

RIESGOS FINANCIEROS

Notas Técnicas:

Exposición, Capital Regulatorio y
Rentabilidad en Operaciones con
Instrumentos Derivados

Junio 18, 2026

RIESGOS FINANCIEROS NOTAS TÉCNICAS

Exposición, Capital Regulatorio y Rentabilidad en Operaciones con Instrumentos Derivados

Pág. 1

1. Introducción

Pág. 2

2. Método de exposición actual (CEM)

Pág. 3-5

3. Método estándar para riesgo de crédito de contraparte (SA-CCR)

Pág. 6-8

4. Requerimiento de capital: de la EAD al costo regulatorio

Pág. 9-10

5. Rentabilidad ajustada por riesgo: ROE como métrica de decisión

Pág. 11-12

6. Supuestos de los modelos

Pág. 13

7. Riesgos y limitantes

Pág. 13-18

8. Ejemplo ilustrativo CEM vs. SACCR

Pág. 19-23

9. Ejemplo ilustrativo mitigantes de riesgo

Pág. 24

10. Conclusiones

Pág. 25-30

Anexos



1. Introducción

Cuando una institución financiera celebra una operación con derivados (como swaps, forwards u opciones, entre otros) no solo establece una cobertura que implica flujos financieros futuros; también asume riesgos que impactan directamente el consumo de capital y la rentabilidad de la operación. En consecuencia, resulta indispensable medir la rentabilidad ajustada al riesgo, incluyendo el precio del riesgo de incumplimiento y de fondeo de la contraparte, así como el costo regulatorio asociado a mantener dicha exposición en el balance.

Aunque los riesgos pueden no ser visibles en la valuación libre de riesgo del derivado, sí deben incorporarse en la formación del precio económico de la operación, dado su impacto directo en la rentabilidad. En la práctica, el *pricing* de una operación no depende exclusivamente de las variables de mercado, sino también de los requerimientos de capital que la institución debe mantener para respaldar dicha exposición.

Esta nota técnica recorre el ciclo completo de medición de la rentabilidad ajustada al riesgo de un derivado, siguiendo una secuencia lógica de tres etapas interrelacionadas:

- La **medición de la exposición** mediante las metodologías CEM y SA-CCR, que convierte el riesgo de mercado potencial del derivado en exposición crediticia regulatoria.
- La **determinación del requerimiento de capital bajo Método Estándar**, donde la exposición calculada se traduce en capital regulatorio.
- La **evaluación de la rentabilidad** de las operaciones derivadas, incorporando el consumo de capital como un costo económico que incide directamente en el *pricing* y la conveniencia de la operación.

En la presente nota técnica se emplea la siguiente terminología:

Símbolo	Definición
EAD	<i>Exposure</i> (Exposición)
RC	<i>Replacement Cost</i> (Costo de reemplazo)
PFE	<i>Potential Future Exposure</i> (Exposición Potencial Futura)
MF	<i>Maturity Factor</i>
δ	<i>Supervisory Delta</i>
KCCR	Requerimiento de Capital por Riesgo de Contraparte
KCVA	Requerimiento de Capital por CVA

2. Método de Exposición Actual (CEM)

El método de exposición actual (*current exposure method*, CEM) fue introducido por el Comité de Basilea en el marco de Basilea I (1988) y refinado en 1995, con el propósito de establecer una metodología estandarizada para medir el riesgo de contraparte en operaciones con derivados. Durante casi tres décadas, fue el principal enfoque regulatorio empleado por las instituciones financieras a nivel global para estimar la exposición crediticia derivada de este tipo de instrumentos. La lógica del método consiste en aproximar la exposición total frente a una contraparte mediante la suma de dos componentes: la exposición actual y la exposición potencial futura.

El primero es el costo de reemplazo que representa la pérdida económica inmediata que enfrentaría la institución si la contraparte incumpliera en el momento presente. En la práctica, equivale al valor de mercado positivo neto (*Mark-to-Market*) de los contratos derivados frente a la contraparte, considerando los acuerdos de neteo aplicables. Cuando el valor de mercado es negativo o nulo, el RC se fija en cero, dado que un incumplimiento inmediato no generaría una pérdida directa para la institución. El segundo componente es la exposición potencial futura, comúnmente denominada para este modelo *add-on*. Este elemento captura el posible incremento futuro de la exposición ante movimientos adversos en variables de mercado (tasas de interés, tipos de cambio, precios accionarios o de materias primas) durante la vida remanente del contrato. Bajo el CEM, el riesgo potencial se estima mediante factores regulatorios predeterminados aplicados sobre el nocional de la operación, en función de la clase de activo y el vencimiento residual del derivado.

La exposición total resulta de la combinación de ambos componentes:

Fórmula del CEM

$$EAD = RC + Add - on$$

$$RC = \max(V - C; 0)$$

$$Add - on = \sum_i N_i \cdot S \cdot F_i$$

Donde:

- V : Valor de mercado (*Mark-to-Market*) considerando acuerdos de neteo
- C : Colateral neto disponible
- N_i : nocional de la operación i
- $S \cdot F_i$: factor regulatorio (*supervisory factor*) definido por Basilea según la clase de activo y el vencimiento residual del contrato

Una de las principales limitaciones del CEM es que el *add-on* se construye mediante factores regulatorios fijos, considerando únicamente la clase de activo y el vencimiento residual. Como resultado, el método no incorpora elementos relevantes como la volatilidad de mercado, las sensibilidades específicas, la dirección de las posiciones, los efectos de cobertura, ni la diversificación del portafolio. Esto puede generar sobreestimaciones o subestimaciones relevantes del riesgo económico efectivo.

Aunque el CEM representó un avance importante por su simplicidad operativa y facilidad de implementación, sus limitaciones en sensibilidad al riesgo llevaron posteriormente al desarrollo de metodologías estándar más robustas y con mayor sensibilidad al riesgo, como el SA-CCR.



De la simplicidad del CEM a un enfoque más sensible al riesgo: transición al SA-CCR

La permanencia del CEM se debe a diversas facilidades que permitieron su adopción global, como: la disponibilidad de información genérica (nacionales, vencimientos y clasificación del activo subyacente), su implementación sin infraestructura tecnológica robusta, la transparencia y comparabilidad entre instituciones, y un bajo costo operativo para el cumplimiento regulatorio. Estas características lo convirtieron durante años en un estándar práctico para el cálculo de la exposición al riesgo de contraparte.

No obstante, a medida que los mercados de derivados evolucionaron y las estructuras contractuales se volvieron más complejas, las limitaciones metodológicas del CEM se hicieron cada vez más evidentes. Su escasa sensibilidad al riesgo económico real y su incapacidad para reflejar adecuadamente efectos clave como la volatilidad de mercado, el neteo y la colateralización generaron una creciente brecha entre la exposición regulatoria y el riesgo efectivamente asumido por las instituciones.

Tras la crisis financiera de 2008, estas deficiencias adquirieron especial relevancia desde el punto de vista regulatorio al evidenciarse la necesidad de metodologías más robustas y alineadas con el perfil de riesgo de los portafolios. En este contexto, el CEM fue gradualmente sustituido por el SA-CCR, diseñado para ofrecer una medición más sensible al riesgo y consistente con las dinámicas de los mercados modernos de derivados.

3. Método Estándar para Riesgo de Crédito de Contraparte (SA-CCR)

Como respuesta a las deficiencias del CEM, el Comité de Basilea desarrolló el enfoque ***Standardized Approach for Counterparty Credit Risk (SA-CCR)***, publicado en marzo de 2014 bajo el documento BCBS 279 e incorporado como estándar regulatorio dentro del marco de Basilea III-IV. Actualmente constituye el enfoque de referencia en la Unión Europea, el Reino Unido, Estados Unidos, Australia y algunas otras jurisdicciones alineadas con los estándares del Banco de Pagos Internacionales (BIS).

El SA-CCR conserva la estructura conceptual del CEM (basada en la suma de exposición actual y exposición potencial futura), pero introduce un marco de cálculo considerablemente más robusto. A diferencia del enfoque estático de su predecesor, el SA-CCR incorpora explícitamente la clase de activo, el vencimiento efectivo, la dirección de la posición, los beneficios de neteo y los acuerdos de colateralización. El resultado es una exposición

al incumplimiento más representativa del perfil económico real del portafolio, que alinea de mejor manera el capital regulatorio con el riesgo efectivamente asumido.

La fórmula general del enfoque se expresa de la siguiente manera:

Fórmula del SA-CCR:

$$EAD = \alpha (RC + PFE) \quad \text{con } \alpha (\text{alpha}) = 1.4$$

El factor $\alpha = 1.4$ fue calibrado por el Comité de Basilea para incorporar un margen prudencial que refleja la correlación entre las exposiciones de mercado y el riesgo de incumplimiento de la contraparte (*wrong-way risk*), así como las simplificaciones inherentes al carácter estandarizado del método.

Costo de reemplazo

El cálculo del costo de reemplazo depende de si la operación cuenta o no con acuerdos de colateral (*margin agreements*):

Sin acuerdo de colateral (*unmargined*):

$$RC = \max(V - C; 0)$$

Con acuerdo de colateral (*margined / CSA*):

$$RC = \max(V - C; TH + MTA - NICA; 0)$$

Donde:

- *V (Mark-to-Market)*: Valor de mercado neto
- *C*: Colateral neto disponible
- *TH (Threshold)*: Umbral de exposición no colateralizada
- *MTA (Minimum Transfer Amount)*: Monto mínimo de transferencia
- *NICA (Net Independent Collateral Amount)*: Monto neto de colateral independiente

Exposición Potencial Futura

La exposición potencial futura, estima cuánto podría aumentar la exposición de un derivado ante movimientos adversos de mercado durante la vida del contrato. En términos prácticos, representa la posible pérdida futura que enfrentaría una institución si la contraparte incumpliera cuando el valor del derivado se haya movido a favor del banco.

Bajo SA-CCR, el PFE se calcula mediante una metodología más sensible al riesgo, considerando factores como la clase de activo, la madurez, el neteo, el colateral y las correlaciones. Matemáticamente, se determina como el producto entre un multiplicador regulatorio y el *add-on* agregado del portafolio

Cálculo del PFE:

$$PFE = \text{multiplicador} \cdot \text{Add} - \text{On}$$

Donde:

$$\text{multiplicador} = \min\left\{1; \text{Floor} + (1 - \text{Floor}) \cdot e^{\left(\frac{V-C}{2 \cdot (1-\text{Floor}) \cdot \text{Add-on}}\right)}\right\}$$

Nota: El parámetro *Floor* establece que el PFE no puede reducirse por debajo del 5% del *add-on* (*gross add-on*), aun en presencia de altos niveles de colateralización o neteo. El *add-on* corresponde a la suma agregada de las exposiciones potenciales futuras calculadas antes de aplicar beneficios de diversificación, colateral o efectos de compensación entre operaciones.

Cuando la exposición neta ($V - C > 0$) el multiplicador tiende a 1, reflejando que el colateral disponible no es suficiente para mitigar de forma significativa la exposición potencial futura. En contraste, cuando existe un exceso de colateral ($V - C < 0$), el multiplicador disminuye por debajo de 1 hasta alcanzar el piso regulatorio, reduciendo así el PFE efectivo del portafolio.

Este mecanismo constituye una de las principales mejoras del enfoque SA-CCR respecto al CEM, ya que reconoce explícitamente que el colateral no solo reduce la exposición actual (costo de reemplazo), sino que también puede mitigar el riesgo potencial futuro asociado a movimientos adversos del mercado, incorporando sensibilidad económica al cálculo de la exposición regulatoria.

Add-on: Sensibilidad al riesgo

El *add-on* es el componente central de la sensibilidad al riesgo dentro de SA-CCR. A diferencia del CEM, la exposición potencial futura se calcula operación por operación, incorporando la dirección de la posición, el vencimiento efectivo y la naturaleza lineal o no lineal del instrumento.

Cada operación genera una Cantidad Ajustada δ_{adj} que combina tres elementos:

$$\delta_{adj} = \delta \cdot d \cdot MF$$

Donde δ es la *supervisory delta*, d es el nocional ajustado y MF es el *Maturity Factor*

Cantidad Ajustada por operación:

$$\delta_{adj} = \delta \cdot d \cdot MF$$

Donde:

- **Supervisory Delta (δ)**

Refleja la dirección económica de la posición y, en el caso de opciones, aproxima su sensibilidad mediante una formulación consistente con *Black-Scholes*.

➤ Para instrumentos lineales:

Posición lineal larga: $\delta = +1$

Posición lineal corta: $\delta = -1$

➤ Para opciones:

$$\text{Opción compra (call): } \delta = + \phi\left(\frac{\left[\ln\left(\frac{P}{K}\right) + 0.5\sigma^2 T\right]}{\sigma\sqrt{T}}\right)$$

$$\text{Opción venta (put): } \delta = -\phi\left(\frac{\left[\ln\left(\frac{P}{K}\right) + 0.5\sigma^2 T\right]}{\sigma\sqrt{T}}\right)$$

Donde:

- P : precio del subyacente
- K : precio strike
- σ : volatilidad
- T : tiempo al vencimiento
- $\phi(\cdot)$: función de distribución acumulada normal estándar

- **Adjusted Notional (d)**

- **Maturity Factor (MF)**

Ajusta la exposición potencial futura según la existencia o no de acuerdos de colateral.

➤ Para operaciones sin colateral (*non-margined*):

$$\text{Non-margined: } MF = \sqrt{\frac{\min(M, 1 \text{ año})}{1 \text{ año}}}$$

donde M representa el vencimiento residual de la operación.

➤ Para operaciones con colateral (*margined*):

$$\text{Margined: } MF = 1.5 * \sqrt{\frac{\text{MPOR}}{1 \text{ año}}}$$

con $\text{MPOR} \geq 10$ días hábiles donde MPOR (*Margin Period of Risk*) es el periodo de riesgo de margen.

Nota: Para efectos de esta nota, se presenta una versión conceptual del *supervisory delta*; el tratamiento completo depende del tipo de opción, posición, subyacente y parámetros regulatorios aplicables.

4. Requerimiento de Capital: De la EAD al costo regulatorio

Una vez calculada la exposición mediante CEM o SA-CCR, la institución debe determinar el capital regulatorio asociado a dicha exposición. Bajo el marco de Basilea, este proceso se realiza a través de dos componentes complementarios: el capital por riesgo de crédito de contraparte (*Counterparty Credit Risk*, CCR) y el capital por Ajuste de Valuación Crediticia (*Credit Valuation Adjustment*, CVA).

El primero busca cubrir posibles pérdidas derivadas del incumplimiento efectivo de la contraparte, mientras que el segundo captura pérdidas potenciales ocasionadas por el deterioro en su calidad crediticia antes de un evento de *default*. En conjunto, ambos componentes determinan el consumo total de capital regulatorio asociado a una operación de un instrumento derivado.

Desde una perspectiva económica, este capital representa recursos que la institución debe mantener durante la vida de la operación para absorber pérdidas potenciales no esperada y cumplir con los requerimientos prudenciales establecidos por Basilea y la regulación local. En consecuencia, el costo de mantener dicho capital debe incorporarse al *pricing* de la transacción, ya que una operación cuyo *spread* no compense adecuadamente el consumo de capital y los costos de riesgo puede destruir rentabilidad para la institución.

Bajo este marco, la EAD calculada mediante CEM o SA-CCR constituye el punto de partida para transformar la exposición de derivados en requerimientos concretos de capital regulatorio para las instituciones bancarias.

Método Estándar basado en Activos Ponderados por Riesgo

Bajo este enfoque, el capital requerido se obtiene ajustando la EAD calculada mediante CEM o SA-CCR por el grado de riesgo y el ponderador de riesgo de la contraparte:

Requerimiento de Capital

$$\text{Capital requerido} = EAD \cdot w \cdot 0.08$$

Donde:

- *EAD*: Exposición calculada mediante CEM o SA-CCR. Constituye la base del consumo de capital.
- *w*: Ponderador de riesgo que diferencia el consumo de capital según el tipo de contraparte y su calidad crediticia (véase tabla siguiente).
- 0.08: Coeficiente mínimo de capital de Basilea, adoptado en la regulación local.

Dentro de este enfoque, el ponderador *w* es el elemento que introduce la mayor diferenciación en el consumo de capital entre operaciones con EAD equivalente.

Ponderadores simplificados de riesgo por tipo de contraparte y calidad crediticia

Tipo de Contraparte	Condición	Ponderador de Riesgo (w)
Cliente	Sin calificación o por debajo de grado de inversión	100%
Banco /Institución financiera	Con calificación crediticia reconocida a partir de grado de inversión	20%

Nota: Los ponderadores se presentan con fines ilustrativos y simplificados; el tratamiento definitivo depende de la regulación aplicable, tipo de contraparte, calificación, jurisdicción y mitigantes reconocidos.

Una misma EAD puede generar requerimientos de capital significativamente distintos dependiendo del tipo y calidad crediticia de la contraparte. Una operación celebrada con un cliente no calificado puede consumir hasta cinco veces más capital regulatorio que una operación equivalente con un banco con grado de inversión.

Esto no implica que ciertas contrapartes deban evitarse, sino que el *pricing* de la operación debe incorporar adecuadamente el costo de capital asociado al riesgo asumido. En consecuencia, el spread comercial requerido para alcanzar el ROE objetivo será mayor en operaciones con contrapartes de menor calidad crediticia o con ponderadores regulatorios más elevados.

Capital por Riesgo CVA

De manera complementaria al requerimiento por riesgo de contraparte tradicional, la regulación local establece un cargo específico de capital por Ajuste de Valuación Crediticia (*Credit Valuation Adjustment, CVA*). Este componente

no captura el riesgo de pérdida asociado al incumplimiento efectivo de la contraparte, sino al deterioro en su calidad crediticia previo a un posible *default*.

En la práctica, un incremento en la probabilidad de incumplimiento de una contraparte provoca un incremento de sus *credit spreads*, reduciendo el valor de mercado de los derivados y generando pérdidas económicas incluso sin que se materialice ningún evento de crédito. Durante la crisis financiera de 2008, se estimó que aproximadamente dos tercios de las pérdidas en operaciones de derivados se debieron a movimientos en CVA y no a incumplimientos reales, lo que llevó a Basilea a introducir un requerimiento específico de capital para este riesgo, el capital por CVA se calcula mediante la siguiente fórmula estandarizada:

$$K = 2.33 \sqrt{\left(\sum_i 0.5 \cdot W_i \cdot (M_i \cdot EID_i^{Total} - M_i^{Cob} \cdot ND_i) - \sum_{indice} W_{indice} \cdot M_{indice} \cdot ND_{indice} \right)^2 + \sum_i 0.75 \cdot W_i^2 \cdot (M_i \cdot EID_i^{Total} - M_i^{Cob} \cdot ND_i)^2}$$

donde:

Símbolo	Definición
EID_i^{Total}	Exposición de la contraparte i, obtenida mediante CEM o SA-CCR
W_i	Ponderador regulatorio asociado al tipo y calidad crediticia de la contraparte.
M_i	Vencimiento efectivo de la exposición.
ND_i	Nocional descontado de las coberturas elegibles frente a la contraparte i.
M_i^{Cob}	Vencimiento efectivo de la cobertura.
W_{ind}	Ponderador aplicable a coberturas mediante índices de crédito.

La fórmula captura dos dimensiones del CVA. El primer término agrega el riesgo sistemático de spreads de crédito, reflejando movimientos correlacionados en la calidad crediticia de múltiples contrapartes. El segundo término mide el riesgo idiosincrático, asociado al deterioro crediticio específico de cada contraparte. El factor 2.33 corresponde al cuantil de la distribución normal estándar utilizado por Basilea para aproximar un nivel de confianza equivalente al de los modelos internos de riesgo de mercado.

La metodología reconoce parcialmente coberturas del CVA mediante Credit Default Swaps (CDS) individuales, CDS sobre índices de crédito y otros instrumentos elegibles de protección crediticia. No obstante, el reconocimiento

regulatorio de estas coberturas es deliberadamente limitado, con el fin de mantener un enfoque prudencial y evitar una reducción excesiva del capital requerido.

En términos prácticos, dos portafolios con la misma EAD pueden generar requerimientos de capital por CVA muy distintos en función de la calidad crediticia de las contrapartes, la concentración del portafolio, el vencimiento de las operaciones y la presencia de coberturas elegibles. Por ello, este componente se ha convertido en un factor determinante en la gestión de derivados, con impacto directo sobre el precio de las operaciones, la rentabilidad ajustada por riesgo y las estrategias de cobertura de las instituciones financieras.

5. Rentabilidad Ajustada por Riesgo: ROE como métrica de decisión

Una vez calculada la EAD mediante CEM o SA-CCR y determinado el capital regulatorio bajo el Método Estándar y el capital por CVA, el área de negocio puede evaluar si una operación derivada genera un retorno suficiente sobre el capital que consume. Para ello se emplea el ROE ajustado por riesgo (*Risk-Adjusted Return on Equity*), métrica central en la gestión de rentabilidad.

A diferencia de una medida de rentabilidad absoluta, el ROE ajustado no evalúa únicamente si una operación genera utilidad, sino también si esa utilidad compensa adecuadamente el costo del capital requerido para absorber pérdidas no esperadas y cumplir requerimientos prudenciales. Esta distinción es fundamental ya que una operación con ingresos elevados puede destruir valor si consume demasiado capital, mientras que una operación de margen moderado puede ser altamente eficiente si se realiza con una contraparte de alta calidad crediticia o colateralización efectiva.

Dado que el capital es un recurso escaso y costoso, cada operación debe generar un retorno que justifique su consumo y en términos prácticos, dicho retorno ajustado al riesgo debe ser cuando menos mayor al costo de capital de la institución bancaria. Por ello, el ROE ajustado al riesgo se considera una métrica de decisión comercial y de *pricing*. Esta misma lógica aplica para determinar el *spread* mínimo requerido que permita alcanzar el nivel objetivo institucional, incorporando explícitamente el consumo de capital, los ajustes de valuación (XVA) y los costos de cobertura de una operación.

Fórmula del ROE ajustado por riesgo

$$ROE = \frac{\text{Ingreso} - \text{Costos} - XVA - \text{Costo de Cobertura}}{\text{Capital requerido}}$$

Desarrollo de los componentes:

➤ **Ingreso**

Se obtiene típicamente como el *spread* negociado con la contraparte/cliente representado en puntos base, multiplicado por el notional de la operación. Esta cifra refleja el margen comercial de la transacción. Sin embargo, constituye únicamente el punto de partida del análisis de rentabilidad, ya que los costos y riesgos asociados a la operación como el XVA y el costo de cubrir la operación a mercado reducen el ingreso disponible para remunerar el capital.

➤ **Costos**

Las operaciones derivadas no solo generan ingresos por el *spread* o margen negociado, sino también costos variables inherentes a su estructuración, ejecución, administración y seguimiento. Entre éstos se incluyen impuestos,

costos operativos, comisiones y otros gastos transaccionales, los cuales deben restarse del ingreso generado para obtener una medida económicamente consistente de la rentabilidad de la operación.

➤ **XVA (Ajustes de Valuación)**

Los XVA (**X-Value Adjustments**) son un conjunto de ajustes de valuación aplicados al precio de un derivado con el objetivo de incorporar el precio de los riesgos que no están reflejados en la valuación libre de riesgo. Estos ajustes permiten capturar el impacto económico asociado principalmente al riesgo de contraparte y al fondeo, proporcionando una visión más completa del costo y riesgo real de mantener la operación durante toda su vida.

Los principales ajustes relevantes en el contexto de la rentabilidad de un derivado son:

Ajuste	Definición
CVA (Credit Valuation Adjustment)	El CVA es el ajuste de valuación más relevante desde la perspectiva regulatoria y uno de los componentes con mayor impacto en el precio de los derivados. Representa la pérdida esperada derivada de un posible incumplimiento de la contraparte durante la vida de la operación, considerando tanto la probabilidad de <i>default</i> como la exposición esperada en cada momento del tiempo. En términos económicos, el CVA refleja el costo del riesgo de contraparte incorporado al valor del derivado.
FVA (Funding Valuation Adjustment)	El FVA captura el costo de fondeo asociado a la operación derivada, particularmente cuando ésta no se encuentra completamente colateralizada o cuando la institución debe financiar el colateral entregado a la contraparte. Este ajuste incorpora al precio del derivado el costo económico de obtener liquidez y mantener la cobertura de la posición, elementos que no se reflejan en la valuación libre de riesgo tradicional.

Nota: El cálculo y descripción detallada de los XVA referidos en la tabla anterior puede consultarse en versiones previas de notas técnicas de riesgos financieros, a saber: Credit value adjustment (CVA) en fecha julio 21 2025 y FVA (Funding value adjustment) en fecha septiembre 10 2025.

➤ **Costo de cobertura**

El costo de cobertura comprende el conjunto de gastos en los que incurre la institución para gestionar los riesgos de mercado asociados a la operación derivada. No es un ajuste de valuación sino un cobro operativo real que debe recuperarse a través del precio. **Para mitigar el riesgo de mercado de la posición, se realiza coberturas mediante operaciones en mercados spot, futuros u otros derivados.** El principal costo asociado corresponde al *bid-ask spread* y a los costos de liquidez de los instrumentos utilizados para cubrir la exposición, los cuales pueden incrementarse significativamente en mercados menos líquidos, plazos largos o escenarios de estrés.

➤ **Capital requerido**

El capital requerido, o capital regulatorio en el denominador del ROE es la suma de los requerimientos de capital calculados en las secciones anteriores:

$$\text{Capital requerido} = K_{CCR} + K_{CVA}$$

Donde K_{CCR} es el capital por riesgo de contraparte bajo el Método Estándar y K_{CVA} es el capital por CVA.

Este denominador es el elemento que convierte el ROE en una métrica sensible a la regulación: una operación con el mismo *spread* negociado puede arrojar un ROE muy distinto dependiendo de la contraparte, la existencia de acuerdos de colateral y el plazo de la operación, dado que todos estos factores afectan directamente el capital requerido.

Uso del ROE en la toma de decisiones

La fórmula del ROE permite a las áreas comerciales evaluar simultáneamente la rentabilidad, el consumo de capital y la eficiencia económica de una operación derivada.

En primer lugar, funciona como una herramienta de evaluación *ex ante*: Antes de ejecutar una operación, se puede comparar el ROE esperado contra el umbral mínimo institucional, por ejemplo, su costo de capital. Si la rentabilidad proyectada no compensa adecuadamente el capital consumido, la operación debe rechazarse o ajustarse mediante un mayor *spread*.

Asimismo, el ROE permite identificar mecanismos para optimizar la estructura de la operación sin necesariamente incrementar el precio al cliente. Elementos como acuerdos de colateral y mayor colateralización, mitigantes de crédito adicionales, coberturas o plazos diferenciados pueden mejorar la rentabilidad ajustada por riesgo.

Finalmente, al expresar la rentabilidad en función del capital consumido, el ROE facilita la comparación entre operaciones de distinta naturaleza, plazo o nocional, permitiendo priorizar aquellas transacciones que generan un mayor retorno por unidad de capital regulatorio.

6. Supuestos de los Modelos

Las metodologías descritas en esta nota técnica (CEM, SA-CCR, requerimientos de capital por CCR y CVA, así como la medición de rentabilidad ajustada por riesgo) descansan sobre una serie de supuestos conceptuales y regulatorios que permiten aproximar el perfil de riesgo económico de las operaciones con instrumentos derivados.

➤ **Supuestos del Método de Exposición Actual (CEM)**

El método CEM descansa sobre el supuesto de que la exposición futura de una operación derivada puede aproximarse mediante factores regulatorios predeterminados aplicados sobre el nocional de la operación. Bajo este enfoque se asume implícitamente que:

- Instrumentos de una misma clase de activo y plazo presentan perfiles de riesgo comparables.
- La exposición potencial futura puede representarse adecuadamente mediante factores regulatorios fijos.
- Los movimientos futuros de mercado no requieren una modelación explícita de volatilidades, correlaciones o sensibilidades.
- El riesgo de contraparte puede aproximarse a través de la suma de la exposición actual y una medida simplificada de exposición futura.

Como consecuencia, el modelo privilegia simplicidad operativa sobre sensibilidad al riesgo

➤ **Supuestos del SA-CCR**

El enfoque SA-CCR parte del supuesto de que la exposición futura de un derivado depende de su sensibilidad económica a los factores de riesgo subyacentes y de la estructura de mitigación existente. En particular, el modelo asume que:

- La exposición potencial futura puede aproximarse mediante sensibilidades regulatorias estandarizadas.
- Los factores supervisores definidos por Basilea constituyen una representación prudencial de la volatilidad de largo plazo de cada clase de activo.
- Los beneficios de neteo y colateralización reducen efectivamente la exposición futura de la contraparte.
- Las correlaciones regulatorias establecidas para cada clase de activo son representativas del comportamiento agregado observado en condiciones normales de mercado.
- La estructura de hedging sets permite capturar razonablemente los efectos de compensación entre operaciones con factores de riesgo similares.
- El factor $\alpha = 1.4$ incorpora de forma conservadora riesgos no capturados explícitamente por la metodología, incluyendo dependencia entre exposición e incumplimiento de la contraparte.

➤ **Supuestos del Capital por Riesgo de Contraparte (CCR)**

La determinación del capital regulatorio por riesgo de contraparte supone que:

- La EAD constituye una aproximación razonable de la exposición relevante para efectos prudenciales.
- Los ponderadores regulatorios reflejan adecuadamente el nivel relativo de riesgo de las distintas categorías de contrapartes.
- El capital regulatorio representa una medida prudencial para absorber pérdidas no esperadas derivadas del incumplimiento de una contraparte.
- Contrapartes con mayor riesgo crediticio deben consumir proporcionalmente más capital regulatorio.

➤ **Supuestos del Capital por CVA**

La metodología de capital por CVA se fundamenta en el supuesto de que el deterioro de la calidad crediticia de una contraparte puede generar pérdidas económicas aun cuando no ocurra un incumplimiento efectivo. Bajo este marco se asume que:

- Los movimientos en los spreads de crédito constituyen un factor relevante de riesgo para los portafolios de derivados.
- Existe una relación entre calidad crediticia, volatilidad de spreads y pérdidas potenciales por CVA.
- El riesgo total del ajuste CVA puede descomponerse en un componente sistemático y otro idiosincrático.
- Las coberturas reconocidas regulatoriamente reducen parcialmente la sensibilidad del portafolio a movimientos adversos de spreads de crédito.
- Los ponderadores regulatorios son una aproximación prudencial del riesgo de crédito de las contrapartes.

➤ **Supuestos de la Medición de Rentabilidad Ajustada por Riesgo**

La estimación del ROE ajustado por riesgo supone que:

- El capital regulatorio constituye un recurso escaso con costo económico para la institución.
- El consumo de capital debe incorporarse explícitamente en la evaluación de rentabilidad de las operaciones.
- Los ajustes de valuación (XVA) representan adecuadamente el costo económico del riesgo de contraparte, fondeo y mitigación.

- El retorno generado por una operación debe evaluarse en función del capital requerido para sostenerla y no únicamente respecto al ingreso comercial generado.
- Operaciones con igual margen pueden generar rentabilidades significativamente distintas debido a diferencias en exposición, calidad crediticia, plazo, colateralización o mitigantes de riesgo.

7. Riesgos y Limitantes del Modelo

Si bien las metodologías descritas permiten aproximar de forma consistente la exposición al riesgo de contraparte, el consumo de capital regulatorio y la rentabilidad ajustada por riesgo de una operación derivada, sus resultados están sujetos a diversas limitaciones inherentes a los modelos regulatorios y a los supuestos utilizados.

➤ **Riesgo de Modelo**

Las metodologías CEM y SA-CCR constituyen aproximaciones estandarizadas al riesgo de contraparte y, por definición, simplifican el comportamiento real de los mercados financieros. Como resultado, las exposiciones calculadas pueden diferir del riesgo económico efectivo observado bajo condiciones reales de mercado.

Asimismo, los parámetros regulatorios utilizados por SA-CCR (factores supervisores, correlaciones, volatilidades regulatorias y factor *alpha*) representan calibraciones generales aplicables a amplios grupos de productos y contrapartes, por lo que no necesariamente reflejan las características específicas de cada operación o portafolio.

➤ **Riesgo de Datos**

La precisión de los resultados depende directamente de la calidad de la información utilizada para el cálculo de las exposiciones y requerimientos de capital. Errores en nociones, vencimientos, valuaciones de mercado, información de colaterales o clasificación de contrapartes pueden generar estimaciones incorrectas de EAD, capital y rentabilidad.

➤ **Sensibilidad a Mitigantes de Riesgo**

Uno de los elementos con mayor impacto sobre los resultados es el reconocimiento de mitigantes de riesgo, tales como acuerdos de neteo, colateralización, CDS de cobertura o estructuras de reducción de exposición. Pequeñas variaciones en la forma en que estos mitigantes son reconocidos regulatoriamente o incorporados en los cálculos de XVA pueden producir cambios significativos en la EAD, el capital requerido y el ROE ajustado por riesgo.

Por esta razón, la evaluación de rentabilidad en operaciones con derivados debe interpretarse siempre conjuntamente con el análisis de mitigantes de riesgo, evitando considerar el capital regulatorio y los ajustes XVA como variables independientes.

8. Ejemplo ilustrativo de una operación derivada comparando CEM vs. SA-CCR:

Supongamos que una institución financiera celebra un *Interest Rate Swap (IRS) plain vanilla* denominado en USD, referenciado a la tasa SOFR, frente a un cliente.

El objetivo consiste en estimar la exposición al riesgo de contraparte mediante las metodologías CEM y SA-CCR, determinar el requerimiento de capital regulatorio asociado y evaluar su ROE ajustado por riesgo.

Características de la operación:

Parámetro	Swap A — Payer (largo)
Tipo de instrumento	IRS plain vanilla – Payer fixed
Nocional (USD)	USD 5,000,000
Plazo residual	3 años
Mark-to-Market	+22,000
Dirección (δ)	+1 (largo, payer)
Supervisory Factor (SF)	0.50%
Acuerdo de margen	No
Contraparte	Cliente ($w = 100\%$, $W_i = 2.0\%$)
Spread negociado (anual)	15 pb (0.15%)

Paso 1: EAD bajo el Método CEM

El método de exposición actual (CEM) calcula la EAD como la suma del costo del reemplazo y un *add-on* por operación individual, sin reconocer el efecto compensador entre posiciones largas y cortas.

$$EAD = RC + Add - on$$

$$RC = \max(V - C; 0)$$

$$Add - on = \sum_i N_i \cdot S \cdot F_i$$

1.1 RC

Concepto	Fórmula / Nota	Valor (USD)
Mark-to-Market del Swap (V)	—	+ 22,000
Colateral neto (C)	Efectivo aportado	0
V - C	+ 22,000 - 0	22,000
RC = max(V - C ; 0)	max(22,000 ; 0)	22,000

1.2 Add-on

Operación	Nocional (USD)	SF	Fórmula	Add-on (USD)
Swap A	5,000,000	0.50%	5,000,000 x 0.50%	25,000
Add-on (CEM)	—	—	—	25,000

1.3 EAD Total

Componente	Fórmula / Nota	Valor (USD)
RC	$\max(V-C ; 0)$	22,000
Add-on	$5,000,000 \times 0.50\%$	25,000
EAD CEM = RC + Add-on	22,000 + 25,000	47,000

Paso 2: EAD bajo SA-CCR

SA-CCR introduce sensibilidad al riesgo en cada componente: el RC incorpora el *Mark-to-Market*; la PFE calcula el *add-on* reconociendo la dirección de la posición (δ), el *Maturity Factor* y el efecto del colateral mediante un multiplicador.

$$EAD = \alpha (RC + PFE) \quad \text{con } \alpha = 1.4$$

$$PFE = \text{multiplicador} \cdot \text{Add-on}$$

$$RC = \max(V - C; 0)$$

Concepto	Fórmula / Nota	Valor (USD)
Mark-to-Market (V)	—	+ 22,000
Colateral neto (C)	Efectivo en el acuerdo de neteo	0
V - C	22,000	22,000
RC = max (V - C ; 0)	max (22,000; 0)	22,000

2.2 Cantidades Ajustadas (δ_{adj}) y Add-on

Parámetro	Swap A — Payer (3a)
Delta supervisory (δ)	+1
Nocional ajustado (d)	USD 5,000,000
Maturity Factor (MF)	$\sqrt{\frac{\min(3,1)}{1}} = 1$
$\delta_{adj} = \delta \cdot d \cdot MF$	$\delta_{adj} = 1 \times 5,000,000 \times 1 = 5,000,000$

Para simplificación, se asume un único *hedging set*, por lo que el *effective notional* coincide con la suma de δ_{adj}

Add-on	Valor (USD)
δ_{adj} Swap (payer)	5,000,000
$Effective\ Notional = \sum \delta_{adj}$	5,000,000
Supervisory Factor (SF)	0.50%
Add-on = SF * Effective Notional 	5,000,000 x 0.50% = USD 25,000

2.3 Multiplicador y PFE

$$multiplicador = \min\left\{1; Floor + (1 - Floor) \cdot e^{\left(\frac{V-C}{2 \cdot (1-Floor) \cdot Add-on}\right)}\right\}$$

$Floor = 0.05$ (piso regulatorio Basilea)

Variable	Fórmula / Nota	Valor
V - C	Exposición neta	USD 22,000
Add-on	SF x $ \delta_{adj} $	USD 25,000
Floor	Piso regulatorio Basilea	0.05
Exponente = $(V-C) / [2 \times (1-Floor) \times Add-on]$	$22,000 / (2 \times 0.95 \times 25,000)$	0.463
$(1-Floor) \times e^{\text{exponente}}$	0.95×1.588	1.509
$Floor + (1-Floor) \times e^{\text{exponente}}$	$0.05 + 1.509$	1.559
Multiplicador	$\min\{1; 1.559\}$	1.0
PFE = Multiplicador x Add-on	1.0 x 25,000	USD 25,000

Nota: El multiplicador se mantiene en 1 debido a que la exposición neta (V - C) es positiva y significativa en relación con el add-on, por lo que el colateral disponible no resulta suficiente para reducir materialmente la exposición potencial futura (PFE).

2.4 EAD Total

Componente	Fórmula / Nota	Valor (USD)
RC	$\max(V-C; 0)$	22,000
PFE	Multiplicador x Add-on	25,000
Factor α (alpha)	Basilea	1.4
EAD SA-CCR = $\alpha \times (RC + PFE)$	1.4 (22,000 + 25,000)	USD 65,800

El resultado no debe interpretarse como que SA-CCR siempre genera mayor exposición que CEM; el efecto depende del portafolio, neteo, colateralización, vencimientos y dirección de las posiciones. En este caso particular, el factor alpha amplifica la exposición calculada.

2.5 Comparativo CEM vs SA-CCR

	CEM	SA-CCR
EAD Total	USD 47,000	USD 65,800

Paso 3: Requerimiento de Capital

El requerimiento total comprende dos componentes: K_{CCR} : capital por riesgo de crédito de contraparte; y K_{CVA} : capital por riesgo de ajuste de valuación crediticia.

3.1 Capital por Riesgo de Contraparte (K_{CCR})

$$\text{Capital requerido } (K_{CCR}) = EAD \cdot w \cdot 0.08$$

$$w = 100\% \text{ (cliente)}$$

	CEM	SA-CCR
EAD	USD 47,000	USD 65,800
Ponderador (w)	100%	100%
Coefficiente Basilea III (CNBV)	8.0%	8.0%
$K_{CCR} = EAD \cdot w \cdot 0.08$	$K_{CCR} = 47,000 \times 100\% \times 0.08 =$ USD 3,760	$K_{CCR} = 65,800 \times 100\% \times 0.08 =$ USD 5,264

3.2 Capital por Riesgo CVA (Fórmula Estandarizada Basilea III)

$$K = 2.33 \sqrt{(0.5 \cdot W_i \cdot M_i \cdot EAD_i)^2 + 0.75 \cdot W_i^2 \cdot (M_i \cdot EAD_i)^2}$$

$$W_i = 2.0\% \text{ (corporativo BB)}$$

$$M_i = 3 \text{ años}$$

	CEM	SA-CCR
EAD_i	USD 47,000	USD 65,800
W_i	2.00%	2.00%
M_i (vencimiento efectivo)	3 años	3 años
$K_{CVA} = 2.33 \cdot \sqrt{(0.5 \cdot W_i \cdot M_i \cdot EAD_i)^2 + 0.75 \cdot W_i^2 \cdot (M_i \cdot EAD_i)^2}$	USD 6,571	USD 9,199

3.3 Capital Regulatorio Total

	CEM	SA-CCR
K_{CCR}	USD 3,760	USD 5,264
K_{CVA}	USD 6,571	USD 9,199
Capital Total = (K_{CCR} + K_{CVA})	USD 10,331	USD 14,463
Incremento SA-CCR vs. CEM	—	+ USD 4,132 (+40.0%)

Paso 4: Rentabilidad: ROE Ajustado por Riesgo

$$ROE = \frac{\text{Ingreso} - \text{Costos} - XVA - \text{Costo de cobertura}}{\text{Capital requerido}}$$

4.1 Supuestos de Rentabilidad

Parámetro	CEM	SA-CCR
Nocional (USD)	5,000,000	5,000,000
Spread negociado (anual)	15 pb (0.15%)	15 pb (0.15%)
Ingreso-Costos	USD 18,000	USD 18,000
XVA Total	USD 12,323	USD 12,323
Costo de cobertura	USD 2,000	USD 2,000
Ingreso – Costos – XVA – Costo de cobertura	USD 3,677	USD 3,677

4.2 Cálculo del ROE: Comparación de CEM vs SA-CCR

	CEM	SA-CCR
Ingreso – Costos – XVA – Costo de cobertura	USD 3,677	USD 3,677
Capital requerido (K_{CCR} + K_{CVA})	USD 10,331	USD 14,463
ROE = Ingreso – Costos – XVA – Costo de cobertura / Capital requerido	35.59%	25.42%

Nota: Ejemplo ilustrativo, no representa datos de mercado.

9. Ejemplo ilustrativo de una operación derivada con mitigantes de riesgo:

En los contratos de instrumentos derivados pueden incorporarse cláusulas de mitigantes de riesgo que contribuyen a reducir el CVA (*Credit Valuation Adjustment*), sujeto a las condiciones de mercado, al perfil crediticio de la contraparte y a la metodología de cálculo aplicable. Dado que el CVA representa el costo asociado al riesgo de incumplimiento de la contraparte durante la vida de la operación, la reducción de la exposición esperada mediante dichos mitigantes puede traducirse en condiciones de cotización más favorables. En este sentido, el beneficio económico del mitigante proviene principalmente de su capacidad para disminuir la exposición esperada a lo largo del plazo contractual.

Supongamos que se tiene la misma operación que el ejemplo anterior, sin embargo, ahora se incorporará un margen inicial por USD 30,000, además de un margen de variación (llamadas de margen) por USD 15,000 como mitigantes de riesgo que tendrán impactos a favor tanto para el cliente como para la institución financiera.

El objetivo será diferenciar una operación que tiene estos mitigantes de crédito vs. una sin mitigantes de crédito como en el ejemplo anterior.

Características de la operación:

Parámetro	Swap A — Payer (largo)
Tipo de instrumento	IRS plain vanilla – Payer fixed
Nocional (USD)	USD 5,000,000
Plazo residual	3 años
Mark-to-Market	+22,000
Dirección (δ)	+1 (largo, payer)
Supervisory Factor (SF)	0.50%
Acuerdo de margen	No
Contraparte	Cliente ($w = 100\%$, $W_i = 2.0\%$)
Spread negociado (anual)	15 pb (0.15%)
Colateral recibido (margen inicial)	USD 30,000
Cantidad Acordada (Threshold) margen de variación	USD 15,000
Monto Mínimo de Transferencia (MTA)	USD 5,000

Paso 1: Cálculo de EAD

SA-CCR introduce sensibilidad al riesgo en cada componente: el RC incorpora el *Mark-to-Market*; la PFE calcula el *add-on* reconociendo la dirección de la posición (δ), el *Maturity Factor* y el efecto del colateral mediante un multiplicador.

$$EAD = \alpha (RC + PFE) \quad \text{con } \alpha = 1.4$$

$$PFE = \text{multiplicador} \cdot \text{Add-on}$$

$$RC = \max(V - C; TH + MTA - NICA; 0)$$

Concepto	Fórmula / Nota	Valor (USD)
Mark-to-Market (V)	—	+ 22,000
TH	—	15,000
MTA	—	5,000
NICA	—	30,000
V - C	22,000 – 30,000	-8,000
TH+MTA-NICA	15,000+5,000-30,000	-10,000
RC=max(V-C;TH+MTA-NICA;0)	max (-8,000; -10,000; 0)	0

1.2 Cantidades Ajustadas (δ_{adj}) y Add-on

Parámetro	Swap A — Payer (3a)
Delta supervisory (δ)	+1
Nocional ajustado (d)	USD 5,000,000
Maturity Factor (MF)	$\sqrt{\frac{\min(3,1)}{1}} = 1$
$\delta_{adj} = \delta \cdot d \cdot MF$	$\delta_{adj} = 1 \times 5,000,000 \times 1 = 5,000,000$

Para simplificación, se asume un único *hedging set*, por lo que el *effective notional* coincide con la suma de δ_{adj}

Add-on	Valor (USD)
δ_{adj} Swap (payer)	5,000,000
<i>Effective Notional</i> = $\sum \delta_{adj}$	5,000,000
<i>Supervisory Factor</i> (SF)	0.50%
Add-on = SF * Effective Notional 	5,000,000 x 0.50% = USD 25,000

1.3 Multiplicador y PFE

$$\text{multiplicador} = \min \{1; \text{Floor} + (1 - \text{Floor}) \cdot e^{\left(\frac{V-C}{2 \cdot (1-\text{Floor}) \cdot \text{Add-on}}\right)}\}$$

$\text{Floor} = 0.05$ (piso regulatorio Basilea)

Variable	Fórmula / Nota	Valor
V - C	Exposición neta	USD 22,000
Add-on	SF x $ \delta_{adj} $	USD 25,000
Floor	Piso regulatorio Basilea	0.05
Exponente = $(V-C) / [2 \times (1-Floor) \times Add-on]$	$22,000 / (2 \times 0.95 \times 25,000)$	0.463
$(1-Floor) \times e^{\text{exponente}}$	0.95×1.588	1.509
$Floor + (1-Floor) \times e^{\text{exponente}}$	$0.05 + 1.509$	1.559
Multiplicador	$\min \{1 ; 1.559\}$	1.0
PFE = Multiplicador x Add-on	$1.0 \times 25,000$	USD 25,000

Nota: El multiplicador se mantiene en 1 debido a que la exposición neta (V - C) es positiva y significativa en relación con el add-on, por lo que el colateral disponible no resulta suficiente para reducir materialmente la exposición potencial futura (PFE).

1.4 EAD Total

Componente	Fórmula / Nota	Valor (USD)
RC	$\max(V-C ; TH+MTA-NICA ; 0)$	0
PFE	Multiplicador x Add-on	25,000
Factor α (alpha)	Basilea	1.4
EAD SA-CCR = $\alpha \times (RC + PFE)$	$1.4 (0 + 25,000)$	USD 35,000

El resultado no debe interpretarse como que SA-CCR siempre genera mayor exposición que CEM; el efecto depende del portafolio, neteo, colateralización, vencimientos y dirección de las posiciones. En este caso particular, el factor alpha amplifica la exposición calculada.

Paso 2: Requerimiento de Capital

El requerimiento total comprende dos componentes: K_{CCR} : capital por riesgo de crédito de contraparte; y K_{CVA} : capital por riesgo de ajuste de valuación crediticia.

3.1 Capital por Riesgo de Contraparte (K_{CCR})

$$\text{Capital requerido } (K_{CCR}) = EAD \cdot w \cdot 0.08$$

$$w = 100\% \text{ (cliente)}$$

	SA-CCR sin mitigante	SA-CCR con mitigante
EAD	USD 65,800	USD 35,000
Ponderador (w)	100%	100%
Coficiente Basilea III (CNBV)	8.0%	8.0%
$K_{CCR} = EAD \cdot w \cdot 0.08$	$K_{CCR} = 65,800 \times 100\% \times 0.08 =$ USD 5,264	$K_{CCR} = 35,000 \times 100\% \times 0.08 =$ USD 2,800

3.2 Capital por Riesgo CVA (Fórmula Estandarizada Basilea III)

$$K = 2.33 \sqrt{(0.5 \cdot W_i \cdot M_i \cdot EAD_i)^2 + 0.75 \cdot W_i^2 \cdot (M_i \cdot EAD_i)^2}$$

$W_i = 2.0\%$ (corporativo BB)

$M_i = 3$ años

	SA-CCR sin mitigante	SA-CCR con mitigante
EAD_i	USD 65,800	USD 35,000
W_i	2.00%	2.00%
M_i (vencimiento efectivo)	3 años	3 años
$K_{CVA} = 2.33 \cdot \sqrt{(0.5 \cdot W_i \cdot M_i \cdot EAD_i)^2 + 0.75 \cdot W_i^2 \cdot (M_i \cdot EAD_i)^2}$	USD 9,199	USD 4,893

3.3 Capital Regulatorio Total

	SA-CCR sin mitigante	SA-CCR con mitigante
K_{CCR}	USD 5,264	USD 2,800
K_{CVA}	USD 9,199	USD 4,893
Capital Total = ($K_{CCR} + K_{CVA}$)	USD 14,463	USD 7,693
Incremento SA-CCR sin mitigante vs. SA-CCR con mitigante		USD 6,770

Paso 4: Rentabilidad: ROE Ajustado por Riesgo

$$ROE = \frac{\text{Ingreso} - \text{Costos} - XVA - \text{Costo de cobertura}}{\text{Capital requerido}}$$

4.1 Supuestos de Rentabilidad

Parámetro	SA-CCR sin mitigante	SA-CCR con mitigante
Nocional (USD)	5,000,000	5,000,000
Spread negociado (anual)	15 pb (0.15%)	15 pb (0.15%)
Ingreso-Costos	USD 18,000	USD 18,000
XVA Total	USD 12,323	USD 0
Costo de cobertura	USD 2,000	USD 2,000
Ingreso – Costos – XVA – Costo de cobertura	USD 3,677	USD 16,000

4.2 Cálculo del ROE: Comparación de CEM vs SA-CCR

	SA-CCR sin mitigante	SA-CCR con mitigante
Ingreso – Costos – XVA – Costo de cobertura	USD 3,677	USD 16,000
Capital requerido ($K_{CCR} + K_{CVA}$)	USD 14,463	USD 7,693
ROE = Ingreso – Costos – XVA – Costo de cobertura / Capital requerido	25.42%	207.98%

Nota: Ejemplo ilustrativo, no representa datos de mercado.

Entre los beneficios que se tienen en la rentabilidad de las operaciones:

En el numerador (utilidad):

- ✓ Mejora en cotizaciones: Contribuye a reducir el costo por CVA incorporado en el pricing.
- ✓ Mejor en precio al cliente

En el denominador (capital requerido);

- ✓ Eficiencia en el balance: Menor consumo de líneas de derivados.
- ✓ Gestión de riesgos: Reducción de la exposición potencial futura.

El uso de mitigante de riesgos no solo permite gestionar la exposición crediticia de una operación, sino que se consolida como una herramienta clave para optimizar el costo total de las coberturas, al reducir estructuralmente el CVA y mejorar la rentabilidad de las operaciones y la eficiencia en el uso de líneas y capital.

10. Conclusiones

El análisis del CEM y su evolución hacia SA-CCR muestra claramente la transición de una metodología simple, poco sensible al riesgo hacia marcos regulatorios más robustos, alineados con la complejidad real de los mercados de derivados. Mientras que el CEM permitió una adopción amplia por su facilidad operativa y bajos requerimientos de información, sus limitaciones (particularmente la falta de sensibilidad al riesgo, el reconocimiento insuficiente de neteo y colateral, y la rigidez de sus factores) generaron una brecha significativa entre el riesgo económico efectivo y el capital regulatorio exigido.

SA-CCR surge como una respuesta integral a estas deficiencias, introduciendo una medición más realista de la exposición al incorporar variables clave como la dirección de las posiciones, la volatilidad implícita (a través de sensibilidades), el neteo, los colaterales y las correlaciones. Esto permite que la EAD refleje de manera mucho más precisa el perfil de riesgo del portafolio, fortaleciendo la consistencia entre la regulación prudencial y la gestión interna de riesgos.

A partir de esta medición mejorada, el marco de Basilea conecta la exposición con el consumo de capital (CCR y CVA), integrando así el riesgo de contraparte y el deterioro crediticio dentro de un esquema coherente. Este vínculo es fundamental, ya que transforma la medición de riesgo en un costo económico tangible que impacta directamente la rentabilidad de las operaciones.

En este contexto, el ROE ajustado por riesgo se consolida como una métrica central para la toma de decisiones, al permitir evaluar si el retorno generado por una operación compensa adecuadamente el capital regulatorio que consume. Para efectos de decisión económica, el ROE debe compararse contra el costo de capital de la institución (*hurdle rate*), de modo que una operación solo crea valor económico si el ROE excede dicho costo ($ROE > Cost\ of\ Equity$). Esta lógica permite distinguir entre operaciones aparentemente rentables y aquellas que efectivamente generan valor una vez considerado el uso de un recurso escaso como el capital. Esta lógica permite distinguir entre operaciones aparentemente rentables y aquellas que efectivamente generan valor una vez considerado el uso de un recurso escaso como el capital.

En consecuencia, el capital deja de ser una mera restricción exógena y pasa a desempeñar un papel central en la formación de precios, alineando de manera coherente la regulación prudencial, la gestión integral de riesgos y la creación de valor económico para la institución. Adicionalmente, los mitigantes de riesgo desempeñan un papel fundamental en la rentabilidad de las operaciones con derivados. Elementos como los acuerdos de neteo, la colateralización, las coberturas crediticias y otros mecanismos de mitigación no solo pueden reducir la exposición regulatoria y el consumo de capital, sino también disminuir significativamente los ajustes de valuación (XVA). Como resultado, pequeñas diferencias en el reconocimiento regulatorio o económico de dichos mitigantes pueden traducirse en cambios relevantes en el ROE de una operación, convirtiendo la gestión de mitigantes en una herramienta tan importante para la creación de valor como la propia negociación del spread comercial-

Finalmente, la evolución del CEM hacia el SA-CCR, junto con la incorporación explícita del requerimiento de capital por CVA y el uso del ROE como métrica de decisión, refleja un cambio estructural en la gestión financiera: de una visión estática y simplificada del riesgo hacia un enfoque integral, dinámico y económicamente consistente, en el que la rentabilidad y el consumo de capital se encuentran estrechamente interrelacionados.

Anexos

Anexo 1. Supervisory Factors por Clase de Activo

A diferencia del CEM, SA-CCR asigna factores supervisory (SF) diferenciados por subclase de activo, reflejando la volatilidad histórica y la sensibilidad al riesgo de cada categoría:

Clase de activo	Subclase	Supervisory Factor	Correlación	Volatilidad supervisory de opciones
Tasa de Interés		0.50%	N/A	50%
Tipo de Cambio		4.0%	N/A	15%
Nombre Individual de Crédito	AAA	0.38%	50%	100%
	AA	0.38%	50%	100%
	A	0.42%	50%	100%
	BBB	0.54%	50%	100%
	BB	1.06%	50%	100%
	B	1.6%	50%	100%
	CCC	6.0%	50%	100%
Índice de Crédito	IG	0.38%	80%	80%
	SG	1.06%	80%	80%
Nombre Indiv. <i>Equity</i>		32%	50%	120%
Índice de <i>Equity</i>		20%	80%	75%
<i>Commodity</i>	Electricidad	40%	40%	150%
	Petróleo/Gas	18%	40%	70%
	Metales	18%	40%	70%
	Agricultura	18%	40%	70%
	Otros	18%	40%	70%

Anexo 2. Ejemplo ilustrativo comparando CEM vs. SA-CCR con 2 operaciones de derivados y margen inicial:

Supongamos que una institución financiera mantiene un portafolio de dos *Interest Rate Swaps* (IRS) denominados en dólares referenciados a la tasa SOFR frente al mismo cliente. Ambas operaciones se encuentran dentro del mismo *netting set* ISDA y cuentan con un colateral neto aportado (margen inicial) de USD 30,000 (efectivo).

El objetivo consiste en estimar la exposición al riesgo de contraparte mediante las metodologías CEM y SA-CCR, determinar el requerimiento de capital regulatorio asociado y evaluar cómo dicho consumo de capital impacta la rentabilidad de la operación a través de un ROE ajustado por riesgo.

Parámetros del Portafolio

Parámetro	Swap A — Payer (largo)	Swap B — Receiver (corto)
Tipo de instrumento	SWAP plain vanilla – Paga Variable	SWAP plain vanilla – Recibe Fija
Nocional (USD)	5,000,000	3,000,000

Parámetro	Swap A — Payer (largo)	Swap B — Receiver (corto)
Plazo residual	2 años	5 años
Mark-to-Market	+120,000	-50,000
Dirección (δ)	+1 (largo, paga)	-1 (corto, recibe)
Supervisory Factor (SF)	0.50%	0.50%
Acuerdo de margen	No	No
Colateral neto (acuerdo de neteo)	USD 30,000	USD 30,000

Paso 1: Obtener EAD bajo el Método CEM

El método de exposición actual (CEM) calcula la EAD como la suma del costo de reemplazo y un *add-on* por operación individual, sin reconocer el efecto compensador entre posiciones largas y cortas.

$$EAD = RC + Add - on$$

$$RC = \max(V - C; 0)$$

$$Add - on = \sum_i N_i \cdot S \cdot F_i$$

1.1 RC

Concepto	Fórmula / Nota	Valor (USD)
Mark-to-Market Swap A (paga)	—	+ 120,000
Mark-to-Market Swap B (recibe)	—	- 50,000
Mark-to-Market (V)	120,000 - 50,000	+ 70,000
Colateral neto (C)	Efectivo aportado	30,000
V - C	70,000 - 30,000	40,000
RC = max(V - C ; 0)	max(40,000 ; 0)	40,000

1.2 Add-on

Operación	Nocional (USD)	SF	Fórmula	Add-on (USD)
Swap A	5,000,000	0.50%	=5,000,000 x 0.50%	25,000
Swap B	3,000,000	0.50%	=3,000,000 x 0.50%	15,000
Add-on (CEM)	—	—	40,000	40,000

1.3 EAD Total

Componente	Fórmula / Nota	Valor (USD)
RC	max(V-C ; 0)	40,000
Add-on	25,000 + 15,000	40,000
EAD CEM = RC + Add-on	40,000 + 40,000	80,000

Paso 2: EAD bajo SA-CCR

SA-CCR introduce sensibilidad al riesgo en cada componente: el RC incorpora el *Mark-to-Market*; la PFE calcula el *add-on* reconociendo la dirección de la posición (δ), el *Maturity Factor* (MF) y el efecto del colateral mediante un multiplicador.

$$EAD = \alpha (RC + PFE) \quad \text{con } \alpha = 1.4$$

$$PFE = \text{multiplicador} \cdot \text{Add-on}$$

$$RC = \max(V - C; 0)$$

Concepto	Fórmula / Nota	Valor (USD)
Mark-to-Market (V)	120,000 – 50,000	+ 70,000
Colateral neto (C)	Efectivo en acuerdo de neteo	30,000
RC = max(V – C ; 0)	max(70,000 – 30,000 ; 0)	40,000

2.2 Cantidades Ajustadas (δ_{adj}) y Add-on

Parámetro	Swap A — Payer	Swap B — Receiver
Delta supervisory (δ)	+1	-1
Nocional ajustado (d)	USD 5,000,000	USD 3,000,000
Maturity Factor (MF)	$\sqrt{\frac{\min(2,1)}{1}} = 1$	$\sqrt{\frac{\min(5,1)}{1}} = 1$
$\delta_{adj} = \delta \cdot d \cdot MF$	$\delta_{adj} = 1 \times 5,000,000 \times 1 = 5,000,000$	$\delta_{adj} = -1 \times 3,000,000 \times 1 = -3,000,000$

Add-on (tramo 1–5 años)	Valor (USD)
δ_{adj} Swap A (paga)	5,000,000
δ_{adj} Swap B (recibe)	-3,000,000
Effective Notional = $\sum \delta_{adj}$	$(5,000,000 - 3,000,000) = 2,000,000$
Supervisory Factor (SF)	0.50%
Add-on = SF * Effective Notional 	$2,000,000 \times 0.50\% =$ USD 10,000

2.3 Multiplicador y PFE

$$\text{multiplicador} = \min\{1; \text{Floor} + (1 - \text{Floor}) \cdot e^{\left(\frac{V-C}{2 \cdot (1-\text{Floor}) \cdot \text{Add-on}}\right)}\}$$

Floor = 0.05 por ser piso regulatorio Basilea

Variable	Fórmula / Nota	Valor
V - C	Exposición neta > colateral	USD 40,000
Add-on	SF * Effective Notional	USD 10,000
Floor	Piso regulatorio Basilea	0.05
Exponente = $(V-C) / [2 \times (1-Floor) \times Add-on]$	$40,000 / (2 \times 0.95 \times 10,000)$	2.105
$(1-Floor) \times e^{\text{exponente}}$	0.95×8.207	7.797
$Floor + (1-Floor) \times e^{\text{exponente}}$	$0.05 + 7.797$	7.847
Multiplicador	$\min\{1; 7.847\}$	1.0
PFE = Multiplicador × Add-on	$1.0 \times 10,000$	USD 10,000

2.4 EAD Total

Componente	Fórmula / Nota	Valor (USD)
RC	$\max(V-C; 0)$	40,000
PFE	Multiplicador × Add-on	10,000
Factor α	Basilea	1.4
EAD SA-CCR = $\alpha \times (RC + PFE)$	$1.4 (40,000 + 10,000)$	USD 70,000

2.5 Comparativo CEM vs SA-CCR

	CEM	SA-CCR
EAD Total	USD 80,000	USD 70,000

El enfoque SA-CCR puede resultar en una exposición mayor o menor que el CEM en función del grado de compensación entre posiciones, los efectos de diversificación del portafolio y el nivel de colateral disponible. A diferencia del CEM, que no reconoce estos elementos, el SA-CCR incorpora sensibilidad al riesgo, lo que explica las diferencias observadas en los resultados de ambos ejercicios.

En particular, la reducción de la exposición bajo SA-CCR refleja el reconocimiento explícito de la compensación entre posiciones (*netting*), permitiendo que la exposición regulatoria se ajuste de manera más precisa al perfil económico real del portafolio, un efecto que se encuentra ausente en el enfoque CEM.

Paso 3: Requerimiento de Capital

El requerimiento total comprende dos componentes: K_{CCR} : capital por riesgo de crédito de contraparte; y K_{CVA} : capital por riesgo de ajuste de valuación crediticia.

3.1 Capital por Riesgo de Contraparte (K_{CCR})

$$\text{Capital requerido } (K_{CCR}) = EAD \cdot w \cdot 0.08$$

$w = 100\%$ (cliente)

	CEM	SA-CCR
EAD	USD 80,000	USD 70,000
Ponderador (w)	100%	100%

Exposición, Capital Regulatorio y Rentabilidad en Operaciones con Instrumentos Derivados

Coefficiente Basilea III (CNBV)	8.0%	8.0%
$(K_{CCR}) = EAD \cdot w \cdot 0.08$	$K_{CCR} = 80,000 \times 100\% \times 0.08 =$ USD 6,400	$K_{CCR} = 70,000 \times 100\% \times 0.08 =$ USD 5,600

3.2 Capital por Riesgo CVA (Fórmula Estandarizada Basilea III)

$$K = 2.33 \sqrt{(0.5 \cdot W_i \cdot M_i \cdot EAD_i)^2 + 0.75 \cdot W_i^2 \cdot (M_i \cdot EAD_i)^2}$$

$W_i = 2.0\%$ (corporativo BB)

$$M_i = \frac{\sum(\text{Madurez-Nocional})}{\sum \text{Nocional}} = (2 \times 5,000,000 + 5 \times 3,000,000) / (5,000,000 + 3,000,000) = 3.125 \text{ años}$$

	CEM	SA-CCR
EAD_i	USD 80,000	USD 70,000
W_i	2.00%	2.00%
M_i (vencimiento efectivo)	3.125 años	3.125 años
$K_{CVA} = 2.33 \cdot \sqrt{(0.5 \cdot W_i \cdot M_i \cdot EAD_i)^2 + 0.75 \cdot W_i^2 \cdot (M_i \cdot EAD_i)^2}$	USD 11,650	USD 10,194

3.3 Capital Regulatorio Total

	CEM	SA-CCR
K_{CCR}	USD 6,400	USD 5,600
K_{CVA}	USD 11,650	USD 10,194
Capital Total = ($K_{CCR} + K_{CVA}$)	USD 18,050	USD 15,794
Ahorro de capital (SA-CCR vs CEM)	—	USD -2,256

Paso 4: Rentabilidad: ROE Ajustado por Riesgo

$$ROE = \frac{\text{Ingreso} - \text{Costos} - XVA - \text{Costo de cobertura}}{\text{Capital requerido}}$$

4.1 Supuestos de Rentabilidad

Parámetro	Swap A (paga)	Swap B (recibe)	Portafolio
Nocional (USD)	5,000,000	3,000,000	8,000,000
Spread negociado	15 pb (0.15%)	20 pb (0.20%)	—
Ingreso – Costos	USD 15,000	USD 30,000	USD 45,000

Parámetro	Swap A (paga)	Swap B (recibe)	Portafolio
XVA Total (CVA + FVA)	USD 7,600	USD 9,700	USD 17,300
Costo de cobertura	USD 1,500	USD 2,000	USD 3,500
Ingreso – Costos – XVA – Costo de cobertura	USD 5,900	USD 18,300	USD 24,200

4.2 Cálculo del ROE: Comparación de CEM vs SA-CCR

	CEM	SA-CCR
Ingreso – Costos – XVA – Costo de cobertura	USD 24,200	USD 24,200
Capital requerido ($K_{CCR} + K_{CVA}$)	USD 18,050	USD 15,794
ROE = Ingreso – Costos – XVA – Costo de cobertura / Capital requerido	134.1%	153.2%

Nota: Ejemplo ilustrativo, no representa datos de mercado.

NOTAS Y REFERENCIAS

(1) Basel Committee on Banking Supervision. (2014, marzo). *The standardised approach for measuring counterparty credit risk exposures* (BCBS d279). Bank for International Settlements.

(2) Basel Committee on Banking Supervision. (2014, agosto). *Foundations of the standardised approach for measuring counterparty credit risk exposures* (Working Paper No. 26). Bank for International Settlements.

(3) Basel Committee on Banking Supervision. (2017, diciembre). *Basel III: Finalising post-crisis reforms* (BCBS d424). Bank for International Settlements.

(4) Basel Committee on Banking Supervision. (2021). *Frequently asked questions on the Basel III standardised approach for measuring counterparty credit risk* (BCBS d438). Bank for International Settlements.

(5) Comisión Nacional Bancaria y de Valores. (2024). *Disposiciones de carácter general aplicables a las instituciones de crédito (Circular Única de Bancos)*. Diario Oficial de la Federación.

(7) Gregory, J. (2020). *The xVA challenge: Counterparty credit risk, funding, collateral, capital and initial margin* (4.^a ed.). John Wiley & Sons.

(8) International Swaps and Derivatives Association. (2010). *The importance of close-out netting* (ISDA Research Notes No. 1).

DISCLAIMER

Este documento ha sido preparado por Grupo Financiero Banorte, S.A.B. de C.V. ("Banorte") para fines meramente informativos, utilizando fuentes públicas y especializadas consideradas confiables; no obstante, Banorte no garantiza la precisión, integridad, ni la vigencia de la información prevista en el mismo. Su contenido no constituye asesoría legal, fiscal, financiera, contable ni una interpretación oficial del marco legal aplicable. En caso de requerirlo, se recomienda consultar con asesores legales, fiscales, financieros, contables o de inversión independientes. La información contenida en este documento está sujeta a modificaciones sin previo aviso.

Ni Banorte ni ninguna de las entidades que integran el Grupo serán responsables, en ningún caso, por pérdidas, daños o perjuicios que pudieran derivarse, directa o indirectamente, del uso de este documento o de su contenido. Del mismo modo, Banorte no adquiere compromiso alguno de actualizar la información aquí contenida ni de notificar cambios posteriores. El contenido de este documento podría diferir de la opinión o interpretación de autoridades financieras nacionales o internacionales, y no debe considerarse como un posicionamiento institucional de Banorte.

RIESGOS FINANCIEROS

