
Metodologías de cálculo de ajustes de valoración de derivados XVA

Alberto Elices

Head of XVA Model Validation
Model Risk Area
Santander

**XV Congreso de Riesgo Financiero
Cartagena de Indias, 18-19 de noviembre de 2016**

Simple | Personal | Fair



Índice

- **Introducción.**
- **Credit/Debit Value Adjustments: CVA/DVA.**
- **Funding Value Adjustment: FVA.**
- **Otros ajustes de valoración.**
- **Conclusiones.**

Introducción

Cambios de paradigma

- **Tras la crisis de 2008, algunas de las hipótesis de valoración dejaron de cumplirse:**
 - El riesgo de impago de entidades ya no es despreciable: riesgo de contrapartida.
 - Ya no existe un coste común, Libor, de financiación libre de riesgo: cada institución tiene el suyo.
 - Se ha generalizado el intercambio de colateral: los productos sencillos están 100% colateralizados.
 - Los requerimientos regulatorios de capital en base al riesgo han aumentado enormemente: no es eficiente tener negocios que consuman mucho capital.
 - Requerimiento de depositar margen inicial para derivados OTC que no se cierren por cámara.

Introducción

Tendencias cara a la gestión (aún en debate)

- **Las mesas gestionan derivados libres de riesgo 100% colateralizados: lo que han hecho siempre.**
- **Creación de mesas XVA⁽¹⁾ que gestiona los riesgos no cubiertos por los nuevos paradigmas.**
- **Las mesas compran internamente opciones o ajustes de valoración a las mesas XVA para cubrirse de esos riesgos.**
- **Estos ajustes se añaden al precio final.**

⁽¹⁾ Aún en debate si la gestión de los ajustes XVA la hace Tesorería o mesas de derivados).

Introducción

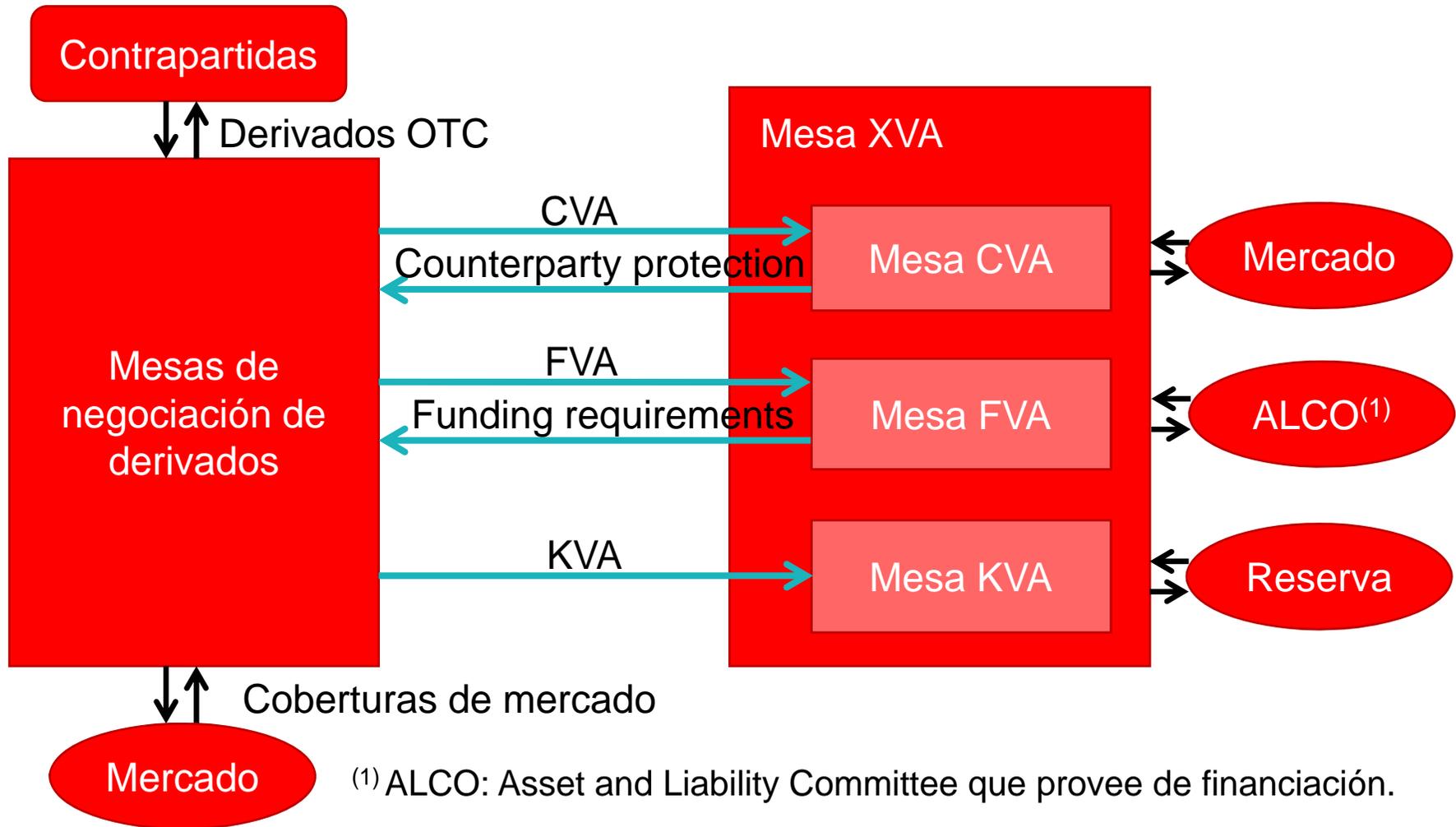
Principales ajustes de valoración

- **CVA/DVA⁽¹⁾: riesgo de contrapartida.**
 - CVA: impago de la contrapartida.
 - DVA: impago de nuestra institución.
- **FVA⁽²⁾ (FCA/FBA⁽³⁾): ajuste por financiación.**
 - FCA: ajuste por costes de financiación.
 - FBA: ajuste por beneficios de financiación.
- **LVA⁽⁴⁾: ajuste por liquidez.**
- **KVA⁽⁵⁾: ajuste por capital económico.**
- **MVA⁽⁶⁾: ajuste por margen inicial.**

⁽¹⁾ CVA/DVA: Credit/Debit Value Adjustment, ⁽²⁾ FVA: Funding Value Adjustment. ⁽³⁾ FCA/FBA: funding Cost/Benefit Value Adjustment, ⁽⁴⁾ LVA: Liquidity Value Adjustment, ⁽⁵⁾ KVA: Capital Value Adjustment, ⁽⁶⁾ MVA: Margin Value Adjustment,.

Introducción

Tendencia a la organización



Índice

- Introducción.
- **Credit/Debit Value Adjustments: CVA/DVA.**
- Funding Value Adjustment: FVA.
- Otros ajustes de valoración.
- Conclusiones.

CVA/DVA⁽¹⁾

Idea intuitiva: coste de cobertura de impago

- **¿Qué ocurre cuando podemos hacer la misma operación con Helm Bank o con Banco Pichincha?**
 - Suponiendo que preferimos hacerla con Helm Bank,
 - ¿cuánto nos tendría que reducir el precio Banco Pichincha para que cerráramos la operación con él?
 - Lo que nos costara cubrirnos del riesgo de que Banco Pichincha no cumpliera sus obligaciones,
 - esto precisamente es el CVA.

⁽¹⁾ Esta sección está tomada en su mayoría de [1]

CVA/DVA

Definición

- **CVA (CVA activo) es la reducción de precio en un derivado por el riesgo de que no nos pague la contrapartida:**
 - Coste de cobertura por el impago de la contrapartida.
- **DVA (CVA pasivo) es el incremento de precio que sería razonable aceptar porque nosotros podemos no pagar a nuestra contrapartida.**
 - Coste de cobertura de la contrapartida por nuestro impago.

CVA/DVA

Jerga en torno a CVA/DVA

- **Notación:**

- B: el **B**anco (nosotros).
- C: la **C**ontrapartida (con quien negociamos).
- V^{rf} : precio riesgo neutro del derivado colateralizado.
- \hat{V} : precio con riesgo de contrapartida.
- $\hat{V} > 0$: precio del derivado a favor de B (C debe a B).
- $CVA > 0$: coste de que C pueda llegar a impago.
- $DVA < 0$: ahorro en el pago a C por impago de B.

$$\hat{V} = V^{rf} - (CVA + DVA)$$

CVA/DVA

Jerga en torno a CVA/DVA

- **EPE⁽¹⁾: exposición a la contrapartida C.**
 - Valor medio en riesgo de B si C no paga.
- **ENE⁽²⁾: exposición de financiación a C.**
 - Valor esperado en riesgo de C si B no paga.
 - Valor esperado que B necesita financiar para pagar a C.
- **Aproximación de CVA y DVA⁽³⁾:**
 - $CVA > 0$: depende de $EPE > 0$ y $s^{(4)}$ de la contrapartida.
 - $DVA < 0$: depende de $ENE < 0$ y $s^{(4)}$ propio.

$$CVA_B \approx EPE_B \cdot s_C$$

$$DVA_B \approx ENE_B \cdot s_B$$

$$CVA_C \approx EPE_C \cdot s_B$$

$$DVA_C \approx ENE_C \cdot s_C$$

⁽¹⁾ EPE: Expected Positive Exposure, ⁽²⁾ ENE: Expected Negative Exposure. ⁽³⁾ Se definirá más adelante de forma más rigurosa. ⁽⁴⁾ Spread de crédito CDS (Credit Default Swap).

CVA/DVA

Relación del CVA/DVA con EPE/ENE y el spread CDS

- **Considerando ambos lados de la operación:**

- La exposición positiva de un lado es la negativa del otro lado cambiada de signo:

$$EPE_B = -ENE_C$$

$$ENE_B = -EPE_C$$

- **Perspectiva de CVA y DVA en ambos lados:**

- $EPE_B \cdot s_C$: coste (CVA) de B para cubrir impago de C.
- $EPE_C \cdot s_B$: coste (CVA) de C para cubrir impago de B.
- $ENE_B \cdot s_B$: coste (DVA)⁽¹⁾ de B para financiar pago a C.
- $ENE_C \cdot s_C$: coste (DVA)⁽¹⁾ de C para financiar pago a C.

⁽¹⁾ El DVA también se puede interpretar como lo que se deja de pagar en al hacer impago.

CVA/DVA

Ejemplo: operación con position larga de B y corta de C.

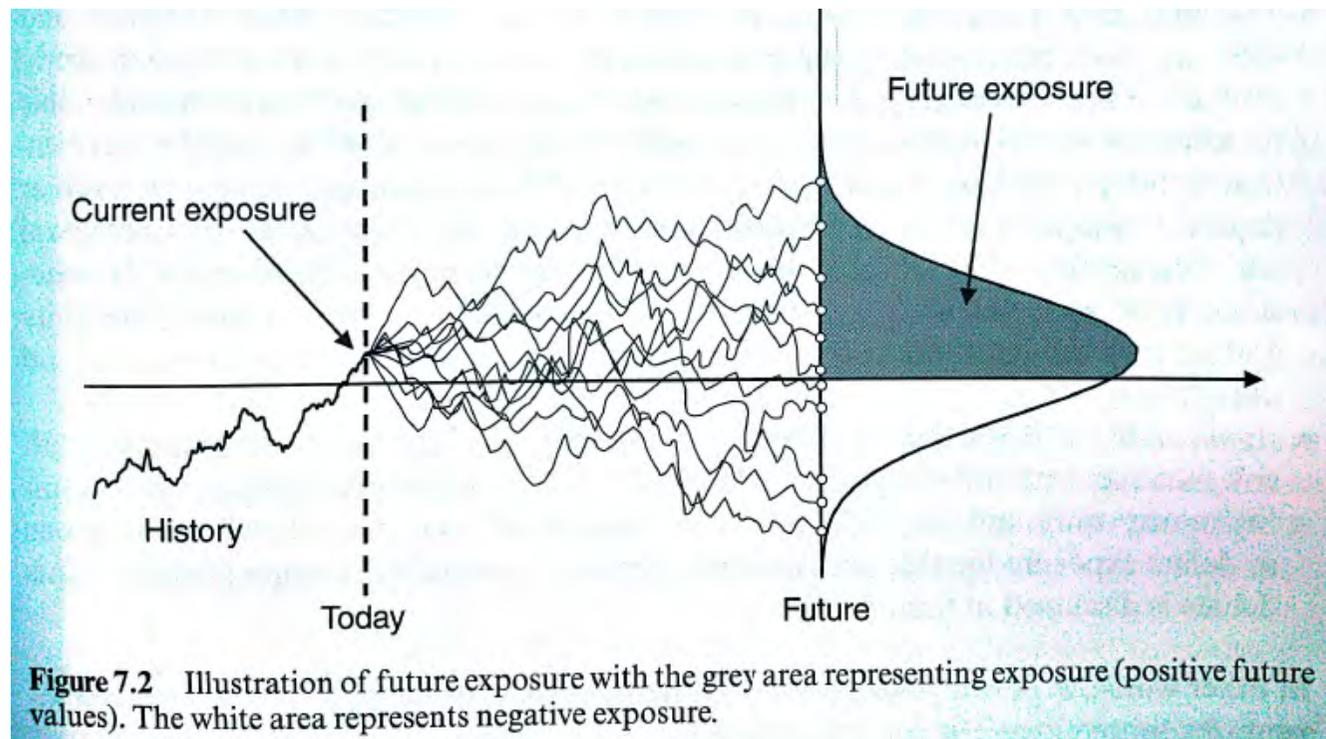
1	B	C
2	$-V^{rf}$	V^{rf}
3	$EPE_B \cdot s_C + ENE_B \cdot s_B$	$EPE_C \cdot s_B + ENE_C \cdot s_C$
4	$-EPE_B \cdot s_C$	$-EPE_C \cdot s_B$
5	X	$-X$
6	$-V^{rf} + X + ENE_B \cdot s_B$	$V^{rf} - X + ENE_C \cdot s_C$

- 2: Precio sin riesgo pagado por B a C.
- 3: Precio de impago propio y de la contrapartida (simétricos).
- 4: Coste cobertura de impago de la contrap. de cada lado.
- 5: Pago final de C (posición corta) a B (posición larga).
- 6: Total: el último término es el coste de financiación.

CVA/DVA

La exposición tiene estructura temporal: presente y futura

- **Exposición presente:** data por el mark-to-market.
- **Exposición futura:** los factores de riesgo se simulan y se calcula una distribución del mark-to-market futuro.



CVA/DVA

Exposición futura potencial o PFE⁽¹⁾

- Definida por un percentil (e.g. 99%) de la distribución de exposición futura potencial en función del tiempo.
- Determina los límites de las líneas de crédito.

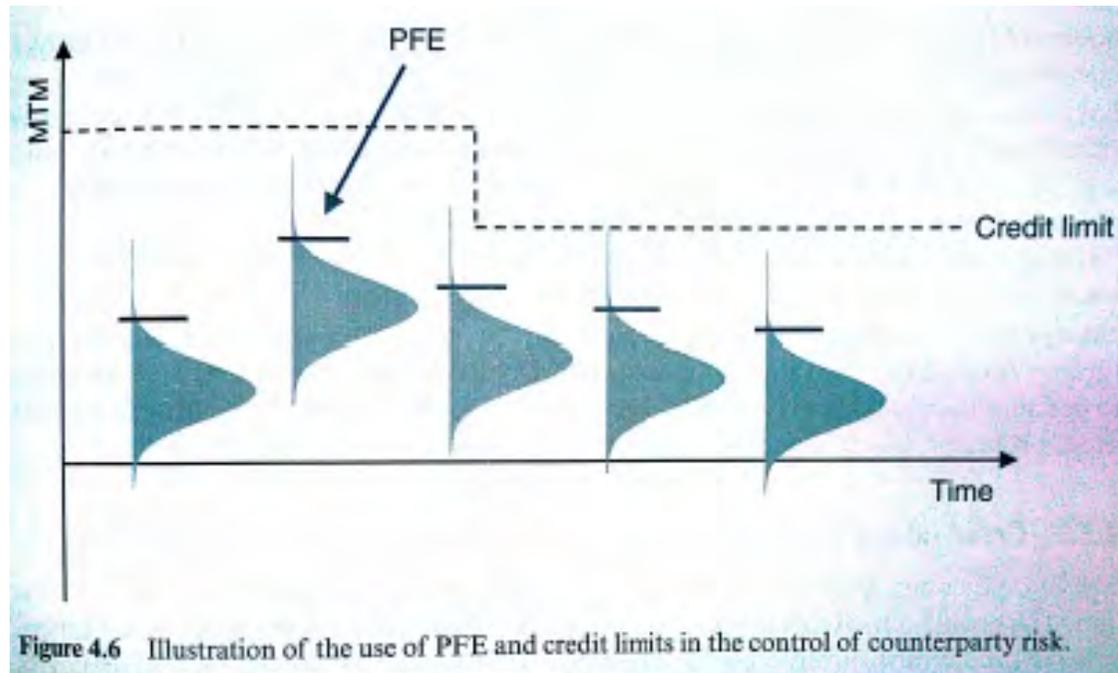


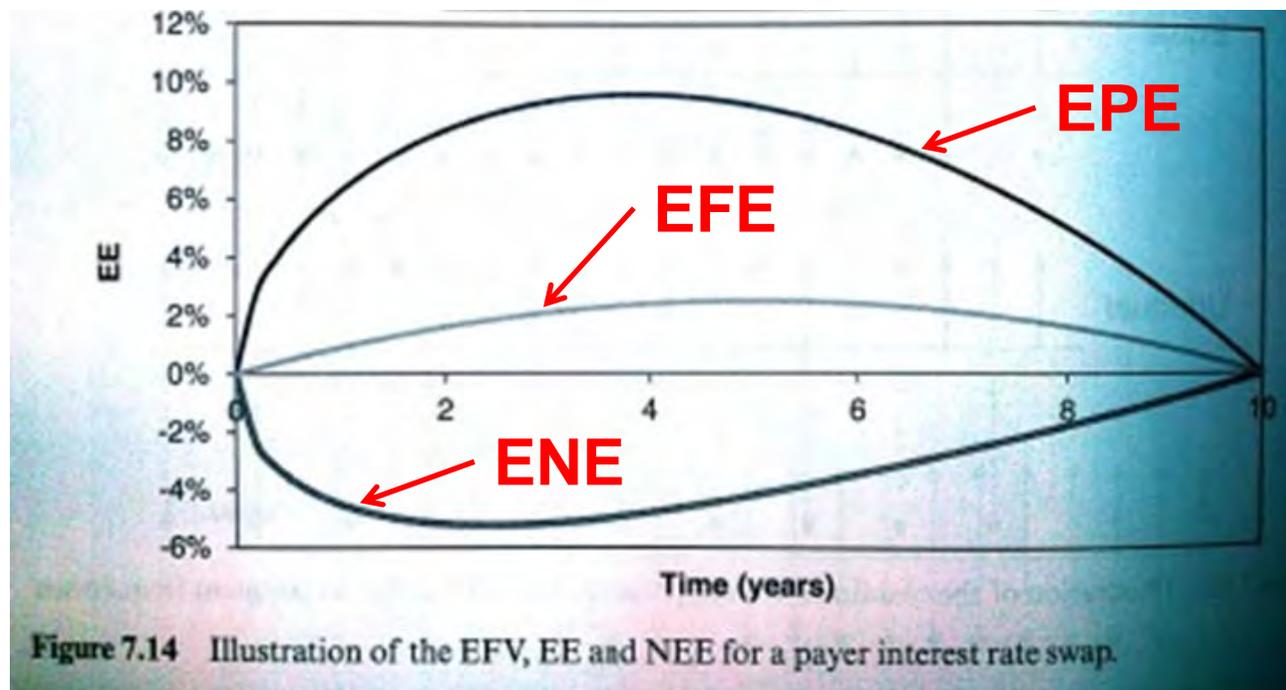
Figure 4.6 Illustration of the use of PFE and credit limits in the control of counterparty risk.

(1) Potential Future Exposure

CVA/DVA

Exposición esperada de un IRS (swap de tipos de interés)

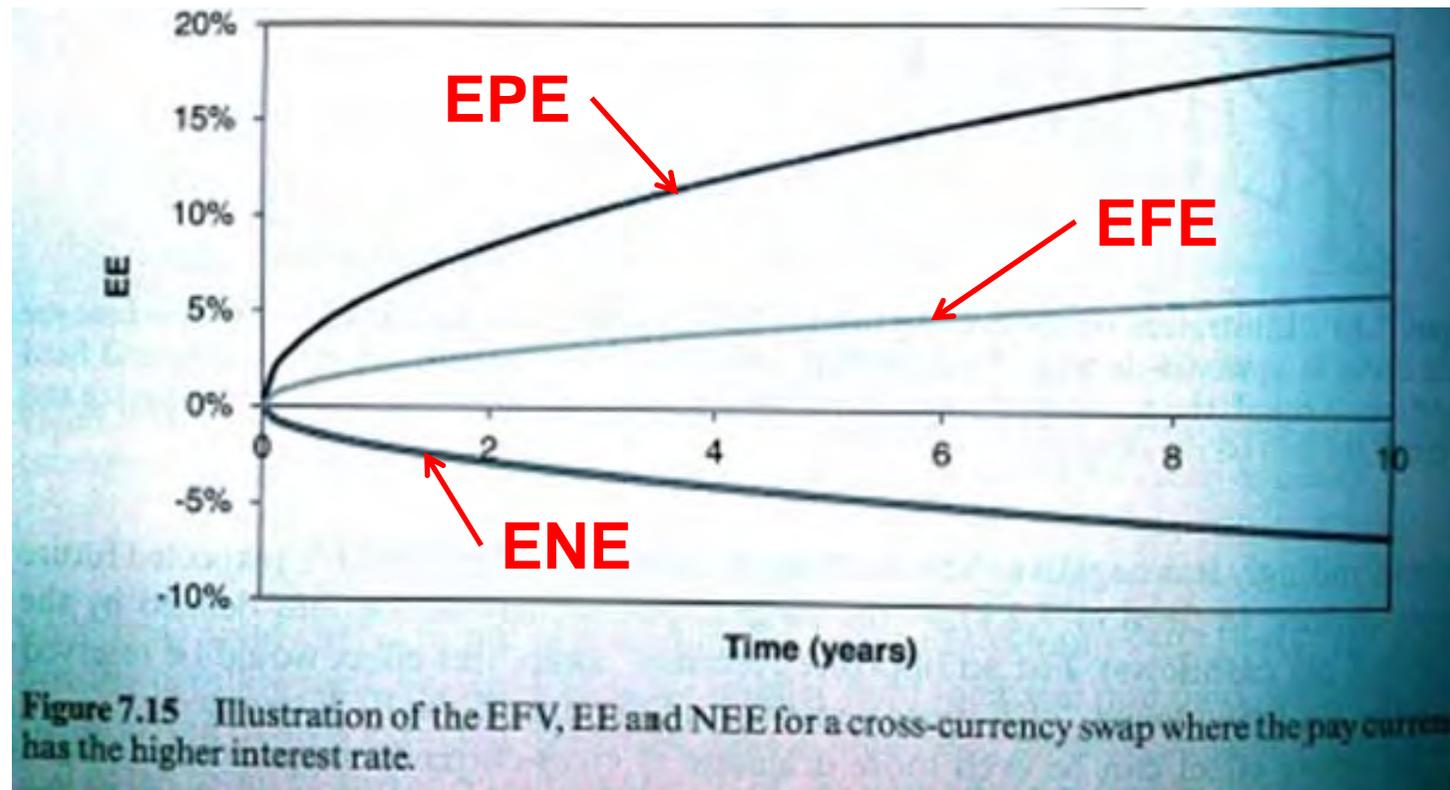
- **EPE** o **EE**: exposición esperada positiva (camino positivo).
- **ENE** o **NEE**: exposición esperada negativa (camino negativo).
- **EFE**: exposición futura esperada (ambos: positivos y negativos).



CVA/DVA

Exposición esperada de un cross currency swap (CCS)

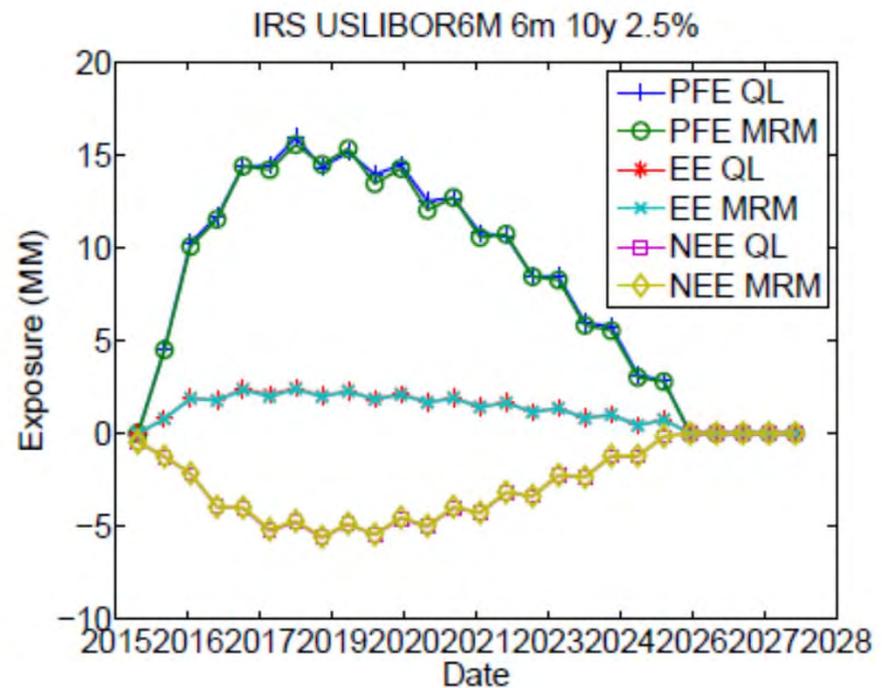
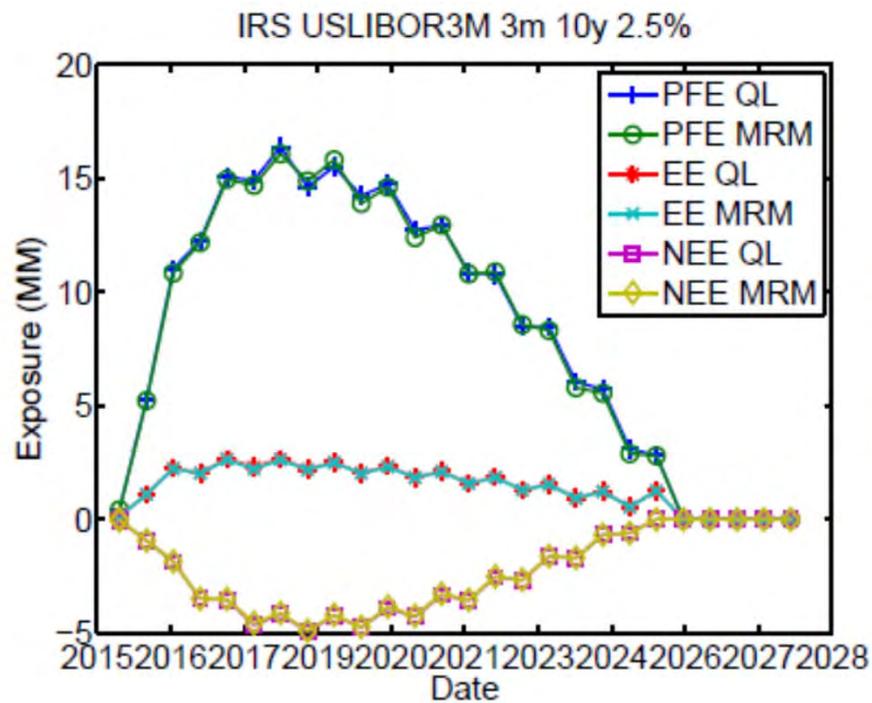
- **CCS cuya divisa pagada tiene tipos más altos:**
 - El intercambio final de nominales deja abierta exposición.



CVA/DVA

Ejemplo 1: PFE, EE y NEE para swap de tipos de interés

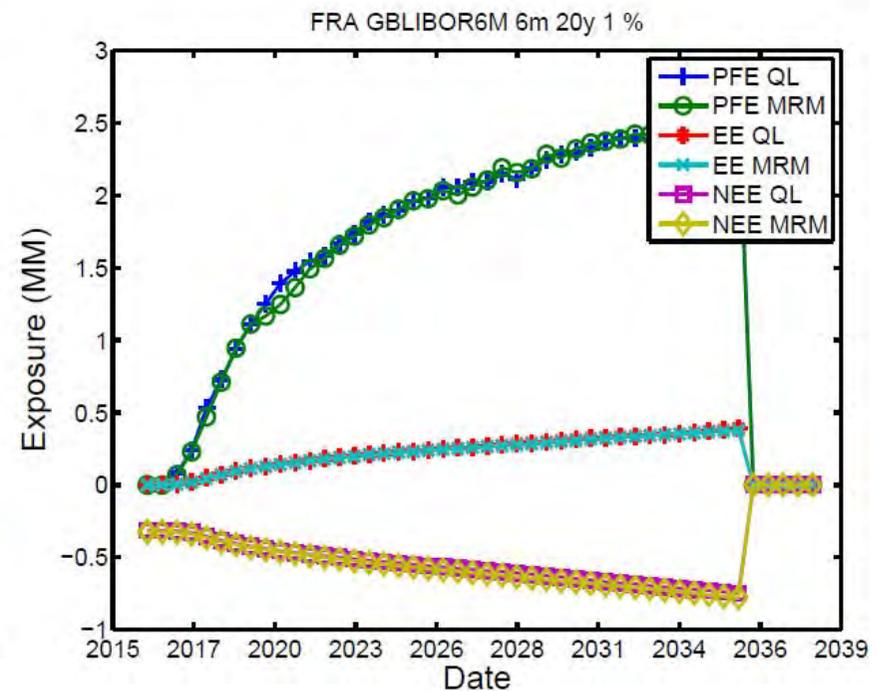
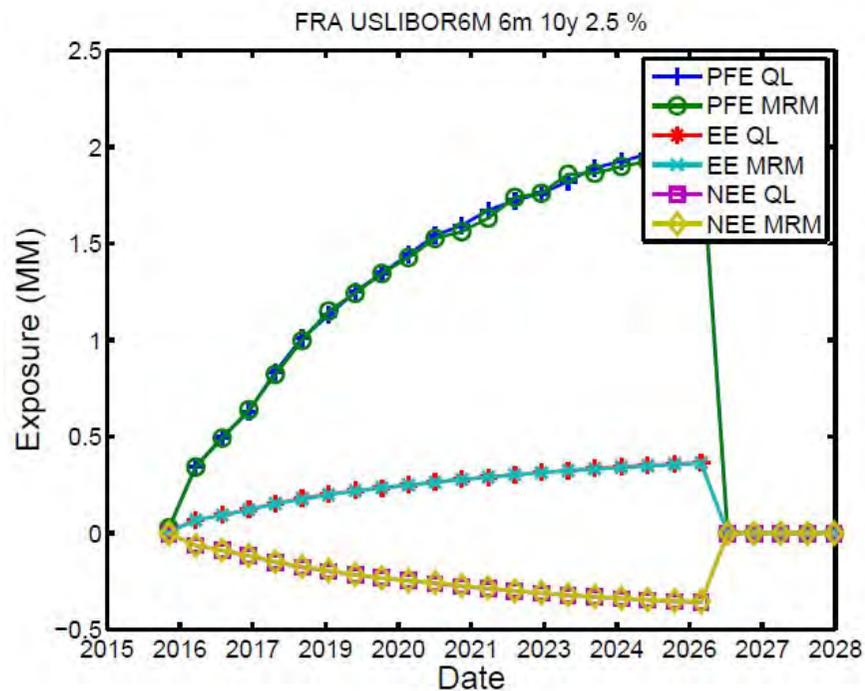
- Nominal 100m, fijo recibido (2.5%) y flotante pagado a 10 años.
- Frecuencia de pago 3m (izda) y 6m (decha).



CVA/DVA

Ejemplo 2: FRA (forward rate agreement)

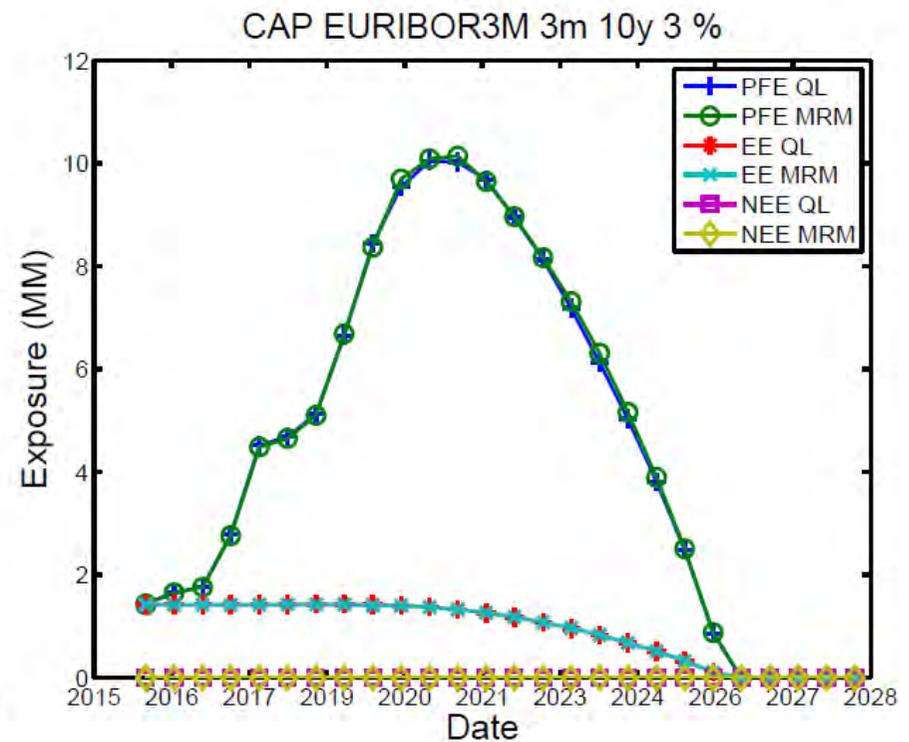
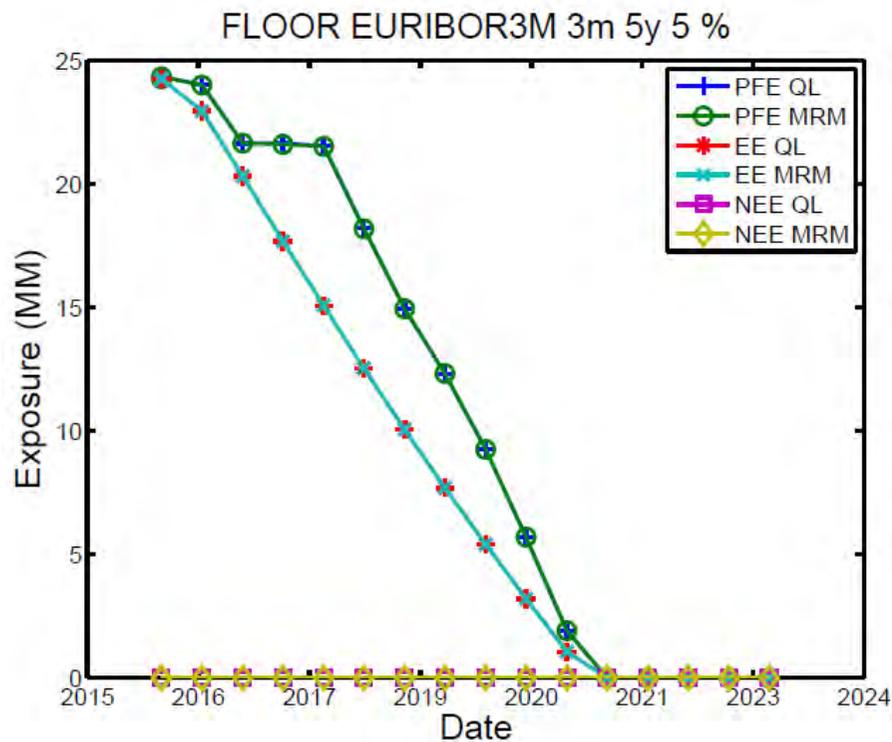
- Nominal 100m.
- 10y, strike 2.5% (izda) y 20y strike 1% (decha).



CVA/DVA

Ejemplo 2: CAP

- Nominal 100m.
- 5y, strike 5% (izda), 10y strike 3% (decha).



CVA/DVA

Impacto de CVA/DVA en la cuenta de resultados

- **CVA/DVA se añade directamente a cuenta de resultados como P&L y depende de:**
 - Riesgo de mercado: variación de EPE y ENE.
 - Riesgo de crédito: variación de los spreads CDS.
- **CVA es un beneficio directo si la entidad acepta exponerse a cierto riesgo de crédito:**
 - Se ganará el dinero cobrado por CVA si no se cubre este riesgo, mientras no se sufran muchos impagos.

CVA/DVA

¿Cómo podemos dar beneficios cuando se deteriora nuestra calidad crediticia?

$$\hat{V} = V^{rf} - (CVA + DVA) = V^{rf} - (EPE_B \cdot s_C + ENE_B \cdot s_B)$$

- **!!! Si mi calidad empeora (s_B crece), tengo un beneficio!!!**
 - Esto significa que en el pasado he podido financiar operaciones más baratas de lo que podría hacerlo hoy.
 - Registrar un beneficio en la cuenta de resultados no implica que no hagamos impago.
 - El impago se produce sólo cuando no podemos acometer los pagos a corto plazo.

CVA/DVA

¿Cómo podemos dar beneficios cuando se deteriora nuestra calidad crediticia?

- **Empeorar la calidad crediticia puede implicar un cambio favorable del precio de salida.**
 - Una corporación se ha financiado con una entidad financiera a la que debe 100m USD.
 - Se descubre que la corporación ha hecho fraude y se difunde la noticia de que podría quebrar.
 - La entidad intenta cerrar las posiciones con la corporación.
 - La corporación está de acuerdo pero a un precio de 80 millones de USD.
 - La entidad aceptará liquidar a este precio si la cobertura de impago de la corporación es menos de 20m.

CVA/DVA

Expresión formal de CVA/DVA

- **Notación:**

- λ_C, λ_B : intensidad de impago⁽¹⁾ de B y C.

- R_C, R_B : tasa de recuperación⁽²⁾ de B y C.

- Relación entre spread CDS, λ y R :

$$s_C = (1 - R_C) \lambda_C \quad s_B = (1 - R_B) \lambda_B$$

- Probabilidad de supervivencia (PS):

$$\begin{aligned} PS_C &= D_{\lambda_C}(t, u) & D_{\hat{r}}(t, u) &= \exp\left(-\int_t^u \hat{r}(s) ds\right) \\ PS_B &= D_{\lambda_B}(t, u) \end{aligned}$$

- Descuento $D_{\hat{r}}(t, u)$ condicionado a supervivencia: fijamos \hat{r} siendo r la tasa libre de riesgo (OIS).

$$\hat{r} = r + \lambda_C + \lambda_B$$

(1) Probabilidad de impago en un instante condicionada a la supervivencia hasta ese instante.

(2) La tasa recuperación es el tanto por uno del nominal que se recupera tras el impago.

CVA/DVA

Expresión formal de CVA/DVA

- **Pagos vistos por B al producirse impago:**

$$\begin{aligned}\hat{V}_B^{C,impaga} &= R_C (V - X)^+ + (V - X)^- + X \\ \hat{V}_B^{B,impaga} &= (V - X)^+ + R_B (V - X)^- + X\end{aligned}$$

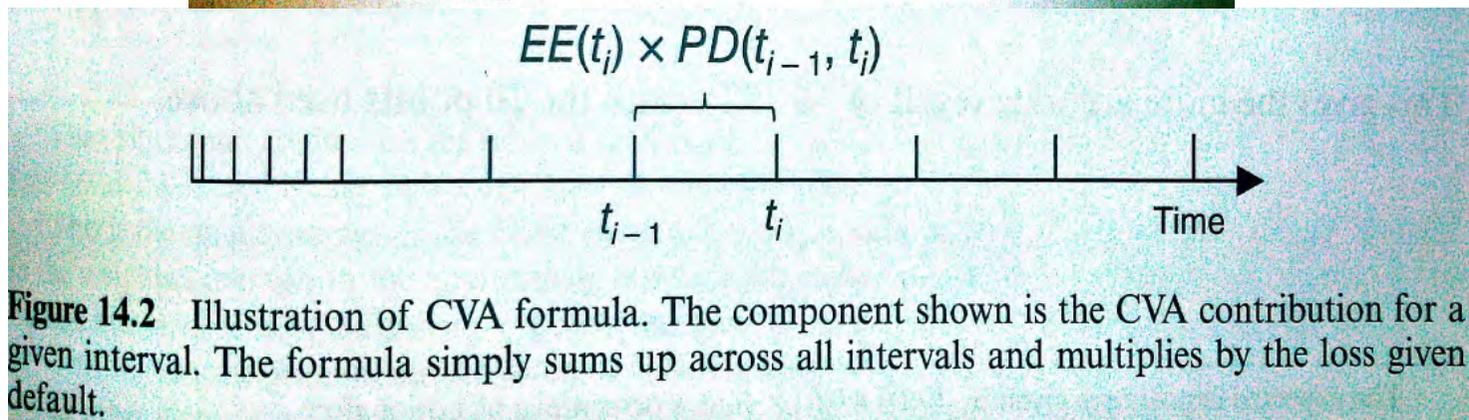
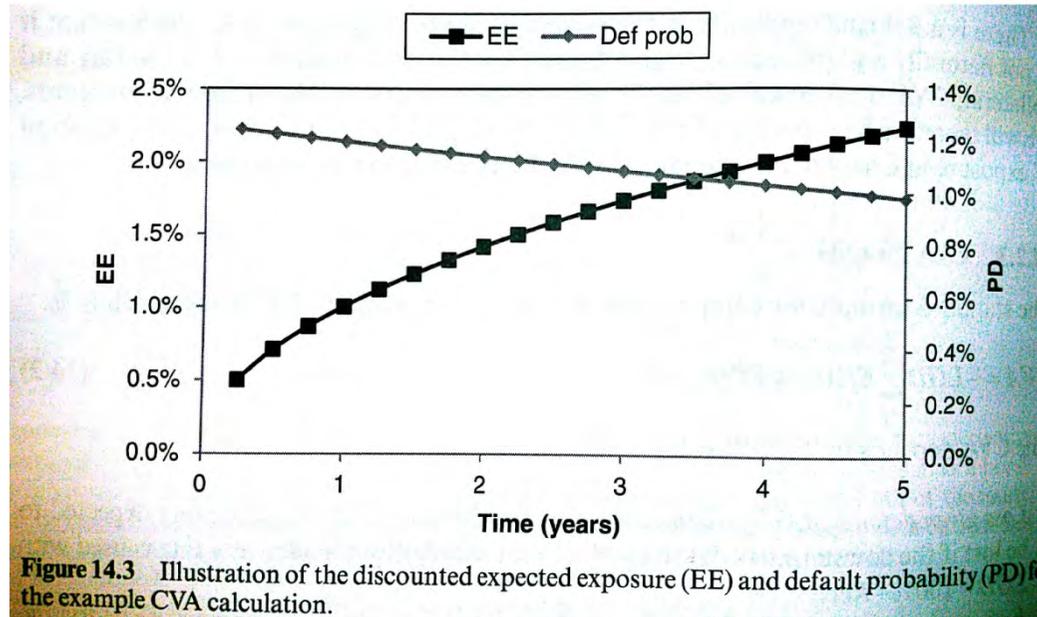
- **CVA y DVA: la aproximación considera spread CDS constante y exposición media:**

$$\begin{aligned}CVA &= (1 - R_C) \int_t^T \lambda_C(u) D_{r+\lambda_C+\lambda_B}(t, u) \cdot \mathbf{E}_t \left[(V(u) - X(u))^+ \right] \cdot du \\ &\approx s_C \cdot \int_t^T DEPE(u) du \approx s_C \cdot EPE_B\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}DVA &= (1 - R_B) \int_t^T \lambda_B(u) D_{r+\lambda_C+\lambda_B}(t, u) \cdot \mathbf{E}_t \left[(V(u) - X(u))^- \right] \cdot du \\ &\approx s_B \cdot \int_t^T DENE(u) du \approx s_B \cdot ENEB\end{aligned}$$

CVA/DVA

Ejemplo de cálculo de CVA: contrato forward



CVA/DVA

Tasas de recuperación en subastas famosas de 2008

Table 12.3 Recovery rates for CDS auctions for some credit events in 2008. The Fannie Mae and Freddie Mac subordinated debt traded at higher levels than the senior debt because of a “delivery squeeze” due to a limited amount bonds in the market to deliver against CDS protection.

Reference entity	Seniority	Recovery rate
Fannie Mae	Senior	91.5%
	Subordinated	99.9%
Freddie Mac	Senior	94.0%
	Subordinated	98.0%
Washington Mutual		57.0%
Lehman		8.6%
Kaupthing Bank	Senior	6.6%
	Subordinated	2.4%
Landsbanki	Senior	1.3%
	Subordinated	0.1%
Glitnir	Senior	3.0%
	Subordinated	0.1%
Average		38.5%

CVA/DVA

Cobertura de CVA

- **CVA como CCDS⁽¹⁾ o CDS contingente:**
 - En caso de impago, el CCDS paga un nominal igual a la exposición media que es estocástica.
 - Su valor cambia porque EPE y spread CDS cambian.
- **¿Cómo cubrir CVA? Dos cosas a cubrir:**
 - Fluctuaciones de CVA: impactan en el P&L.
 - Cubriendo factores de riesgo (tipos de interés, de cambio, etc).
 - Eventos de impago: a través de CDS.

(1) Contingent Credit Default Swap.

CVA/DVA

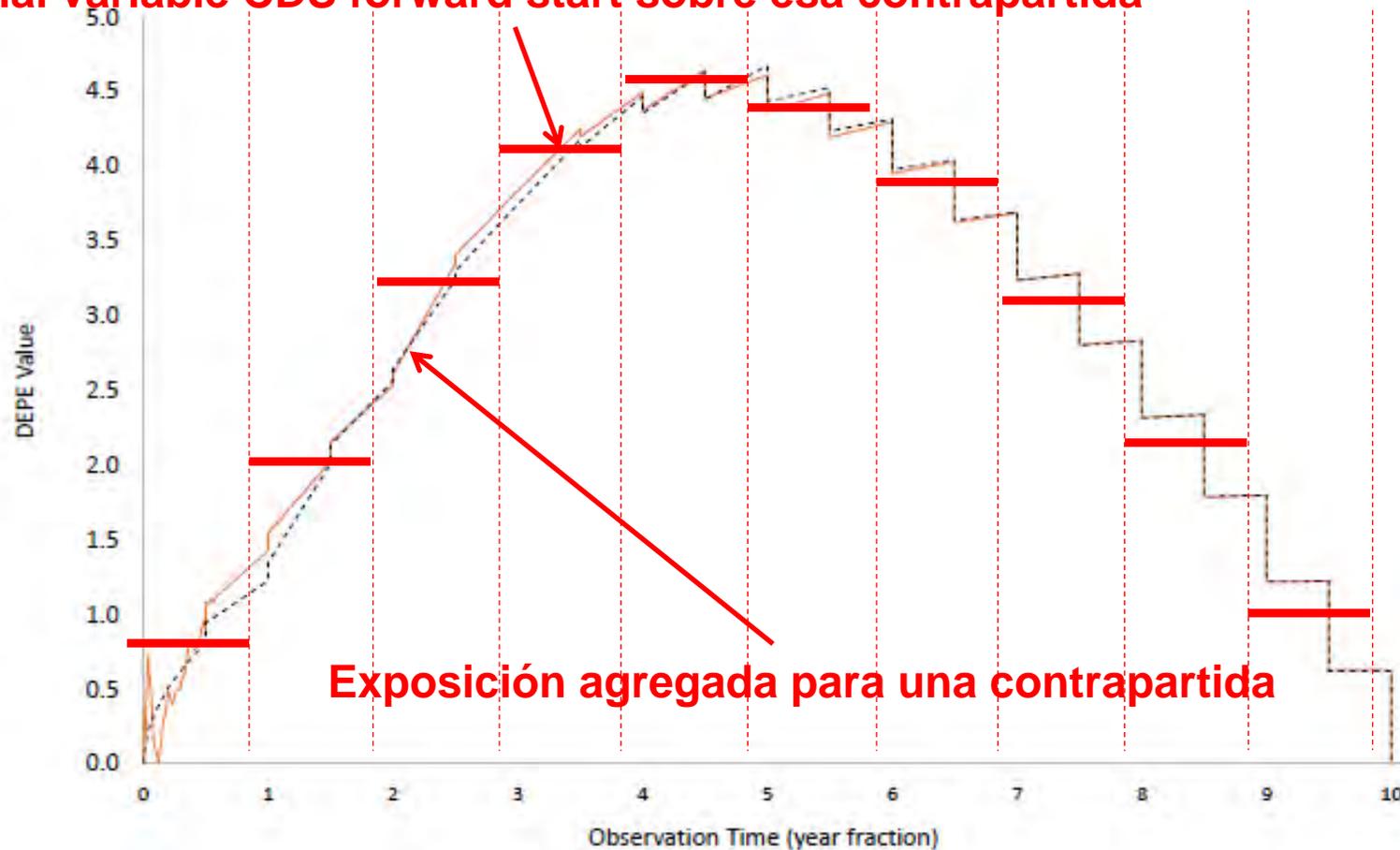
Cobertura de CVA

- **Comprar protección CDS a corto plazo (nominal ajustado a exposición media)**
 - Esto no cubre las fluctuaciones de CVA/DVA.
- **Cubrir fluctuaciones CVA/DVA:**
 - Tipos de interés, de cambio, Equity, Commodities ...
 - Para crédito: vender índice CDS (e.g. iTraxx).
- **Conjunto de CDS forward start sobre del perfil esperado agregado de la contrapartida.**
 - No es práctico porque no cotizan en mercado (hay que crearlos sintéticamente).

CVA/DVA

Ejemplo 1: serie de CDS forward start con nominal variable: el problema es que no cotizan y hay que sintetizarlos

Nominal variable CDS forward start sobre esa contrapartida



CVA/DVA

Ejemplo 2: correlación entre nuestro spread CDS y el de la contrapartida

- Si el perfil de exposición positivo y negativo son parecidos: $EPE_B \approx -ENE_B$
- La fluctuación de CVA+DVA depende de la diferencia de spread CDS (y de su correlación).

$$CVA + DVA = EPE_B \cdot s_C + ENE_B \cdot s_B$$

$$CVA + DVA \approx EPE_B (s_C - s_B)$$

- La mejor cobertura para el DVA es el CVA si mi spread CDS y el de mi contrapartida están correlados.

CVA/DVA

Wrong and Right Way Risk

- **Se produce cuando existe correlación entre probabilidad de impago y exposición:**
 - **Wrong Way Risk:** la contrapartida aumenta su probabilidad de impago cuando más nos debe.
 - Comprar una opción put a una contrapartida cuyo subyacente es la acción de esa compañía.
 - **Right Way Risk:** la contrapartida aumenta su probabilidad de impago cuanto menos nos debe.
 - Comprar una opción call a una contrapartida cuyo subyacente es la acción de esa compañía.

Índice

- Introducción.
- Credit/Debit Value Adjustments: CVA/DVA.
- **Funding Value Adjustment: FVA.**
- Otros ajustes de valoración.
- Conclusiones.

FVA⁽¹⁾

Definición del ajuste de valoración por financiación

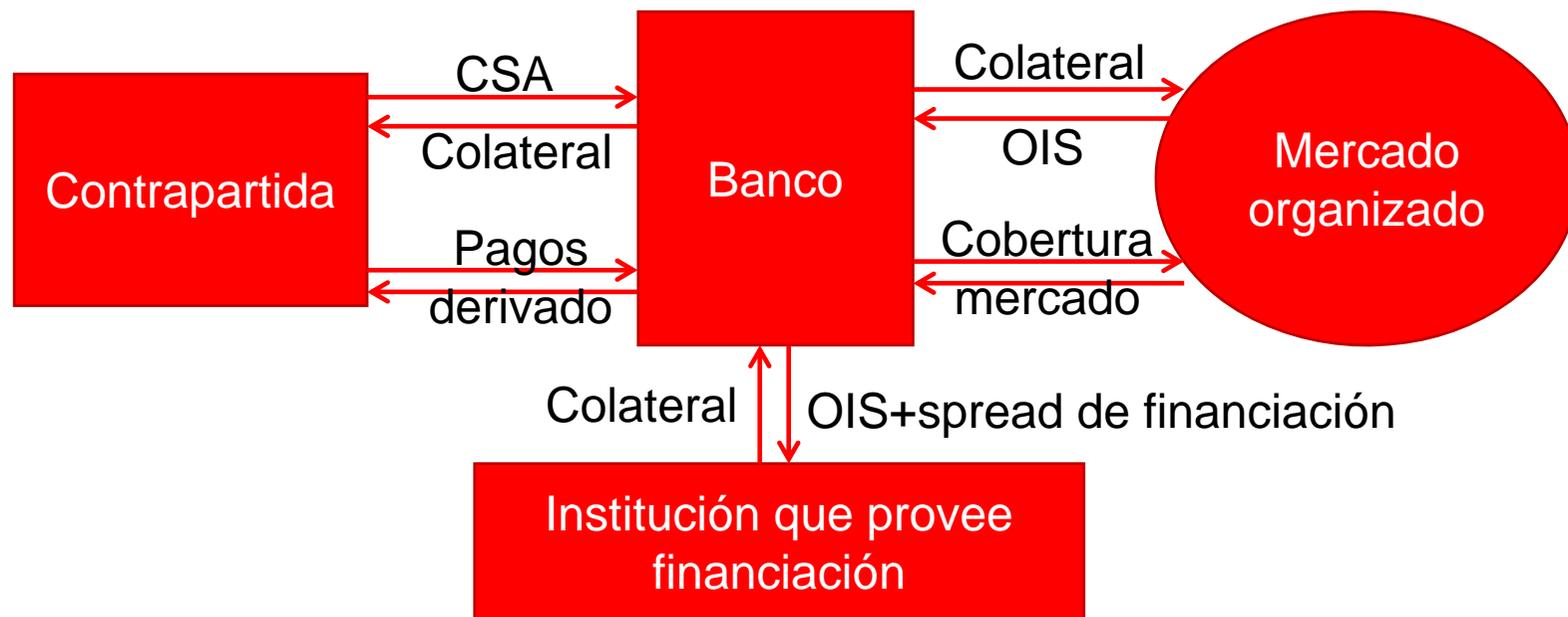
- **Cambio de paradigma para derivados OTC:**
 - Financiación más cara que LIBOR para instituciones.
 - Nuevo estándar para la tasa de riesgo neutro:
 - OIS⁽¹⁾: tipo a un día tiene el menor riesgo de crédito.
 - Tasas OIS: EONIA (EUR), SONIA (GBP), Fed Funds (USD), CHOIS (CHF), TONAR (JPY).
 - Colateralización de mercados organizados con colateral remunerado a OIS⁽²⁾ (depositado o recibido).
- **Definición de FVA:**
 - Cubrir o replicar un derivado OTC requiere un coste de financiación que antes no existía: ese es el FVA.

⁽¹⁾ Esta sección está tomada de [2], [3] y [4]. Overnight ⁽²⁾ Overnight Index Swap: intercambia tipo fijo con la composición diaria del tipo a un día. Tienen cotizaciones líquidas hasta 30 años.

FVA

Origen del ajuste: coste de producción de un derivado

- El FVA depende del desajuste entre el colateral intercambiado con la contrapartida y las coberturas:
 - Derivado OTC puede o no estar colateralizado.
 - En caso de existir CSA, puede no corresponderse con el de las coberturas e intercambiarse bonos en lugar de dinero.
 - El colateral puede ser re-hipotecable o segregado.



FVA

Desajustes colateral en términos de ajustes de financiación

- **Punto de partida: colateralización perfecta.**
 - La cobertura replica exactamente el derivado.
 - CSA bilateral con intercambio continuo de “cash”.
 - En estas circunstancias CVA, DVA y FVA son cero.
 - Descuento a la tasa que pague el colateral: OIS.
- **Efectos de colateralización no perfecta:**
 - Si C impaga, B pierde una fracción de $(V - X)^+$ (CVA); si B impaga, B deja de pagar una fracción a C (DVA).
 - B entrega menos colateral: **ahorro de financiación.**
 - B entrega a C colateral a coste su tasa interna y recibe OIS.
 - B recibe menos colateral: **coste de financiación.**
 - B recibe de C colateral a coste OIS y si no está segregado puede ahorrarle su tasa interna para otras financiaciones.

FVA

Hipótesis para una propuesta de FVA simétrico

- **Ajuste porque B recibe menos colateral:**

- B da un préstamo a C por la parte no colateralizada, compra bonos de C, recibe f_t^C y paga OIS.

$$f_t^C = r_t + s_t^C + \gamma_t^C \text{ (1)}$$

- **FCA**⁽²⁾: al recibir menos colateral que ingresa f_t^C y paga OIS se incurre en un coste.
- Este coste adicional reduce el valor (precio \hat{V}).
- Este ajuste incluye dos términos: el CVA visto antes y un término adicional de financiación: el FCA.

$$\hat{V} = V^{rf} - (CVA + FCA) - (DVA + FBA)$$

(1) γ_t^C : base bono - spread CDS del bono de la contrapartida (C), (2) Funding Cost Adjustment.

FVA

Hipótesis para una propuesta de FVA simétrico

- **Ajuste porque B entrega menos colateral:**

- B recibe préstamo de C por la parte no colateralizada, vende bonos de B, paga f_t^B ⁽¹⁾ y recibe OIS.

$$f_t^B = r_t + s_t^B + \gamma_t^B$$

- **FBA**⁽²⁾: al entregar menos colateral por el que se recibe OIS y se paga f_t^B se tiene un beneficio.
- Este beneficio adicional aumenta el valor (precio \hat{V}).
- Este ajuste incluye dos términos: el DVA visto antes y un término adicional de financiación: el FBA.

$$\hat{V} = V^{rf} - (CVA + FCA) - (DVA + FBA)$$

(1) γ_t^B : Base bono - spread CDS del bono propio (B), (2) Funding Benefit Adjustment: es un valor negativo porque considera la parte negativa de la parte no colateralizada.

FVA

Ventajas de esta propuesta de FVA simétrico ([3] y [4])

$$\begin{aligned}\hat{V} &= V^{rf} - (CVA + FCA) - (DVA + FBA) \\ &= V^{rf} - (CVA + DVA) - \boxed{(FCA + FBA)} \\ &\qquad\qquad\qquad \text{FVA=LVA}^{(1)}\end{aligned}$$

$$FCA = \int_t^T \gamma_u^C D_{r+\lambda_C+\lambda_B}(t, u) \cdot \mathbf{E}_t \left[(V(u) - X(u))^+ \right] \cdot du$$

$$FBA = \int_t^T \gamma_u^B D_{r+\lambda_C+\lambda_B}(t, u) \cdot \mathbf{E}_t \left[(V(u) - X(u))^- \right] \cdot du$$

- Produce precios compatibles con la normativa contable: precios de salida y simétricos para B y C.
- Consistencia con el mercado de bonos: el precio de un derivado que pague el nominal es igual al del bono.
- No hay solape entre DVA y FBA.

⁽¹⁾ LVA: Liquidity Value Adjustment. Este ajuste de financiación es debido al spread de liquidez entre bonos y spreads CDS. Por eso se llama en ocasiones LVA.

FVA

Propuesta de Front Office de ajuste de financiación

- Reemplazar la base bono-spread CDS por el **coste incremental de financiación, γ_u^{FTP} (1):**

$$\hat{V} = V^{rf} - (CVA + DVA) - (FCA + FBA)$$

FVA=LVA

$$FCA = \int_t^T \gamma_u^{FTP} \cdot D_{r+\lambda_C+\lambda_B}(t, u) \cdot \mathbf{E}_t \left[(V(u) - X(u))^+ \right] \cdot du$$
$$FBA = \int_t^T \gamma_u^{FTP} \cdot D_{r+\lambda_C+\lambda_B}(t, u) \cdot \mathbf{E}_t \left[(V(u) - X(u))^- \right] \cdot du$$

- Refleja el coste real (no contable) de financiación para B: útil como medida de rendimiento de tesorería.
- Depende de la institución: no produce precios de salida.

(1) FTP: Funds Transfer Price: esta tasa (un número de puntos básicos) es lo que cuesta añadir o liberar una unidad de financiación sin llegar al techo o fondo del presupuesto.

FVA

¿Qué es lo que en realidad se está utilizando?

$$\hat{V} = V^{rf} - (CVA + FBA + FCA)$$

- **Enfoque de negocio:** coste de impago de contrap. y costes/beneficios de financiación.
- No es simétrica respecto a la contrapartida, no da precios de salida y no cumple la normativa contable.
- **CVA: ya se ha logrado un consenso razonable.**

$$CVA = \int_t^T s_C D_{r+\lambda_C}(t, u) \cdot \mathbf{E}_t \left[(V(u) - X(u))^+ \right] du$$

- Rara vez hay instituciones que incluyen el impago propio: $D_{r+\lambda_C+\lambda_B}(t, u)$ en lugar de $D_{r+\lambda_C}(t, u)$.

FVA

¿Qué es lo que en realidad se está utilizando?

- **FBA: Funding Benefit Adjustment**

$$FBA = \int_t^T \left(y^{Libor} + s_u^{Liab} \right) D_r(t, u) \mathbf{E}_t \left[(V(u) - \bar{X}(u))^- \right] du$$

- Más ligado al coste de financiación de nuestra deuda que a lo que no devolvemos si impagamos (DVA).
- Hay muy pocas instituciones que en lugar de FBA consideren DVA: s_B en lugar de $y^{Libor} + s_u^{Liab}$.
- Hay instituciones que incluyen la prob. de impago de la contrapartida: $D_{r+\lambda_C}(t, u)$ en lugar de $D_r(t, u)$.

FVA

¿Qué es lo que en realidad se está utilizando?

- **FCA: Funding Cost Adjustment**

$$FCA = \int_t^T \left(y^{Libor} + s_u^{Asset} \right) D_r(t, u) \mathbf{E}_t \left[(V(u) - X(u))^+ \right] du$$

- Hay instituciones que incluyen la prob. de impago de la contrapartida: $D_{r+\lambda_C}(t, u)$ en lugar de $D_r(t, u)$.
- La mayoría de las instituciones consideran la financiación simétrica (s_u^{Asset} y s_u^{Liab} son iguales).

FVA

Ejemplo: fórmulas para distintos tipos de CSA

- **CSA no colateralizado (EPE y ENE):**

$$\hat{V} = V^{rf} - (CVA + FBA + FCA)$$

- **CSA unilateral B entrega colateral (EPE):**

$$\hat{V} = V^{rf} - (CVA + FCA)$$

- **CSA bilateral en cuenta segregada:**

$$\hat{V} = V^{rf} - (FCA)$$

- **CSA unilateral C entrega colateral (ENE):**

$$\hat{V} = V^{rf} - (FBA)$$

FVA

Ajuste de financiación por cobertura con CSA diferente

- **Distintos CSA: el colateral recibido/entregado no se corresponde con el de la cobertura:**

- CollVA: desajuste de colateral con la cobertura.

$$CollVA = \int_t^T s_X \cdot D_{r+\lambda_C+\lambda_B}(t, u) \cdot \mathbf{E}_t \left[\left(X_u + X_u^{Hedge} \right) \right]$$

- Lo normal es $X_t \approx -X_t^{Hedge}$ (1). s_X es el spread de financiación del colateral (habitualmente tasa OIS).

$$\hat{V} = V^{rf} - (CVA + FBA + FCA + CollVA)$$

- Para CSA unilateral a favor de C, $X_t = 0$, el ajuste es máximo y financia el colateral de la cobertura.

(1) X_t^{Hedge} : es el colateral de la cobertura. Es positivo si B lo entrega y negativo si lo recibe.

Agregación CVA, DVA y FVA

- **CVA/DVA se agregan a nivel CSA (netting set):**
 - Las exposiciones se agregan para todas las boletas de un mismo “netting set”:
 - Dos boletas iguales y contrarias en dos “netting set” distintos no compensan sus contribuciones.
 - Se calcula un CVA/DVA por “netting set” y se agregan.
- **FVA se agrega a nivel de toda la institución:**
 - Las exposiciones se agregan para toda la cartera:
 - Dos boletas iguales y contrarias en dos “netting set” distintos compensan sus contribuciones a la financiación.
 - Se calcula un ajuste de financiación por boleta que se agrega para todas las boletas.

Índice

- Introducción.
- Credit/Debit Value Adjustments: CVA/DVA.
- Funding Value Adjustment: FVA.
- **Otros ajustes de valoración.**
- Conclusiones.

Otros ajustes de valoración

KVA: Capital Value Adjustment o ajuste por capital

- **¿Por qué surge el KVA?**

- Si tenemos dos operaciones con el mismo riesgo esperado, pero una tiene un P&L mucho más volátil, ¿cuál sería más deseable? *La de P&L menos volátil.*
- El KVA contabiliza el coste de financiación del capital que requiere una operación: es un **coste real**.
- Es un coste más de “producción” del derivado, una métrica propia interna para optimizar la gestión.
- El capital (e.g. VaR) mide pérdidas para un horizonte temporal y un nivel de confianza extremo (e.g. 99%).
- El resto de ajustes miden costes esperados, el KVA mide el coste ante un evento extremo.

Otros ajustes de valoración

KVA: Capital Value Adjustment o ajuste por capital

- **Cálculo del KVA:**

- $s_K(u)$: spread de financiación de capital.
- $K(u)$: requerimiento incremental de capital.

$$KVA = \int_t^T s_K(u) D_{r+\lambda_C+\lambda_B}(t, u) \mathbf{E}_t [K(u)] du$$

- **Es un coste comparable a los demás⁽¹⁾:**

- CVA: en torno a decenas de puntos básicos.
- FVA: en torno a decenas de puntos básicos.
- KVA: en torno a decenas de puntos básicos

⁽¹⁾ De acuerdo a un estudio presentado en [6] para un swap a diez años.

Otros ajustes de valoración

MVA: Margin Value Adjustment o ajuste por margen inicial

- **¿Por qué surge el MVA?**

- Entregar margen inicial es un requerimiento regulatorio para operaciones OTC dentro de un netting set.
- Cubre las pérdidas al deshacer las posiciones tras el impago de una contrapartida (2 semanas).
- Ambas contrapartidas lo deben entregar a un custodio que lo entregará a la contrapartida que no impague.
- El MVA es el ajuste que hay que introducir en el precio para tener en cuenta el coste de financiación.
- Es un coste más de “producción” del derivado.

Otros ajustes de valoración

MVA: Margin Value Adjustment o ajuste por margen inicial

- **Cálculo del MVA:**

- $s_K(u)$: spread de financiación de capital.
- $IM(u)$: margen inicial depositado.

$$MVA = \int_t^T s_K(u) D_{r+\lambda_C+\lambda_B}(t, u) \mathbf{E}_t [IM(u)] du$$

- **Como el KVA, es también un coste comparable al resto de ajustes.**

Conclusiones

- **Desde la crisis de 2009 ha habido varios cambios de paradigma:**
 - Riesgo de contrapartida, aumento de costes de financiación, requerimientos de capital, intercambio de colateral y margen inicial.
- **Las entidades han tenido que repercutirlos en precio a través de ajustes de valoración:**
 - Estos ajustes rompen el paradigma del precio único libre de arbitraje (dependen de cada institución).
 - El mercado está ajustándose para gestionar estos nuevos riesgos a través de una mesa de XVA.
 - El reporte contable de estos ajustes se está también definiendo: falta homogeneidad entre instituciones.

Bibliografía

- [1] I. Ruiz, “XVA Desks: A New Era for Risk Management”, Palgrave Macmillan U.K. editions, 2015.
- [2] C. Burgard, M. Kjaer, “Funding strategies, funding costs”, Risk Magazine, December 2013.
- [3] C. J. Gunnesson, A. Fernández, “A Bond Consistent Derivative Fair Value”, arXiv:1406.5755v2, September 2014.
- [4] Lou, Wujiang, “Coherent CVA and FVA with Liability Side Pricing of Derivatives”, Available at SSRN, 2014.
- [5] J. Gregory, “The xVA Challenge: Counterparty Credit Risk, Funding, Collateral and Capital”, Wiley Finance Series 3rd edition, 2015.
- [6] A. Green, C. Kenyon, C. Dennis, "KVA: Capital Value Adjustment", available at SSRN, February 2014.

Thank you

Our purpose is to help people and businesses prosper.

Our culture is based on the belief that everything we do should be

Simple | Personal | Fair



MEMBER OF
**Dow Jones
Sustainability Indices**
In Collaboration with RobecoSAM



FTSE4Good