



# MODELACIÓN FINANCIERA PARA PROJECT FINANCE

Expositor  
**Jorge G. Montecinos**

México, Abril 2014

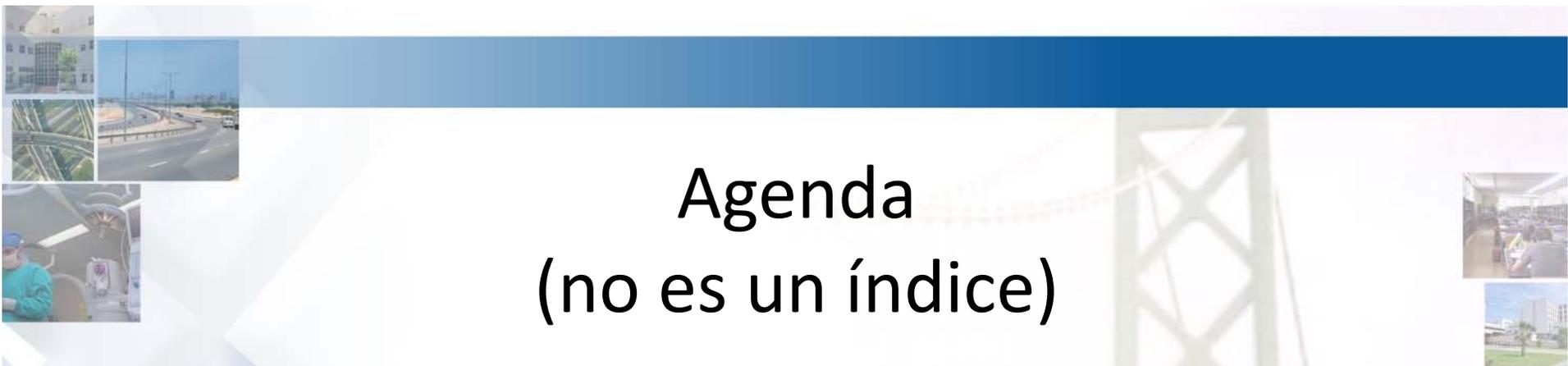
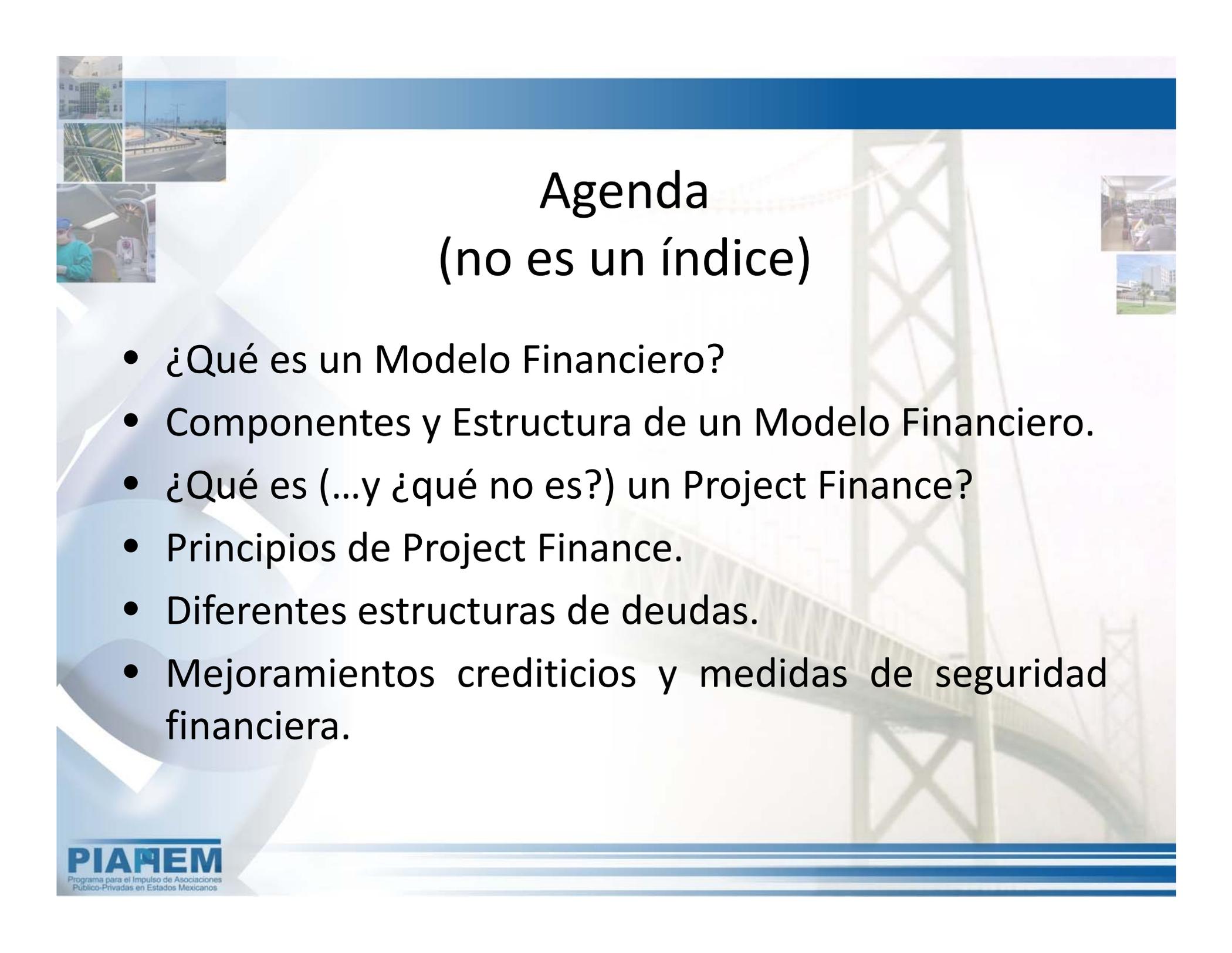


**PIAEM**  
Programa para el Impulso de Asociaciones  
Público-Privadas en Estados Mexicanos



**OMIN**  
Fondo Multilateral de Inversiones  
Miembro del Grupo BID





# Agenda (no es un índice)

- ¿Qué es un Modelo Financiero?
- Componentes y Estructura de un Modelo Financiero.
- ¿Qué es (...y ¿qué no es?) un Project Finance?
- Principios de Project Finance.
- Diferentes estructuras de deudas.
- Mejoramientos crediticios y medidas de seguridad financiera.



## ¿Qué es un modelo financiero?

- Es la representación de un proyecto en base a su flujo de caja para evaluar la viabilidad de proyectos de asociación pública-privada, ya que permite determinar los pagos por disponibilidad (PPD), la rentabilidad, la cascada de pagos y la bancabilidad de éstos mediante la simulación de distintos escenarios de flujos y estructuras de financiamiento
- ... mismos que son combinados con diversas variables que inciden en el desarrollo del negocio, como es el caso del crecimiento de la demanda, cambios en las tasas de interés, cambios en las condiciones de mercado y el crecimiento de la economía, y diferentes situaciones de estrés, entre otras.



# Introducción a la Modelación Financiera

## Construcción de un Flujo de Caja

- **Tipos de Flujos de Caja**
  - Del proyecto (evaluación pura a WACC)
  - Del inversionista (evaluación financiera a CAPM)
- **Indicadores Económicos/Financieros**
  - VAN
  - TIR ( Problemas !!! En project finance)
  - Período de recuperación del capital (Payback)
  - Índice de rentabilidad
  - DSCR ( clave para los financistas)



# Introducción a la Modelación Financiera

- **VAN**

- En general, si el VAN de un proyecto resulta positivo, conviene ejecutar el proyecto.
- Permite jerarquizar proyectos

$$VAN(r) = \sum_{t=1}^n \frac{-I_t + Y_t - C_t}{(1+r)^t}$$





La gran pregunta que hay que tratar de responder es:

¿La estructura de capital (D/E) afecta el valor de la firma?

- Las primeras aproximaciones a esta pregunta fueron, las planteadas por Modigliani y Miller en su artículo de 1958 (*"The cost of Capital, Corporation Finance & The Theory of Investment"*, publicado en American Review – Junio de 1958)



## Proposición I de M&M

- El valor de una Empresa es independiente de su estructura de capital  
O equivalentemente,  $WACC = k$  (constante)

## Proposición II de M&M

- El retorno esperado del capital de una empresa endeudada, aumenta proporcionalmente con la razón D/E, calculada a precios de mercado.  
O equivalentemente,  $r_E = r_A + (D/E) * (r_A - r_D)$

**Nota:** La proposición M&MII es un corolario de la proposición M&MI



## Efectos de la Estructura de Capital sobre el Costo de Capital

- El valor de la empresa está dado por el valor de los activos, que es igual a la suma del valor de la deuda más el valor del patrimonio:

$$A = D + E = V \quad (\text{A Valores de Mercado})$$

- Modigliani y Miller demostraron que, **en ausencia de impuestos**, el valor de una empresa es independiente de su estructura de financiamiento (Proposición I de MM). Esto se explica porque el valor de la empresa está determinado por la calidad de sus activos, y no por la forma en que se financia.

## Costo de Capital ( $r_A$ ) o WACC

- Sabemos que la utilidad operacional satisface proporcionalmente los requerimientos de rentabilidad de aquellos que poseen derechos sobre los activos, es decir, de los acreedores (por la deuda), y de los accionistas (por el patrimonio).
- Luego, la rentabilidad esperada de los activos es igual al promedio ponderado de las rentabilidades esperadas de la deuda y del patrimonio:

$$WACC \equiv r_A = \frac{D}{D + E} (1 - t) r_D + \frac{E}{D + E} r_E$$



# Costo de la Deuda

- Los préstamos o bonos, deben generar un flujo de pago en fechas futuras determinadas, en un monto que generalmente es mayor al capital obtenido originalmente. Esto se debe al pago de los intereses, que compensa el servicio de financiamiento.
- Si se consigue un préstamo al 10% anual, entonces el costo de la deuda será de 10% ( $r_D$ ).
- Debido a que existen impuestos, y los intereses son deducibles de impuestos, entonces el costo de la deuda después de impuesto es:

$$r_D * (1-t)$$



## El Impuesto a las Utilidades y la Estructura de Capital

- La financiación mediante deuda tiene un efecto importante sobre la decisión de la estructura de capital: los intereses que pagan las empresas son un gasto deducible de impuestos.
- El ahorro de impuestos es un activo con valor, y se puede demostrar que el ahorro de impuestos de un período está dado por:

$$\text{Ahorro Fiscal} = t \cdot r_D \cdot D \quad (\text{Escudo Tributario})$$

- donde  $D$  es el monto de deuda de la empresa,  $r_D$  la tasa de interés de la deuda, y  $t$  la tasa de impuestos a las utilidades de la empresa.



## El Impuesto a las Utilidades y la Estructura de Capital

- Suponiendo que la empresa mantiene ese nivel de deuda en forma permanente, es decir, la va renovando a medida que va venciendo, el valor presente del ahorro fiscal es:

$$VP(\text{Ahorro Fiscal}) = \sum_{j=1}^{\infty} \frac{t^* r_D^* D}{(1 + \rho)^j}$$

- Con respecto a  $\rho$ , el supuesto habitual es que el ahorro fiscal tiene el mismo riesgo que la deuda, y por lo tanto debe ser descontado al costo de la deuda,  $r_D$ .

$$VP(\text{Ahorro Fiscal}) = \sum_{j=1}^{\infty} \frac{t^* r_D^* D}{(1 + \rho)^j} = \frac{t^* r_D^* D}{r_D} = t^* D$$



# El Impuesto a las Utilidades y la Estructura de Capital



- Bajo estos supuestos, el valor actual del ahorro fiscal es independiente del costo de la deuda. Es igual a la tasa de impuesto a las utilidades por el volumen de la deuda.
- Si el monto de la deuda es variable o no es permanente, no se puede usar la fórmula simplificada ( $t \cdot D$ ), y hay que proceder a hacer el cálculo detallado.
- Si la deuda no es permanente, o no se puede usar el ahorro fiscal (por pérdidas), el valor presente del ahorro fiscal es menor.
- Un proyecto o empresa que tiene deuda paga menos impuestos que una que no tiene, y por lo tanto tiene una mayor utilidad total para repartir entre acreedores y accionistas. Una empresa que tiene mayor utilidad, debe valer más.



## El Impuesto a las Utilidades y la Estructura de Capital

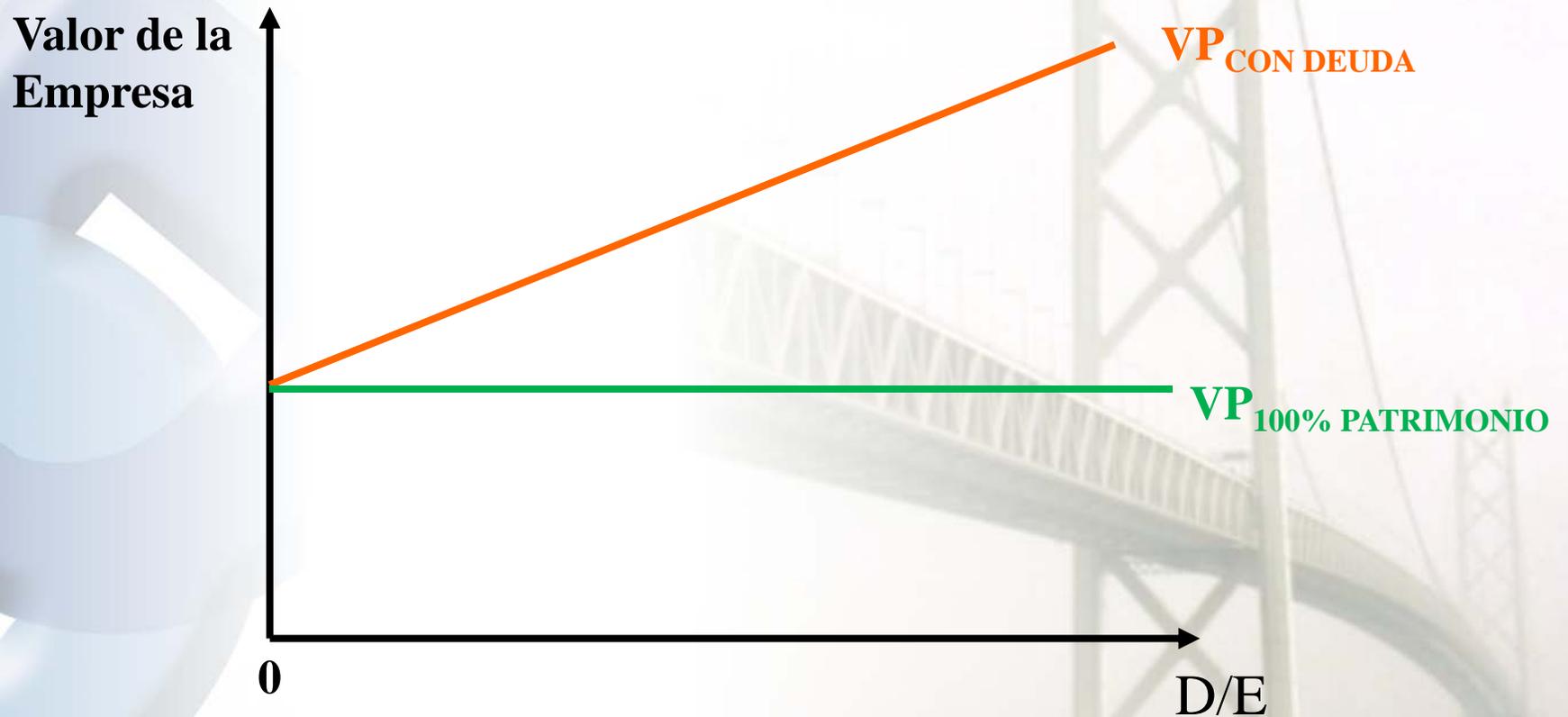


- Cualquier proyecto, aunque esté financiado 100% con patrimonio, genera capacidad de endeudamiento, la que se puede utilizar en el proyecto o en otra parte de la empresa. En todo caso, el valor del escudo tributario se asigna al proyecto que lo origina, no al que lo usa.
- Las empresas deciden su nivel de endeudamiento. Dado que la deuda aumenta el valor de la empresa, ¿conviene endeudarse al máximo, es decir en 80%, 90% o 100%?
- La respuesta es que a partir de cierto nivel de endeudamiento, se comienza a incrementar mucho el riesgo, y se generan costos de insolvencia financiera que disminuyen el valor de la empresa, tales como mayores costos financieros, pérdidas de oportunidades de negocios, restricciones por parte de los acreedores, y otros.



# El Valor de la Empresa y la Estructura de Capital

- El valor de la empresa se puede graficar entonces como:

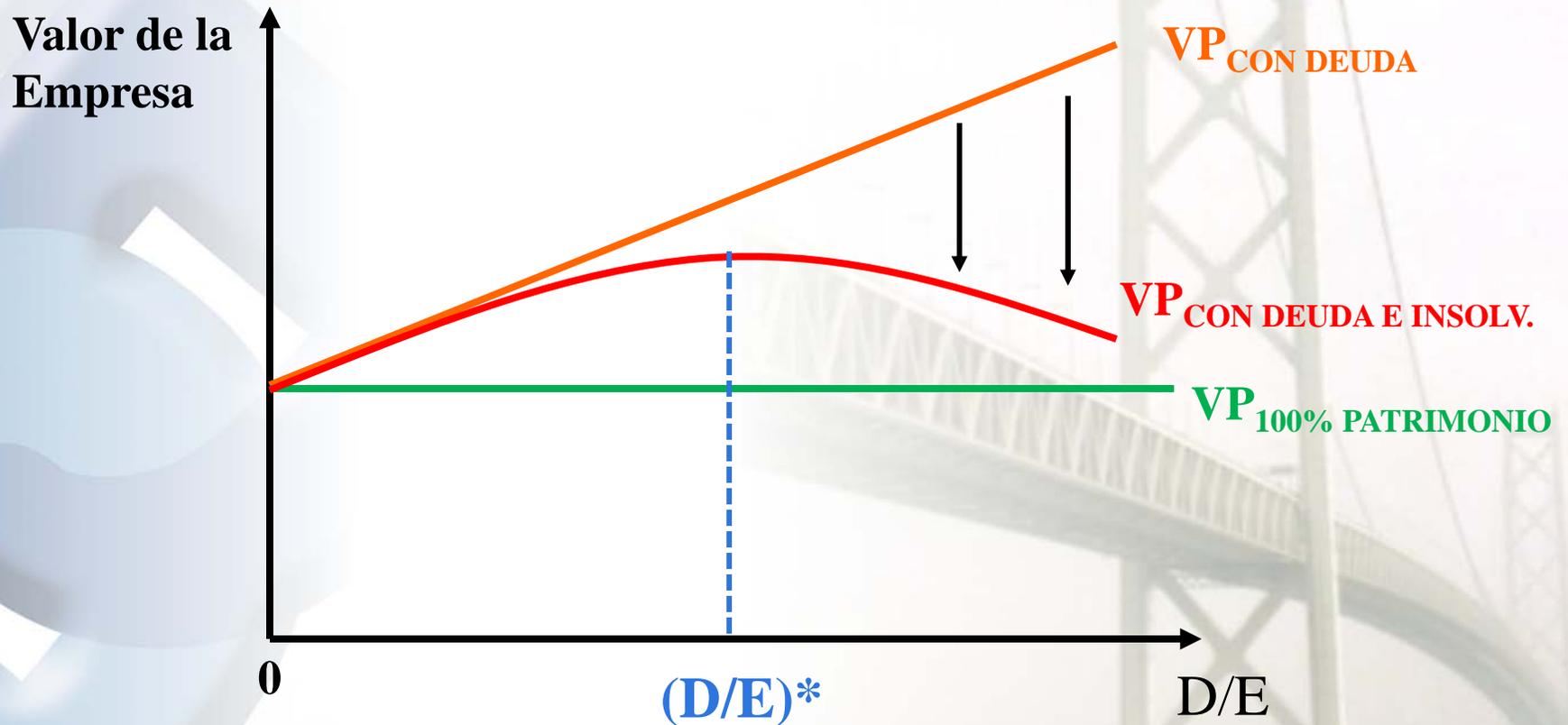




# El Valor de la Empresa y la Estructura de Capital



- El valor de la empresa se puede graficar entonces como:





Si los 2 métodos son equivalentes, la pregunta es...

¿Cuál método se ajusta mejor al caso de un project finance?

Nos quedamos con el método de FTE porque como hemos visto que, en la medida en que nos alejamos de los supuestos de MM..., la estructura de deuda

**SÍ IMPORTA !**

... y además, por si fuera poco en un project finance la estructura de deuda **cambia significativamente en el tiempo.**



# Muchas gracias...

Jorge G. Montecinos  
[jmontecinos@ikonscorp.com](mailto:jmontecinos@ikonscorp.com)