

La estructura de capital óptima



Dr. Guillermo López Dumrauf
dumrauf@fibertel.com.ar

Para una lectura detallada ver:
López Dumrauf, Guillermo: *Finanzas Corporativas*
La presentación puede encontrarse en:
www.cema.edu.ar/u/gl24

Copyright © 2001 by Grupo Guía S.A.

No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means — electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise — without the permission of Grupo Guía S.A.

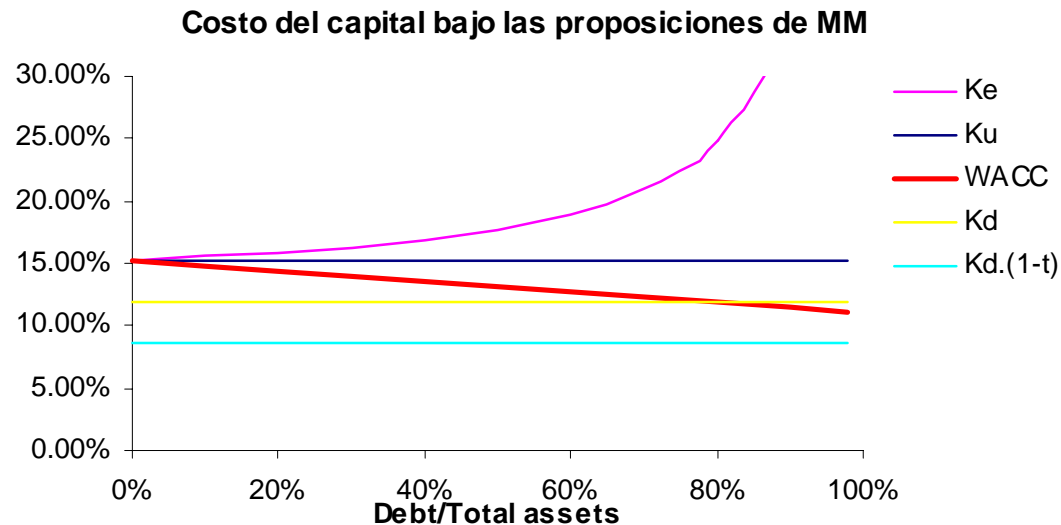
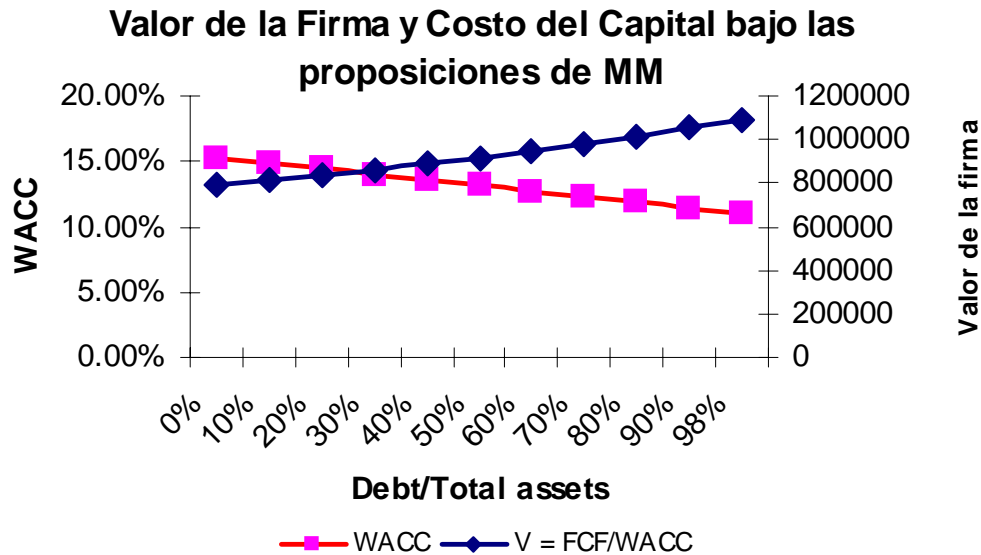
This document provides an outline of a presentation and is incomplete without the accompanying oral commentary and discussion.

Estructura de capital óptima

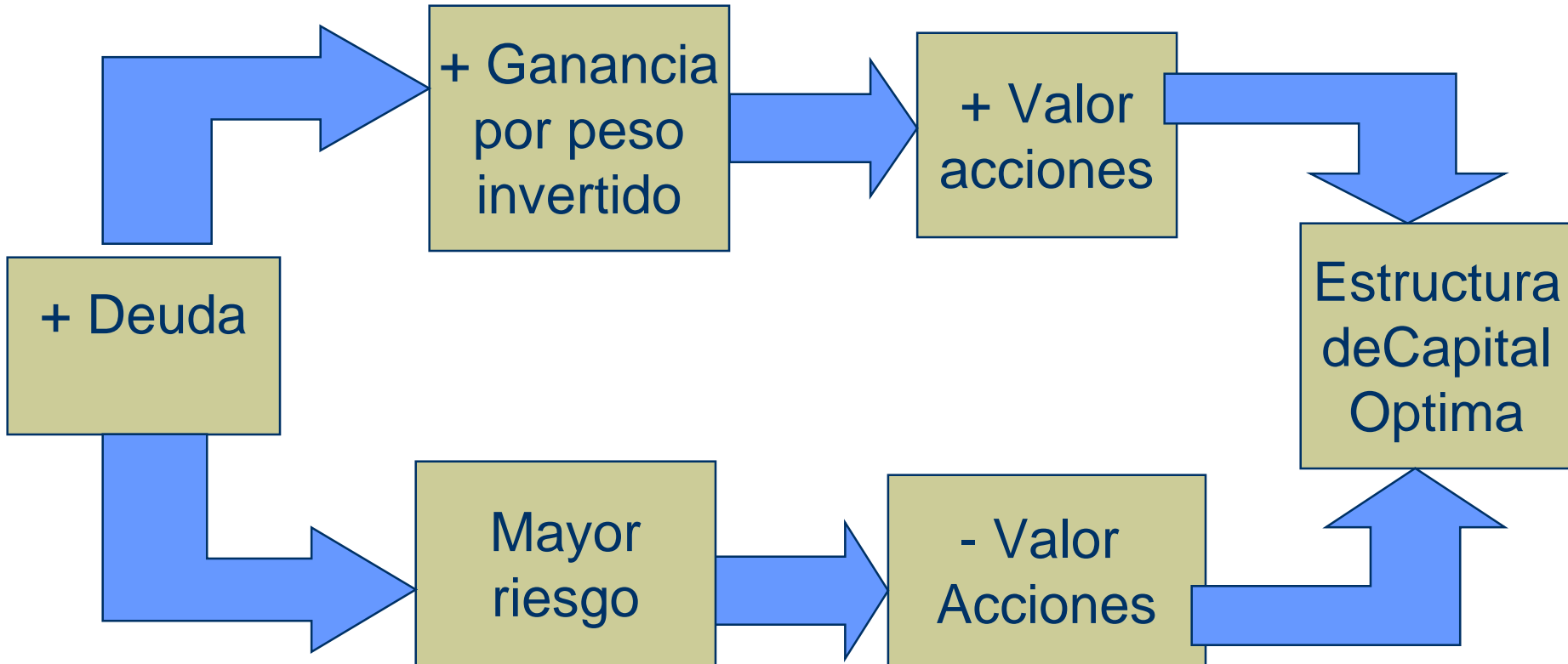
Si usted construye un modelo de WACC approach definiendo porcentajes preestablecidos de deuda/activos o deuda/acciones, mientras que define k_e a partir del CAPM, nunca conseguirá determinar el punto óptimo de la estructura de capital.

La razón es que el CAPM no considera los costos por dificultades financieras, y por lo tanto, más deuda es siempre más valor, debido al ahorro fiscal (nos devuelve a MM 1963)

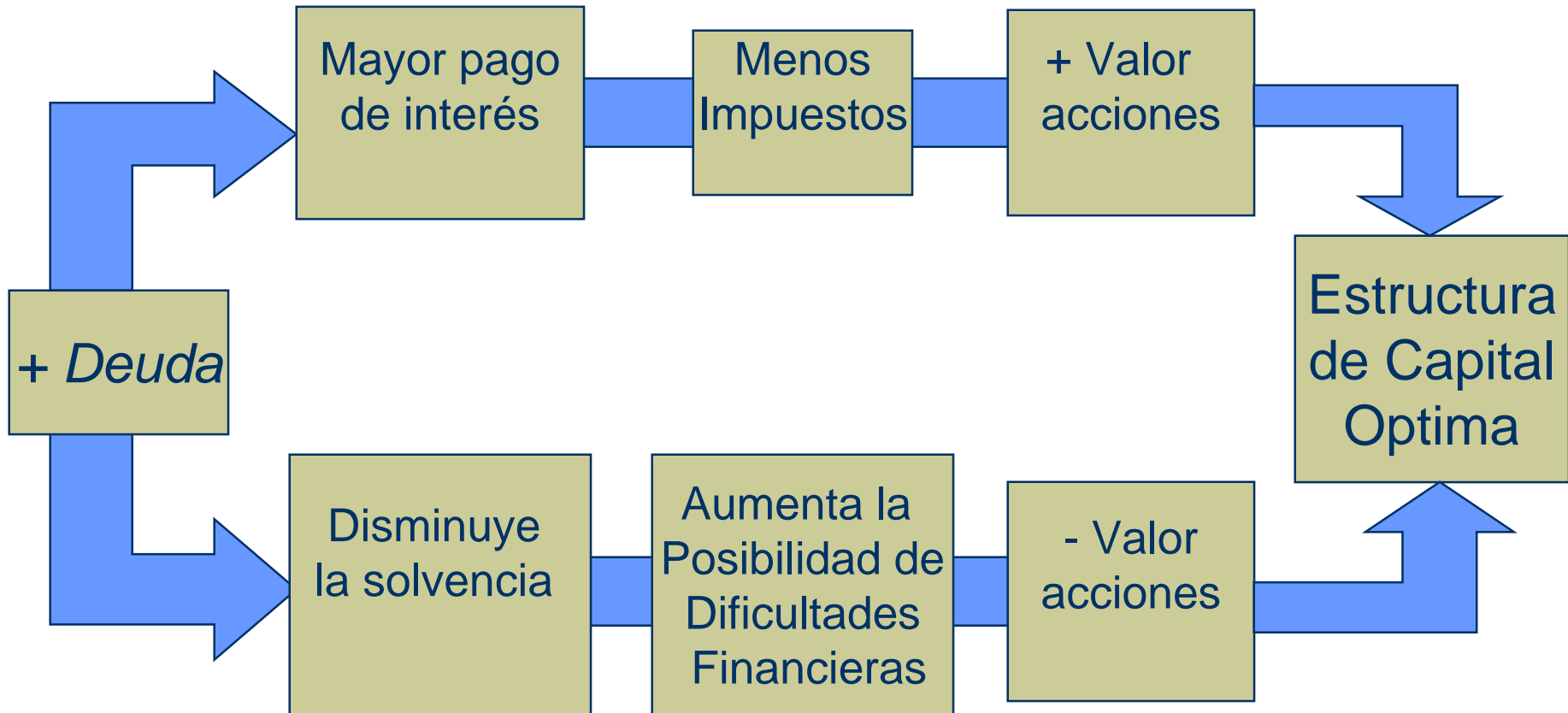
Estructura de capital bajo MM



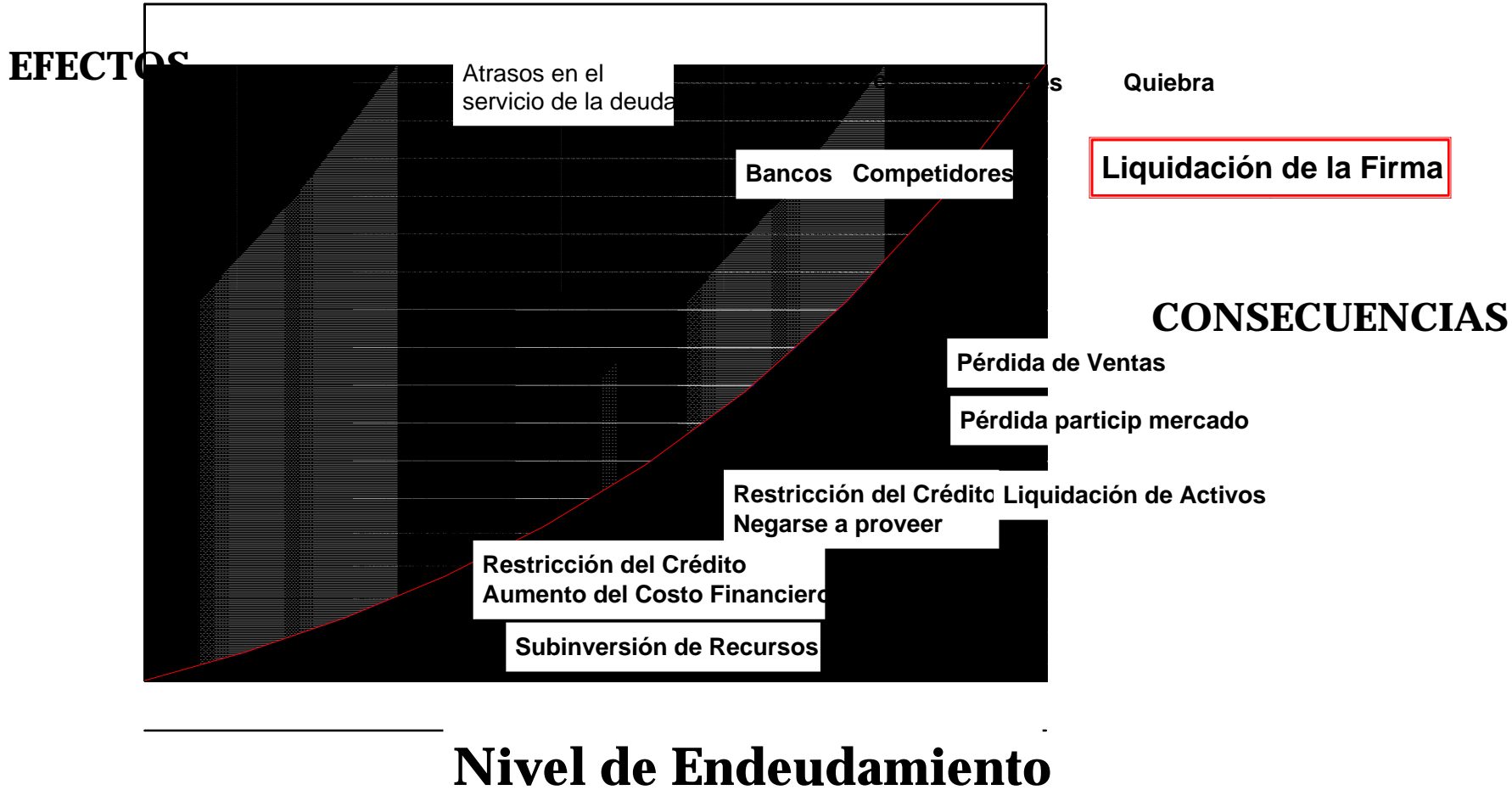
La estructura de capital óptima



La estructura de capital óptima



La estructura de capital óptima – dificultades financieras





Un tradeoff entre ventajas impositivas de la deuda y dificultades financieras reales no funciona, ya que en dicho ambiente no funciona la compensación.

En cambio, podemos pensar en un tradeoff entre ventajas impositivas y dificultades financieras pero mirando a éstas como una *expectativa matemática*.

La estructura de capital óptima – puntos de referencia



- ◆ Capacidad para aprovechar el Leverage Financiero
- ◆ Posición fiscal de la cía
- ◆ Calificación del riesgo
- ◆ Razones de cobertura

Un índice de solvencia normalizado



$$\text{Resultado STD (RS)} = \frac{\sum_{j=1}^n \frac{\text{Resultado del ejercicio}_j}{\text{Activo Promedio}_j}}{n} \times \text{Activo total}_n$$

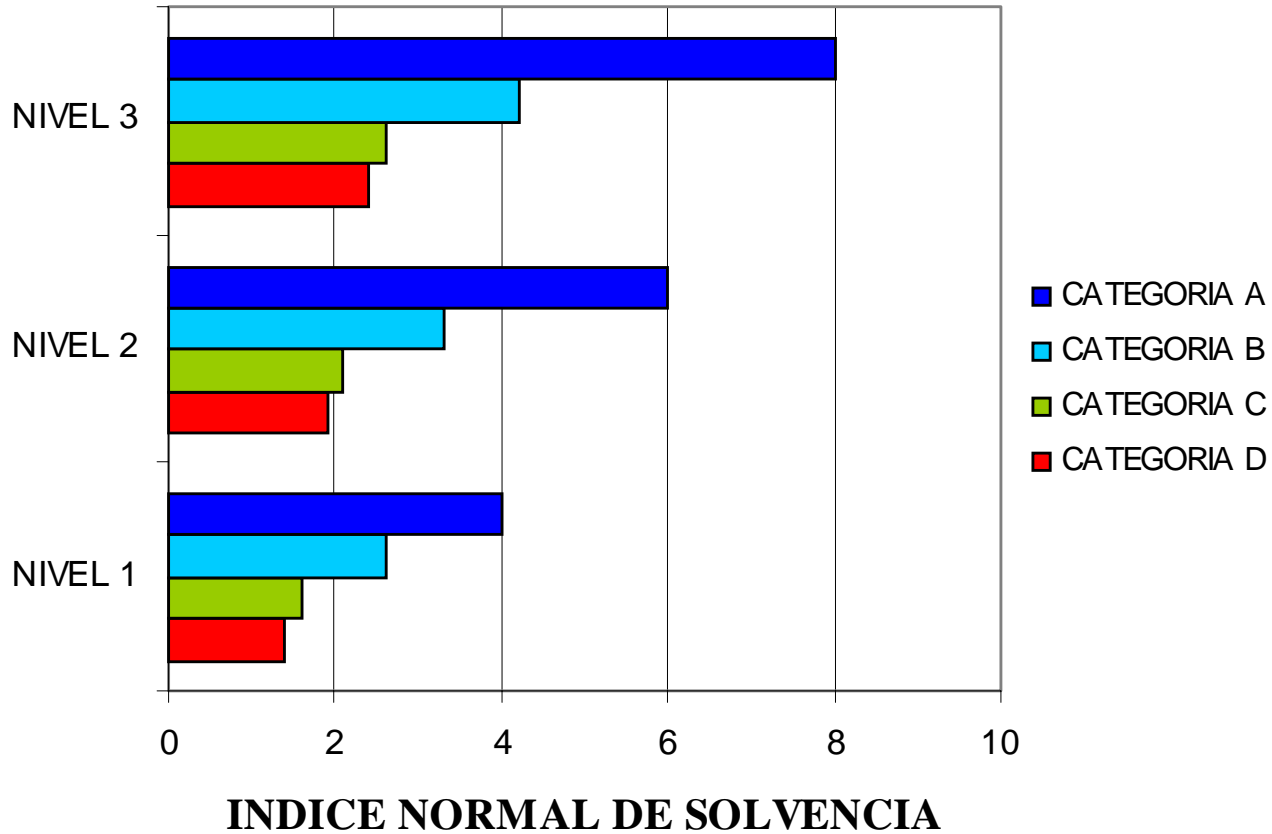
$$\text{Índice Normal de Solvencia (INS)} = \frac{\text{Resultado Standard (RS)}}{\text{Gastos Financieros (GF)}}$$

Calificación del riesgo



CATEGORIA INICIAL	INDICADORES FINANCIEROS		
	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3
A	$INS \geq 4$	$INS \geq 6$	$INS \geq 8$
B	$4 > INS \geq 2,5$	$6 > INS \geq 3.25$	$8 > INS \geq 4$
C	$2.5 > INS \geq 1,5$	$3.25 > INS \geq 2$	$4 > INS \geq 2.5$
D	$INS < 1,5$	$INS < 2$	$INS < 2.5$

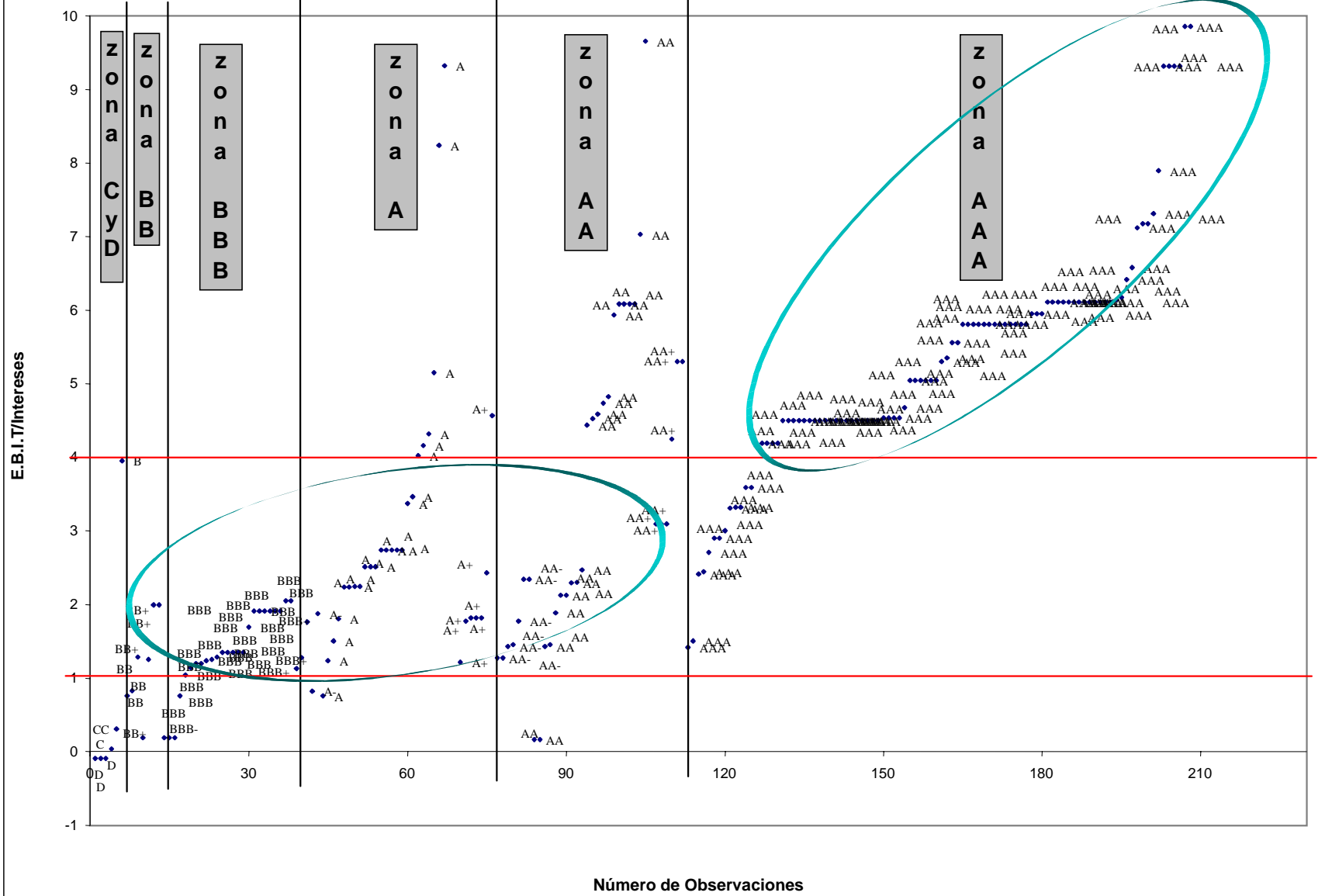
Calificación del riesgo



Calificación del riesgo – evidencia empírica



Gráfico No. 4 - Calificación Según E.B.I.T./Intereses





- ◆ Calce de monedas
- ◆ Disponibilidad de garantías
- ◆ Contingencias
- ◆ Índices financieros tradicionales
- ◆ Calces de plazo y flujo de fondos



- La corriente de ahorros fiscales futuros tiene el *mismo riesgo que el resultado operativo de la empresa*, ya que su aprovechamiento depende del rendimiento de los activos.
- El *riesgo de los activos* aumenta cuando la empresa se aproxima a un umbral preespecificado de Solvencia.
- La estructura óptima de capital que se alcanza con aquel nivel de Deuda que *minimiza el valor presente esperado de los Pagos Impositivos y de las Dificultades Financieras*.



- ◆ La deuda es considerada no libre de riesgo. Las betas se ajustan por impuestos
- ◆ El rendimiento k_d^* se calcula en función de los rendimientos exigidos por el mercado para la calificación de riesgo asociada a la cobertura EBIT/Interest; k_e^* se calcula sumando un spread a k_d^*



Se descuenta cada flujo de fondos con la tasa de rendimiento correspondiente al riesgo de cada flujo.

- ◆ Prueba de equivalencia del método de flujos: CCF, FCF y CF del accionista son descontados por la tasa apropiada al riesgo de cada flujo
- ◆ Obtención de los costos de las dificultades financieras por diferencia entre $V(MM) - V(kd^*, ke^*)$

Modelo ECO - supuestos



D/V	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	98%
D/E	0%	11%	25%	43%	67%	100%	150%	233%	400%	900%	4900%
\$ Debt	0	81138	167089	258296	355253	458525	568747	686646	813054	948925	1065172
D.(1-t)	0	58419	120304	185973	255782	330138	409498	494385	585399	683226	766924

<i>Coverage</i>											
EBIT	\$83.640	\$83.640	\$83.640	\$83.640	\$83.640	\$83.640	\$83.640	\$83.640	\$83.640	\$83.640	\$83.640
Interest	\$0	\$9.714	\$20.004	\$30.923	\$42.531	\$54.894	\$68.090	\$82.205	\$97.338	\$113.605	\$127.522
TIE	Indeterm	8,6	4,2	2,7	2,0	1,5	1,2	1,0	0,9	0,7	0,7
Likely Rating	AAA	AA	A-	BB	B+	B-	CCC	CCC	CC	CC	C

Eff. Tax Rate	28,00%	28,00%	28,00%	28,00%	28,00%	28,00%	28,00%	28,00%	28,00%	28,00%	28,00%
---------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

<i>Betas</i>											
Bu	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33
Be	1,33	1,37	1,42	1,48	1,56	1,68	1,85	2,13	2,70	4,41	18,08
Bd	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86

<i>Equity and Debt Cost</i>											
ku	15,29%	15,29%	15,29%	15,29%	15,29%	15,29%	15,29%	15,29%	15,29%	15,29%	15,29%
ke	15,29%	15,56%	15,89%	16,32%	16,89%	17,69%	18,88%	20,88%	24,86%	36,82%	132,51%
kd	11,97%	11,97%	11,97%	11,97%	11,97%	11,97%	11,97%	11,97%	11,97%	11,97%	11,97%
kd.(1-t)	8,62%	8,62%	8,62%	8,62%	8,62%	8,62%	8,62%	8,62%	8,62%	8,62%	8,62%

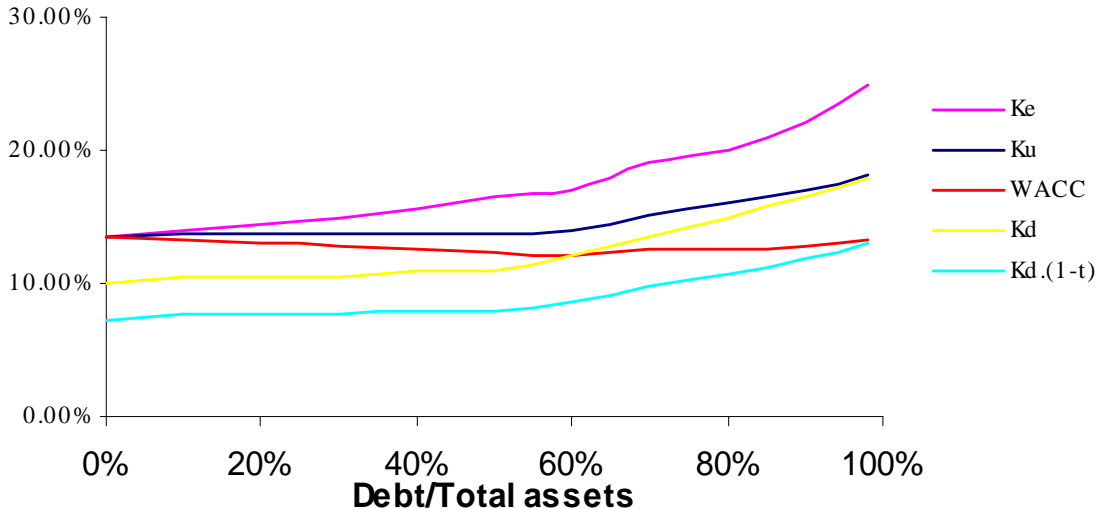
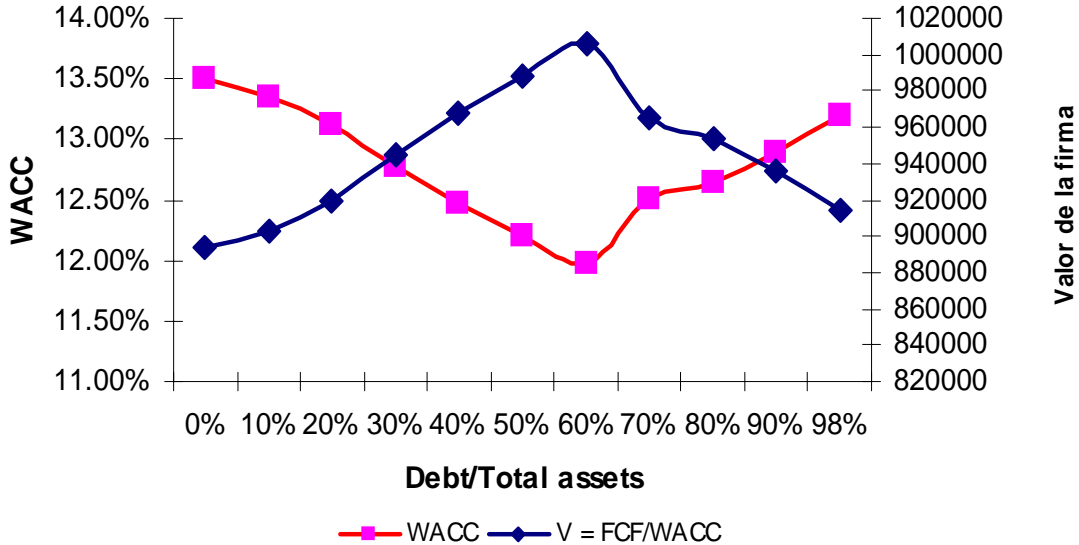
<i>Cash Flows</i>											
CCF	\$120.621	\$123.340	\$126.222	\$129.279	\$132.529	\$135.991	\$139.686	\$143.638	\$147.875	\$152.430	\$156.327
FCF	120621	120621	120621	120621	120621	120621	120621	120621	120621	120621	120621
CFac	120621	113627	106218	98356	89998	81097	71596	61433	50537	38825	28805

<i>Weighted Average Cost of Capital and Firm Value</i>											
WACC	15,29%	14,87%	14,44%	14,01%	13,58%	13,15%	12,72%	12,30%	11,87%	11,44%	11,10%
WACC bt	15,29%	15,20%	15,11%	15,02%	14,92%	14,83%	14,74%	14,64%	14,55%	14,46%	14,38%

<i>Firm Value</i>											
V= E + D	788662	811381	835447	860985	888133	917049	947912	980923	1016318	1054361	1086911
V = FCF/Ku + D.t	788662	811381	835447	860985	888133	917049	947912	980923	1016318	1054361	1086911
V = CFac/ke + D	788662	811381	835447	860985	888133	917049	947912	980923	1016318	1054361	1086911
V = FCF/WACC	788662	811381	835447	860985	888133	917049	947912	980923	1016318	1054361	1086911
V= CCF/WACC bt	788662	811381	835447	860985	888133	917049	947912	980923	1016318	1054361	1086911

<i>Debt and Equity Value</i>											
Tax Shield	0	22719	46785	72323	99471	128387	159249	192261	227655	265699	298248
D	0	81138	167089	258296	355253	458525	568747	686646	813054	948925	1065172
E	788662	730243	668358	602690	532880	458525	379165	294277	203264	105436	21738

Modelo ECO - supuestos



Errores comunes al modelizar la estructura de capital



Otros modelos han sido desarrollados para determinar la estructura de capital óptima a partir del flujo de fondos de la empresa y los rendimientos exigidos para la deuda y el equity.

A. D. ha desarrollado un modelo al que inclusive puede encontrarse en la Internet. El cuadro siguiente es la copia obtenida de la web y resume los resultados obtenidos por el modelo de D. Según él, la estructura óptima de Boeing se alcanza con un endeudamiento del 20 % (deuda/activo total). Lo sorprendente de los resultados es que para un endeudamiento del 80 % el valor de mercado de los activos (\$ 27.353.-) es inferior al valor de mercado de la deuda (\$ 28.282.-) lo cual implica un valor de mercado negativo para las acciones. Obviamente, esto no tiene ningún sentido

Errores comunes al modelizar la estructura de capital



<i>WORKSHEET FOR CALCULATING WEIGHTED AVERAGE COST OF CAPITAL</i>										
D/(D+E)	0.00%	10.00%	20.00%	30.00%	40.00%	50.00%	60.00%	70.00%	80.00%	90.00%
D/E	0.00%	11.11%	25.00%	42.86%	66.67%	100.00%	150.00%	233.33%	400.00%	900.00%
\$ Debt	\$0	\$4,040	\$8,081	\$12,121	\$16,161	\$20,202	\$24,242	\$28,282	\$32,322	\$36,363
Cost of equity	10.51%	10.87%	11.33%	11.91%	12.90%	14.49%	16.74%	20.49%	27.98%	50.47%
Cost of debt	3.77%	4.23%	5.20%	7.48%	9.28%	11.52%	12.02%	12.37%	12.64%	12.84%
WACC	10.51%	10.21%	10.10%	10.58%	11.45%	13.01%	13.91%	14.81%	15.71%	16.61%
Firm Value (C)	\$38,529	\$39,673	\$40,096	\$38,288	\$35,380	\$31,138	\$29,123	\$27,353	\$25,785	\$24,388
Firm Value (G)	\$35,775	\$38,525	\$39,602	\$35,222	\$29,214	\$22,173	\$19,373	\$17,145	\$15,331	\$13,824

Sin embargo, el defecto principal que adolece el modelo de D. es que las ecuaciones están mal armadas. **La cantidad de deuda en la estructura de capital para cada nivel de endeudamiento es calculada como un porcentaje sobre el valor actual de mercado de los activos** (el valor de mercado de las acciones + el valor de mercado de la deuda, en el momento en que se realiza el análisis). Naturalmente, esto tampoco tiene ningún sentido, ya que para calcular el WACC si se fijan porcentajes, estos determinan el valor de la deuda a incluir como un porcentaje del valor de mercado de los activos para cada nivel de endeudamiento.

Errores comunes al modelizar la estructura de capital



La beta del activo **siempre debe ser igual a la ponderación de las betas de la deuda y del equity**. De la misma forma, el rendimiento exigido a los activos tiene que ser una ponderación de k_e y k_d . Este modelo olvida este eslabón fundamental. El riesgo de los activos es compartido por accionistas y obligacionistas; independientemente de que el riesgo de los activos puede variar, cuando uno de los comensales toma una mayor porción de la "torta de riesgo", el otro toma una porción menor.

Utiliza como tasas de descuento para la deuda las observadas para la calificación del riesgo pero cuando calcula el rendimiento exigido por los accionistas *reapalanca* la beta del equity con porcentajes fijos (lo cual está bien si se utiliza el WACC approach) pero al determinar la cantidad absoluta de deuda según se describió en el párrafo anterior, las ecuaciones de las betas y de los rendimientos exigidos a la deuda y al equity hacen que el modelo pierda la coherencia interna.



1. Recursos internos
2. Deuda
3. Emisión de acciones

Estructura de capital óptima



11/11/2001

Dear Aswath:

My name is Guillermo López Dumrauf, professor of corporate finance at Buenos Aires University, Argentina. I'm working like as financial advisor at this moment (business plan, valuation and other areas) and I thought could be interesting to discuss about Valuation, particularly I'd like to give you my opinion about your capital structure model.

Best regards,

Guillermo

11/11

No problem... I would love to talk to you...

Aswath Damodaran

Estructura de capital óptima



12/11

The questions which I'd like to discuss are:

1. DCF: Proof of equivalency (If you discount FCF, CCF, Equity CF and APV the value of the firm should be the SAME when you use perpetuities, but I'd like to discuss proof of equivalency when you don't use perpetuities and CF varies all the time)
2. Discount rate for tax shield
3. How estimate reasonably the CAPEX of the firm. Sometimes, this is an important point, and I use an equivalent anual cost.
4. The equations which you use in your capital structure model. I have some comments about this.

If you'd like, I can send you my Capital Structure Model.

Estructura de capital óptima



13/11/00

I can't understand why you calculate the amount of debt for each lever of leverage multiplying different percentages by the actual firm value (D+E). In this way, you arrive to a result that I don't understand: for higher levels of leverage, the debt market value is bigger than firm value, so the equity market value is negative!

Another point is the implicit debt beta assumed in your model. Even though the debt could be riskless, k_d for lowers levels of leverage ends with negative beta!

I think is the amount of debt should be calculated as a percentage of the firm value obtained by the WACC approach. This procedure guarantees no negative equity, because debt is always a percentage of the firm value and can be never higher than this one (of course, firm value is influenced by the amount of debt, through the WACC)

13/11

In my capital structure model, neither of these happens. The equity is always positive and the cost of debt is always higher than the riskless rate. Are you sure that you are not using book values?

Aswath Damodaran



13/11

Sorry, but I have some doubts about this. Yes, pretax cost of debt is higher than riskless rate. ¿Could you explain me why you calculate the amount of debt in this way?

Guillermo López Dumrauf

13/11

My doubt is the debt value of \$ 23.981 is a market or book value. If you calculate the debt value as a percentage of actual firm value, is this amount therefore not a market value? ¿Could you tell me which is the amount of equity market value for $D/V = 90\%$? Please, if I'm wrong tell me which is the mistake. Regards,

Guillermo López Dumrauf

Estructura de capital óptima



14/11

The debt and equity values that I use are always market values...

Consequently, they can never be below zero... The cost of debt is always based on a default spread over the riskless rate and will therefore always be higher than the riskless rate....

>I can't understand why you calculate the amount of debt for each lever of leverage multiplying different percentages by the actual firm value (D+E).

>In this way, you arrive to a result that I don't understand: for higher levels of leverage, the debt market value is bigger than firm value, so the equity market value is negative!

>Another point is the implicit debt beta assumed in your model. Even though

>the debt could be riskless, k_d for lowers levels of leverage ends with

>negative beta!

the pre-tax cost of debt will always be higher than the riskless rate...

>

>I think is the amount of debt should be calculated as a percentage of the

>firm value obtained by the WACC approach. This procedure guarantees no

>negative equity, because debt is always a percentage of the firm value and

>can be never higher than this one (of course, firm value is influenced by

>the amount of debt, through the WACC)

You are right. The only problem is that you then have two things affecting your analysis... the changes in the capital structure and your views on whether this company is under or over valued.

Estructura de capital óptima



14/11

If the debt ratio is less than 100%, I do not see how this can happen. If your point is that the firm value itself will change as the debt ratio changes, you are right, but that is a pretty simple problem to solve. You set up an iterative process where the firm value will change as the debt ratio changes.

Oh, yes, shouldn't happen. But this happen in your model. Because your debt ratio is used in the WACC, not to calculate the amount of debt...

Of course, firm value will change as the debt ratio changes, but this is not the point and you don't need to set up an iterative process to see it.

The problem is you calculated the debt market value as a percentage of actual firm value. Obviously, when the firm increases its leverage there is a point where the expected financial distress costs exceed the expected tax benefits and the firm market value decreases. Because the way you used to calculate the amount of debt doesn't recognize this situation, debt is overvalued and is bigger than firm market value...

The debt should therefore be calculated as a percentage of this firm market value (obtained with the WACC approach), not the actual market value like you did...

With a leverage of 80 % Firm Value (\$ 27.353.-) is a market value. For this leverage the debt is \$ 28.282. This amount of debt is a market value, yes or not?