	1.015.228
12,0%	670.248
13,0%	393.004
14,0%	168.505
15,0%	(14.423)

CAF, Proyecto Tocoma



Análisis de riesgos por simulación



Análisis de riesgos por simulación

- Metodología mas completa pero mas compleja
- Repetir cálculo de rentabilidad decenas de miles de veces con diferentes valores, en función de su probabilidad de darse.
- Análisis hasta ahora ha supuesto probabilidad del 100% de que los valores se den
- Deben estimarse distribuciones de probabilidad para variables consideradas mas inciertas y críticas
- También deben considerarse correlaciones entre ellas



Estimación de distribuciones

- Gran diferencia entre lo social y lo natural
- En muchos casos es imposible o no vale la pena
- Estimaciones estadísticas
- Estimaciones de expertos
- Y cuando no sabemos nada: Uniforme
- Ejemplo simple: Número total de goles anotados en un partido de fútbol. Conociendo un poco de fútbol y quienes serán los jugadores probables se puede estimar la distribución.

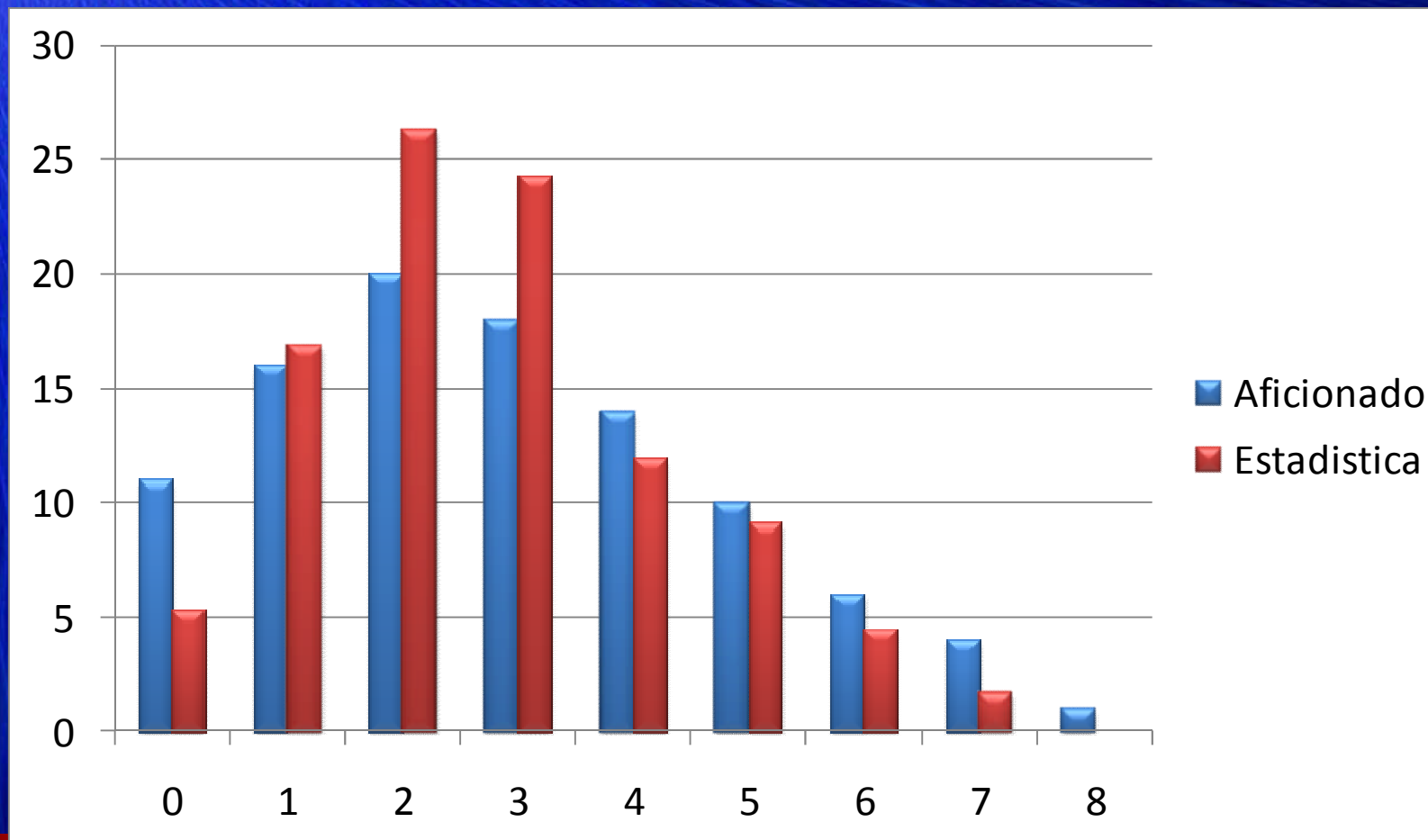


Riesgo e incertidumbre

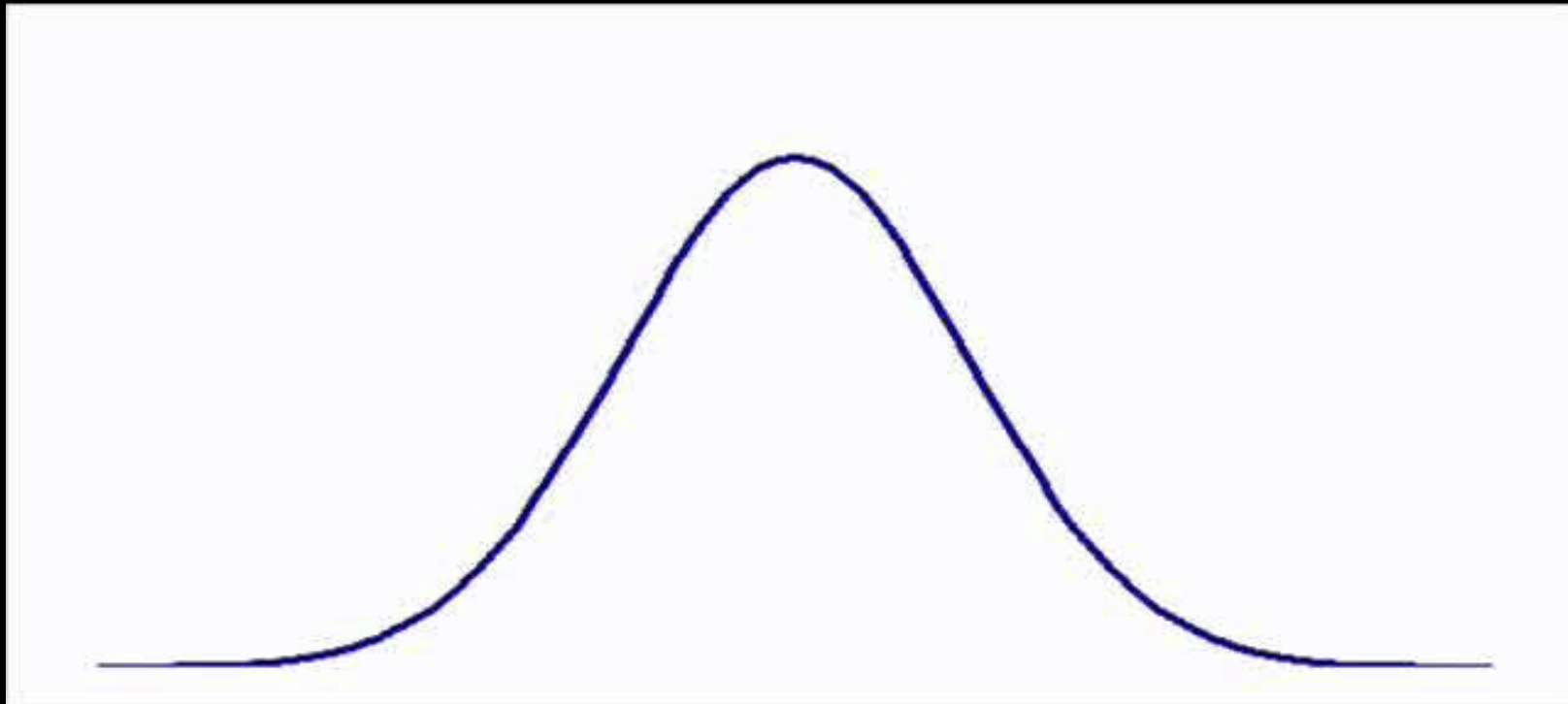
- Incertidumbre: Cuántos goles se marcarán en el partido X
- Incertidumbre percibida: Es mas probable que se marquen 2 que se marquen 8, que se marquen 3, que se marquen 6, etc....
- Riesgo para mi: Ninguno!
- Si aposté sobre el numero de goles, si tengo riesgo, porque con la apuesta adquirí exposición.



Numero de goles

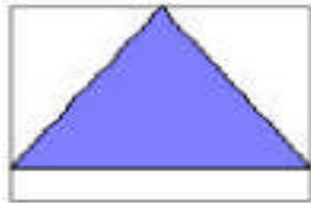
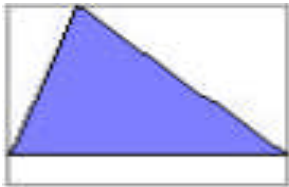


Distribuciones continuas y discretas

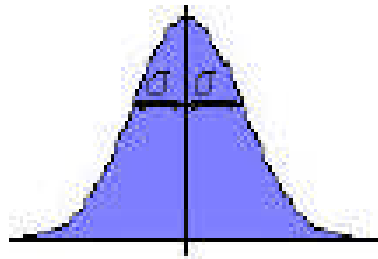


Distribuciones más comunes

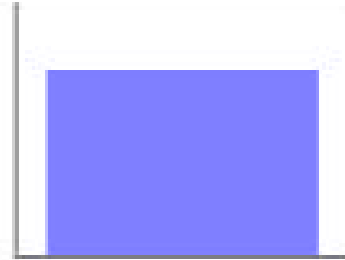
Triangular



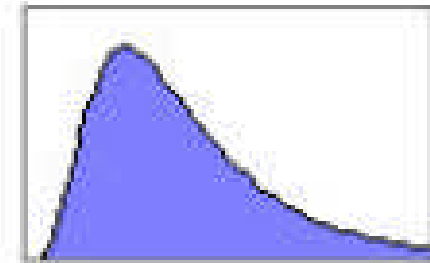
Normal



Uniforme



Log normal



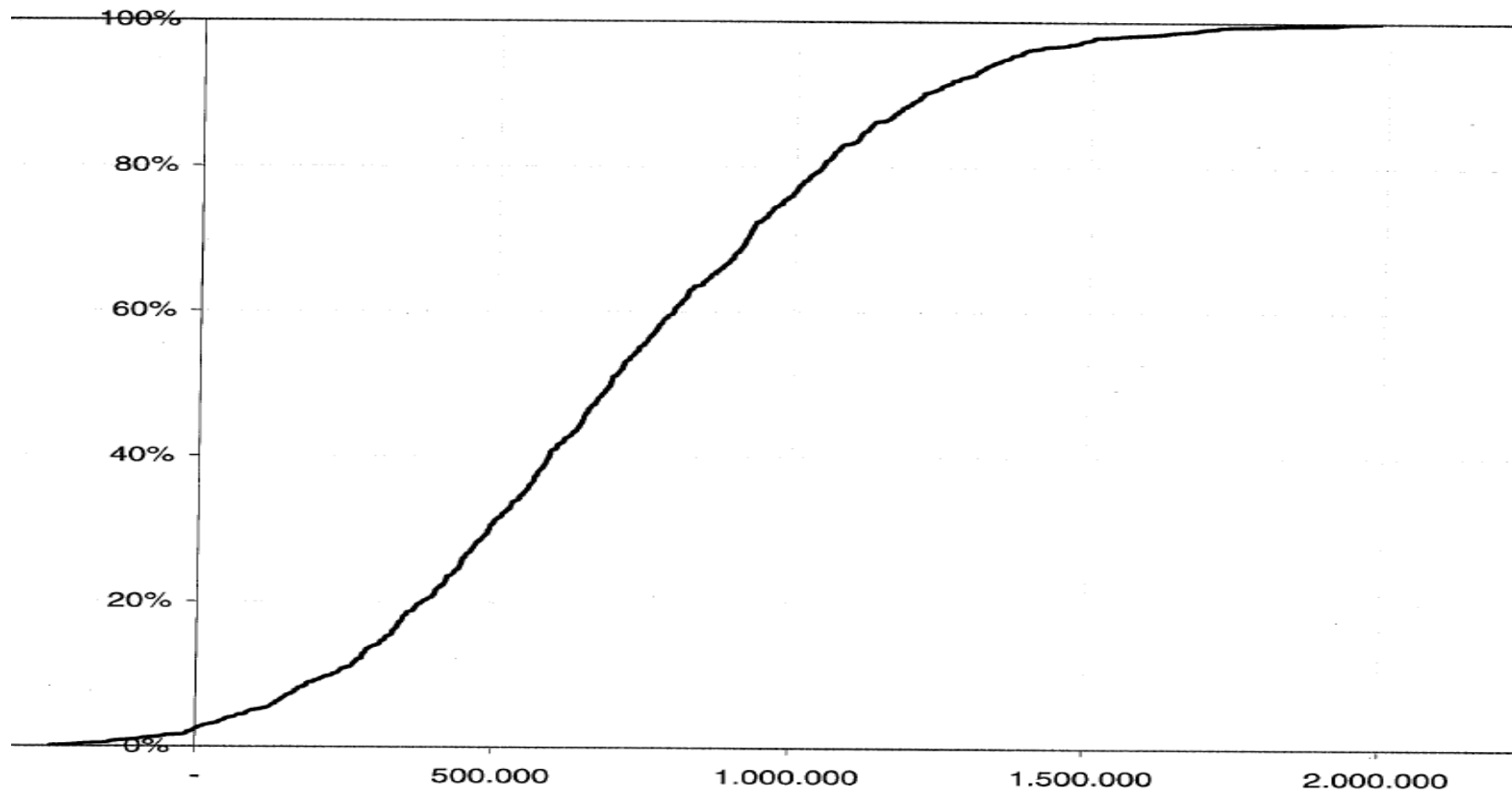


Proyecto CAF Tocomá (VE)

- Simulación Monte Carlo, 1000 corridas con variables críticas
 - Venta de petróleo
 - Precio del petróleo
 - Emisiones de carbono
 - Precio del carbono
 - Costos de inversión
 - Precios de la energía
 - Tasa de descuento

Simulación de riesgos

**Distribución Probabilística Acumulada
VAN ECONÓMICO**

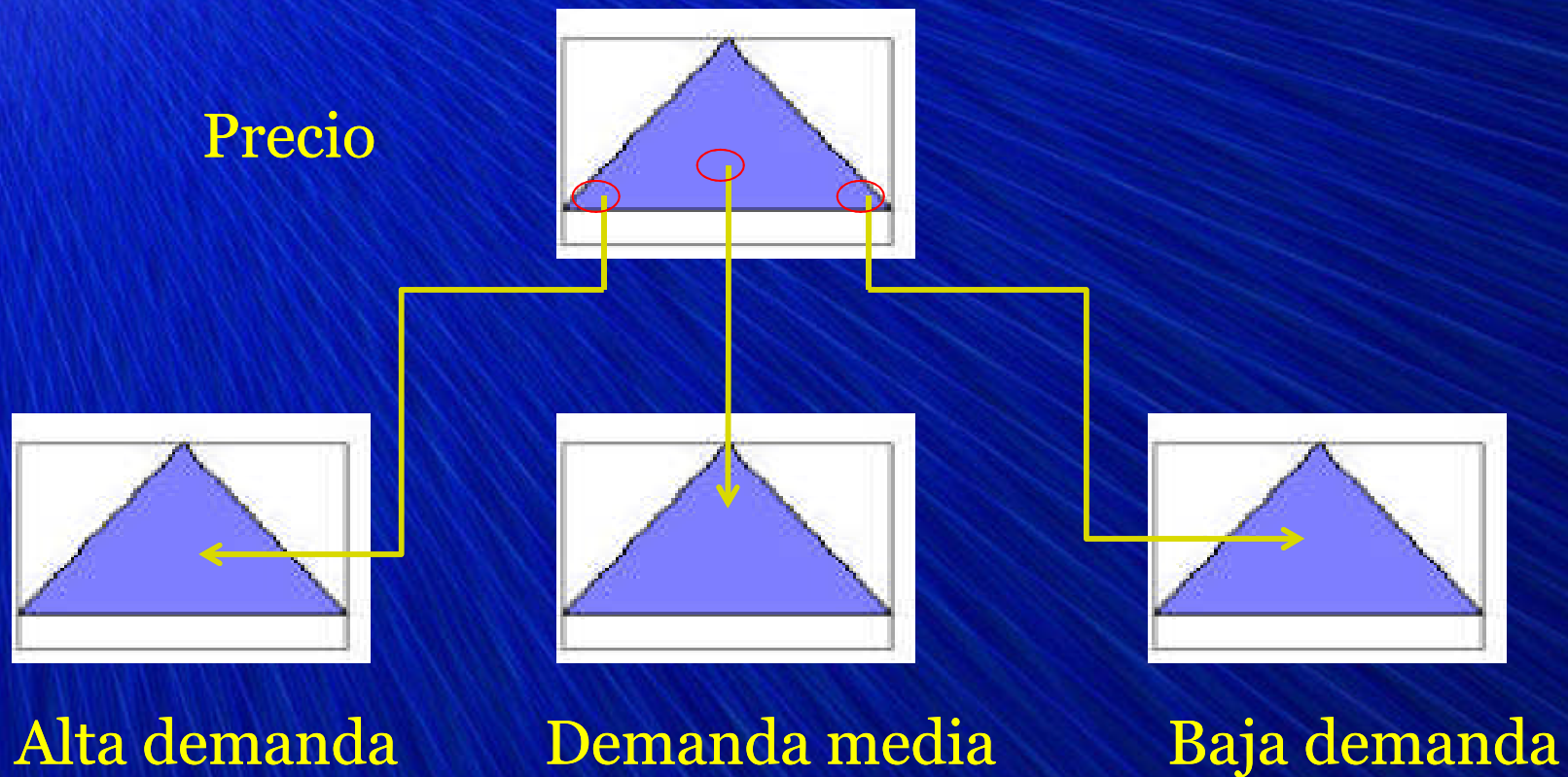


CAF, Proyecto Tocoma

(c) Antonio Vives, Cumpetere

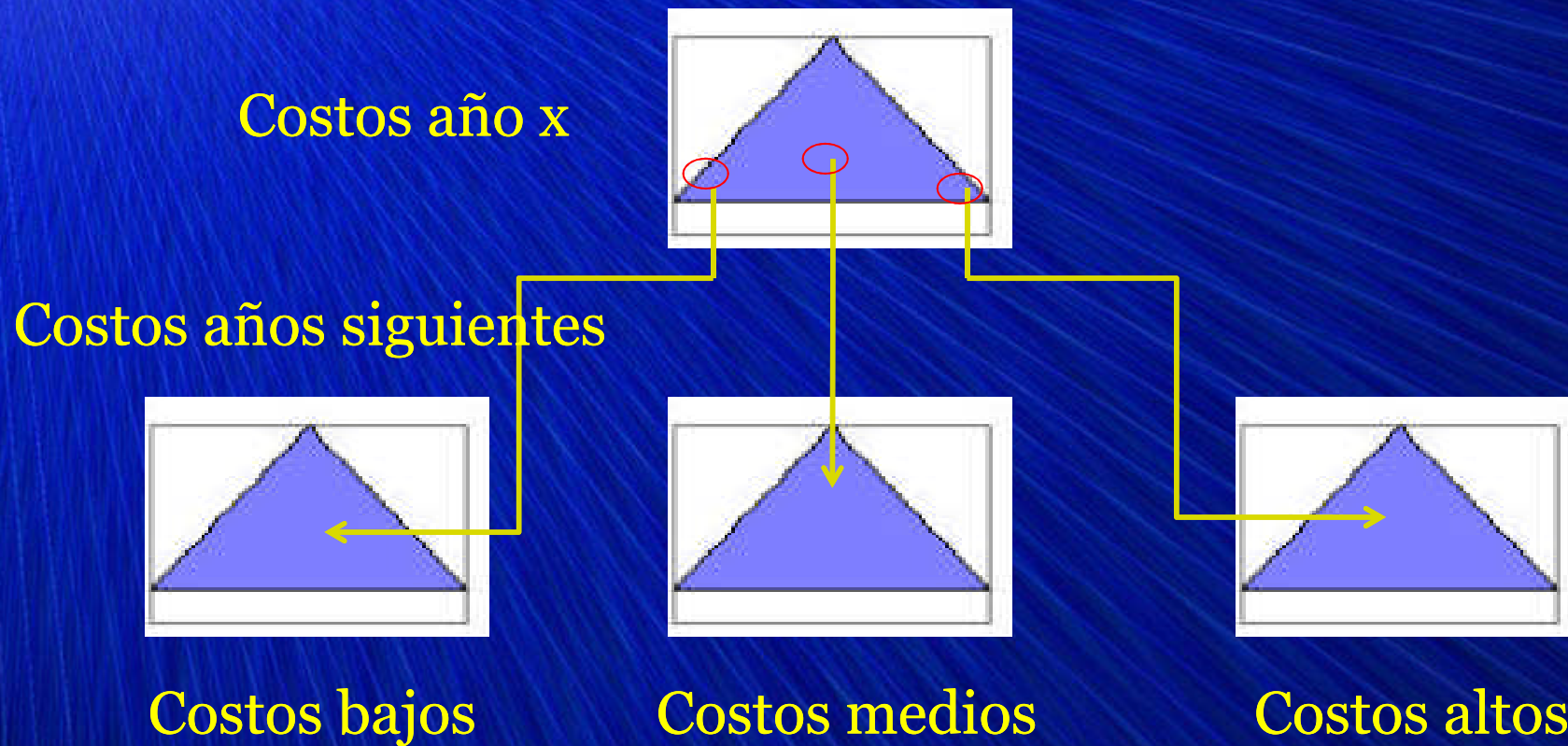


Correlación negativa (cantidad-precio)





Correlación positiva (costos sucesivos)



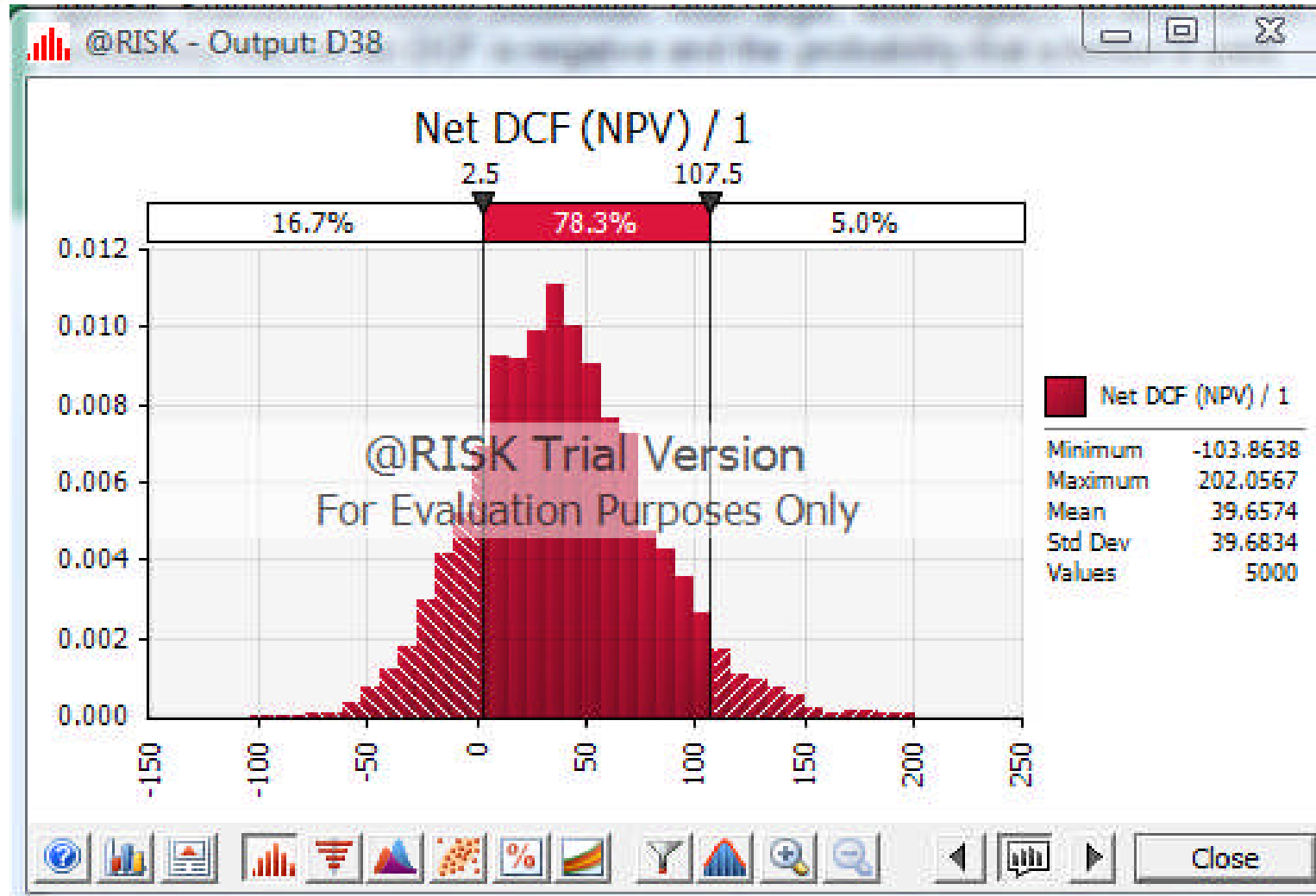


Impresionante, pero los
resultados no son mejores que
los insumos
(BABA)

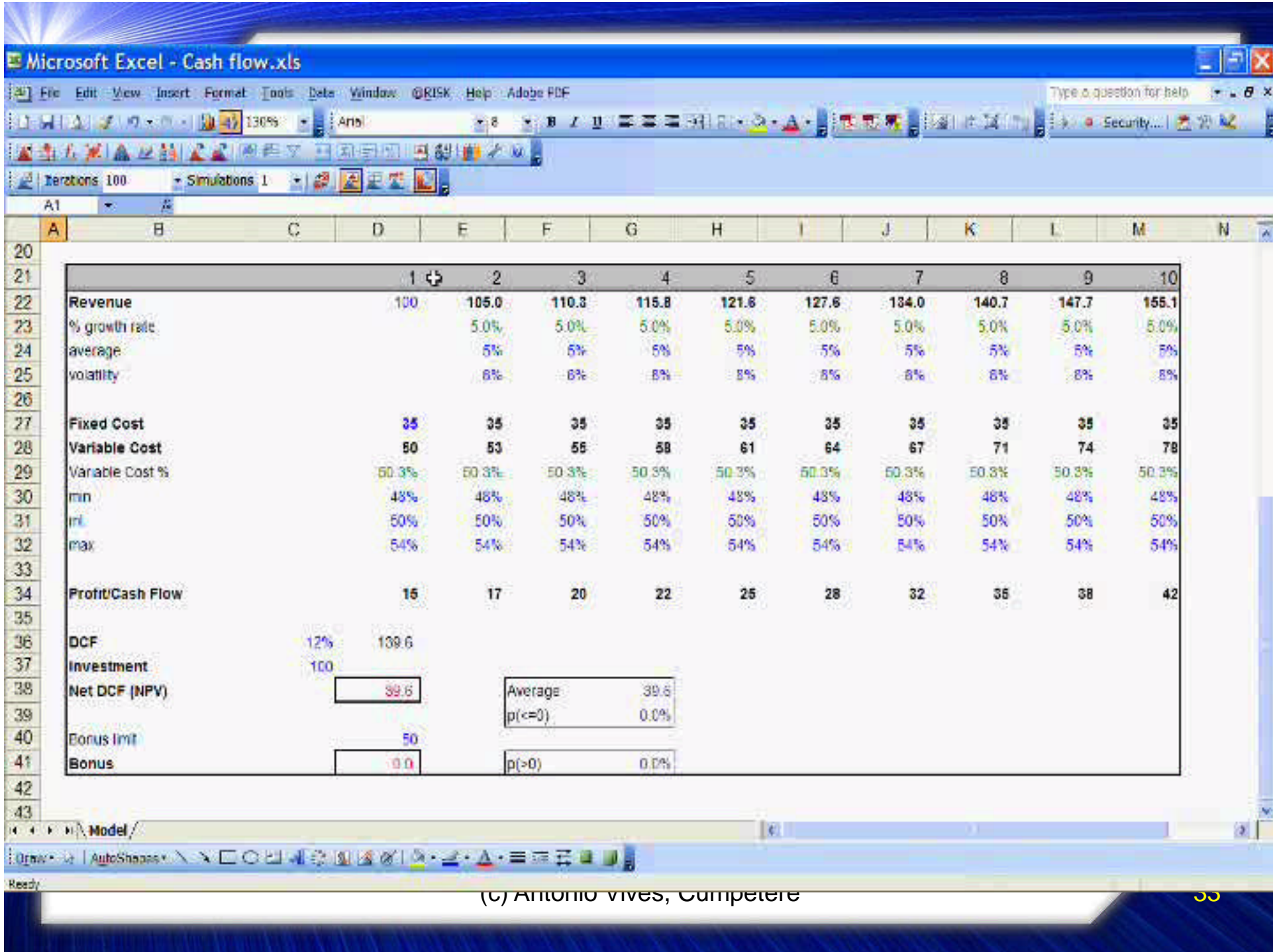


Simulación del VPN con @RISK

Simulación de riesgos



(c) Antonio Vives, Cumpetere





¿Análisis de riesgos?

- ¿Es todo esto un análisis de riesgos o un simple cálculo de rentabilidades bajo condiciones de incertidumbre?
- Ejemplo: Evaluación económica y financiera de la hidroeléctrica XXYY
 - Rentabilidad económica caso base: 18.5%
 - Sensibilidad a una caída de la generación en 15% por sequía: Rentabilidad cae al 14%. Proyecto sigue siendo rentable.

!Adelante! !Estamos cubiertos!



¿Análisis de riesgos?

- ¿Pero incluye este cálculo el impacto de la caída de la actividad económica en el país?
- !El país esta expuesto! ¿Se cuantificó el riesgo?
- Y lo que es mas importante, ¿se tomaron medidas para la mitigación del riesgo?
- Seguros, diversificación de fuentes de energía, fondos de ahorros.
- Clave: Identificar “exposición” al riesgo y tomar las medidas de mitigación.



Impacto de la inflación



Impacto de la inflación

- ¿Cuáles son las perspectivas de inflación?
- La inflación se ignora en la evaluación de proyectos porque es una “molestia”
- Preferible usar “precios constantes” (¿?)
- ¿Afecta la inflación a todos los flujos por igual?



Impacto de la inflación

- En evaluaciones económicas, el supuesto de precios constantes es mas o menos razonable.
- En evaluaciones financieras y de factibilidad de financiamiento es un gran error. Los flujos son afectados de forma diferente y cuando se paga se paga en valor del día, nominal, no real.



Impacto de la inflación

- Proyectos de inversión suelen ser de largo plazo, donde las distorsiones son amplificadas por el tiempo.
- Con una inflación de sólo el 3%, El poder adquisitivo de \$1000 hoy dentro de diez años es de sólo \$737. Una pérdida del 26% con una mínima inflación.
- Con una inflación del 5%, la pérdida es del 40%



Ejemplo EXCEL Inflación



Ejemplo

- Tradicional: Mezcla de valores nominales y reales, descontados (o comparados) con tasas nominales (que incluyen inflación). VPN: (\$157). No rentable.
- Alternativa incorrecta: Mezcla de valores nominales y reales descontados a tasa “real”, basada en inflación “promedio”: VPN: \$5. Marginal
- Correcto: Todos a valores nominales. VPN: \$53. Rentable



Mensajes

- Todos los flujos de caja deben ser compatibles. Si es a valores reales, **TODOS** deben ser a valores reales. Si es a valores nominales, **TODOS** deben ser a valores nominales
- Si los flujos son a valores reales, las tasas de descuento deber ser **REALES** (o sea 2-3%). Si los flujos son a valores nominales, las tasas deben ser **NOMINALES**.



Análisis de la financiabilidad



Análisis del financiamiento

- Proyectos que necesitan de recursos financieros no presupuestarios requieren de un análisis de “financiabilidad”: mercados de capitales, multilaterales, bancos, fondos de pensiones, etc.
- Evaluación económica NO da la información requerida. Ignora flujos de efectivo.
- Se requiere análisis financiero de capacidad de repago. Flujo de caja, capacidad de endeudamiento.



Ejemplo EXCEL



Cobertura financiera

GAII	(300)	(200)	300	600	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Gastos Financieros	0	15	122	112	101	88	74	58	40	20
Depreciaciones y Amortizaciones	85	205	215	225	235	155	165	175	185	195
Ingreso Gravable	(385)	(420)	(37)	263	664	757	761	767	775	785
Impuestos en Efectivo					(43)	(379)	(381)	(384)	(388)	(393)
Beneficio Neto Contable	(385)	(420)	(37)	263	622	379	381	384	388	393
Depreciaciones y Amortizaciones	85	205	215	225	235	155	165	175	185	195
Flujo de caja antes de prestamos	(300)	(215)	178	488	857	534	546	559	573	588
Flujo de caja acumulado	(300)	(515)	(337)	151	1008	1541	2087	2646	3218	3806
Amortización de Préstamos		(10)	(85)	(95)	(106)	(119)	(133)	(149)	(167)	(163)



Análisis de financiabilidad

- ¿Es esto solo válido para proyectos privados?
- ¿De donde salen los recursos para pagar la deuda del proyecto?
- ¿Genera el proyecto recursos en efectivo?
- ¿Cómo y cuando están disponibles?
- ¿Son de libre disposición del Gobierno?
- Riesgos de financiamiento, contrapartida



Análisis de financiabilidad

- ¿Es rentabilidad sinónimo de **factibilidad** financiera?
- **Riesgo de financiamiento:** Es uno de los principales problemas de los proyectos públicos (suponer que el dinero sale de alguna parte)
- **Contingencias:** garantías, líneas de crédito, préstamos adicionales.



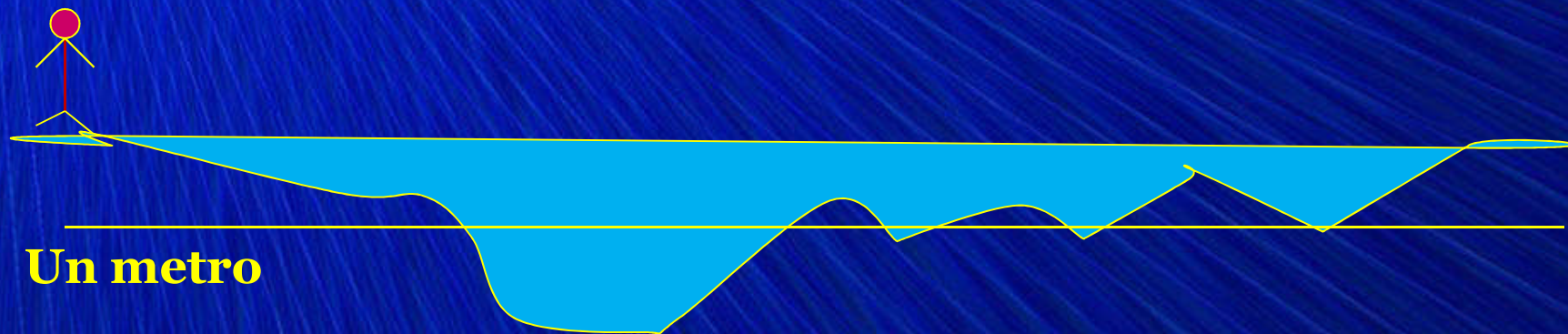
Análisis de financiabilidad

- La tasa interna de retorno y el valor presente neto son **PROMEDIOS** geoméricamente ponderados
- Los promedios esconden las variaciones y pueden ser peligrosos para la toma de decisiones.
- Aún los flujos anuales son **ACUMULACIONES** que enmascaran variaciones mensuales



Estadísticas

Había una vez un estadístico que no sabía nadar y que se ahogó cruzando a pie un río de profundidad promedio de un metro



Un metro



Comentarios de cierre

- Los valores utilizados son valores esperados, que nunca ocurren
- Se debe considerar el impacto de las variaciones en los supuestos críticos
- Hay múltiples maneras de hacerlo, pero los cálculos no deben substituir el sentido común.
- Se debe determinar la exposición al riesgo y cuál es el riesgo que se corre.
- La “financiabilidad” no puede ignorarse

Evaluación, selección y mejoramiento del impacto de proyectos

Sesión V

Corporación Andina de Fomento

Caracas, Venezuela

19-20 julio 2010

Antonio Vives

