

La medición del riesgo de tasa de interés y su impacto sobre el libro bancario.

January 20, 2025

Contenido

- Etapas Procedimiento:
 - Identificación y medición.
 - Control y monitoreo.
- Analogías conceptos medición de riesgo.
- Etapas (medición) modelo Estandar.
- Medición del valor económico (VE) contractual.
- Medición del margen neto de intereses (MNI) esperado.
- Relación entre VE y MNI.
- Escenarios factores de riesgo: (gap, basis) del modelo estándar.
- Ejemplo aplicación del modelo estándar de medición.
- Control y monitoreo.
- Evolución de regulación y experiencia Intl' (UE).

Medición de riesgos (mercado): conceptual

- exposición: $V_t = \sum_{i=1}^N w_{t,i} X_{t,i}(\mathbf{Z}_t)$.
- factores riesgos, \mathbf{Z}_t .
- mapa de riesgo (lineal), $g(\cdot)$

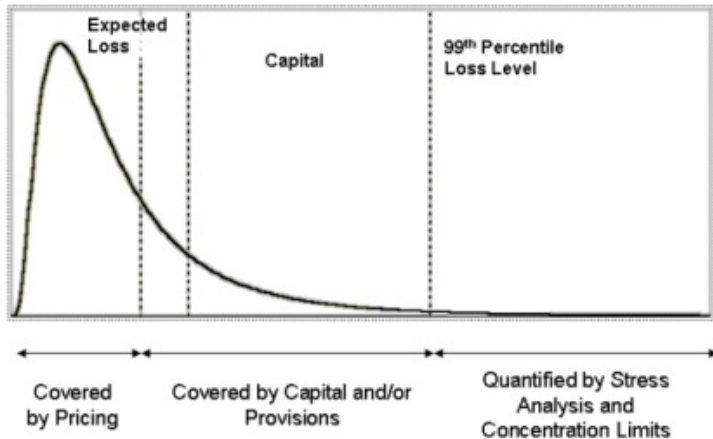
$$V_t = g(t, \mathbf{Z}_t)$$

- función perdida: $L_{t,t+\Delta} = -(V_{t+\Delta} - V_t)$ cambio signo perdidas.
Sea $\Delta := 1$ y $g(\cdot)$ diferenciable:

$$L_{t+1}^{\Delta} := -(g_t(t, \mathbf{Z}_t) + \sum_{i=1}^d g_{z_i}(t, \mathbf{Z}_t + \Delta \mathbf{Z}_t^i))$$

- métricas modernas riesgo (VaR, ES) sobre $L_{t+1}^{\Delta} \sim F$ (distribución no condicional).

Distribución de pérdida



Mapa de Riesgo: conceptuales

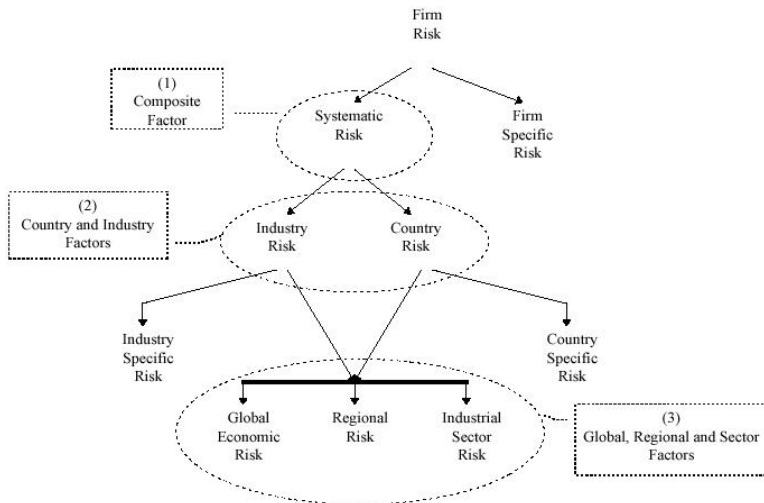


Figure: Hierarchy of the risk factors, Moody's KMV (2005).

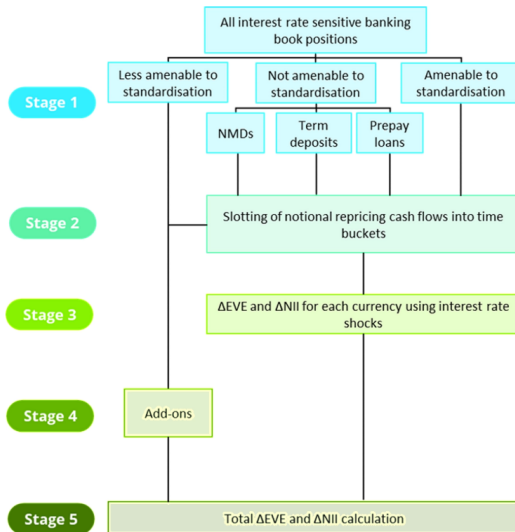
Medición RTILB: conceptual

- exposición: estructura a plazos flujos (netos) de recursos (CF_j): valor económico del patrimonio (VE) y margen neto de intereses (MNI).
- factores de riesgo: factores de descuento (D_j), tasas para *re-pricing*.
- mapa de riesgos: curva 0-cupon (r_j), basis, spread crédito, fondeo, entre otros.
- función de pérdida: sensibilidades (PV01, DV01) y escenarios.
- medidas de riesgo.
 - ΔVE^s .
 - ΔMNI^s .
 - $\max(\Delta VE^1, \dots, \Delta VE^S)$.
 - $\max(\Delta MNI^1, \dots, \Delta MNI^S)$.
 - Economic Value-at-Risk (EVaR).
 - Earnings at risk (EAR).

Medición RTILB: Etapas, aproximación estandar (SA)

1. Clasificación productos (estandarizables) LB sensibles a ti.
2. Asignación flujos efectivo nocionales (con reprecación) en 19 intervalos (**grupos homogéneos de riesgo**).
3. Estimación de métricas (base y condicionales): VE y MNI
 - reprecación
 - escenarios
 - por moneda.
4. Cálculo de complementos (*add-ons*): opcionalidad y riesgo basis.
5. Cálculo total de ΔVE y ΔMNI impacto sobre el capital (test supervisor).
6. Mitigación,

Etapas Standard Approach, Deloitte (2022)



Valor Presente Neto

$$\begin{aligned}VP_0 &= \frac{1}{(1+r_1)}CF_1 + \frac{1}{(1+r_2)^2}CF_2 + \dots + \frac{1}{(1+r_T)^T}CF_T \\&= D_1CF_1 + D_2CF_2 + \dots + D_TCF_T \\&= \sum_{j=1}^T D_jCF_j\end{aligned}$$

- (D_1, \dots, D_T) factor de descuento, interés simple.
- $D_j = e^{-r_j}$, interés compuesto.

Valor Económico (esperado)

$$VE = E_{t_0} \left[\sum_{i=1}^N \sum_{j=0}^{T_{VE}} D(t_0, t_j) \left(cf^{+/A}(t_0, t_j, d_i) + cf^{-/P}(t_0, t_j, d_i) \right) \right]$$

- (d_1, \dots, d_N) contratos "observados" sensibles a tasas de interes (activas y pasivas).
- $+/A$ posiciones en el activo.
- $-/P$ posiciones en el pasivo.
- supuesto balance de liquidación (BL): posiciones se amortizan y no se remplazan.

Estructura a plazos de los flujos netos (*suma vertical*).

$$CF(t_0, t_j) = \sum_{i=1}^N \left(cf^{+/A}(t_0, t_j, d_i) + cf^{-/P}(t_0, t_j, d_i) \right)$$

Valor Económico (esperado)

Exposición y factores de riesgo (*suma horizontal*), $T_{VE} > 20$ años (19 bandas de tiempo):

$$VE = E_{t_0} \left[\sum_{j=0}^{T_{VE}} D(t_0, t_j) CF(t_0, t_j) \right]$$

Escenarios

$$VE^s = E_{t_0} \left[\sum_{j=0}^{T_{VE}} D^s(t_0, t_j) CF^s(t_0, t_j) \mid s \right]$$

- $D^s(.)$ factores de riesgo (gap, basis, crédito, ...).
- $CF^s(.)$ factores de riesgo (gap, opcionalidad automática y comportamental).
- sensibilidad $\Delta VE^s = VE - VE^s$, donde VE es escenario base.
- $(\Delta VE^1, \dots, \Delta VE^S) \sim F_{VE}$

Margen neto de intereses esperado (esperado)

$$\begin{aligned} MNI &= E_{t_0} \left[\sum_{i=1}^M \sum_{j=0}^{T_{MNI}} \left(cf^{+/A}(t_0, t_j, d_i) + cf^{-/P}(t_0, t_j, d_i) \right) \right] \\ &= E_{t_0} \left[\sum_{j=0}^{T_{MNI}} CF(t_0, t_j) \right] \end{aligned}$$

- supuesto balance constante (BC): posiciones vencidas se remplazan contratos características idénticas.
- (d_1, \dots, d_N) contratos "observados".
- (d_{N+1}, \dots, d_M) contratos "extendidos"
- $T_{MNI} \ll T_{VE}$, T_{MNI} , 12 meses (6 periodos).

Margen neto de intereses esperado (esperado)

Escenarios

$$MNI^s = E_{t_0} \left[\sum_{j=0}^{T_{MNI}} CF^s(t_0, t_j) \mid s \right]$$

- $CF^s(.)$ factores de riesgo (gap, opcionalidad automática y comportamental).
- sensibilidad $\Delta MNI^s = MNI - MNI^s$, donde MNI es escenario base.
- $(\Delta MNI^1, \dots, \Delta MNI^S) \sim F_{MNI}$

Relación entre VE y MNI

$$VE = E_{t_0} \left[\sum_{i=1}^{\cancel{NM}} \sum_{j=0}^{\cancel{T_{VE}} T_{MNI}} \cancel{D(t_0, t_j)} CF(t_0, t_j, d_i) \right] = MNI$$

$(d_1, \dots, d_N, d_{N+1}, \dots, d_M)$, contratos "observados" mas extendidos: balance constante.

Interpretación métricas

Tener presente cambios definición en documentos

- $\Delta VE^s = VE - VE^s \geq 0$
- $\Delta MNI^s = MNI - MNI^s \geq 0$
- pérdida **positiva** asociada escenario estres.
- máxima pérdida $\max(\Delta VE^1, \dots, \Delta VE^S)$
- máxima pérdida $\max(\Delta MNI^1, \dots, \Delta MNI^S)$

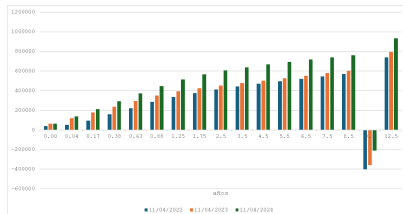
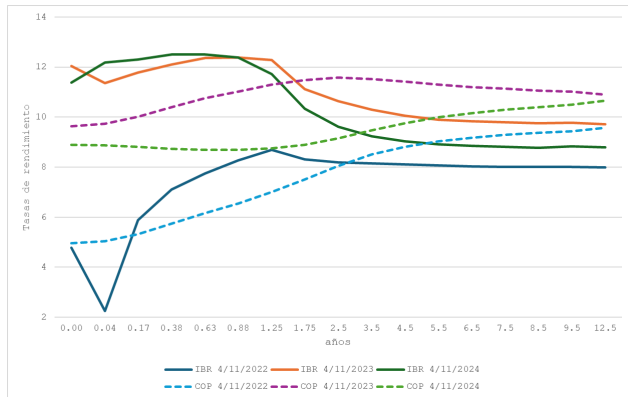
Si $VE^s - VE$ o $MNI^s - MNI \Rightarrow$ pérdida es negativa.

Escenarios factores de riesgo gap: rendimientos

6 escenarios (add-ons base, y_k) sobre $k(= 19)$ bandas:

1. $y_k \pm S0$, $\forall k$ paralelo.
2. $y_k \pm S1e^{-k/4}$, corto.
3. $y_k \pm S2(1 - e^{-k/4})$, largo.
4. $y_k \pm -0.65 \mid S1e^{-k/4} \mid +0.9 \mid S2(1 - e^{-k/4}) \mid$, inclinación.
5. $y_k \pm 0.8 \mid S1e^{-k/4} \mid -0.6 \mid S2(1 - e^{-k/4}) \mid$, aplanamiento.

Escenarios factores de riesgo basis.



Mapa de riesgo/precios colocación: Riesgo de tasa de interés

	Assets	Liabilities
NOT INCLUDED IN IRBB/CSRB	Non-Financial Costs	
	Commercial Margin	
	Cost of Economic Capital	
	Contingent Liquidity	
CSRB	Credit Spread	
	Funding Spread	Funding Spread
IRBB	Financial & Liquidity Options	Financial & Liquidity Options
	Interest Rate	Interest Rate

i^*A , interés inversión A

- $r_f L$, tasa libre riesgo pasivos
- $\bar{s}L$ spread fondeo.
- LBC , costo liquidez contingente.
- sA , spread riesgo de crédito inversión.
- $FO + LO$, costo de opcionalidad (liquidez y comportamiento),
- $(\pi + \varepsilon r_f)E$ costo capital económico, prima sobre tasa r_f .

Control y monitoreo, BIS, 2024

- Control previo en la mitigación: e.g. utilización y efectividad de los derivados.
- Gobierno del riesgo (delegado asset liability management committee, ALCO)
 - Límites: nivel aceptable RTILB: e.g. escenarios Δt_i .
 - Apetito del riesgo: delimitar explícitamente exposiciones.
 - Validación efectiva:
 - calidad conceptual y metodológica.
 - *benchmarking* de modelos (riesgo de modelo).
 - *backtesting* y análisis de parámetros.

Evolución (retroalimentación) regulación en UE, Deloitte (2022)

Regulation on IRRBB and CSRB is developing, necessitating banks to step up their game and accelerate internal discussions regarding IRRBB and CSRB in terms of its definition and measurement approaches



April 2016

BCBS standards on IRRBB

Provide the basis for IRRBB management under Pillar II, including first definition of CSRB.



July 2018

EBA Guidelines on IRRBB

Banks are required to identify, manage and measure IRRBB, as well as incorporate assessment and monitoring of CSRB exposures in regular risk management.



May 2019

Announcement in CRD V, Articles 84 and 98(5)

It is announced that the EBA shall develop and issue updated Guidelines and RTS on the management of IRRBB and CSRB, the SA for IRRBB, and revisions of the SOT.



Dec 2021

EBA consultation paper on IRRBB and CSRB

Covers updated Guidelines and RTS on the management of IRRBB and CSRB, the SA for IRRBB, and revisions of the SOT.



Oct 2022

Updated EBA Guidelines and RTS on IRRBB and CSRB

Publication of updated Guidelines on IRRBB and CSRB, as well as RTS on the SA and the SOT, largely following the consultation papers.

Actualización guía gestión RTILB y RSCLB, EBA (2022)

- Aclaración con respect a lo que se espera en gestión de Riesgo de diferencial o spread de crédito (RSCLB).
- limite de 5 años para repreciación de depósitos sin plazo de maduración.
- criterios para evaluar modelos internos.
- Ajustes a prueba de valores atípicos (*supervisory outlier test-SOT*) para ambas métricas.

Riesgo de diferencial o spread de crédito

precisión: primas relativas a factores de riesgo.

- spread crediticio demandado por el **mercado** para una calidad crediticia. Migración en calidad crediticia no impacta, eso es CVA (ya cuantificado).
- spread liquidez demandado por el **mercado**.

No hay metodología estandar (observaciones de los bancos):

- 90% relacionada con bonos (activos).
- dificultad descomponer elemento idiosincrático (variaciones en calidad crediticia).

Cambios en prueba de valores atípicos

Cambio en valor atípico para VE

$$\max_{s \in S:=6} \frac{\Delta VE_t^s}{\text{PBO}(\text{Tier } 1)_t + \text{PBA}_t} < 20\% \rightarrow \max_{s \in S:=6} \frac{\Delta VE_t^s}{\text{PBO}(\text{Tier } 1)_t} < 15\%$$

SOT para MNI

$$\frac{\Delta MNI_t^s}{\text{PBO}(\text{Tier } 1)_t} \leq 2.5\%$$

Inclusión de márgenes comerciales (FTP) y otros componentes spread proyectados.

Prueba de valores atípicos, implicaciones incumplimiento

- requisitos adicionales de fondos propios
- limitaciones en actividades con riesgos excesivos
- suposiciones prescritas de modelización y parámetros.