

Compromisos Fiscales y Pasivos Contingentes de APP (FCCL)

Manual M2 · Serie de Manuales Austral

Fiscal Commitments and Contingent Liabilities of PPPs — Austral Manual M2

Versión 1.0.1 · 24 de septiembre de 2026 (versión 1.0: 20 de septiembre de 2026)

Austral Intelligence · David Duarte Arancibia, con Mika (agente de análisis de Austral)

Módulos de la plataforma que ejecutan el método: FARO (/faro) — el registro fiscal de la cartera APP — y Garantees (/garantees) — el taller de valoración de garantías

Idiomas: español (esta edición), inglés, portugués y francés · HTML y PDF en austral-intelligence.com/manuals

Resumen

Este manual explica cómo un Ministerio de Hacienda construye y mantiene el registro de lo que el Estado debe y podría deber por su cartera de asociaciones público-privadas (APP): los compromisos fiscales y pasivos contingentes, FCCL por su sigla en inglés. Separa lo que el Estado pagará con certeza —el compromiso firme— de lo que pagará solo si ocurre un evento —el pasivo contingente—, y exige que este último se valore sobre la distribución de la variable que lo dispara y nunca sobre su trayectoria media, con semilla y número de corridas publicados; una garantía de ingreso mínimo bien fijada cuesta exactamente cero si se lee sobre el escenario esperado, y es ese cero el que el método corrige. Fija además una sola convención de valor presente —desde el año base, sin descontar dos veces— y declara qué cifra va contra el techo de compromisos y cuál contra el de contingencias. El método de once pasos se acredita en PFRAM 2.0, el compendio de buenas prácticas del Banco Mundial de 2022 y los tres libros de reglas contables y estadísticas —GFSM 2014, IPSAS 32 e IPSAS 19, y el SEC 2010—, con cinco prácticas nacionales, incluida la chilena, mostrando dónde los países se apartan entre sí; se recorre sobre un contrato genérico, la ampliación de una autopista costera contratada como APP mixta, dentro de una cartera de demostración de 81 contratos; se muestra pantalla por pantalla en los dos módulos de la plataforma Austral que lo ejecutan; y se explica, con siete fallas concretas, por qué este método se rompe en una planilla. Está escrito para unidades APP, ministerios de Hacienda, contabilidad gubernamental, oficinas de estadísticas y auditoría.

Cómo citar

Austral Intelligence (2026). *Compromisos Fiscales y Pasivos Contingentes de APP (FCCL)*. Manual M2, Serie de Manuales Austral, versión 1.0.1, septiembre de 2026. <https://austral-intelligence.com/manuals/compromisos-fiscales/>

Aviso sobre las cifras

Todas las cifras del ejemplo trabajado (sección 4) y de las capturas de pantalla (sección 5) son **genéricas**: corresponden a una cartera hipotética de 81 contratos APP de la "República de Lemuria", incluida como paquete de demostración en la plataforma y recalibrada para que el método se pueda seguir de principio a fin —en particular, para que la garantía de ingreso mínimo del ejemplo no pague en el escenario esperado, como corresponde a una garantía bien fijada—. No provienen de ningún cliente ni de ningún proyecto real, y no deben usarse como referencia

de compromisos, garantías o riesgos fiscales de un país concreto. Los valores por defecto de la herramienta (marcados ♦ en el texto) son calibraciones de Austral, configurables en cada contrato o espacio de trabajo, y se publican para que el revisor los discuta —entre ellos, la probabilidad anual de incumplimiento de la garantía de deuda (1,5 %) y el costo de supervisión del concedente (2 % de la inversión por año de operación). Las cifras de la plataforma citadas en este manual corresponden a su versión de producción a la fecha de captura (septiembre de 2026); una versión posterior de la herramienta puede recalcularlas. Las metodologías citadas se acreditan a sus autores; el único nombre de producto en el manual es Austral.

Nota de errata de la versión 1.0.1

La versión 1.0.1 (24 de septiembre de 2026) corrige una errata de cita: el cuadro del §4 y la ficha del §5 citaban IPSAS 19 ¶35 para la **revelación** del pasivo contingente; ¶35 prohíbe reconocerlo, la obligación de revelarlo es ¶36, con el contenido de la nota en ¶100 (verificado contra el texto de IPSAS 19 al escribir M7 y M9). Ningún valor, tratamiento ni cifra del manual cambia.

Contenido

1. Para qué sirve y cuándo se usa
2. Base metodológica internacional
3. El método paso a paso
4. Ejemplo trabajado: la Autopista Costera, un contrato mixto dentro de una cartera de 81
5. Implementación en la plataforma Austral
6. Por qué no en Excel, para este método
7. Referencias y lectura adicional

1. Para qué sirve y cuándo se usa

Un Ministerio de Hacienda tiene una cartera de contratos de asociación público-privada (APP) —treinta, ochenta, doscientos— firmados a lo largo de veinte años por distintos ministerios, y una pregunta que ninguno de los contratos responde por sí solo: **cuánto debe el Estado por ellos**. No aparecen como deuda. Una parte son pagos ciertos que el presupuesto hará cada año durante décadas; otra, pagos que solo ocurrirán si algo sale mal —si el tráfico cae, si la sociedad concesionaria quiebra, si el contrato termina antes de tiempo—; y una tercera, obligaciones que nadie escribió pero que todos esperan que el Estado honre. El registro de **compromisos fiscales y pasivos contingentes** (FCCL, por su sigla en inglés: *fiscal commitments and contingent liabilities*) existe para responder esa pregunta con números, para que el presupuesto, la contabilidad y las estadísticas fiscales digan lo mismo, y para que un auditor pueda reconstruir cada cifra tres años después.

Lo que este manual entrega es un inventario **valorado** de las obligaciones del Estado hacia su cartera de APP. No es una evaluación de los proyectos —esa es materia del análisis de Valor por Dinero, manual M1 de esta serie— ni una prueba de sostenibilidad de la deuda pública —esa la usa como insumo—. Es lo que hay entre las dos: la contabilidad de lo que el Estado ya comprometió.

1.1 La pregunta que responde — y las que no responde

La pregunta cabe en una línea: **¿cuánto ha comprometido el Estado con esta cartera, con qué certeza y en qué años?**

Cada parte hace trabajo. *Cuánto*: en dinero, año por año y a valor presente, no en número de contratos ni en monto de inversión. *Con qué certeza*: separando lo que se pagará con seguridad —el **compromiso firme**— de lo que se pagará si ocurre un evento —el **pasivo contingente**—, y, dentro de lo contingente, lo que se pagaría en el peor caso de lo que se espera pagar. *En qué años*: porque el año en que la cartera toca su techo es un dato, no un promedio.

De ahí se sigue lo que el registro **no** responde. No dice si cada contrato valía la pena: eso lo decidieron, antes, la evaluación socioeconómica y el Valor por Dinero. No dice si el país puede endeudarse más: produce el insumo —la parte de la deuda pública que no se llama deuda— y el análisis de sostenibilidad lo toma desde allí. Y no dice cuánto perderá el Estado el año próximo: dice cuánto podría perder y cuánto espera perder, que son dos cifras distintas con dos usos distintos.

Lo que el registro FCCL no es

- **No es una evaluación de proyectos.** Un contrato con un pasivo contingente alto no es un mal contrato; puede ser la única forma de financiar una carretera que nadie habría construido sin garantía. El registro mide la exposición, no la conveniencia.
- **No es la declaración de riesgos fiscales.** Esa declaración cubre también los shocks macroeconómicos, las empresas públicas, los gobiernos subnacionales, el sistema financiero. El registro FCCL es el capítulo de las APP dentro de ella, y se cita como destino (Paso 7.1 del método).
- **No es una lista de garantías.** Una lista dice qué garantías existen. El registro dice cuánto valen, sobre qué distribución se valoraron, con qué semilla y bajo qué convención de agregación; y dice también qué obligaciones no se valoraron, y por qué.

1.2 Dónde cae en el ciclo

El registro tiene tres momentos, y el segundo lo distingue de los otros dos manuales de esta serie.

A la firma de cada contrato: el alta. Cuando el contrato se firma —o, mejor, cuando se aprueba para licitar—, la unidad APP registra sus compromisos firmes y sus pasivos contingentes con el modelo financiero del propio contrato, y Hacienda los aprueba conociendo su valor. Es el momento en que la garantía todavía se puede redimensionar o rechazar; después de la firma, solo se puede registrar. Chile, Perú y Colombia exigen esta aprobación previa porque el costo de una garantía se decide cuando se escribe, no cuando se ejecuta (§2.5).

Cada año fiscal: la actualización y el reporte. Con los datos reales del año —tráfico, pagos hechos, garantías ejecutadas, contratos nuevos, renegociaciones—, el registro completo se vuelve a valorar, se compara con la versión anterior y se publica: en el presupuesto, como compromisos por año; en la contabilidad, como pasivos y provisiones; en las estadísticas, como deuda y partidas de memorando; y en la declaración de riesgos fiscales, como el capítulo de las APP. Es el único de los tres manuales de la serie que se ejecuta **todos los años, para toda la cartera**, no una vez por proyecto. Un registro que se valoró al firmar y no se volvió a tocar es un registro histórico, no fiscal.

En cada evento: la revisión. Una renegociación, la ejecución de una garantía, un laudo arbitral, un término anticipado, un cierre financiero con otras condiciones: cada uno cambia el valor de una fila del registro y se anota con su causa, para que la diferencia entre dos versiones anuales se pueda explicar y no solo constatar.

Lo que no corresponde es lo más frecuente: registrar las garantías el día que se ejecutan. Entonces ya son gasto, y el registro llega tarde para todo lo que servía: aprobar, provisionar, poner un techo.

1.3 Quién lo usa y para qué

Siete lectores del mismo registro, cada uno con una pregunta distinta.

- **La unidad APP, para registrar y valorar al firmar.** Lee del modelo financiero del contrato las cláusulas que crean obligaciones y les pone valor antes de que Hacienda apruebe. Es también quien sabe qué cláusula **no** se valoró y debe escribirlo.
- **Hacienda o la dirección de presupuestos, para consolidar, poner techos y presupuestar.** Convierte las series de cada contrato en una serie de cartera; la puntúa contra el techo de compromisos y el de contingencias; lleva los firmes al marco de mediano plazo y la pérdida esperada a una provisión o a una línea de garantías; y escribe el capítulo de las APP en la declaración de riesgos fiscales. Es quien fija la tasa de descuento —un parámetro de política— y la regla de qué cifra va contra qué techo.
- **La contabilidad gubernamental, para reconocer.** Aplica la prueba de control de IPSAS 32 a cada contrato y decide si el activo y su pasivo entran al balance del Estado; aplica IPSAS 19 a cada garantía y decide si es una provisión o un pasivo contingente revelado en nota.
- **La oficina de estadísticas, para clasificar.** Registra el activo por propiedad económica (GFSM 2014) o por riesgos y beneficios (SEC 2010), lleva el pasivo a la deuda y los contingentes explícitos a la partida de memorando.
- **La contraloría y la auditoría, para verificar.** No recalculan la cartera: piden lo que hace reconstruible cada cifra —perímetro y moneda, una fila por obligación, volatilidad declarada, semilla y corridas, convención de agregación, prueba de control por contrato, conciliación entre los tres libros, versión y fecha—. La sección 3 cierra con esa lista.
- **La oficina de deuda, para provisionar y para medir la deuda ampliada.** Toma el pasivo financiero de los contratos por disponibilidad como deuda que no se llama deuda, y la pérdida esperada de las garantías como la provisión que hay que fondear.

- **El Congreso y el público, para leer el informe.** Reciben el capítulo de las APP de la declaración de riesgos fiscales: qué garantías hay, a quién benefician, cuánto podrían costar, cuánto se espera que cuesten y cuánto costaron este año.

1.4 Las cuatro cifras — y la quinta

El método produce, para cada contrato y para la cartera entera, cuatro cifras. Ninguna sustituye a las otras.

1. **El compromiso firme**, como perfil anual nominal (la cifra del presupuesto) y como valor presente a la tasa de política declarada (la cifra del registro y del techo de stock). Es lo que el Estado pagará con certeza: pagos por disponibilidad, subsidios, aportes de capital, pagos por servicios. Que su monto dependa de un índice o de que el servicio esté disponible no lo hace contingente: lo que hace contingente una obligación es que su **existencia** dependa de un evento.
2. **La exposición máxima contingente**, año por año: lo que el Estado pagaría en el peor caso que el contrato admite —el piso completo de la garantía de ingreso mínimo, la fracción garantizada de la deuda pendiente, la compensación íntegra por término—. Es la cifra que va contra el techo de contingencias y a la partida de memorando de las estadísticas.
3. **La pérdida esperada contingente**, año por año: lo que el Estado espera pagar, promediando sobre todo lo que puede pasar. Es la cifra de la provisión, de la línea presupuestaria de garantías y de la nota contable.
4. **La banda de confianza**: los percentiles de la pérdida —el 95 %, el valor en riesgo, la pérdida esperada en la cola—, por contrato y, sobre todo, para la cartera, donde las garantías no se ejecutan de forma independiente y la banda de la cartera no es la suma de las bandas de sus contratos.

Y la quinta, que casi ningún registro documenta: **qué no se valoró y por qué**. El cambio de ley, el restablecimiento del equilibrio económico, la renegociación, la fuerza mayor sin cláusula de pago y la garantía implícita —la expectativa de que el Estado rescate al concesionario aunque ningún papel lo obligue— no tienen una cifra en este método; tienen una fila en la matriz de riesgos, con probabilidad e impacto en tres niveles y la razón de no valorarla. Un registro que solo muestre lo valorado parece más completo y es menos honesto.

No hay umbrales numéricos en esta sección: los techos, los umbrales de alerta y las bandas de probabilidad que deciden un asiento están en los Pasos 7 y 8 del método.

1.5 Por qué la valoración en la trayectoria media da cero

Es el error más común de un registro de garantías, y explica por qué el Paso 5 está escrito como está.

Una garantía de ingreso mínimo bien fijada tiene su piso **por debajo** de la proyección de ingresos del contrato: si estuviera por encima, el Estado pagaría desde el primer día y la garantía sería un subsidio con otro nombre. Si el registro valora la garantía sobre esa misma proyección —una sola trayectoria de tráfico— y le resta el piso, el resultado es cero en todos los años, por construcción. La celda dice "costo esperado: 0" y el registro escribe "garantía de ingreso mínimo: sin costo esperado". No es un error de fórmula; es la fórmula correcta aplicada a un solo escenario. El pago esperado de una garantía no es el pago de la garantía en el escenario esperado.

La garantía vale porque los ingresos **se dispersan** alrededor de esa proyección, y en la parte baja de la dispersión el Estado paga. Valorarla exige, por tanto, la **distribución** de la variable que la dispara —los ingresos, la deuda pendiente, el tipo de cambio, el evento de término— y no su trayectoria media: un proceso de ingresos con una volatilidad declarada, simulado miles de veces, del que se lee cuántas veces y cuánto paga el Estado. Es el método que Irwin (2007) fija para las garantías de infraestructura; el que la Dirección de Presupuestos de Chile aplica a las garantías de ingreso mínimo del sistema de concesiones —exposición máxima primero, valor esperado por simulación de Monte Carlo de los ingresos por tráfico después (Dipres, *Informe de Pasivos Contingentes*, II.3.3 y III.2)

—; el que el compendio del Banco Mundial (2022, §4.2) llama análisis probabilístico y del que anota que "solo unos pocos países" lo usan; el que el FMI (2016, recuadro 4) atribuye a Chile, Colombia y Perú; y el que Austral extiende a la cartera entera en *Stress-Testing PPP Portfolios* (§2).

Sobre el ejemplo de la sección 4, la misma garantía de ingreso mínimo vale **0,00** en trayectoria media y **254,8** sobre la distribución, con la volatilidad declarada del 15 %; en la cartera de 81 contratos, las 38 garantías de ingreso mínimo valen cero en trayectoria media y 11 518 por simulación. Y la palanca del supuesto es del mismo tamaño que el error: el libro de garantías de esa cartera cambia **22,8 veces** entre una volatilidad del 5 % y una del 30 %, con los contratos idénticos. Por eso el método exige la volatilidad como supuesto **declarado** por contrato, con su tabla de sensibilidad impresa al lado, y no como un valor que la herramienta puso porque la celda estaba vacía.

Que el pasivo quede sin valorar no es solo un problema técnico: a más de un actor del ciclo le conviene que la cifra sea cero, y el silencio contable del pasivo APP es un incentivo antes que un accidente (Austral, *The Useful Silence*, §2 y §7). El registro de este manual está hecho para que ese cero no pueda escribirse sin que alguien lo firme.

1.6 Lo que el manual entrega

Tres cosas, en este orden.

Un método autónomo. La sección 3 desarrolla los once pasos del registro —del perímetro y la unidad de cuenta al monitoreo anual— con qué entra, qué sale, cómo se calcula, cuál es la regla de decisión y dónde se equivocan habitualmente los equipos. Está escrito para ejecutarse con cualquier herramienta, incluida una planilla. La sección 2 acredita cada regla en la fuente que la fija —PFRAM 2.0, el compendio del Banco Mundial de 2022, la *Guía de Referencia APP*, y los tres libros de reglas: GFSM 2014, IPSAS 32 y 19, SEC 2010— y dice dónde las fuentes no coinciden entre sí.

Un ejemplo reproducible. La sección 4 recorre los once pasos sobre un contrato genérico —la ampliación de una autopista costera de 80 km, contratada como APP mixta, con pago por disponibilidad, peaje, aporte de capital del Estado y las tres garantías del método— y lo sitúa después dentro de una cartera de 81 contratos, con todas las cifras y el resultado de cada paso: un compromiso firme de **US\$ 697,8 M a valor presente** (1 965 en suma nominal, con la supervisión del concedente dentro), una exposición máxima contingente de **425,4** en su año pico, un contingente esperado de 283,0 en suma de vida y una garantía de ingreso mínimo que cuesta cero en trayectoria media y 254,8 sobre la distribución. No es un caso de vitrina: el contingente esperado del contrato es pequeño frente a su firme, y la garantía de deuda muestra cómo un solo valor por defecto —la probabilidad anual de incumplimiento, 1,5 % en la herramienta— decide si una garantía es una provisión o una nota: con el 5 % que traía hasta septiembre de 2026 era lo primero; con el 1,5 %, lo segundo.

Las herramientas que lo ejecutan, y que el cliente se queda. La sección 5 muestra cómo se corre el método en la plataforma Austral: en **FARO**, el registro de la cartera —un modelo por contrato, garantías valoradas por simulación, series de cartera, techos, estados fiscales y exportaciones—, y en **Garantees**, el taller donde se diseña y se valora cada garantía con la misma ley de valoración. La sección 6 explica por qué este método concreto se rompe en una planilla, con siete fallas medidas sobre el mismo ejemplo. La sección 7 reúne las referencias con su estado de verificación.

Quien solo quiera saber si el registro que le llega a la firma está bien hecho puede ir directo a la lista de comprobación del revisor, al cierre de la sección 3.

2. Base metodológica internacional

Cada regla del método del §3 viene de una guía que un ministerio de finanzas aplica, de un libro de reglas contables o estadísticas que lo obliga, o de una práctica nacional que la puso a prueba. Esta sección dice de dónde viene cada una, con sección o párrafo, para que el revisor discuta la regla en su fuente y no en el manual. Tres fuentes primarias fijan el marco: PFRAM 2.0 (FMI–Banco Mundial, 2019), que da la **estructura** —compromisos directos y contingentes, matriz de riesgos, estados fiscales por proyecto—; el compendio del Banco Mundial de 2022, que da la **gobernanza** —quién identifica, quién aprueba, techos, fondos, reporte—; y la *Guía de Referencia APP* v3 (2017), módulo 2, §2.4, que da el **ciclo de gestión financiera pública** en el que ambas cosas se insertan. Tres libros de reglas dicen **dónde se escribe cada cifra**: el *Manual de Estadísticas de Finanzas Públicas 2014* (GFSM 2014) para las estadísticas, IPSAS 32 e IPSAS 19 para la contabilidad del concedente, y el SEC 2010 con el *Manual del déficit y la deuda públicos* (MGDD) y la *Guía EPEC–Eurostat* para la clasificación europea. Cinco prácticas nacionales muestran dónde los países se apartan entre sí. La tabla 2.7 enlaza cada paso del §3 con su fuente y con la pantalla del §5 que lo ejecuta.

Advertencia de lectura: las fuentes coinciden en la arquitectura —separar lo firme de lo contingente, valorar el máximo y el esperado, reportar en tres libros que deben cuadrar—. **No** coinciden en tres cosas, y el manual adopta una posición en cada una y la presenta como decisión, no como consenso: (i) si la garantía se valora en el peor caso contractual o sobre una distribución (PFRAM entrega el máximo y un esperado bajo shock; la Dipres, Colombia y Perú simulan); (ii) si el aporte de capital accionario del Estado es apoyo directo o contingente (PFRAM lo trata como una garantía de deuda; el manual, como compromiso firme); y (iii) qué prueba pone el activo en el balance del Estado —control (IPSAS 32), riesgos y beneficios (GFSM 2014, SEC 2010)— y con qué umbrales.

2.1 PFRAM 2.0 (FMI–Banco Mundial, 2019): la estructura

El *PPP Fiscal Risk Assessment Model 2.0* (manual de usuario, septiembre de 2019) fue desarrollado conjuntamente por el FMI y el Banco Mundial; el fundador de Austral participó en su desarrollo desde el equipo del Banco Mundial. Cinco reglas del §3 salen de él.

La taxonomía del apoyo del Estado (§III.C). Garantías de deuda ("a percentage of the total debt of the private partner guaranteed by the government") y garantías de ingreso mínimo (un precio y un volumen garantizados que "together [...] determine the minimum revenue amount guaranteed"); subsidios de suma alzada o por volumen; aportes de capital accionario; exenciones tributarias; aportes en especie. Para la IMG PFRAM entrega **dos cifras** que el Paso 5 conserva: el stock pendiente "as the cumulative nominal value without discount [...] for the rest of the PPP contract (the maximum government exposure)" y los pagos "when it is called" bajo un shock; y dice con claridad que "under the baseline scenario, the government is not expected to make payments linked to the MRG" y que "PFRAM 2.0 does not estimate the probability of the MRG being called". El manual toma el máximo tal cual y añade la distribución (§2.6).

El aporte de capital. PFRAM lo registra como transacción financiera —aumento de un activo financiero, acciones— y, para el riesgo fiscal, lo trata "the same way as government debt guarantees", porque el capital se pierde si la sociedad incurre en pérdidas (§III.C). El manual sigue otra convención, declarada: el **deseMBOLSO** es cierto en existencia y va a los compromisos firmes (Paso 2); la **pérdida** del capital es un riesgo y va a la matriz (Paso 3.1). Las dos lecturas son conciliables —una mira el flujo de caja, la otra la exposición— y el §5.4 muestra cómo la plataforma presenta el aporte fuera del contingente.

Tres libros que deben decir lo mismo (§III.D). Presupuesto, contabilidad y estadística "ideally [...] should be consistent"; PFRAM "assumes that PPPs are on-budget, are on-balance sheet, and are included in government finance statistics", aplica IPSAS 32 —el activo y el pasivo son del Estado si éste controla el servicio y el interés residual, "whether it is funded by the government or users"— y registra que la diferencia con la prueba de riesgos y beneficios

de GFSM 2014 es "more theoretical than practical". El recuadro 2 da la razón de política: IPSAS 32 "eliminates the accounting bias in favor of PPPs", de modo que la APP se emprenda "based on their own value-added [...] rather than because they can be excluded from the public sector accounts". Es la regla de conciliación del Paso 7: las tres salidas se producen del mismo registro y se concilian.

La matriz de riesgos fiscales (§III.E, tabla 1, figuras 6–8, anexo I). Once categorías y 52 subcategorías —gobernanza, construcción, demanda, operación y desempeño, financiero, fuerza mayor, acciones adversas del gobierno, cambio de ley, reequilibrio financiero, renegociación y terminación—, con verosimilitud e impacto en tres niveles (el impacto con umbrales en % del PIB fijados por el país, X e Y), calificación por el producto (figura 7: irrelevante, bajo, medio, alto, crítico), mitigación sí/no y prioridad de acción (figura 8). Es el Paso 3.1: el lugar donde viven los riesgos que el manual no valora en dinero.

Lo que PFRAM no hace (§II.B). No decide la modalidad de contratación, no sustituye la evaluación financiera del proyecto, y "does not consider the correlation among different fiscal risks, either within a project or across projects. It implicitly assumes that all risks and projects are not correlated". El Paso 6 parte de ahí.

2.2 Banco Mundial (2022): la gobernanza del FCCL

Managing the Fiscal Implications of Public-Private Partnerships in a Sustainable and Resilient Manner (Banco Mundial, agosto de 2022, volumen I) es el compendio de buenas prácticas de diez jurisdicciones —Chile, Georgia, Jordania, Kenia, Pakistán (Sindh), Filipinas, Perú, Sudáfrica, Türkiye y Victoria (Australia)— escrito tras la pandemia; el fundador de Austral lideró el equipo del Banco que lo preparó. Cuatro cosas del §3 salen de él.

Los once principios (§3.3, tabla 8), en cuatro bloques que son los del método: *análisis* (guía metodológica para cuantificar; herramientas como PFRAM), *control* (el impacto fiscal se evalúa por una autoridad presupuestaria central en cada hito del ciclo; VfM como condición; un techo autorizado), *presupuesto* (mecanismos para financiar lo firme y lo contingente) y *reporte* (IPSAS para decidir qué se reconoce; un informe consolidado periódico; auditoría; aplicación a todos los niveles de gobierno).

Escenarios frente a probabilidad (§4.2, tabla 11). Para los compromisos firmes, dos medidas: "estimated annual payments" (la del presupuesto) y "net present value of payments" (la del registro y del análisis de sostenibilidad); es la salida doble del Paso 4. Para los contingentes, dos enfoques: análisis de escenarios ("worst case", puntos de gatillo) y análisis probabilístico, que "enables analysts to estimate the distribution of possible costs, and then calculate measures such as the median [...], the mean [...], and various percentiles"; el compendio anota que "only a few countries use this approach", entre ellas "Chile's analysis of exposure to revenue and exchange rate guarantees". La tabla 11 fija, para el término anticipado, el "maximum value of the termination payment" (que "typically occurs at project commissioning, when debt has been drawn down and repayments have not yet started") y el "expected value in terms of likelihood and impact", con una probabilidad que puede anclarse en la experiencia global de cancelaciones (unos 4 % de los contratos de la base PPI). El Paso 5 sigue ese camino y lo cierra con la simulación. Su nota 35 advierte que usar la tasa libre de riesgo local para descontar pagos "que ocurren durante crisis" es discutible: el manual descuenta a una tasa de política declarada y lo dice.

Los techos (§5.4, tabla 13; apéndice A, tabla 16). Un techo APP es "a combination of two elements": el método (stock o flujo) y la referencia (PIB, ingresos, gasto). Perú fija el 12 % del PIB sobre el valor presente del stock; Brasil, el 5 % de la renta corriente neta como flujo (solo directos); Hungría, el 3 % de los ingresos; y la tabla 16 lista los techos de stock sobre PIB de Argentina (7 %), El Salvador (5 %), Honduras (5 %), Paraguay y Uruguay, con la equivalencia estimada entre flujo y stock. El compendio advierte que un techo específico "ultimately implies a definition ex-ante on what proportion of investment should be allocated to PPPs" y que es una "additional layer of control" cuando las APP no caen bajo la regla fiscal general. El Paso 8 declara qué cifra va contra cada techo.

Contabilidad y divulgación (§7.1, tabla 14; §7.2). IPSAS 32 como marco recomendado; para las contingencias, "an accrual-based approach requires an upfront recognition" (IPSAS 19: provisión si el pago es probable y estimable) y "a

cash-based approach, which most countries follow, does not recognize guarantees until they are called"; la tabla 14 compara caja, devengo y estadística. El compendio subraya que IPSAS 19 "does not define 'likely' in terms of probability" (nota 55). La lista de lo que se divulga por garantía —naturaleza y beneficiarios, exposición bruta máxima nominal, posibilidad de recupero, estimación del costo probable (VP de los pagos esperados), pagos del año, comisiones— es la nota de revelación del Paso 7. El §7.1 cierra con la disparidad que el manual explica en 2.4: "a government-pays PPP arrangement, for which the performance risk is materially transferred to the private partner, would be recorded off-balance in the EU, but on-balance outside the EU, in countries that have adopted IPSAS".

2.3 El ciclo de gestión financiera pública y el marco de riesgos fiscales

Guía de Referencia APP, versión 3 (Banco Mundial, BAD y BID, 2017), módulo 2, §2.4 "Public Financial Management Frameworks for PPPs". Cuatro subsecciones que son cuatro momentos del método: §2.4.1 evaluar las implicancias fiscales de un proyecto (el recuadro 2.8 define pasivos directos —"payment commitments that are not dependent on the occurrence of an uncertain future event (although there may be some uncertainty regarding their value)": subsidios de brecha de viabilidad, pagos por disponibilidad, peajes sombra— y contingentes —garantías sobre variables de riesgo, cláusulas de compensación, pagos por terminación, garantías de deuda, litigios—, y añade que "every PPP contract also creates implicit contingent liabilities"; la tabla 2.6 reproduce la matriz de Polackova); §2.4.2 controlar la exposición agregada (los techos de Perú, Hungría y Brasil, y la advertencia de Irwin de que un techo separado "can create incentives for agencies to choose traditional public procurement over PPPs even when PPPs would provide better value for money", o al revés); §2.4.3 presupuestar (los pagos por disponibilidad "should be considered as direct liabilities as their probability of occurring is almost certain in a well-designed PPP" —la regla del Paso 2—; líneas de contingencia y fondos de contingencia con Cebotari 2008; "In Chile, the Ministry of Finance assesses the cost of guarantees [...] and creates a budget line for those guarantees"; el registro central de compromisos en el ministerio de finanzas como buena práctica); y §2.4.4 contabilizar y reportar (recuadro 2.10: los tres marcos —estadísticas, estados financieros, presupuesto—; IPSAS 32, GFSM 2014 y Eurostat; la excepción de IPSAS 19, "only if it is more likely than not that the underlying event will occur"; y el informe anual de pasivos contingentes de la Dipres "since 2007" como ejemplo de divulgación).

El marco de riesgos fiscales del FMI. Tres textos fijan el vocabulario y la disciplina de reporte. *Fiscal Risks — Sources, Disclosure, and Management* (FAD, mayo de 2008; §II fuentes, recuadro 4 sobre APP, §III–IV divulgación y gestión) es donde las garantías de las APP entran en el mapa de riesgos fiscales junto a los shocks macro, la banca y las empresas públicas; el manual lo usa para decir qué **no** es un FCCL (la matriz del §1.4). *Analyzing and Managing Fiscal Risks — Best Practices* (FMI, mayo–junio de 2016) cuantifica el episodio —los rescates de APP han costado "1 percent of GDP on average and 2 percent of GDP in extremis" ("The Scale and Nature of Fiscal Risks", §A)—, lista en su recuadro 4 a "Chile, Colombia, and Peru which use simulations to estimate contingent liabilities associated with minimum revenue guarantees under PPP arrangements", y en el recuadro A1.2 describe el marco chileno (aprobación de Hacienda en cada hito, comisión por la IMG, modelo de valoración, apropiación anual para la ejecución de garantías, publicación de VP y de valor en riesgo), con Aslan y Duarte (2014) como fuente. El *Código de Transparencia Fiscal* (2019), pilar III, principio 3.2.3 (garantías: exposición bruta, beneficiarios y probabilidad de llamada publicados al menos una vez al año; stock o flujo de nuevas garantías autorizado por ley) y principio 3.2.4 (APP: derechos, obligaciones y otras exposiciones publicados al menos anualmente, con los pagos y cobros esperados durante la vida de los contratos, y "a legal limit [...] on accumulated obligations" en la práctica avanzada), es la vara con que el Paso 7.1 mide la declaración de riesgos fiscales. Cebotari (2008, WP/08/245; §III mitigación, §IV riesgo retenido y fondos de contingencia, §V divulgación, anexo II medición) y Polackova (1998, PRWP 1989) —la matriz directo/contingente × explícito/implícito— son el suelo conceptual; Polackova Brix y Schick (2002) lo extienden a la experiencia por país.

2.4 Los tres libros de reglas

El método produce tres cifras por contrato —firme, contingente máximo, contingente esperado— y tres salidas —contabilidad, estadística, presupuesto—. Los libros de reglas no dicen cómo valorar (con una excepción: IPSAS 19 dice **cuándo** una contingencia se convierte en provisión); dicen dónde se escribe cada cifra y con qué prueba el activo entra al balance del Estado.

GFSM 2014 (FMI). Los pasivos contingentes "are obligations that do not arise unless a particular, discrete event(s) occurs in the future" (§7.251); la diferencia con un pasivo es que "one or more conditions must be fulfilled before a contingent liability is recognized as a liability", y "uncertainty about the potential size of liabilities does not make them contingent liabilities" (nota 71) — la regla del Paso 2. Explícitos (contractuales o legales) frente a implícitos (§7.252). No toda garantía es contingente: los derivados y las provisiones por garantías estandarizadas son pasivos en el balance; las garantías **únicas** son contingentes (§7.253), y "potential payments resulting from PPP arrangements" caen en 6M63 (§7.254). Se registran "as a memorandum item to the balance sheet, at nominal value" (§4.47, §7.255, tabla 4.6), y la nota 74 reconoce los límites de esa cifra —"it offers no information on the likelihood of the contingency occurring and it may overstate the possible risk"— y exige "metadata on the method(s) used to value contingent liabilities". El apéndice 4 (§A4.58–A4.65) fija la prueba de **propiedad económica** por riesgos y beneficios (recuadro A4.4: control del diseño, riesgo de construcción, oferta, demanda, valor residual, disponibilidad), la considera "broadly consistent" con IPSAS 32 (§A4.63) y, cuando el Estado es el propietario económico sin pago inicial, impute la adquisición como arrendamiento financiero (§A4.64). Las garantías estandarizadas —el caso "más allá de la APP" de D9— tienen su régimen aparte (§A4.71–A4.79).

IPSAS 32 (2011) e IPSAS 19 (2002; edición del Handbook 2025). IPSAS 32 §9 es la prueba de control: el concedente reconoce el activo si (a) "controls or regulates what services the operator must provide with the asset, to whom it must provide them, and at what price" y (b) "controls [...] any significant residual interest in the asset at the end of the term"; §14–15 obligan a reconocer el pasivo por el mismo importe; §17 distingue los dos modelos; §18–19, el **modelo de pasivo financiero** cuando hay obligación incondicional de pagar —incluida la de cubrir "the shortfall, if any, between amounts received by the operator from users of the public service and any specified or determinable amounts [...] even if the payment is contingent on the operator ensuring that the service concession asset meets specified quality or efficiency requirements" (§19(b))—; §21–23, la partición de cada pago en reducción del pasivo, cargo financiero y cargo por servicios; §24–26, el **modelo de derecho concedido** cuando la contraprestación es el derecho a cobrar a terceros; §32, las revelaciones. Dos consecuencias para el Paso 7: la deducción por desempeño no quita la incondicionalidad (§19(b) lo dice), y una IMG convierte un contrato de usuario-paga en pasivo financiero por el monto garantizado —no solo en Europa. IPSAS 19 §18 define el pasivo contingente (obligación posible, o presente pero no probable o no medible); §22 exige la **provisión** cuando hay obligación presente, la salida es probable y el importe es estimable; §23 y §18 fijan "probable" como "more likely than not"; §35–36 prohíben reconocer el contingente y obligan a **revelarlo** salvo que la salida sea remota; §44 fija la medición en la mejor estimación; §100, el contenido de la nota (naturaleza, efecto financiero, incertidumbres, reembolso). Es el umbral 0,5 de D13 y la nota de revelación de las pantallas de disputas y de garantías.

SEC 2010, el MGDD y la Guía EPEC-Eurostat. El SEC 2010 (§20.276–20.290) y el *Manual on Government Deficit and Debt — Implementation of ESA 2010* (edición 2022, Eurostat, febrero de 2023), capítulo 6.4, fijan la prueba de **riesgos y beneficios**: el activo es privado solo si el socio carga el riesgo de construcción y, además, el de disponibilidad o el de demanda; y, con independencia de esa prueba, lo devuelven al balance del Estado las garantías, el financiamiento y las cláusulas de término (§6.4.3.3–6.4.3.5). Sobre garantías (§62–70): "the existence of legal provisions transferring to government all or part of the debt service would trigger a classification of the partner's debt as government debt"; una garantía de retorno o "a guaranteed level of demand, independently of the actual use of the asset [...] would also be considered as an insufficient transfer of risks"; y si las garantías cubren "a majority of the capital expenditure", el activo se registra en el balance del Estado (§67), con financiamiento y garantías evaluados "jointly" (§69). Sobre término (§71–74): la compensación por incumplimiento del socio "should not exceed the current market value [...] of the asset", y basarla "only [...] on the present value of future flows for the partner"

prueba que el riesgo no se transfirió (¶72); las renegociaciones que alteren el reparto de riesgos son "the cancellation of a previous contract and the creation of a new one" (¶74). La *Guía para el tratamiento estadístico de las APP* (EPEC–Eurostat, septiembre de 2016) traduce eso a cláusulas: "any form of minimum use or minimum revenue guarantee [...] automatically leads to the PPP being ON BALANCE SHEET for government" (tema 4.10.3, repetido en 14.5); la compensación por incumplimiento a valor libro sin descontar los costos de remediación lleva el contrato al balance (12.1.4), y la basada en la deuda senior pendiente "is akin to a financing guarantee" (12.1.5); el financiamiento público —aportes, préstamos, capital y garantías, evaluados en conjunto— con umbrales: 50 % o más del capex, en balance automáticamente; entre un tercio y 50 %, "VERY HIGH importance"; entre 10 % y un tercio, "HIGH"; 10 % o menos, "MODERATE" (tema 14.4); el capital "carries the same weighting as subordinated debt" (14.4.3), y cualquier deuda garantizada cuenta con su multiplicador de riesgo (14.4.4). Es la prueba más estricta de las tres y la que la plataforma trae como clasificador (§5, pantalla 11).

Pregunta	GFSM 2014	IPSAS 32 / IPSAS 19	SEC 2010 / MGDD / Guía EPEC–Eurostat
¿Qué pone el activo en el balance del Estado?	Propiedad económica por riesgos y beneficios (ap. 4, recuadro A4.4)	Control del servicio y del interés residual (IPSAS 32 ¶9)	Riesgos y beneficios: construcción + (disponibilidad o demanda) (MGDD 6.4.3.2); garantías, financiamiento y término lo devuelven al balance (6.4.3.3–6.4.3.5)
¿Qué hace una IMG?	Es un riesgo de demanda retenido por el Estado (recuadro A4.4) y un contingente explícito en memorando (¶7.254)	Obligación incondicional por el monto garantizado → pasivo financiero (IPSAS 32 ¶19(b))	En balance automáticamente (Guía 4.10.3, 14.5; MGDD ¶66)
¿Dónde se escribe una garantía de deuda?	Deuda garantizada 6M61, memorando a valor nominal (¶7.255)	Contingente revelado (IPSAS 19 ¶36, ¶100) o provisión si probable (¶22)	Riesgo reasumido; mayoría del capex garantizada → en balance (MGDD ¶67–69; Guía 14.4.4)
¿Y una compensación por término?	Contingente explícito 6M63 (¶7.254)	Contingente revelado; provisión cuando el evento es probable (IPSAS 19 ¶22, ¶38)	Base "valor libro sin remediación" o "deuda senior" → en balance o cuasi-garantía (Guía 12.1.4–12.1.5; MGDD ¶72)
¿El aporte de capital?	Adquisición de acciones: transacción financiera, no gasto	Activo financiero del concedente	Financiamiento público ponderado como deuda subordinada; cuenta para el umbral del 50 % (Guía 14.4, 14.4.3)
¿A qué valor se informa el contingente?	Nominal, con metadatos del método (¶7.255, nota 74)	Mejor estimación (IPSAS 19 ¶44); revelación del efecto financiero (¶100)	No se valora: clasifica
¿Cuándo deja de ser contingente?	Al cumplirse la condición (¶7.251)	Cuando la salida pasa a ser probable (IPSAS 19 ¶38)	Cuando la garantía se ejecuta puede cambiar la propiedad económica (MGDD ¶70)

Marco propio: Austral, *The Recognition Rule* (§2 las cuatro lentes; §4 dónde discrepan los libros de reglas; §6 la "brecha de reconocimiento" entre el libro que vincula a la jurisdicción y la cola económica que el soberano carga). El manual no elige un libro: produce las tres salidas y las concilia (Paso 7).

2.5 La práctica de los países

Chile. La obligación de informar está en el **art. 40 del DL 1.263 de 1975** (Ley Orgánica de Administración Financiera del Estado), incisos quinto a séptimo, agregados por el **art. 18 de la Ley 20.128** sobre responsabilidad fiscal (2006): la Dirección de Presupuestos "deberá elaborar, anualmente, un informe" con el monto y las características de las garantías del Estado, que "también deberá incluir una estimación de los compromisos

financieros que resulten de la aplicación de disposiciones de carácter legal o contractual que generen pasivos contingentes, tales como [...] las garantías otorgadas por concesiones en infraestructura"; el Ministerio de Hacienda "podrá establecer provisiones o contratar seguros, para lo cual se deberá considerar el riesgo de ejecución de las garantías y el valor esperado de las mismas", y "podrá también cobrar una comisión". El *Informe de Pasivos Contingentes 2025* (Dipres, diciembre de 2025) es la práctica: introducción sobre la posición fiscal (I), marco conceptual con las técnicas de valoración —Monte Carlo y fórmulas de opciones, "las más utilizadas por la Dirección de Presupuestos" (II.3.3)—, los pasivos reportados por instrumento (III: IMG del sistema de concesiones, deuda garantizada de empresas públicas, crédito de educación superior, depósitos, demandas contra el Fisco incluidas las controversias del sistema de concesiones, Fogape, Corfo, multilaterales, préstamos solidarios, estabilización de tarifas), y las garantías del sistema de pensiones (IV-V). El §III.2 describe el mecanismo de la IMG en dos etapas —banda inferior con reparto de ingresos sobre la banda superior hasta 2004; desde Ruta 160 (2007), banda inferior con prima pagada por la concesionaria y opción de renunciar— y el método en dos pasos: primero la **exposición máxima** ("lo que el Estado tendría que pagar de no haber tráfico alguno"), luego el **valor esperado** con "una representación matemática de las condiciones contractuales" y "un modelo estocástico de los ingresos por tráfico" combinados "en una simulación de Monte Carlo", que entrega el valor esperado por año, la variabilidad ("el pago máximo previsto que no debería ser superado en más de, por ejemplo, el 5 % de los casos") y el valor presente. Ese es, paso por paso, el Paso 5 del manual; sus cifras no se usan. La ley de concesiones (DS MOP 900 de 1996, texto refundido del DFL 164 de 1991) da el marco: entre los factores de licitación, el "subsidio del Estado al oferente" y los "ingresos garantizados por el Estado" (art. 7, letras c y e); la compensación por actos sobrevinientes de autoridad (art. 19); las modificaciones y sus compensaciones (arts. 20 y 20 bis); la declaración de incumplimiento grave, con relicitación cuyo mínimo "no podrá ser inferior a los dos tercios de la deuda contraída por el concesionario" (art. 28); y el término anticipado por interés público con firma del Ministro de Hacienda (art. 28 ter). Las cláusulas se leen en contratos concretos del corpus de concesiones: la IMG y su renuncia en las bases de la concesión vial **Puente Industrial** (art. 1.12.7.1, mecanismo; art. 1.12.2.1.2, pago de UF 48.000 en dos cuotas "mientras no renuncie al mecanismo de Ingresos Mínimos Garantizados") y en las de la primera concesión del **Aeropuerto El Loa** (art. 1.14.2, IMG anual más reparto del 50 % de los ingresos); la "Cuenta Mecanismo de Distribución de Ingresos" en el convenio complementario n.º 3 (2004) de **Ruta 5 Chillán–Collipulli** (numerales 3.1 y 5.3) y en el convenio complementario n.º 1 de **Nogales–Puchuncaví** (numeral 5.3). El recuadro 4.10 lee una de ellas con el método.

Perú. El techo está en la ley: "el stock acumulado por los compromisos firmes y contingentes cuantificables, netos de ingresos, asumidos por el Sector Público No Financiero en los contratos de Asociación Público Privada, calculado a valor presente, no puede exceder del 12 % del producto bruto interno", revisable cada tres años por decreto supremo (**Ley 32441**, art. 31; publicada el 16-09-2025, deroga el DL 1362 de 2018 y hereda la regla del DL 1224 de 2015). La ley define compromiso firme ("obligaciones de pago de importes específicos o cuantificables") y contingente ("potenciales obligaciones de pago [...] que se derivan de la ocurrencia de uno o más eventos correspondientes a riesgos propios del proyecto") en el art. 23, y el **Registro de Compromisos** del MEF en el art. 64. La metodología de valoración —RM 048-2015-EF/52, lineamientos para la valuación de compromisos contingentes cuantificables ex ante y ex post— se describe en el compendio de 2022 (§4.2): componente fijo ajustado por índices simulados (PERT) y componente variable con modelo estocástico cuando hay historia. Es el único de los cinco países con techo de stock legal sobre firmes y contingentes.

Colombia. La **Ley 448 de 1998** creó el Fondo de Contingencias de las Entidades Estatales, definió las obligaciones contingentes como "obligaciones pecuniarias sometidas a condición" y encargó a la Dirección General de Crédito Público las metodologías de valoración; el **Decreto 423 de 2001** las reglamenta; los **CONPES 3107 y 3133 (2001)** fijaron la política de asignación de riesgos contractuales. La **Ley 1508 de 2012** exige, para abrir un proceso APP, "la aprobación del Ministerio de Hacienda y Crédito Público respecto de las valoraciones de las obligaciones contingentes [...] en los términos definidos en la Ley 448 de 1998" (art. 11.3), crea el Registro Único de APP (art. 25) y manda que el CONPES defina cada año "el límite anual de autorizaciones para comprometer [...] vigencias futuras para Proyectos de Asociación Público Privada" (art. 26). El rasgo distintivo es el **fondo**: la entidad aporta al firmar el contrato el valor esperado de la contingencia (Guía de Referencia, §2.4.3; compendio 2022, recuadro 1), de modo que "the decision to accept a contingent liability has an immediate budget impact". La metodología vigente de

Hacienda es *Metodología de valoración de obligaciones contingentes para proyectos de infraestructura — el caso colombiano* (DGCPTN, 2019–2020).

Reino Unido. El *Contingent Liability Approval Framework* (HM Treasury, actualización de abril de 2023) exige aprobación del Tesoro y notificación al Parlamento (declaración ministerial y *Departmental Minute*) de todo pasivo contingente fuera del curso normal de los negocios; define la **exposición máxima** como "the maximum possible limit of government's exposure over the lifetime of the contingent liability. [...] If there is no legal or contractual limit, the maximum exposure is unlimited even if there is a quantified reasonable worst case exposure" (§2.17); y su lista de comprobación (anexo 1) pide, por pasivo, exposición máxima, **peor caso razonable**, costo medio por materialización, probabilidad, costo esperado bruto y neto de vida, y probabilidad de cualquier costo — la fila del Paso 3 con las columnas del Paso 5. La *Contingent Liability Central Capability* (UKGI, desde 2021) asesora en la valoración y publica un informe anual (§3.18). Las *Whole of Government Accounts 2022-23* (HC 289, noviembre de 2024) consolidan los compromisos bajo PFI y los contingentes cuantificables (§1.192–1.197; notas 30–31), con el PFI en balance cuando el Estado "controls or regulates the services" (nota 1).

Australia. La *Charter of Budget Honesty Act 1998* obliga a una declaración de riesgos en cada presupuesto: el **Statement 9, Statement of Risks** del *Budget Paper No. 1 2026–27* lista, por cartera, los pasivos contingentes **cuantificables** y **no cuantificables**, las garantías y los préstamos, con las comisiones por garantías como pasivo diferido. Victoria, el estado con más APP, exige aprobar primero el gasto de capital que el proyecto requeriría con fondos públicos (Irwin y Mokdad 2010; Guía de Referencia, tabla 2.5) y adoptó AASB 1059 —la norma local equivalente a IPSAS 32— en julio de 2019 (compendio 2022, §7.1).

Dónde se apartan, en cuatro ejes. **Qué se cuantifica:** Chile, Perú y Colombia valoran por simulación; el Reino Unido pide peor caso razonable y esperado; Australia separa cuantificable de no cuantificable. **A qué tasa:** Chile y Colombia descuentan a tasas de política propias; Perú fija indicadores por resolución del MEF; el compendio (nota 35) discute la tasa libre de riesgo. **Qué va contra el techo:** Perú, el stock a valor presente de firmes y contingentes cuantificables; Colombia, un cupo anual de vigencias futuras (flujo) más el fondo; Brasil, un flujo de directos. **Techo de flujo o de stock:** la distinción que decide cuánto se construye bajo el techo (Austral, *The Pipeline Under the Ceiling*, §2–3 y §8). El método del §3 es compatible con los cinco: la tasa es un insumo declarado, la convención pico/suma de vida se imprime, y el Paso 8 declara qué cifra va contra qué techo.

2.6 Lo que Austral añade y cita como propio

Cuatro reglas del §3 no están en las guías y el manual las atribuye a Austral.

1. **Una sola ley de valoración para todas las garantías** (Paso 5): la garantía se valora sobre la **distribución** de su variable de estado —ingresos, deuda, tipo de cambio, evento de término—, nunca sobre la trayectoria media, con semilla, número de corridas e intervalo de confianza publicados, y con la volatilidad como **supuesto declarado por proyecto**, sin defecto silencioso. Las fuentes coinciden en el objetivo (compendio 2022, §4.2; Dipres, II.3.3; FMI 2016, recuadro 4) pero lo aplican por instrumento; el manual lo exige por igual a la IMG, la garantía de deuda, el término y el tipo de cambio, en el registro de cartera y en el taller de diseño. Antecedente del autor: Duarte Arancibia (2015), §5–6 —Monte Carlo y fórmulas de opciones para IMG, tipo de cambio, deuda y término—, citado como procedencia, no como método vigente.
2. **La cartera correlacionada como método base** (Paso 6; D2): las garantías de una cartera no se ejecutan de forma independiente; la banda de confianza, el VaR y el CVaR de cartera se calculan con un factor común (o una matriz declarada), y la suma independiente se presenta como cota. Austral, *Stress-Testing PPP Portfolios* (§2, por qué un estrés común no se diversifica; §4, la estructura de correlación; §6, la descomposición del VaR por proyecto; §8, la prueba de dos compuertas contra el margen de la regla fiscal). Los ρ 0,24 y 0,12 son los extremos de la fórmula de correlación de activos de Basilea II (§272), adoptados como cota alta y baja por convención declarada.

3. **La retención como decisión** (Paso 3): qué garantía dar y cuál no es una elección sobre una frontera —la prima que cobra el privado por cargar el riesgo frente al costo de retenerlo para el Estado— y toda retención "is a contingent liability" que hay que anotar (Austral, *The Optimal Risk-Retention Frontier*, §2 y §5). El manual valora lo retenido explícito y anota lo implícito, diciendo por qué.
4. **El techo como envolvente presupuestaria y como regla de puntuación** (Paso 8): lo que cabe bajo un techo no lo decide el techo sino la regla que puntúa la cartera contra él —esperado, máximo, o el CVaR correlacionado— y el horizonte (Austral, *The Pipeline Under the Ceiling*, §2–3 y §8, con Perú como caso en vivo en §6); y el techo de flujo no basta sin la envolvente de asequibilidad completa, la mitad firme que casi nadie publica (Austral, *The PPP Budget Nobody Publishes*, §2, §6 y §11). Antecedente: Duarte Arancibia (2015), §7.3, sobre los techos de flujo y de stock y su elusión.

Y una advertencia propia que atraviesa el manual: el silencio contable del pasivo APP no es un accidente técnico sino un incentivo (Austral, *The Useful Silence*, §2 y §7), y la brecha entre lo que el libro de reglas obliga a reconocer y lo que el soberano carga se mide contrato por contrato (Austral, *The Recognition Rule*, §6). Por eso el Paso 7 produce las tres salidas y su conciliación, y por eso la cuarta cifra del §1.4 —qué no se valoró y por qué— es parte del entregable.

2.7 Tabla de correspondencia: paso del §3 → fuente → pantalla del §5

Las cifras marcadas con ♦ son valores por defecto de la herramienta, configurables en cada escenario; no vienen de la fuente citada sino de la calibración de Austral, y el §3 las publica para que el revisor las discuta.

Paso del §3	Regla que ejecuta	Fuente (sección)	Pantalla del §5
0 Perímetro, horizonte, unidad de cuenta	Entidad que reporta; contratos firmados / en licitación / en cartera con etiqueta; una moneda de reporte, valoración en la moneda del contrato; horizonte hasta el fin del contrato más largo	GFSM 2014, cap. 2 (perímetro) y ¶A4.58; Código de Transparencia Fiscal 2019, 3.2.4; Guía de Referencia v3, §2.4.3 (registro central; exposición cambiaria)	Overview; Save & Load Session
1 Inventario y modelo del contrato	Un modelo por contrato del que se leen todas las obligaciones; libro PFRAM importado, modelo financiero o ficha manual	PFRAM 2.0, §III.B–C y §IVE; compendio 2022, §4.1 (tabla 10, matriz de asignación)	Proyectos y ficha del contrato; Import PFRAM
2 Compromisos firmes	Pago por disponibilidad, pagos por servicios, subsidio a la construcción, aporte de capital, supervisión; la condicionalidad por desempeño no hace contingente el pago	Guía de Referencia v3, recuadro 2.8 y §2.4.3 ("almost certain in a well-designed PPP"); GFSM 2014, ¶7.251 nota 71; IPSAS 32 ¶19(b); PFRAM 2.0, §III.C (aporte de capital: diferencia declarada)	Pestaña Gobierno del contrato
3 Pasivos contingentes	Una obligación, una fila; valorables (IMG, deuda, término por causa, tipo de cambio, genéricas, disputas) frente a solo-matriz (cambio de ley, fuerza mayor, reequilibrio, renegociación, implícitas); deuda y término excluyentes	Guía de Referencia v3, recuadro 2.8; GFSM 2014, ¶7.252–7.254; Polackova 1998 (matriz); compendio 2022, tabla 11; CLAF 2023, anexo 1; Austral, <i>Retention Frontier</i> , §5	Pestaña Garantías del contrato; Disputes & Arbitration
3.1 Matriz de riesgos	Once categorías, verosimilitud × impacto en tres niveles, mitigación, prioridad	PFRAM 2.0, §III.E, tabla 1, figuras 6–8, anexo I	Pestaña Riesgo del contrato
4 Valorar los firmes	Perfil anual nominal (presupuesto) y VP a la tasa de política declarada (registro y techo de stock); 8 % ♦ en el demo, 5,5 % en sensibilidad	Compendio 2022, §4.2 ("estimated annual payments" / "net present value of payments", nota 35); Guía de Referencia v3, §2.4.3 (MTFF)	FCCL del contrato; FCCL Report (VP)
5 Valorar los contingentes	Máximo, esperado y distribución (P5/P50/P95, VaR, CVaR 95 %) sobre la variable de estado; volatilidad declarada, 15 % ♦ de referencia con tabla 5/10/15/20/30 %; deuda: PD 1,5 % ♦ anual × cobertura 50 % ♦ o gatillo DSCR; término: probabilidad acumulada 10 % ♦ → tasa anual, base por causa; FX: Garman–Kohlhagen y percentil 95 lognormal ♦; disputas: cuantía × probabilidad; semilla 42 ♦, N 2 000 ♦ (un solo N en todo el método)	PFRAM 2.0, §III.C (máximo = stock nominal; esperado bajo shock); compendio 2022, §4.2 y tabla 11 (escenarios frente a probabilístico; término máximo al cierre financiero; 4 % de cancelaciones); Dipres 2025, II.3.3 y III.2 (dos pasos: exposición máxima, valor esperado por Monte Carlo); FMI 2016, recuadro 4; Irwin 2007; Garman y Kohlhagen 1983; Austral, <i>Stress-Testing</i> , §2; Duarte Arancibia 2015, §5–6 (antecedente)	Pestaña Garantías; Guarantees: MRG, Debt, Termination, FX, Sensitivity, Diagnostics
6 Consolidar la cartera	Series de cartera por año; pico anual y suma de vida de la misma serie; máximo ≥ esperado; banda correlacionada (ρ 0,24/0,12 ♦ o factor PIB) y VaR/CVaR de cartera; suma independiente como cota	PFRAM 2.0, §II.B (sin correlación: el punto de partida); Basilea II 2006, ¶272; Austral, <i>Stress-Testing PPP Portfolios</i> , §2, §4, §6; Moody's (base de la correlación intrasector)	Portfolio; FCCL Report (banda de confianza)
7 Clasificar y reportar	Prueba de control → activo y pasivo financiero (partición en cargo financiero, servicio, amortización) o derecho concedido; provisión si $p > 0,5$ ♦ y medible, contingente revelado si posible, nota por moneda; propiedad económica → estados GFS; firmes al marco de mediano plazo, esperado como provisión o techo de gasto, máximos informativos; conciliación de las tres salidas	IPSAS 32 ¶9, ¶14–26, ¶32; IPSAS 19 ¶18, ¶22–23, ¶35–36, ¶44, ¶100; GFSM 2014, ¶4.47, ¶7.251–7.255, ¶A4.58–A4.65; MGDD 2022, cap. 6.4 y 7.4; Guía EPEC–Eurostat 2016, temas 4.10.3, 12.1, 14.4; PFRAM 2.0, §III.D y recuadro 2; compendio 2022, §7.1 y tabla 14; Austral, <i>Recognition Rule</i> , §4 y §6	FCCL del contrato; ESA 2010 Classifier; Fiscal Disclosure (Guarantees); GFS Statements; Austral Ledger; Budget

Paso del §3	Regla que ejecuta	Fuente (sección)	Pantalla del §5
7.1 Declaración de riesgos fiscales	El capítulo APP del informe anual: naturaleza y beneficiarios, exposición bruta máxima, costo probable y VP pagos del año, comisiones, versión	Código de Transparencia Fiscal 2019, 3.2.3–3.2.4; FMI 2008, §III; compendio 2022, §7.2; Dipres 2025 (estructura); Marco de divulgación del Banco Mundial 2015, recuadro B5; Cebotari 2008, §V	Fiscal Risk Statement; FCCL Report
8 Techos y asequibilidad	Firme + esperado contra el techo de compromisos (5 % del PIB ♦) y máximo contra el de contingencias (3 % ♦), alerta al 80 % ♦; se declara qué va contra el techo; flujo frente a stock	Guía de Referencia v3, §2.4.2 y tabla 2.5; compendio 2022, §5.4, tabla 13 y apéndice A; Ley 32441 (Perú), art. 31; Ley 1508 (Colombia), art. 26; Austral, <i>Pipeline Under the Ceiling</i> , §2–3, §8; <i>PPP Budget Nobody Publishes</i> , §2, §11	Fiscal Affordability; Budget
9 Sensibilidad y estrés	Shocks a capex, opex, inflación, FX y macro compuesto por proyecto y cartera; tornado sobre la métrica elegida; los stocks no se descuentan	PFRAM 2.0, §IVG (simulación de shocks); FMI 2016, "Fiscal Risk Analysis and Management", §C (prueba de estrés fiscal); Austral, <i>Stress-Testing</i> , §5 (catálogo de shocks), §8	Sensitivity; Tornado; Guarantees Portfolio
10 Monitorear y actualizar	Registro versionado con fecha; diferencia contra la versión anterior explicada por causa; alertas de umbral	Compendio 2022, §7.2 y §7.4 (base central); Guía de Referencia v3, §2.4.3 (registro central); Código de Transparencia Fiscal 2019, 3.2.4; CLAF 2023, ¶3.18 (informe anual); MGDD 2022, ¶74 (renegociación = contrato nuevo)	Save & Load Session; Monitor; alertas de techo

3. El método paso a paso

Esta sección es el método completo, escrito para que alguien con una planilla pueda ejecutarlo sin la herramienta: cada paso dice qué entra, qué sale, cómo se calcula y cuál es la regla de decisión. La acreditación de cada regla está en la sección 2 y no se repite. Los números marcados ♦ son **valores por defecto de la herramienta, configurables en cada contrato o espacio de trabajo**: no vienen de la fuente citada sino de la calibración de Austral, y se publican para que el revisor los discuta.

Tres advertencias. El método registra **lo que el Estado debe y podría deber**, no si el contrato conviene: la evaluación del proyecto es anterior (manual M1). Se ejecuta **sobre toda la cartera, todos los años**: un contrato valorado al firmar y no vuelto a valorar es historia, no registro. Y hay **una sola ley de valoración**: toda garantía se valora sobre la distribución de la variable que la dispare, nunca sobre su trayectoria media, con semilla y número de corridas publicados; el Paso 5 lo desarrolla y el §1.5 explicó por qué.

Paso 0 — Perímetro, horizonte y unidad de cuenta

Entra. La entidad que reporta (gobierno central; sector público no financiero; un nivel subnacional); los contratos que entran, cada uno con su etiqueta —*firmado, en licitación, en cartera de proyectos*—; la moneda de reporte y el tipo de cambio de conversión; el año base; y el horizonte.

Sale. La convención que rige el registro, en una línea al comienzo del informe: "gobierno central de X; N contratos firmados, valorados; M en licitación y K en cartera de proyectos, inventariados; cifras en *moneda de año base*, nominales; horizonte hasta *año*, fin del contrato más largo".

Cómo se calcula. No hay cálculo, hay tres definiciones. El **horizonte** llega hasta el fin del contrato más largo de la cartera —nunca el del marco de mediano plazo, que corta justo donde los pagos por disponibilidad son mayores—. Las cifras son **nominales** (los pagos indexados se proyectan con su índice) y se descuentan a la tasa de política del Paso 4 con $1 / (1 + r)^t$, $t = 0$ en el año base. Los contratos en moneda extranjera se valoran **en su moneda** y se convierten al final, con el tipo de cambio proyectado del año; las obligaciones en distintas monedas nunca se suman antes de convertir, y la nota contable del Paso 7 las presenta por moneda.

Regla de decisión. Una sola moneda de reporte, un solo año base, un solo horizonte para toda la cartera. **Se valoran solo los contratos firmados.** Los contratos *en licitación* y *en cartera de proyectos* entran al inventario con su etiqueta, su sector, la inversión estimada, el mecanismo de pago previsto en las bases y la fecha prevista de adjudicación, **sin valor**: la obligación del Estado nace con la firma, no con la publicación de las bases ni con la adjudicación (GFSM 2014, ¶7.251: un pasivo contingente exige una obligación que un evento pueda activar), y las bases cambian con las consultas y con la oferta ganadora. Un contrato entra a valoración en el registro **del año en que se firma**, con el modelo del contrato firmado (Paso 1); el adjudicado y no firmado sigue en el inventario, con la oferta ganadora anotada. El inventario se publica junto al registro —es la cartera prevista, y el lector la necesita para leer la trayectoria del techo del Paso 8—, pero sus contratos no aportan cifra a ninguna serie.

Dónde se equivocan los equipos. Reportar en el horizonte del marco de mediano plazo (tres o cuatro años) una cartera cuyos pagos crecen durante treinta: el registro muestra la parte más barata de cada contrato. Sumar obligaciones en dólares y en moneda local convertidas al tipo de cambio de hoy, con lo que la exposición cambiaria —que es una de las garantías— desaparece del registro antes de valorarse. Y valorar las bases de licitación como si fueran contratos y sumarlas a la cartera: la cifra cambia con cada oferta y el registro deja de ser comparable consigo mismo.

Paso 1 — Inventario de contratos y mecanismos de pago

Entra. Por contrato: sector, país o región, plazo y calendario de obra; inversión por activo, con su vida útil; estructura de financiamiento —tramos de deuda con tasa, plazo, gracia, tipo de amortización y moneda; capital; participación accionaria del Estado—; mecanismo de ingresos —usuario paga, pago por disponibilidad, o mixto— con sus indexaciones (inflación, tipo de cambio, PIB); costos de operación y mantenimiento; régimen tributario; y quién controla el activo al término.

Sale. La ficha del contrato y el **modelo de flujos** del que se leen todas sus obligaciones: series anuales de inversión, ingresos por tipo, costos, servicio de deuda, deuda pendiente, flujo de caja del socio, pagos y aportes del Estado.

Cómo se calcula. Con el modelo financiero del contrato, el mismo con que se evaluó su bancabilidad. La fuente puede ser el modelo de la unidad APP, el libro PFRAM 2.0 del contrato —que la herramienta importa—, o una ficha cargada a mano con los campos de arriba; en los tres casos el resultado es **un** modelo por contrato, del que los Pasos 2 y 3 leen lo firme y lo contingente. Antes de valorar garantías conviene comprobar que la rama privada cierra —cobertura del servicio de deuda, TIR del proyecto—: una garantía de deuda sobre un contrato que no se financia valora un contrato que nadie firmaría. (En el ejemplo: cobertura media 3,47, TIR 10,9 %, deuda pendiente máxima 394,7 al cierre de la obra; §4.1.)

Regla de decisión. Es **un** modelo por contrato. Los compromisos y las garantías se leen de él, no se estiman en una planilla aparte con otras cifras de ingresos u otra deuda. Si el contrato tiene varios activos con calendarios distintos, el modelo los lleva por separado y los suma; si tiene varios tramos de deuda, la garantía de deuda se aplica al tramo que la cláusula nombra.

Dónde se equivocan los equipos. Registrar la garantía de deuda sobre "la deuda del proyecto" tomada del contrato de crédito, mientras el modelo de ingresos sale del estudio de demanda y el pago por disponibilidad de las bases: tres fuentes, tres deudas pendientes distintas y una garantía que no cuadra con nada. El segundo error: perder la moneda de cada tramo, con lo que la garantía de tipo de cambio no puede identificarse en el Paso 3.

Paso 2 — Identificar los compromisos firmes

Entra. El mecanismo de pago del Paso 1 y las cláusulas de pago del Estado.

Sale. La lista de compromisos firmes del contrato con su **calendario anual nominal**: pago por disponibilidad (base, primer año, indexación a inflación y/o tipo de cambio, ventana de años); pagos por servicios que el Estado compra; subsidio o aporte a la construcción (montos y años); **aporte de capital accionario** —la participación del Estado $\times$ la inversión de cada año de obra—; y el **costo de supervisión del contrato**.

Cómo se calcula. Cada compromiso se proyecta con su propia regla —el pago por disponibilidad con su índice desde su primer año; el aporte de capital en los años de obra en proporción a la inversión de cada año (en el ejemplo, $15\% \times 231,7 / 206,7 / 206,7 = 34,8 / 31,0 / 31,0$; §4.2)— y se lee de la serie del modelo, no se recalcula fuera de él. El aporte de capital va aquí y no en el Paso 3: el **desembolso** es cierto en existencia; el riesgo de perder ese capital si la sociedad incurre en pérdidas es un riesgo y va a la matriz del Paso 3.1. PFRAM 2.0 lo trata como una garantía de deuda (§2.1); el manual declara la diferencia y la conciliación es directa: una lectura mira el flujo, la otra la exposición. La **supervisión** es un compromiso firme del Estado —el contrato obliga a supervisar durante toda su vida, y el gasto ocurre haya o no incumplimiento— y se proyecta con la misma regla que el M1 (Paso 7): **2 % de la inversión total nominal por año de operación** ♦, desde el término de la obra hasta el fin del contrato, salvo que el país tenga su propia tarifa o un contrato de inspección fiscal con precio (sobre la Costera, $2\% \times 645,0 = 12,9$ por año en 2028–2052: 322,5 en suma de vida y 118,1 a valor presente, cifras que la fila de firmes del §4 ya incorpora).

Se registra en su propia fila, separada del pago por disponibilidad, porque no la recibe el socio y no entra al pasivo financiero del Paso 7; la herramienta la modela con su propio campo, a su valor por defecto salvo que el contrato declare el suyo, con la marca de procedencia (§5.2).

Regla de decisión. La condicionalidad por desempeño **no** hace contingente el pago. Un pago por disponibilidad con deducciones sigue siendo un compromiso firme: su existencia es cierta, su monto varía; y en un contrato bien diseñado la probabilidad de pagarlo es "casi cierta" (Guía de Referencia, §2.4.3). Lo que hace contingente una obligación es que su **existencia** dependa de un evento (GFSM 2014, ¶7.251 y nota 71). Un subsidio a la construcción condicionado a hitos de obra es firme; una compensación por caída de tráfico es contingente.

Dónde se equivocan los equipos. Llevar el pago por disponibilidad al registro de contingencias "porque depende del desempeño", con lo que el compromiso más grande de la cartera desaparece del presupuesto de mediano plazo. Y lo contrario: contar el aporte de capital como contingente con probabilidad 1 —dos series idénticas para lo mismo— o sumarlo a la exposición máxima de la cartera (§6.3).

Paso 3 — Identificar los pasivos contingentes

Entra. Las cláusulas del contrato que crean obligaciones condicionadas —garantías, compensaciones, reequilibrio, término— y la ley aplicable (la ley de concesiones, la ley de APP, la ley de responsabilidad fiscal).

Sale. El registro de contingencias del contrato: **una fila por obligación**, cada una en una de dos listas.

(a) Valorables —tienen una variable de estado observable y una fórmula de pago en el contrato—:

Obligación	Variable de estado	Lo que hay que leer del contrato
Garantía de ingreso mínimo (IMG)	ingresos del socio	piso anual (tabla o % del ingreso del primer año), su indexación y su crecimiento, ventana de años, cobertura (100 % ♦), techo de reparto de excedentes si existe, precio o comisión, cláusula de renuncia
Garantía de deuda	deuda pendiente e incumplimiento	tramo cubierto, fracción cubierta, recuperación esperada, gatillo (incumplimiento o cobertura del servicio de deuda)
Compensación por término anticipado	evento de término, por causa	causa (incumplimiento del concesionario, del Estado, fuerza mayor) y base de cálculo por causa (deuda pendiente, valor libro, pérdida efectiva, monto fijo)
Garantía de tipo de cambio	tipo de cambio	tipo de cambio base, umbral, notional cubierto, ventana
Garantías genéricas	evento nombrado	monto máximo, probabilidad, ventana
Disputas y arbitrajes	laudo	cuantía reclamada y cuantía realista, probabilidad de pérdida, estado del caso

(b) No valorables aquí —van a la matriz del Paso 3.1 con probabilidad e impacto cualitativos y con la razón de no valorarlas—: cambio de ley; fuerza mayor sin cláusula de pago; restablecimiento del equilibrio económico; renegociación; garantías implícitas (el rescate esperado sin cláusula). No se les asigna cifra porque no tienen una variable de estado ni una fórmula de pago en el contrato; darles una probabilidad y un monto "razonables" produciría un número sin fuente que se sumaría a los que sí la tienen.

Cómo se calcula. Leyendo cláusula por cláusula. Una cláusula de IMG tiene cuatro piezas que un registro que anote "IMG: sí" pierde —el piso, su indexación, su ventana y su precio— y a veces una quinta, la renuncia (recuadro 4.11). Una cláusula de término tiene una base **por causa**, y la causa más frecuente en el registro (incumplimiento del concesionario) suele tener la base más baja (la deuda pendiente).

Regla de decisión. Una obligación, una fila. La garantía de deuda y la compensación por término por incumplimiento del concesionario cubren **la misma deuda pendiente** y son **excluyentes**: si el concesionario incumple, el Estado paga la deuda como compensación o cubre la fracción garantizada como garante, no ambas cosas. Se registran las dos filas, pero el contrato aporta a la cartera, año a año, **la mayor** de las dos —en el máximo y en el esperado—, no la suma. El aporte de capital no es contingente (Paso 2). Cada fila valorable lleva la cita de la cláusula; cada fila no valorable, la razón.

Dónde se equivocan los equipos. Sumar la deuda garantizada y la compensación por término como "exposición" del contrato: en el ejemplo, 683,4 en vez de 425,4 (§4.4.4). Anotar "IMG" sin su ventana ni su indexación y valorar una garantía de treinta años que el contrato da por dieciséis. Y omitir la fila de la garantía implícita porque "no existe": existe la expectativa, y el lugar para decir que no se valora es la matriz.

3.1 La matriz de riesgos fiscales

Entra. Las once categorías de PFRAM 2.0 —gobernanza, construcción, demanda, operación y desempeño, financiero, fuerza mayor, acciones adversas del gobierno, cambio de ley, reequilibrio financiero, renegociación y terminación— con sus preguntas (§2.1), y las filas no valorables del Paso 3.

Sale. Por categoría: verosimilitud (baja / media / alta), impacto (bajo / medio / alto, con los umbrales en % del PIB que el país fije), calificación (el producto: irrelevante, bajo, medio, alto, crítico), mitigación (sí / no) y prioridad de acción.

Cómo se calcula. Es un juicio documentado, no una fórmula: cada calificación lleva una línea de sustento. La calificación se lee de la cuadrícula verosimilitud × impacto de PFRAM (figura 7); la prioridad, de la calificación cruzada con la existencia de mitigación (figura 8).

Regla de decisión. La matriz **no** produce cifras que se sumen al registro. Es el lugar donde viven los riesgos que el método no valora en dinero y la evidencia de que se pensó en ellos; y es la quinta cifra del §1.4: qué no se valoró y por qué. Un contrato con las once categorías "no evaluadas" no está registrado, por completas que estén sus garantías.

Dónde se equivocan los equipos. Rellenar la matriz con "media / medio" en todas las filas, en una reunión, sin sustento: no informa nada. Y su contrario, valorar en dinero la renegociación "con un 30 % de probabilidad y un 10 % de la inversión", sumarla al contingente y perder la frontera entre lo que el contrato obliga y lo que el analista teme.

Paso 4 — Valorar los compromisos firmes

Entra. El calendario nominal del Paso 2 y la tasa de descuento de política.

Sale. Dos cifras por compromiso y por contrato, y las dos se publican: el **perfil anual nominal** (la cifra del presupuesto y del marco de mediano plazo) y el **valor presente** a la tasa declarada (la cifra del registro y del techo de stock).

$$VP(\text{firme}) = \sum_t \text{firme}_t / (1 + r)^t \quad t = 0 \text{ en el año base}$$

Cómo se calcula. La tasa r es un **parámetro de política** —la tasa social de descuento o la tasa de la deuda pública, según el marco del país—, se declara con su procedencia y es **la misma para toda la cartera**. En el ejemplo, la del espacio de trabajo, 8 % ♦, con 5,5 % como sensibilidad. El costo de capital del proyecto (WACC) sirve para el modelo del Paso 1 —para saber si el contrato cierra—, no para valorar lo que el Estado debe: descontar la obligación del Estado a la tasa del privado la achica exactamente en la prima que el privado cobra. El compendio de 2022 (nota 35)

discute si la tasa libre de riesgo local es adecuada para pagos que ocurren en crisis; el manual descuenta a la tasa de política y lo dice. Cuando la regla de dos tasas del análisis de Valor por Dinero esté en producción, el manual se alinea con ella.

Regla de decisión. Las dos cifras se publican siempre, con su etiqueta: "suma de vida" no es "valor presente" y ninguna es "el compromiso". La tasa mueve el stock más que cualquier supuesto de las garantías mueve el esperado (en el ejemplo, +32 % al pasar de 8 % a 5,5 %; §4.3): un registro que no dice su tasa no es comparable con el del año anterior ni con el de otro país.

Dónde se equivocan los equipos. Descontar los pagos por disponibilidad al WACC del proyecto "porque es la tasa del modelo". Comparar la suma nominal de vida (1 546 en el ejemplo) contra un techo de stock definido a valor presente (490). Y cambiar la tasa entre dos versiones anuales sin recalcular la anterior, con lo que "la exposición subió" cuando solo bajó la tasa (Paso 10).

Paso 5 — Valorar los pasivos contingentes: máximo, esperado, distribución

Entra. Cada fila valorable del Paso 3 con su variable de estado leída del modelo del Paso 1 (la serie de ingresos del socio, la deuda pendiente por año, el tipo de cambio proyectado, la base de compensación por año), sus parámetros contractuales (piso, cobertura, causa, umbral, nocional) y sus **supuestos declarados** (volatilidad de ingresos, probabilidad anual de incumplimiento, recuperación, probabilidad acumulada de término, volatilidad del tipo de cambio).

Sale. Por obligación y por año, tres cifras:

- la **exposición máxima**: lo que el Estado pagaría en el peor caso que el contrato admite —el piso de la IMG, la fracción garantizada de la deuda pendiente, la compensación íntegra por término, el nocional al percentil 95 del tipo de cambio—; es una cifra **contractual**, no depende de la simulación;
- la **pérdida esperada**: el promedio del pago sobre la distribución de la variable de estado;
- la **distribución**: percentiles 5 / 50 / 95, valor en riesgo (VaR) y pérdida esperada en la cola (CVaR) al 95 %, probabilidad de que la garantía pague al menos una vez en su vida, y pérdida máxima por trayectoria;

con **semilla, número de corridas e intervalo de confianza publicados**: semilla 42 ♦ y 2 000 trayectorias ♦, el mismo N en todo el método —en el registro de cartera, en el taller de diseño y en la banda de cartera—, porque dos N distintos para la misma cláusula producen dos colas distintas por puro muestreo y el ministerio no sabría cuál firmar. Y toda probabilidad publicada lleva su **etiqueta**: *anual* o *acumulada* (sobre la vida del contrato). Las dos conviven en el método —la de la garantía de deuda es anual, la del término es acumulada— y se convierten una en otra con $h = 1 - (1 - P)^{(1/n)}$ y $P = 1 - (1 - h)^n$, donde n son los años en riesgo; el Paso 5 lo desarrolla en cada garantía.

La regla que une todos los métodos. La garantía se valora **sobre la distribución de su variable de estado, no sobre su trayectoria media**. En trayectoria media una IMG bien fijada vale exactamente cero y una garantía de deuda valorada como exposición $\times$ probabilidad cuenta un incumplimiento cada año de un contrato que solo puede incumplir una vez; la distribución corrige la primera hacia arriba y la segunda hacia abajo (recuadro 4.4.1: $0 \rightarrow 254,8$ y $49,5 \rightarrow 26,4$). Una sola ley no significa que las cifras suban; significa que cada cláusula se valora como lo que es.

Cómo se calcula, por tipo.

Garantía de ingreso mínimo. El proceso de ingresos **por defecto del método es el browniano geométrico ♦, centrado en la trayectoria del propio modelo del contrato** —en cada año, la media de las trayectorias es el

ingreso base— con volatilidad σ declarada por contrato:

$$\begin{aligned} R_t^k &= \bar{R}_t \cdot \exp(-\sigma^2 \cdot t/2 + \sigma \cdot W_t^k) & k = 1 \dots N \text{ trayectorias, } t \text{ años desde el inicio} \\ \text{pago}_t^k &= \text{cobertura} \cdot \max(0, \text{piso}_t - R_t^k) \\ \text{esperado}_t &= (1/N) \cdot \sum_k \text{pago}_t^k & \text{máximo}_t = \text{cobertura} \cdot \text{piso}_t \end{aligned}$$

Si el contrato tiene reparto de excedentes por encima de un techo, se resta en la misma trayectoria: $-\max(0, R_t - \text{techo}_t) \cdot \text{fracción}$. La volatilidad es un **supuesto declarado por contrato, sin defecto silencioso**: si no se declara, la herramienta usa 15 % ♦ de referencia y lo imprime como *supuesto no declarado*, con la tabla de sensibilidad 5 / 10 / 15 / 20 / 30 % junto a la cifra (en el ejemplo, 27,0 / 131,2 / 254,8 / 379,6 / 614,3; §4.4.1). La **reversión a la media** es la alternativa declarada: da un costo estacionario en vez de creciente con $\sigma\sqrt{t}$, y conviene cuando el tráfico tiene un nivel de largo plazo al que vuelve tras un shock (una vía urbana saturada) más que una tendencia incierta (una vía interurbana nueva). El registro la usa solo si la ficha del contrato la declara, con su velocidad de reversión y su nivel de largo plazo junto a la volatilidad; el taller de diseño la ofrece y la valora, y la fila del registro dice *proceso: reversión a la media* para que el revisor sepa que no compara con las demás filas a igual ley. Sin declaración, el proceso es el browniano geométrico.

Convención del contrato mixto. La IMG se compara con el **ingreso total del socio** —peaje más pago por disponibilidad (los "ingresos del socio" de PFRAM)—, no con el peaje a secas: la cláusula garantiza un ingreso, y el socio que recibe un pago por disponibilidad tiene ese ingreso. El piso se fija sobre lo que la cláusula diga (en el ejemplo, 80 % del peaje del primer año = 44 % del ingreso total), y la garantía se valora contra el total. La diferencia no es fina: la misma cláusula sobre un contrato de peaje puro cuesta tres veces más como fracción del piso (§4.4.1). El registro declara la convención en la ficha del contrato.

Garantía de deuda. Dos gatillos. Por **incumplimiento** ♦: en cada trayectoria se sortea el **primer** incumplimiento con la probabilidad anual **PD** (1,5 % ♦; D15) y, cuando ocurre, el Estado paga la cobertura sobre la deuda pendiente de ese año neta de la recuperación, y la trayectoria no vuelve a incumplir:

$$\begin{aligned} \text{máximo}_t &= \text{cobertura} \cdot \text{deuda_pendiente}_t & (\text{cobertura } 50 \% \diamond) \\ \text{pérdida}^k &= \text{cobertura} \cdot (1 - \text{recuperación}) \cdot \text{deuda_pendiente}_\tau(k) & \tau(k) = \text{año del primer incumplimiento} \\ \text{esperado}_t &= (1/N) \cdot \sum_k \text{pérdida}^k \cdot 1[\tau(k) = t] & (\text{recuperación } 40 \% \diamond) \\ P(\text{alguna llamada}) &= 1 - (1 - \text{PD})^n \end{aligned}$$

Por **cobertura del servicio de deuda**: el incumplimiento ocurre en la trayectoria cuando el flujo simulado de ingresos deja la cobertura por debajo de un umbral; sirve cuando el riesgo de la deuda es el mismo riesgo de ingresos que dispara la IMG, y entonces las dos garantías se valoran sobre las **mismas** trayectorias. Usa siempre el **calendario real de deuda** del contrato (tramo, gracia, amortización), no una deuda plana. La probabilidad de la garantía de deuda se declara **anual** —es la forma en que las calificadoras y los estudios de incumplimiento la miden, y la que el sorteo del primer incumplimiento consume—, y se publica junto a su **acumulada de vida**, $P(\text{alguna llamada}) = 1 - (1 - \text{PD})^n$, que es la que el Paso 7 compara con 0,5: al 5 % un contrato de 28 años incumple alguna vez con probabilidad 76 %; al 1,5 %, 34 %; las tasas observadas en financiamiento de proyectos están del orden de un tercio del 5 % (§2.6, Moody's). Ese supuesto decide, solo, el asiento contable del Paso 7.

Compensación por término anticipado. La probabilidad se declara **acumulada** sobre el contrato (10 % ♦) y se convierte en una tasa de riesgo anual constante, para que la suma de las probabilidades anuales sea exactamente la declarada:

$$\begin{aligned} h &= 1 - (1 - P_{\text{acum}})^{1/n} & p_y &= h \cdot (1 - h)^{(y-1)} & \sum_y p_y &= P_{\text{acum}} \\ \text{máximo}_y &= \text{base}_y & \text{esperado}_y &= p_y \cdot \text{base}_y & (\text{en trayectoria}) &\approx \text{Monte Carlo} \end{aligned}$$

Un registro que aplique el 10 % a cada año multiplica el esperado por veinticinco. La **base** de compensación es por causa, y la lee el modelo del Paso 1 año a año: incumplimiento del concesionario → deuda pendiente (o valor libro liquidado como deuda); incumplimiento del Estado → deuda pendiente + capital a valor libro + una fracción del

retorno no percibido (50 % ♦ del valor presente de los flujos futuros al capital); fuerza mayor → deuda + capital, sin retorno; o un monto fijo si el contrato lo fija. Es la fila en que la distribución no cambia el esperado —el evento es discreto y la probabilidad anual es la misma en ambas leyes (23,9 frente a 24,5 en el ejemplo)— pero sí dice qué se pierde cuando pasa: VaR 95 de 268,3 y CVaR de 333,9 sobre un esperado de 24,5 (§4.4.3). Dos garantías vecinas llevan así dos convenciones de probabilidad —**anual** para la deuda, **acumulada** para el término— y el método las mantiene **sin unificar**, porque cada una es la forma en que su fuente la declara: la del término es la que PFRAM y los contratos escriben ("10 % de probabilidad de término anticipado"), y convertirla en anual para publicarla obligaría al lector a deshacer la conversión. Lo que el método exige es la **etiqueta** junto a cada cifra y la conversión impresa cuando las dos se ponen lado a lado ($h = 1 - (1 - 0,10)^{(1/28)} = 0,376\%$; $1 - (1 - 0,015)^{28} = 34\%$).

Garantía de tipo de cambio. El esperado es el valor de una opción sobre el tipo de cambio (Garman–Kohlhagen, riesgo neutral) con el tipo base, el umbral, las tasas doméstica y extranjera, la volatilidad y el nocional cubierto; el máximo es el pago al percentil 95 ♦ de la distribución lognormal del tipo de cambio en cada año. Entra solo si el contrato la tiene (el ejemplo no la tiene).

Disputas y arbitrajes. $\text{esperado} = \text{cuantía realista} \times \text{probabilidad de pérdida}$, $\text{máximo} = \text{cuantía reclamada}$; provisión si la probabilidad supera 0,5 ♦ (IPSAS 19), con 0,75 ♦ como "probable alta". Se llevan a la cartera, no al contrato.

Garantías genéricas. $\text{esperado} = \text{máximo} \times \text{probabilidad}$, repartido en su ventana de años.

El contingente del contrato. Con la regla excluyente del Paso 3, año a año:

```
máximo_t = IMG_máx_t + máx( deuda_máx_t , término_máx_t ) + FX_máx_t + genéricas_máx_t
esperado_t = IMG_esp_t + máx( deuda_esp_t , término_esp_t ) + FX_esp_t + genéricas_esp_t
```

y $\text{máximo}_t \geq \text{esperado}_t$ en todos los años, porque se leen de la misma serie. En el ejemplo: máximo pico 425,4 (no 683,4), esperado en suma de vida 96,2 (no 119,0; §4.4.4).

Regla de decisión. Tres cifras por garantía, nunca una; semilla, N e intervalo de confianza publicados; volatilidad y probabilidades con nombre, fuente y etiqueta (anual / acumulada), y con su tabla de sensibilidad al lado. Y la nota de método que el §5 verifica: **el mismo motor, con la misma semilla y el mismo N**, debe valorar la garantía dentro del registro de cartera y en la herramienta de diseño. Si el registro valora en trayectoria media y el taller por simulación, el ministerio lee dos números para la misma cláusula, y ninguno sabe cuál firmar.

Dónde se equivocan los equipos. Valorar la IMG sobre la proyección base y escribir "sin costo esperado" (§6.1). Valorar la garantía de deuda como exposición $\times$ probabilidad cada año (§6.1). Usar la probabilidad acumulada de término como si fuera anual. Tomar la volatilidad "de la plantilla" y no imprimir la tabla (§6.2). Y sumar VaR por contrato como si fuera el VaR de la cartera, que es el error del paso siguiente.

Paso 6 — Consolidar la cartera

Entra. Las series anuales de cada contrato del Paso 4 y del Paso 5 —firmes; contingente máximo; contingente esperado—, alineadas al horizonte del Paso 0; y la estructura de correlación declarada.

Sale. Las series de cartera por año —firme, máximo, esperado—, sus resúmenes bajo **dos convenciones declaradas**, y la **banda de confianza** de la cartera.

Cómo se calcula. Las series se suman año a año. Los resúmenes:

- **Pico anual** = máximo de la serie de cartera: la cifra de titular, la que va contra el techo y a la partida de memorando.

- **Suma de vida** = suma no descontada de la serie: cifra de transparencia, que **no** es "pérdida total" ni "deuda".
- **Valor presente** del esperado a la tasa de política: la cifra de la provisión.

Ambos resúmenes se leen **de la misma serie anual**: máximo $\geq$ esperado bajo cualquiera de los dos, y la suma de los picos por contrato no es el pico de cartera (en el ejemplo, 28 737 frente a 27 503, un 4 %; en carteras con calendarios dispersos, mucho más; §4.5). Los máximos no se descuentan: son stocks contractuales.

La banda correlacionada (método base). Las garantías de una cartera no se ejecutan de forma independiente: una recesión baja el tráfico de todas las carreteras a la vez, y una devaluación dispara todas las garantías cambiarias. La cartera se simula con shocks correlacionados —correlación por bloques, **0,24 ♦ entre contratos del mismo sector y 0,12 ♦ entre sectores**, los dos extremos de la fórmula de correlación de activos de Basilea II (¶272), adoptados por **convención declarada**, no como estimación—, y se leen por año la mediana, el percentil de confianza (95 % ♦) y la media; en el pico y en la suma de vida, el VaR y el CVaR. La suma independiente ($\rho = 0$) se presenta como **cota inferior**, y la comonotónica (todo se mueve junto) como cota superior. Alternativas declarables: un solo ρ , una matriz por contrato, o un factor común ligado al PIB. La media de la banda debe reconciliar con el esperado determinista de la serie (796 frente a 748,9 en el ejemplo, dentro del error de muestreo; antes 639 frente a 611,6, con el libro de IMG previo a la corrección de la base del piso de la IMG, §4.4.1); si no reconcilia, uno de los dos cálculos está mal.

Regla de decisión. La cifra que va a la declaración de riesgos fiscales como "pérdida contingente con 95 % de confianza" es el **P95 correlacionado** (1 706,7 en el año pico del ejemplo), no la suma de los VaR de cada contrato (3 575,2, más del doble: suma colas que no coinciden en el tiempo) ni la suma independiente (1 471,5). Semilla, N y método de correlación publicados con la banda; y si la herramienta redujo N para responder a tiempo, la banda lo dice ("degradada").

Dónde se equivocan los equipos. Sumar VaR por contrato (§6.5). Presentar el máximo como "suma de picos" y el esperado como "suma de vida" en la misma tabla, con lo que el máximo puede salir menor que el esperado (§6.4). Y tomar la media de la banda por "la pérdida" cuando la cola es lo único que la correlación mueve.

Paso 7 — Clasificar y reportar: contabilidad, estadística, presupuesto

Entra. Las series consolidadas del Paso 6, las series por contrato y, por contrato, la **prueba de control** (quién controla qué servicio se presta, a quién, a qué precio, y quién se queda con el activo al término).

Sale. Tres salidas **del mismo registro, en la misma fecha**, que deben cuadrar entre sí, y la tabla que las concilia.

Contabilidad (IPSAS). Por contrato, la prueba de control de IPSAS 32 (¶19): si el Estado controla el servicio y el interés residual, el **activo entra a su balance** con un pasivo de contrapartida por el mismo importe, pague el Estado o pague el usuario. El pasivo tiene dos modelos, y un contrato mixto los combina en proporción a lo que cada fuente paga del activo: la parte que el Estado paga con el pago por disponibilidad es un **pasivo financiero** (¶18–19), y cada pago se **parte** en cargo financiero, gasto de servicio y amortización (¶21–23), a la tasa que liquida el pasivo en el plazo del contrato; la parte que pagan los usuarios es un **pasivo por el derecho concedido** (¶24–26), un ingreso diferido que se reconoce a medida que el concesionario cobra. Una IMG basta por sí sola para que el contrato tenga pasivo financiero por el monto garantizado (¶19(b); N10). Para las contingencias, IPSAS 19: **provisión** si hay obligación presente, la salida es probable —"más probable que improbable": $p > 0,5$ ♦— y el importe es estimable (¶22), medida a la mejor estimación (¶44), esto es, el esperado a valor presente; **pasivo contingente revelado** en nota si es posible y no probable (¶35–36), con su exposición bruta y su efecto financiero estimado (¶100); nada si es remoto. La nota se presenta **por moneda**.

La probabilidad que se compara con 0,5 es la de que la garantía pague alguna vez en la vida del contrato — regla del manual—, y la probabilidad anual se publica **en nota**, junto a ella. La razón es de coherencia entre las dos

mitades de la prueba: la provisión se mide a la mejor estimación del desembolso que liquidará la obligación (§44), que para una garantía es el esperado **de vida** a valor presente; la probabilidad que decide si esa cifra es provisión o revelación debe ser la del mismo horizonte, o el asiento compara la probabilidad de un año con el costo de veintiocho. La probabilidad del año del informe responde a otra pregunta —si la garantía pagará este ejercicio— y va en la nota como tal; la del horizonte del marco de mediano plazo no tiene definición contable y no se usa. Con esta regla, en el ejemplo, la garantía de deuda es revelación al 1,5 % anual (35 % de vida) y habría sido provisión al 5 % anterior (76 %); ninguna de las 60 garantías de deuda de la cartera es provisión con el 1,5 % (59 lo eran con el 5 %), y las 21 IMG de los contratos de peaje puro (63 % y 77 % de vida en los dos recuadros del §4) son provisión mientras la de la Costera (39 %) y las demás de contratos mixtos no lo son (§4.6). Esta regla es también la que hace defendible el valor por defecto de D15: como la clasificación de casi toda la cartera depende de la acumulada de vida, un valor por defecto de la probabilidad anual no puede ser un marcador cómodo (5 %) sino una calibración con fuente (1,5 %, del orden de las tasas observadas en financiamiento de proyectos, §2.6); y el registro que la sustituya por la suya escribe de dónde la sacó.

Estadística (GFSM 2014 / SEC 2010). Por contrato, la propiedad económica por riesgos y beneficios (GFSM, apéndice 4, recuadro A4.4) o la prueba de riesgos y beneficios del SEC 2010 con sus reglas de retorno al balance —garantías, financiamiento público, cláusulas de término (MGDD 6.4)—; en la práctica, "ampliamente consistentes" con IPSAS 32 (§A4.63), y el ejemplo llega al mismo sitio por las tres vías (§4.6). Del registro salen el estado de operaciones y el balance del gobierno: gasto de inversión y préstamo neto en los años de obra, pasivo financiero, activos no financieros, patrimonio neto; el aporte de capital como transacción financiera; y los contingentes explícitos como **partida de memorando a valor nominal** (6M61 deuda garantizada, 6M63 otros contingentes explícitos; §4.47, §7.255), con los metadatos del método de valoración que la nota 74 exige.

Presupuesto. Los compromisos firmes por año, en el marco de mediano plazo y en la ley anual; la **pérdida esperada** contingente como provisión, aporte a un fondo de contingencias (Colombia) o techo de gasto de garantías (Chile: apropiación anual); los **máximos** como partida informativa. Nunca se suman firmes y contingentes en una sola línea.

Cómo se calcula la conciliación. Una tabla por contrato y por cartera con cada cifra y dónde se escribe. Para el ejemplo son diez cifras para una obligación (§4.6): la suma nominal del pago por disponibilidad (presupuesto), su valor presente (registro y techo), el aporte de capital (transacción financiera), la supervisión en suma nominal (presupuesto, gasto corriente) y los firmes completos a valor presente (registro), el pasivo financiero IPSAS 32 en su pico (balance), los pasivos totales GFS (deuda ampliada), el contingente máximo (memorando y techo), el contingente esperado en suma de vida (provisión o techo de gasto) y a valor presente (nota IPSAS 19). Ninguna es "la" cifra; la conciliación explica **por qué** el pasivo IPSAS no es el compromiso presupuestario ni la deuda GFS ni la exposición contingente. Todos los valores presentes del método —los firmes del Paso 4, el esperado de cada garantía, la provisión de la nota— se descuentan con **una sola convención: desde el año base, $t = 0$** sin descontar, como en el Paso 4; ningún esperado se descuenta dos veces. Es una convención y no una verdad —descontar desde el fin del primer año es igual de lícito—, pero una cifra descontada de dos maneras en dos partes del mismo informe no concilia con nada: sin esa disciplina, las tres garantías del contrato habrían valido 40,4 fila a fila desde el año base (28,6 con la regla excluyente) frente a 37,4 con la convención que antes traían las herramientas de garantías (§4.4.4), y con el 5 % anterior la garantía de deuda habría sido provisión con la nota descontándola una vez más (37,1 desde el año base, 34,3 en el taller, 31,8 en la nota). La plataforma ya unifica sus módulos en esta convención (§5.5).

Regla de decisión. Las tres salidas se producen del **mismo registro en la misma fecha** y la conciliación es **parte del reporte**, no un anexo. Un ministerio que publique el pasivo IPSAS en marzo, el presupuesto en octubre y la deuda GFS en junio, cada uno de un archivo distinto, tiene tres cifras y ninguna conciliación (§6.6). La prueba de control se documenta por contrato, con su resultado y su razón; el clasificador SEC se corre además como segunda opinión y se anota si difiere.

Dónde se equivocan los equipos. Dejar fuera del balance un contrato por disponibilidad "porque el riesgo de construcción es del privado" —la prueba de IPSAS 32 es de control, no de riesgo—. Llevar la garantía de deuda a

provisión con la exposición máxima en vez del esperado. Y contar como deuda pública la suma nominal de los pagos por disponibilidad: la deuda es el pasivo financiero, no el flujo.

7.1 La declaración de riesgos fiscales

Entra. Las series de cartera del Paso 6 —el par **firme + contingente**— y el registro de garantías del Paso 5 con sus supuestos.

Sale. El capítulo de las APP del informe anual de riesgos fiscales, con la estructura que el informe chileno de pasivos contingentes ha usado desde 2007 y que el Código de Transparencia Fiscal (2019, principios 3.2.3 y 3.2.4) exige: por cada mecanismo —IMG, garantía de deuda, término, tipo de cambio, disputas—, la **naturaleza** de la obligación y sus **beneficiarios**; la **exposición máxima**; el **valor esperado** con el método que lo produjo (simulación, semilla, N, volatilidad declarada); el **valor presente** de ambos; los **pagos del año** y las **comisiones** cobradas; y la diferencia contra el informe anterior, por causa (Paso 10).

Regla de decisión. La cartera entra a la declaración **como par firme + contingente**, una vez, sin doble conteo con el capítulo de presupuesto (que ya lleva los firmes) ni con el de pruebas de estrés (que lleva shocks sobre la misma cartera): si el mismo contrato aparece en dos capítulos, uno de los dos lo neta y dice cuánto. Los supuestos van con la cifra: "IMG: esperado 254,8" sin "volatilidad 15 %, declarada, semilla 42, N 2 000" no es una cifra publicable.

Dónde se equivocan los equipos. Publicar el máximo como "el riesgo" sin el esperado, o el esperado sin el máximo; y publicar el capítulo sin la lista de lo que no se valoró (la matriz del Paso 3.1), que es la parte que un lector informado busca primero.

Paso 8 — Techos y asequibilidad

Entra. El PIB nominal (o los ingresos fiscales) proyectados con la misma base de precios que los pagos indexados; el **techo de compromisos** (% del PIB o de los ingresos; 5 % ♦ en el ejemplo); el **techo de contingencias** (% del PIB; 3 % ♦); el **umbral de alerta** (80 % ♦ del techo); y la regla de puntuación.

Sale. Por año: la exposición puntuada contra cada techo, en % del PIB y en % del techo; los años de **incumplimiento** y de **alerta**; y las alertas por regla del espacio de trabajo (stock máximo en dinero, % del PIB).

Cómo se calcula.

$$(\text{firmes}_t + \text{esperado}_t) / \text{PIB}_t \quad \text{contra el techo 1} \qquad \text{máximo}_t / \text{PIB}_t \quad \text{contra el techo 2}$$

Es un techo de **flujo** (cada año contra el PIB de ese año); un techo de **stock** —como el 12 % del PIB de Perú, sobre el valor presente de firmes y contingentes cuantificables— se puntúa con el valor presente de la cartera contra el PIB del año base. **Contra el techo de compromisos van los firmes completos más el esperado contingente completo:** pago por disponibilidad, pagos por servicios, subsidios, **aporte de capital** y supervisión (Paso 2), más la pérdida esperada de la IMG, de la garantía de deuda, del término, del tipo de cambio y de las garantías genéricas (Paso 5, con la regla excluyente). Es la lectura del techo como **gasto esperado del año**: lo que el presupuesto debería reservar si todas las garantías se comportaran como su media. Dejar fuera el aporte de capital porque "es una transacción financiera" o la deuda y el término esperados porque "son remotos" convierte el techo en un techo sobre lo cómodo; en el ejemplo, la cartera pasa de 0,75 % —lo que la pantalla puntuaba antes de alinearse con esta regla— a **0,97 %** del PIB en su peor año al contarlos todo (§4.7): 0,18 pp son la supervisión de la cartera y 0,03 pp la deuda y el término esperados (el aporte de capital ya terminó en 2032). Contra el techo de contingencias va el **máximo** contractual, que es lo que el techo limita: cuánto se puede prometer.

Regla de decisión. Se declara **qué** va contra el techo —firme + esperado completo en el de compromisos, máximo en el de contingencias, y si además se publica el CVaR correlacionado del año pico— porque el veredicto depende de la regla y no de la cartera: sobre el ejemplo, el máximo incumple el techo de contingencias doce años (6,15 % del PIB en 2030), el CVaR 95 correlacionado del año pico queda por debajo de un tercio del techo, y firmes más esperado está al 16 % del techo de compromisos (§4.7). Un techo sobre el máximo se cumple **recortando garantías**, no reduciendo riesgo; un techo sobre el esperado se cumple bajando la volatilidad declarada, que es peor (Austral, *The Pipeline Under the Ceiling*, §2–3 y §8). Y el techo de flujo no basta sin la envolvente firme completa —la mitad que casi nadie publica— (Austral, *The PPP Budget Nobody Publishes*). Remite al Paso 12 del M1: un contrato pasa solo si pasa su Valor por Dinero y cabe bajo el techo en todos los años.

Dónde se equivocan los equipos. Puntuar el promedio de la serie contra el techo, con lo que el año punta desaparece. Puntuar contra el PIB de hoy una serie nominal de 2050. Y "cumplir" el techo cambiando la regla —del máximo al esperado— entre dos informes sin decirlo.

Paso 9 — Sensibilidad y estrés

Entra. El caso base de los Pasos 4 a 8; los shocks —costo de construcción, costos de operación y mantenimiento, ingresos, tasa de interés, inflación, tipo de cambio, y un shock macro compuesto—, en puntos o en porcentaje, por contrato o por cartera; y los parámetros de valoración del Paso 5 (volatilidad, probabilidad de incumplimiento, probabilidad de término, cobertura).

Sale. Por contrato, un **tornado**: cada variable movida a ambos lados y la métrica elegida recalculada —VAN del Estado, pasivo financiero máximo, contingente máximo, deuda máxima, cobertura—, con las barras ordenadas por ancho. Por cartera, la tabla **base / shock / delta** de cada serie bajo un shock, y la banda del Paso 6 recalculada bajo el shock macro.

Cómo se calcula. Cada barra es **una recalculación completa** del contrato —modelo, firmes, garantías— con una sola variable movida, y con **las mismas trayectorias aleatorias** (números aleatorios comunes) en todas las corridas, para que la diferencia sea la del shock y no la del azar. Dos propiedades de la respuesta que el analista debe saber leer: los **stocks** (pasivo financiero máximo, contingente máximo) son cifras contractuales y **no se descuentan**, de modo que un shock de tasa de descuento no los mueve y no se informa; y sobre el contingente máximo solo mueven las variables que cambian la deuda pendiente o el piso (el costo de construcción), mientras que sobre el VAN del Estado mandan la inflación y los ingresos (§4.8). Dos definiciones que el método fija. El shock de "**ingresos**" **actúa sobre los ingresos de usuarios** —peaje, tarifa, demanda—, **no sobre el pago por disponibilidad**, como en el M1: el pago por disponibilidad no es un ingreso incierto del socio sino un compromiso del Estado, y tiene su propio shock, el de inflación (y el de tipo de cambio, si está indexado). Un shock de "ingresos" que escale también el pago por disponibilidad mezcla dos cosas: en un contrato mixto, más ingresos harían **empeorar** el VAN del Estado, lo que no es una propiedad del contrato sino del shock mal definido: la herramienta lo hace hoy así, y el §5 lo declara como límite. Y una inflación mayor **abarata** la IMG cuando el peaje sigue la inflación macro y el piso una indexación contractual fija (+2 pp de inflación bajan la IMG esperada de la cartera de 9 137 a 4 389). Una IMG protege contra la caída del tráfico, no contra la inflación.

Regla de decisión. El tornado se corre sobre la métrica que el techo puntúa (Paso 8), no solo sobre el VAN. Y la sensibilidad a los **supuestos de valoración** —la tabla de volatilidad, la probabilidad de incumplimiento a 1,5 / 5 %, la de término— se publica junto a la de los insumos: en este registro el supuesto mueve más que el insumo.

Dónde se equivocan los equipos. Informar un shock de tasa de descuento sobre el contingente máximo (cero, por construcción) como "robustez". Correr el tornado con semillas distintas por barra y leer el ruido como sensibilidad. Y omitir la fila de volatilidad del tornado porque "no es un insumo del contrato": es el que más mueve la cifra.

Paso 10 — Monitorear y actualizar

Entra. El registro del año anterior, con su versión y fecha; los eventos del año —cierres financieros, ejecución de garantías y pagos hechos, renegociaciones y convenios complementarios, laudos, terminaciones, contratos nuevos—; los datos reales (tráfico, pagos por disponibilidad liquidados, deducciones); y los supuestos revisados (volatilidad, probabilidades, tasa).

Sale. El registro del año, con **versión y fecha**, y la **diferencia contra la versión anterior explicada por causa**: (1) contratos nuevos y contratos extinguidos; (2) eventos (una refinanciación cambia la deuda pendiente y con ella dos garantías); (3) cambio de supuestos (volatilidad, probabilidades); (4) revaluación (tasa de política, macro); (5) paso del tiempo (un año menos de vida). Más las alertas de umbral del Paso 8 y el calendario de la próxima actualización.

Cómo se calcula. Se guarda la versión anterior completa —insumos y resultados— antes de tocar nada; se aplican los cambios **por causa, uno a uno**, recalculando después de cada uno, y la diferencia de cada recalculation se atribuye a esa causa. El orden importa poco para el total y mucho para la atribución: se declara. En el ejemplo, cuatro versiones separan +93,7 de volatilidad, +1,0 de una refinanciación y +185,0 de tasa sobre el firme (§4.8); sin ellas, "la exposición subió" es todo lo que el informe siguiente podría decir. Una renegociación que altere el reparto de riesgos es, para el SEC 2010, "la cancelación de un contrato y la creación de otro" (MGDD ¶74): se registra como baja y alta, no como ajuste.

Regla de decisión. Cada cifra publicada lleva versión y fecha, y la versión anterior **no se sobrescribe**. Un registro sin versiones no es auditable: no puede explicar su propia diferencia. Los supuestos por defecto de la herramienta (♦) que el registro no haya sustituido por los suyos se listan en cada versión como tales.

Dónde se equivocan los equipos. Sobrescribir el archivo del año pasado (§6.7). Cambiar tres cosas a la vez —tasa, volatilidad, un contrato nuevo— y atribuir toda la diferencia al contrato nuevo. Y actualizar solo los contratos "que cambiaron": el paso del tiempo y la macro cambian todos.

3.11 Resumen en una página

Paso	Entra	Sale	Regla
0 Perímetro	Entidad, contratos con etiqueta, moneda, año base, horizonte	La convención del registro; el inventario	Una moneda, un año base, horizonte hasta el contrato más largo; contratos en moneda extranjera valorados en su moneda; se valoran solo los firmados, los demás se inventarían
1 Inventario y modelo	Ficha del contrato: activos, financiamiento, ingresos, costos, control	Un modelo de flujos por contrato	Todas las obligaciones se leen del mismo modelo; comprobar que la rama privada cierra
2 Compromisos firmes	Mecanismo de pago	Calendario nominal: disponibilidad, servicios, subsidios, aporte de capital, supervisión	La condicionalidad por desempeño no hace contingente el pago; el aporte de capital y la supervisión (2 % de la inversión por año de operación ♦) son firmes
3 Pasivos contingentes	Cláusulas y ley	Una fila por obligación: valorables / solo matriz	Deuda garantizada y término excluyentes (el mayor, en máximo y en esperado); lo no valorado, con su razón
3.1 Matriz de riesgos	Once categorías PFRAM	Verosimilitud × impacto, mitigación, prioridad	Sin cifras; con sustento por fila
4 Valorar los firmes	Calendario y tasa de política	Perfil anual nominal y VP	Una tasa de política declarada para toda la cartera (8 % ♦ / 5,5 %); nunca el WACC
5 Valorar los contingentes	Filas valorables, variable de estado, supuestos declarados	Máximo, esperado, distribución (P5/50/95, VaR, CVaR, P(alguna llamada))	Sobre la distribución, nunca la trayectoria media; browniano geométrico ♦ (reversión a la media solo declarada); σ declarada (15 % ♦ + tabla 5–30 %); PD 1,5 % ♦ anual, cobertura 50 % ♦, recuperación 40 % ♦; término 10 % ♦ acumulado → h; probabilidades etiquetadas anual / acumulada; semilla 42 ♦, N 2 000 ♦ único; IMG contra el ingreso total del socio
6 Consolidar	Series por contrato; p declarados	Series de cartera; pico anual y suma de vida; banda correlacionada	Ambas convenciones de la misma serie; máximo ≥ esperado; bloques 0,24 / 0,12 ♦, P95, VaR/CVaR; independiente como cota
7 Clasificar y reportar	Series y prueba de control	IPSAS (activo y pasivo; provisión / revelado), GFS (balance, memorando), presupuesto; conciliación	Tres salidas del mismo registro en la misma fecha; provisión si $P(\text{alguna llamada en la vida}) > 0,5$ ♦, la anual en nota; VP desde el año base en todo el método; conciliación como parte del reporte
7.1 Declaración de riesgos fiscales	Par firme + contingente; supuestos	Capítulo APP: naturaleza, beneficiarios, máximo, esperado, VP, pagos del año, comisiones, diferencia	Una vez, sin doble conteo; supuestos junto a la cifra
8 Techos	PIB, techos (5 % / 3 % ♦), alerta (80 % ♦), regla	Exposición contra cada techo por año; incumplimientos y alertas	Firmes + esperado completo (con aporte de capital, deuda y término) contra el techo de compromisos, máximo contra el de contingencias; flujo frente a stock; máximo se cumple recortando garantías
9 Sensibilidad y estrés	Shocks por contrato y cartera; supuestos de valoración	Tornado sobre la métrica del techo; base/shock/delta; banda bajo shock	Recalculación completa con números aleatorios comunes; los stocks no se descuentan; el shock de ingresos actúa sobre los ingresos de usuarios, no sobre el pago por disponibilidad

Paso	Entra	Sale	Regla
10 Monitorear	Versión anterior, eventos, datos reales	Versión nueva y diferencia por causa; alertas	Versión y fecha en cada cifra; la anterior no se sobrescribe

Lista de comprobación del revisor. Pedir: (1) el perímetro, la moneda de reporte, el año base y el horizonte, en una línea; (2) el registro de contingencias con **una fila por obligación**, la cláusula citada en cada fila valorable y la razón en cada fila no valorada; (3) la volatilidad de ingresos de cada IMG con nombre y fuente, y su tabla 5/10/15/20/30 % impresa; (4) la probabilidad anual de incumplimiento, la recuperación y la probabilidad acumulada de término, cada una con su etiqueta (anual / acumulada), su procedencia, y cuáles son valores por defecto ♦; (5) la semilla, el número de corridas y el intervalo de confianza de cada garantía y de la banda de cartera; (6) la convención de cada cifra de cartera —pico anual o suma de vida— impresa junto a ella, y que máximo $\geq$ esperado bajo las dos; (7) la prueba de control de IPSAS 32 documentada por contrato, con la partición cargo–servicio–amortización; (8) la nota IPSAS 19 por moneda con la probabilidad de vida que decidió cada asiento y la anual en nota, todo a valor presente desde el año base; (9) la tabla de conciliación IPSAS–GFS–presupuesto de la misma fecha; (10) la regla de puntuación de cada techo (firmes + esperado completo; máximo); (11) la versión, la fecha y la diferencia por causa contra la versión anterior. Un registro que no pueda entregar los once puntos no está listo para publicarse, por bien que se vean sus cifras.

4. Ejemplo trabajado: la Autopista Costera, un contrato mixto dentro de una cartera de 81

Esta sección recorre los once pasos del §3 sobre un contrato completo y luego lo sitúa dentro de su cartera, con las cifras de partida, el resultado de cada paso y la lectura que Hacienda haría de cada cifra. El contrato es genérico —no hay datos de ningún cliente— y es uno de los 81 que trae el espacio de trabajo de invitado como cartera de demostración de la "República de Lemuria", de modo que el lector puede reproducir cada número (anexo 4.A) y las capturas del §5 muestran exactamente este caso. Todas las cifras salen de correr el motor de la plataforma sobre esa cartera, por el mismo camino que usan las pantallas: un modelo por contrato, garantías valoradas por simulación con **semilla 42, 2 000 trayectorias, volatilidad de ingresos del 15 % declarada, probabilidad anual de incumplimiento de la deuda garantizada del 1,5 % (el valor por defecto de la herramienta) y recuperación del 40 % declarada**, y la tasa de política del espacio de trabajo, **8 %**, con **5,5 %** como sensibilidad. Ninguna está calculada a mano: el costo de supervisión del concedente, que hasta septiembre de 2026 el método tenía que añadir aparte, ahora lo modela la herramienta como su propio campo en la pestaña Costos, a su valor por defecto (2 % de la inversión por año de operación) salvo que el contrato declare el suyo. Cifras en millones de dólares (US\$ M) salvo indicación contraria; "pico" es el máximo de una serie anual y "suma de vida" la suma no descontada de la serie, como define el Paso 6.

4.0 El contrato y por qué sirve de ejemplo

El contrato. La ampliación a doble calzada de 80 km de la Autopista Costera, contratada como APP **mixta**: la sociedad concesionaria diseña, construye, financia, opera y mantiene la vía durante 28 años (2025–2052, tres de obra), cobra un peaje a los usuarios y recibe además del Estado un **pago por disponibilidad** mientras la vía cumpla los estándares de servicio. La inversión es de US\$ 645 M (620 de obra y 25 de terrenos); el Estado toma el 15 % del capital de la sociedad (un **aporte de capital** de 96,8 en los tres años de obra), garantiza el **80 % del peaje** del primer año de operación como ingreso mínimo (IMG), garantiza el **50 % de la deuda** pendiente del tramo senior y se obliga a **compensar el término anticipado** por incumplimiento del concesionario con el valor libro de los activos, que el contrato liquida como la deuda pendiente. Además, como en todo contrato, el Estado **supervisa** el cumplimiento de los estándares durante la operación, y ese costo es suyo (2 % de la inversión por año de operación, la regla del M1). No hay garantía de tipo de cambio: ingresos y deuda están en moneda local y no hay componentes importados.

Por qué un contrato mixto. Es el único tipo que tiene, a la vez, compromisos firmes y las tres garantías que enseña el método. Un contrato por disponibilidad puro tiene firmes y garantía de deuda pero no IMG (el hospital del recuadro 4.10); uno de peaje puro tiene IMG y término pero ni pago por disponibilidad ni, en el demo, garantía de deuda (el corredor del recuadro 4.9). Sobre el mixto se ven las cuatro cifras del §1.4 —firme, máximo, esperado y banda— y la quinta, lo que no se valora. Y tiene otras dos virtudes didácticas que el ejemplo explota:

1. **Enseña lo que una IMG vale cuando está bien fijada.** El piso queda por debajo del ingreso base en todos los años, así que la garantía **no paga en el caso base** —valorada sobre la trayectoria media da exactamente cero— y todo su costo esperado, 254,8 en suma de vida, proviene de la volatilidad de los ingresos. Ése es el punto que el §1.5 anticipa y el §6.1 explota. La calibración de la cartera demo se corrigió para que fuera así; la calibración anterior, en la que el piso terminaba por alcanzar a un peaje plano, se conserva como variante de estrés y se muestra en el recuadro 4.4.2, porque enseña lo contrario.

2. **Muestra la convención que decide contra qué se compara el piso.** En un contrato mixto el piso de la IMG, fijado sobre el peaje, se compara con el **ingreso de demanda que la garantía asegura** —el peaje, sin el pago por disponibilidad, que es determinista y no puede activarla— por defecto de la plataforma (`mrg_floor_base = "demand"`); declarar `"total"` la compara en cambio con el ingreso total del socio, la lectura de PFRAM ("partner revenues"). Con la base declarada el piso de 37,3 en 2028 es el 80 % del peaje y la garantía cuesta casi lo mismo, por unidad de piso, que la misma cláusula en un contrato de peaje puro (4.4.1); con la base total el pago por disponibilidad, que nunca puede moverse, cubre el piso todos los años y la garantía vale exactamente cero (§4.4.1). Un registro que no declare la base valora otra garantía sin decirlo.

El precio de esas ventajas también se dice: el contingente esperado del contrato es pequeño frente a su firme (283,0 frente a 1 965,4 en suma de vida) y de las tres garantías solo la IMG cruza el umbral de la provisión: paga alguna vez en 28 años con probabilidad del 79 % bajo la base de demanda (4.6); la de deuda, valorada con la probabilidad anual de incumplimiento por defecto del 1,5 %, paga con probabilidad del 35 % y va a la nota, como el término. Con el 5 % anual que la herramienta traía hasta septiembre de 2026 la deuda también habría sido una provisión (76 %); el anexo 4.A recoge las dos versiones. Un ejemplo con garantías más caras habría sido más vistoso y menos representativo de lo que un registro encuentra.

4.1 Pasos 0 y 1: perímetro, ficha del contrato y modelo

Perímetro (Paso 0). Entidad que reporta: el gobierno central de Lemuria. Contratos: los 81 firmados de la cartera demo, todos con la etiqueta *firmado*. Moneda de reporte: dólares (el peso de Lemuria se convierte a 850 por dólar en la pantalla de moneda; el ejemplo presenta todo en US\$ M). Año base 2025; horizonte hasta el fin del contrato más largo de la cartera, 2061 —no el del marco de mediano plazo—. Tasa de política: 8 %, la del espacio de trabajo, declarada como parámetro de política y no como costo de capital del proyecto.

Ficha del contrato (Paso 1). Los insumos del modelo, tal como los guarda la pestaña *Gobierno* y la pestaña *Garantías* del contrato:

Bloque	Insumo	Valor
General	Inicio · obra · plazo	2025 · 3 años · 28 años (hasta 2052)
	Sector · mecanismo	Transporte, carreteras · mixto (disponibilidad + peaje)
Inversión	Obra · terrenos · total	620,0 · 25,0 · 645,0 (206,7/año de obra más los terrenos en 2025)
	Vida útil · depreciación	35 años · lineal
Ingresos	Pago por disponibilidad base	34,1 en términos de 2025, indexado a la inflación (3,8 %) desde 2028: 38,1 en el primer año de operación
	Peaje base	41,7 en términos de 2025, indexado a la inflación: 46,6 en 2028
	Ingreso total del socio, 2028	84,8 = 46,6 de peaje + 38,1 de disponibilidad
Costos	Mantenimiento (del concesionario)	12,9/año (2 % de la inversión), sin indexar
	Supervisión (del Estado)	12,9/año en operación (2 % de la inversión, el valor por defecto de la pestaña Costos, con su marca de procedencia)
Financiamiento	Deuda / capital	72 / 28
	Tramo senior	7,2 %, 24 años, anualidad, 1 año de gracia tras la obra
	Participación del Estado	15 % del capital: aporte de 34,8 · 31,0 · 31,0 en 2025–2027 = 96,8
	Impuesto a la renta	22 %
Garantías	IMG	piso 37,31 en 2028 (80 % del peaje modelado ese año), indexado al 3,8 % hasta 2052; volatilidad de ingresos 15 % declarada
	Garantía de deuda	50 % de la deuda pendiente; probabilidad de incumplimiento 1,5 % por año (anual; valor por defecto de la herramienta); recuperación 40 % declarada
	Término anticipado	causa: incumplimiento del concesionario; base: valor libro = deuda pendiente; probabilidad acumulada 10 % en el contrato
	Tipo de cambio	sin garantía
Contabilidad	Control del activo	el Estado (prueba de control de IPSAS 32)

Pagos por disponibilidad y O&M	
Pago por disponibilidad (base, USD M/año) <small>Pago del Estado por mantener disponible el activo</small> <input type="text" value="34.1"/>	Gasto de servicio (base, USD M/año) <small>Gasto recurrente no asociado a disponibilidad</small> <input type="text" value="0"/>
Costo de O&M (base, USD M/año) <input type="text" value="0"/>	Costo de mantenimiento (base, USD M/año) <input type="text" value="0"/>

Deuda y capital	
Participación de la deuda (%) <small>% del capex financiado con deuda senior</small> <input type="text" value="72"/>	Tasa de interés (%) <input type="text" value="7.2"/>
Plazo de la deuda (años) <input type="text" value="20"/>	Período de gracia (años) <input type="text" value="3"/>
Participación accionaria del Estado (%) <input type="text" value="15"/>	TIR del capital objetivo (%) <input type="text" value="12"/>

Fuentes de ingresos	
Tipo de financiamiento <input type="text" value="Combinado / híbrido"/>	Tipo de contrato <input type="text" value="Híbrido"/>
Tarifas a usuarios (base, USD M/año) <input type="text" value="41.7"/>	Subvenciones del Estado (base, USD M/año) <input type="text" value="0"/>
Otros pagos al Estado (base, USD M/año) <input type="text" value="0"/>	Regalías (base, USD M/año) <input type="text" value="0"/>

Figura 4.1 — Ficha de la Costera, pestañas Costos, Financiamiento e Ingresos: pago por disponibilidad 34,1, participación accionaria del Estado 15 %, tarifas a usuarios 41,7 (en producción la pestaña Gobierno muestra los estados GFS del contrato).

Garantías del contrato y pasivos contingentes	
<small>IMG: garantía de deuda, compensación por término y tipo de cambio — exactamente las claves que lee el motor de valoración (M2, E3). Los valores por defecto son los del motor.</small>	
Ingreso mínimo garantizado (IMG) IMG activa <input type="text" value="SI"/> <small>Forma del piso: el piso anual es precio × demanda garantizada</small> Piso base indexado (precio × demanda) <input type="text" value="SI"/> <small>Piso: precio garantizado (USD M por unidad) con demanda 1, no el piso anual en USD M</small> Base del piso: No declarado — se refiere con el valor por defecto de la plataforma (precio de demanda) Ingreso de demanda (por defecto) <input type="text" value="37.31"/> <small>Indización del piso (% anual): tasa contractual fija sobre el precio del piso</small> Piso: demanda garantizada (unidades) <input type="text" value="1"/> <small>1 si el piso se declara directamente en dólares</small> Indización del piso (% anual) <input type="text" value="3.8"/> <small>Indización del tipo de cambio, 1 = primer año</small> Crecimiento de la demanda garantizada (% anual) <input type="text" value="0"/> <small>Ventana: primer año de contrato</small> Ventana: último año de contrato <input type="text" value="20"/> <small>incluye; el contrato dura 20 años</small> Ventana: primer año de contrato <input type="text" value="1"/> <small>1 = primer año</small> Ventana: último año de contrato <input type="text" value="15"/> <small>15 = último año de contrato</small>	Garantía de deuda Cobertura: % de la deuda pendiente garantizada <input type="text" value="50"/> <small>0 = sin garantía de deuda</small> Probabilidad de impago (% anual) <input type="text" value="1.5"/> <small>anual, no acumulada (M2, E3)</small> Recuperación tras el impago (%) <input type="text" value="40"/> <small>perdida × cobertura × (1 - recuperación) × deuda pendiente — sin valor, se refiere al 40 % y en forma de matriz como no declarado</small>
Compensación por término anticipado Compensación por término activa <input type="text" value="SI"/> <small>Base de compensación: salvo M2 (E3), la fórmula le devuelve la base compensación = deuda pendiente Estado × deuda × capital + fracción del retorno perdido, fuerza mayor × deuda × capital</small> Valor libro de los activos <input type="text" value="10"/> <small>Valor libro de los activos</small> Causa de término: define qué se compensa <input type="text" value="Incumplimiento del concesionario"/> <small>Probabilidad de término (% acumulada en el contrato): acumulada, no anual; el motor devuelve la tasa de tiempo anual (M2, N20)</small> Fracción del retorno perdido compensada (%) <input type="text" value="10"/> <small>solo con causa incumplimiento del concesionario</small> Año de exposición única (año de contrato) <input type="text" value="0"/> <small>0 = exposición continua todos los años</small>	Garantía de tipo de cambio Garantía de tipo de cambio activa <input type="text" value="No"/> <small>no pide probabilidad: el motor le devuelve la deriva del promedio cambiario</small> Tipo de cambio base <input type="text" value="1"/> <small>Umbral de depreciación garantizada (%) <input type="text" value="15"/> <small>la garantía paga la depreciación que excede al umbral</small> Volatilidad del tipo de cambio, σ anual (%) <input type="text" value="12"/> <small>Tasa de interés doméstica (%) <input type="text" value="0"/> <small>Tasa de interés extranjera (%) <input type="text" value="4"/> <small>Exposición nacional (USD M) <input type="text" value="0"/> <small>sin valor, el motor usa inversión total × componentes importados</small> Componentes importados (%) de la inversión <input type="text" value="0"/> <small>moneda clara que en la pestaña Costos</small> </small></small></small></small>

Claves sin efecto en el motor contempladas en el registro: img_coverage_act = 00 - img_guarantee_enabled = true

Figura 4.2 — Pestaña Garantías de la Costera: IMG activa (piso 37,31 indexado al 3,8 %, σ 15 %), deuda 50 % / 1,5 % anual / recuperación 40 %, término por incumplimiento del concesionario a valor libro, 10 % acumulado.

El modelo del contrato. De esos insumos el motor construye las series anuales de las que se leen todas las obligaciones —es **un** modelo, no una planilla de garantías aparte—:

Año	Inversión	Pago disp.	Peaje	Ingreso total	Opex	Servicio deuda	Deuda pendiente	Aporte capital
2025	231,7	0,0	0,0	0,0	12,9	0,0	141,8	34,8
2026	206,7	0,0	0,0	0,0	12,9	10,2	268,3	31,0
2027	206,7	0,0	0,0	0,0	12,9	19,3	394,7	31,0
2028	0,0	38,1	46,6	84,8	12,9	35,0	388,1	0,0
2030	0,0	41,1	50,2	91,3	12,9	35,0	373,5	0,0
2035	0,0	49,5	60,5	110,1	12,9	35,0	326,5	0,0
2040	0,0	59,7	73,0	132,6	12,9	35,0	260,0	0,0
2045	0,0	71,9	87,9	159,8	12,9	35,0	165,9	0,0
2050	0,0	86,6	105,9	192,6	12,9	35,0	32,7	0,0
2052	0,0	93,3	114,1	207,5	12,9	0,0	0,0	0,0

Sumas de vida: pago por disponibilidad 1 546,1; peaje 1 890,7; servicio de deuda 870,1. **La rama privada cierra:** cobertura media del servicio de deuda 3,47 y TIR del proyecto 10,9 %. Conviene comprobarlo antes de valorar garantías, por la misma razón que el M1 lo exige antes de comparar: una garantía de deuda sobre un contrato que no se financia valora un contrato que nadie firmaría. La deuda pendiente alcanza su máximo, **394,7**, al cierre de la obra en 2027 y se amortiza en anualidad hasta 2051; ese perfil es la variable de estado de dos de las tres garantías.

4.2 Pasos 2 y 3: los compromisos firmes y el registro de contingencias

Los firmes (Paso 2). Cuatro partidas, todas ciertas en su existencia: el pago por disponibilidad (38,1 en 2028 creciendo con la inflación hasta 93,3 en 2052; su condicionalidad por desempeño —las deducciones— no lo hace contingente), el aporte de capital (96,8 en la obra: el Estado desembolsa su 15 % del capital con certeza, aunque PFRAM 2.0 lo trate como una garantía de deuda, §2.1; el riesgo de perder ese capital va a la matriz), el **costo de supervisión** del concedente —12,9 al año de 2028 a 2052, el 2 % de la inversión total nominal por año de operación, la misma regla que el M1: la herramienta lo modela con su propio campo, en fila propia y fuera del pasivo financiero, porque es un gasto corriente del Estado y no un pago al concesionario— y el subsidio a la construcción, que en este contrato es cero. No hay pagos por servicios del Estado.

Las contingencias (Paso 3). Una obligación, una fila; y cada fila en una de las dos listas:

Fila	Obligación	Variable de estado	Máximo contractual	Lista
1	IMG: 80 % del peaje de 2028, indexado al 3,8 %, 2028–2052	ingreso total del socio	el piso de cada año (37,3 → 91,3)	valorable
2	Garantía sobre el 50 % de la deuda senior pendiente	deuda pendiente e incumplimiento	50 % de la deuda de cada año (197,4 en 2027)	valorable
3	Compensación por término, causa concesionario, base deuda pendiente	evento de término	la deuda pendiente de cada año (394,7 en 2027)	valorable, excluyente con la fila 2
4	Garantía de tipo de cambio	—	—	no existe en el contrato
5	Disputas y arbitrajes	—	—	ninguna abierta (la pantalla <i>Disputes</i> de la cartera está vacía en el demo)
6	Cambio de ley (tributario, ambiental)	—	sin valor	solo matriz
7	Restablecimiento del equilibrio económico	—	sin valor	solo matriz
8	Renegociación (ampliaciones, reequilibrios de obra)	—	sin valor	solo matriz
9	Fuerza mayor sin cláusula de pago	—	sin valor	solo matriz
10	Garantía implícita (rescate del concesionario)	—	sin valor	solo matriz, "no se valora porque no existe cláusula"

(Pestaña Garantías de la Costera: figura 4.2.)

La regla de no duplicación se ve ya aquí: las filas 2 y 3 cubren **la misma deuda** —si el concesionario incumple, el Estado paga la deuda pendiente como compensación o cubre la mitad de ella como garante, no ambas cosas—, de modo que el máximo del contrato en cada año es el mayor de los dos y no su suma. Con las tres filas sumadas el máximo pico sería 683,4; el del registro es **425,4** (4.4.4).

La matriz de riesgos (Paso 3.1). Las filas 6 a 10 se registran en la matriz de once categorías de PFRAM con verosimilitud e impacto en tres niveles, mitigación y prioridad. La cartera demo trae la matriz **sin evaluar** (todas las celdas en "no evaluado"); el ejemplo la rellena para este contrato como ilustración, y esas cinco calificaciones son el único supuesto de la sección que no sale del motor:

Categoría PFRAM	Riesgo del contrato	Verosimilitud × impacto	Calificación	Mitigación	Prioridad
Cambio de ley	Cambio del régimen tributario o ambiental que encarezca la operación	Baja × Alto	Media	Sí (cláusula de cambio de ley con umbral)	Baja
Reequilibrio financiero	Solicitud de reequilibrio por caída de tráfico no cubierta por la IMG	Media × Medio	Media	No	Media
Renegociación	Ampliación de obras a cambio de plazo o de pagos	Alta × Medio	Alta	No	Alta
Fuerza mayor	Evento natural sobre la costa sin seguro suficiente	Baja × Alto	Media	Sí (seguro obligatorio)	Baja
Terminación	Rescate implícito si la sociedad no puede refinanciar	Baja × Alto	Media	No	Media



Figura 4.3 — Matriz de riesgos de la Costera con las cinco filas de 4.2: renegociación 12 (la más alta), las demás 8–9; la plataforma califica en 5 × 5 y agrupa las cinco en banda Alto.

La matriz es donde vive la quinta cifra del §1.4: qué no se valoró y por qué. En este contrato lo no valorado es la renegociación, que la experiencia de las carreteras concesionadas pone en la categoría más probable (§2.5), y que ninguna de las tres garantías cubre.

4.3 Paso 4: el valor de los firmes

El perfil nominal va al presupuesto; el valor presente a la tasa de política va al registro y al techo de stock:

Compromiso	2028	2035	2045	2052	Suma de vida	VP 8 %	VP 5,5 %
Pago por disponibilidad	38,1	49,5	71,9	93,3	1 546,1	489,7	672,7
Aporte de capital (2025–2027)	—	—	—	—	96,8	90,0	92,0
Supervisión (2028–2052)	12,9	12,9	12,9	12,9	322,5	118,1	155,5
Subsidio a la construcción	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Firmes	51,0	62,4	84,8	106,2	1 965,4	697,8	920,2

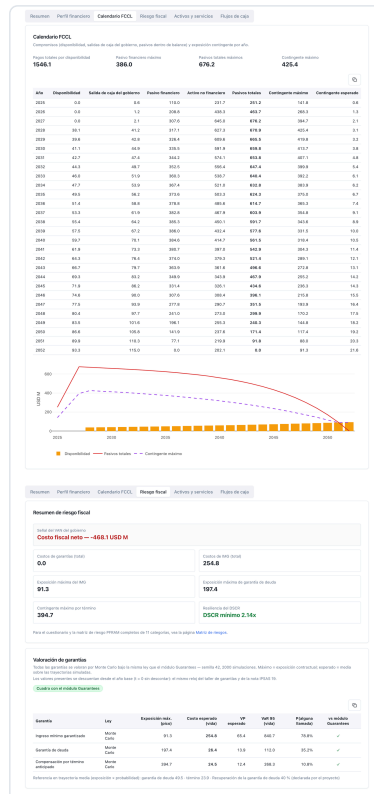


Figura 4.4 — FCCL de la Costera: calendario 38,1 → 93,3, pasivo financiero pico 386,0, pasivos totales 676,2, contingente máximo 425,4; valoración de garantías 254,8 / 26,4 / 24,5 (base del piso: demanda, por defecto) con la conciliación ✓ en las tres filas («Cuadra con el módulo Garantías»).

Cuatro lecturas. Primera: la suma de vida es casi tres veces el VP a 8 % —el VP del pago por disponibilidad es el 31,7 % de su suma nominal— y las dos cifras responden a preguntas distintas: cuánto pagará el presupuesto (1 965) y cuánto vale hoy la obligación (698). Segunda: la tasa mueve el stock firme un 32 % (de 697,8 a 920,2 al pasar de 8 % a 5,5 %), más que cualquiera de los supuestos de las garantías mueve el esperado contingente; el registro debe decir qué tasa usa y de dónde viene. Tercera: el aporte de capital casi no se descuenta —se paga en los primeros tres años— y por eso pesa más en el VP (12,9 % del firme) que en la suma de vida (4,9 %). Cuarta: la supervisión, que ningún estado financiero del concedente recoge como pasivo porque es gasto corriente, es el 16,9 % del firme a VP (118,1) y el 16,4 % en suma de vida (322,5): un registro que la omite porque "no se paga al concesionario" deja fuera una sexta parte de lo cierto. Las cuatro cifras son las que publica la herramienta.

4.4 Paso 5: valorar las contingencias

4.4.1 La IMG

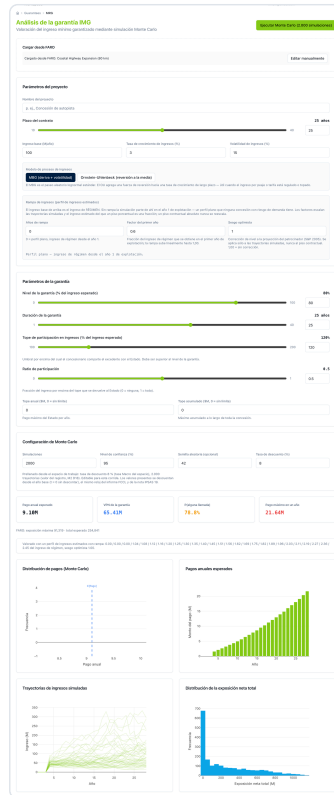


Figura 4.5 — MRG del taller con «Cargar desde FARO»: el calendario absoluto e indexado de la Costera cargado con un clic; VPN de la garantía 65,41, $P(\text{alguna llamada})$ 78,8 %, pago máximo en un año 21,64 — reproduce el motor exacto ($254,8 / 65,4 / 78,8 \%$, §4.4.1).

La variable de estado es el ingreso total del socio, y la simulación la modela como un proceso browniano geométrico centrado en la trayectoria del propio modelo del contrato —en cada año, la media de las 2 000 trayectorias es el ingreso total de la tabla de 4.1— con la volatilidad declarada del 15 %. El pago de la garantía en cada trayectoria y año es $\max(0, \text{piso} - \text{ingreso})$, y el costo esperado es su promedio:

Año	Piso IMG	Peaje base	Ingreso total base	Piso / ingreso total	Costo esperado	Costo / piso
2028	37,31	46,6	84,8	44,0 %	1,534	4,11 %
2030	40,20	50,2	91,3	44,0 %	2,602	6,47 %
2033	44,96	56,2	102,2	44,0 %	4,318	9,60 %
2038	54,17	67,7	123,1	44,0 %	7,865	14,52 %
2043	65,28	81,6	148,3	44,0 %	12,071	18,49 %
2048	78,66	98,3	178,7	44,0 %	17,004	21,62 %
2052	91,32	114,1	207,5	44,0 %	21,636	23,69 %

Piso en suma de vida **1 512,6**; costo esperado en suma de vida **254,8** (el 16,9 % del piso); a valor presente a 8 %, **65,4**; probabilidad de que la garantía pague al menos un año, **78,8 %**. El costo crece con el tiempo aunque el piso sea la misma fracción del ingreso base todos los años, y conviene entender por qué antes de interpretarlo: el proceso

browniano que simula el ingreso del socio está centrado en el ingreso de demanda —el peaje, la única parte que puede moverse— y no en el ingreso total; con la dispersión $\sigma^2 t$ de ese proceso más pequeño, un piso fijado al 80 % del peaje resulta verosímil de cruzar mucho antes de lo que parecía cuando la misma volatilidad se aplicaba sobre un ingreso total inflado por un pago por disponibilidad que nunca se mueve. No es una calibración del contrato sino una propiedad del proceso y de la base elegidos; un proceso con reversión a la media —que la herramienta de diseño de la garantía ofrece— daría un costo estacionario.

El hallazgo del contrato mixto. El piso es el 80 % del peaje, y la garantía se valora contra el ingreso de demanda que ese peaje representa —la base `"demand"`, por defecto de la plataforma—, no contra el ingreso total del socio. Es también lo que dicen los contratos: la cláusula garantiza un ingreso de peaje, y el pago por disponibilidad es una obligación aparte, cierta, que no puede activarla ni protegerla. La consecuencia es que el pago por disponibilidad deja de "diluir" el piso: la misma cláusula —80 % del ingreso del primer año, misma volatilidad, misma vida— sobre un contrato de peaje puro de la cartera, el Southern Bypass de 45 km, cuesta el **15,4 %** de su piso en suma de vida y paga con probabilidad del 77 %; sobre la Costera, mixta, cuesta el **16,9 %** y paga con el **78,8 %** —prácticamente lo mismo, porque en ambos casos el piso se compara con la misma clase de ingreso volátil. Quien registre la IMG de un contrato mixto comparando el piso con el ingreso total —la convención de PFRAM, y la que este ejemplo usaba antes de esta corrección— valora una garantía protegida por un pago que nunca la protege: ésta es la lectura que hacía barata a la Costera, y era el artefacto.

La regla de la base del piso (17-09-2026). El piso de la IMG se compara, por defecto, con el **ingreso de demanda que la garantía asegura** —el peaje, sin el pago por disponibilidad— porque es lo único que la cláusula puede proteger; declarar `mrg_floor_base = "total"` en la ficha del contrato compara en cambio contra el ingreso total del socio, sumando el pago por disponibilidad como una cifra fija después de simular, nunca dentro de la simulación (la volatilidad de la garantía se centra siempre en el peaje, cualquiera sea la base declarada). Sobre la Costera, la base de demanda —el valor por defecto, sin declarar nada— da **254,8**; la base total da **0,0** exactamente, porque el pago por disponibilidad solo (38,1 a 93,3) ya supera el piso todos los años. La cifra que este ejemplo publicaba antes de esta corrección, **68,0**, no es una tercera lectura legítima: era lo que salía de centrar la volatilidad de la garantía en el ingreso total —el peaje y el pago por disponibilidad juntos—, con lo que parte del "colchón" que protegía el piso venía de un pago que nunca puede caer. Queda documentada como artefacto, reproducible solo como referencia histórica, no como una convención más entre las que el registro elige.

La tabla de sensibilidad a la volatilidad. La volatilidad es un supuesto declarado por contrato, y el reporte la imprime junto a la tabla que muestra su palanca:

Volatilidad	Costo esperado, suma de vida	VP 8 %	Frente a 15 %
5 %	27,0	5,8	0,11×
10 %	131,2	32,2	0,51×
15 %	254,8	65,4	1,00×
20 %	379,6	99,7	1,49×
30 %	614,3	166,1	2,41×

De 10 % a 20 % el costo se multiplica por 2,9. No hay ningún otro supuesto del registro con esa palanca, y por eso el método exige que el 15 % sea una cifra escrita por alguien con nombre, no un valor que el motor puso porque la celda estaba vacía.

Recuadro 4.4.1 — La misma IMG valorada de las dos formas. Valorada sobre la trayectoria media —el ingreso base de la tabla, sin distribución—, la IMG de la Costera cuesta **0,00** en los 25 años: el piso está bajo el ingreso base en todos ellos y $\max(0, \text{piso} - \text{ingreso base})$ es cero siempre. Valorada sobre la distribución, cuesta **254,8**. Las dos cifras describen la misma cláusula. La primera es la que produce cualquier registro que proyecte una sola

trayectoria de tráfico y le reste el piso —la mayoría—, y es la razón por la que las garantías de ingreso mínimo aparecen en tantos informes como obligaciones "sin costo esperado". La segunda es la única que responde a la pregunta del §1.4. Con la garantía de deuda ocurre lo contrario: la trayectoria media da **49,5** y la distribución **26,4**, porque la trayectoria media cuenta un incumplimiento en cada uno de los 28 años de un contrato que solo puede incumplir una vez y no descuenta la recuperación (4.4.2). Y con el término las dos leyes coinciden (23,9 frente a 24,5): el evento es discreto y la probabilidad anual es la misma en ambas. Una sola ley de valoración no significa que las cifras suban: significa que cada garantía se valora sobre su distribución, y la distribución corrige en la dirección que corresponde.

Recuadro 4.4.2 — La IMG "que muere": el piso indexado sobre un peaje plano. Hasta su recalibración, la cartera demo tenía los peajes planos —41,7 todos los años— y el piso de la IMG indexado al 2 %. Sobre la Costera el piso (33,4 en 2028, 53,7 en 2052) alcanzaba al **peaje** hacia 2042; con la base de demanda del piso, el pago por disponibilidad no lo protege, y esta variante de estrés cuesta **268,9** por simulación en suma de vida (0,00 en trayectoria media: el piso sigue bajo el peaje modelado). El contrato en que el piso muere de verdad es el Southern Bypass, de peaje puro: allí el piso de 43,4 indexado al 2 % cruza el peaje plano de 54,3 en **2041** y, desde ese año, la garantía paga **en el caso base** —18,1 en suma de vida sin ninguna volatilidad, 3,5 solo en 2050— y 268,6 por simulación con probabilidad de llamada del 87 %. Ésa es la firma de una IMG mal fijada: un costo esperado positivo en la trayectoria media. Una IMG bien fijada cuesta solo por volatilidad; una mal fijada cuesta además por diseño, y un registro que valore en trayectoria media detecta la segunda y es ciego a la primera. La variante se conserva en la herramienta como caso de estrés, no como calibración, y el §6.1 vuelve sobre ella.

4.4.2 La garantía de deuda

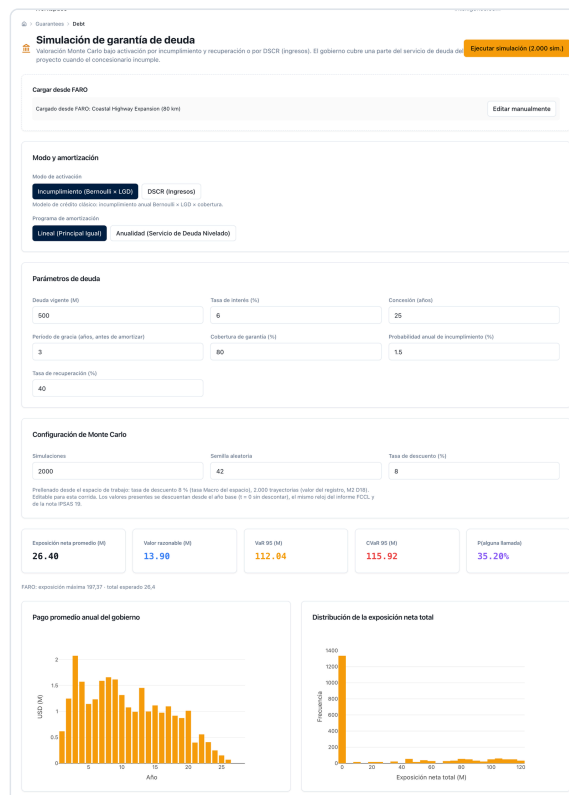


Figura 4.6 — Garantía de deuda del taller con «Cargar desde FARO»: el calendario de disposición real (141,8 → 394,7) cargado con un clic; exposición neta promedio 26,40, valor razonable 13,90, VaR 95 112,04, CVaR 95 115,92, P(alguna llamada) 35,20 % — reproduce el motor exacto (26,4 / 13,9 / 112,0 / 35,2 %, §4.4.2).

La variable de estado es la deuda pendiente del calendario real del contrato, y el evento es el incumplimiento. En cada trayectoria el motor sortea el **primer** incumplimiento con la probabilidad anual del 1,5 % —la ficha la declara

anual; la del término, acumulada—; cuando ocurre, el Estado paga la cobertura (50 %) sobre la deuda pendiente de ese año neta de la recuperación (40 %), y la trayectoria no vuelve a incumplir. La exposición máxima de cada año es la contractual —la mitad de la deuda pendiente— y no depende de la simulación:

Año	Deuda pendiente	Exposición máxima (50 %)	Trayectoria media (exposición × 1,5 %)	Forma cerrada: primer incumplimiento × (1 – recuperación)	Monte Carlo
2025	141,8	70,9	1,06	0,64	0,62
2027	394,7	197,4	2,96	1,72	2,07
2028	388,1	194,1	2,91	1,67	1,57
2030	373,5	186,7	2,80	1,56	1,23
2035	326,5	163,3	2,45	1,26	1,08
2040	260,0	130,0	1,95	0,93	0,98
2045	165,9	83,0	1,24	0,55	0,40
2050	32,7	16,3	0,25	0,10	0,07
Suma de vida	—	3 301,0	49,5	26,4	26,4

Exposición máxima pico **197,4** (2027); esperado en suma de vida **26,4** (VP a 8 % desde el año base, 13,9); pérdida máxima por trayectoria 118,4 (= 50 % × 60 % × 394,7: la garantía nunca puede costar más que un incumplimiento al cierre de la obra); VaR 95 de vida 112,0. La probabilidad de que la garantía se ejecute alguna vez en 28 años es $1 - 0,985^{28} = 34,5\%$ (35,2 % en la simulación), y es la cifra que decide su tratamiento contable (4.6). Conviene leerla con cuidado: el 1,5 % anual es el valor por defecto de la herramienta, no una calibración del contrato. Está en el orden de las tasas anuales de incumplimiento observadas en préstamos de financiamiento de proyectos (§2.6, Moody's), y por eso reemplazó en septiembre de 2026 al 5 % anterior, con el que la misma garantía costaba 62,5 en suma de vida y pagaba alguna vez con el 76 % —tres de cada cuatro contratos así garantizados incumpliendo—; el anexo 4.A conserva las dos versiones. Un valor por defecto razonable sigue siendo un valor por defecto: quien registre este contrato debe escribir el suyo.

4.4.3 La compensación por término

Figura 4.7 — Compensación por término del taller con «Cargar desde FARO»: 645 en línea recta, 28 años, base impresa «Deuda vigente (convención PFRAM)»; exposición neta promedio 24,54, valor razonable 12,40, VaR 95 268,26, CVaR 95 333,86, P(alguna llamada) 10,80 % — reproduce el motor exacto (24,5 / 12,4 / 268,3 / 10,8 %, §4.4.3). El botón «Modo de valoración» queda en «Culpa del concedente» tras la carga —no se resincroniza con el `termination_type` del escenario, «culpa del concesionario», pero la corrida usa los parámetros del escenario verbatim, sin efecto en la cifra.

El contrato fija una probabilidad **acumulada** de término del 10 % en sus 28 años. El método la convierte en una tasa de riesgo anual constante — $h = 1 - 0,90^{(1/28)} = 0,376\%$ — de modo que la probabilidad de terminar en el año y es $h \cdot (1 - h)^{(y-1)}$ y la suma de las 28 es exactamente el 10 %. Un registro que aplicara el 10 % a cada año multiplicaría la exposición esperada por 25. La compensación de cada año es la deuda pendiente de la tabla de 4.1 (valor libro liquidado como deuda, causa concesionario):

Año	Compensación (deuda pendiente)	P(terminar en el año)	Trayectoria media	Monte Carlo
2025	141,8	0,376 %	0,53	0,50
2027	394,7	0,373 %	1,47	1,78
2028	388,1	0,371 %	1,44	1,16
2035	326,5	0,362 %	1,18	0,82
2045	165,9	0,348 %	0,58	0,25
2050	32,7	0,342 %	0,11	0,10
Suma de vida	6 602,0	10,00 %	23,9	24,5

Máximo pico **394,7** (2027); esperado en suma de vida **24,5** (VP 11,5); probabilidad de que ocurra, 10,8 %; VaR 95 por trayectoria 268,3 y CVaR 95 333,9 —la cola de una obligación discreta: si ocurre, ocurre por la deuda entera de

ese año—. Es la fila del registro en que la distribución no cambia el esperado pero sí dice qué se pierde cuando pasa.

4.4.4 El contingente del contrato

Las tres filas juntas, cada cifra bajo su convención:

Obligación	Máximo pico (año)	Máximo, suma de vida	Esperado pico (año)	Esperado, suma de vida	VP esperado 8 % (desde el año base)	P(alguna llamada)	VaR 95 vida	CVaR 95 vida
IMG	91,3 (2052)	1 512,6	21,6 (2052)	254,8	65,4	78,8 %	840,7	947,2
Garantía de deuda	197,4 (2027)	3 301,0	2,1 (2027)	26,4	13,9	35,2 %	112,0	115,9
Término	394,7 (2027)	6 602,0	2,0 (2037)	24,5	12,4	10,8 %	268,3	333,9
Contingente del contrato	425,4 (2028)	8 114,6	21,6 (2052)	283,0	79,9	—	—	—

(FCCL de la Costera, con la valoración de garantías y su marca de conciliación: figura 4.4.)

El máximo del contrato es, año a año, el piso de la IMG más el mayor entre la exposición de deuda y la compensación por término —no la suma de los tres picos (683,4)—, y alcanza 425,4 en 2028, cuando la deuda es casi máxima y la IMG ya está activa; el máximo no depende de la base del piso, porque es el mismo piso contractual en cualquier convención. La misma regla excluyente rige el esperado: IMG más el mayor, año a año, entre la deuda esperada y el término esperado, **283,0**, y no la suma de las tres filas (305,8); con el 1,5 % anual las dos filas de deuda y término son del mismo tamaño y se alternan —la deuda manda en 16 de los 28 años, el término en 12—, y el esperado del contrato queda en 254,8 de IMG más 28,2 de la mayor de las dos. El esperado pico, 21,6 en 2052, es el de la IMG; el esperado de vida, 283,0, es el 3,5 % del máximo de vida. El VP se descuenta desde el año base en todo el método: 91,7 fila a fila y 79,9 con la regla excluyente; el taller de garantías ya declara la misma convención («los valores presentes se descuentan desde el año base, t0 sin descontar, el mismo reloj del informe FCCL y de la nota IPSAS 19») y, cargado con «Cargar desde FARO», reproduce el calendario absoluto de cada garantía y la base de demanda por defecto de la IMG cifra por cifra (§4.4.1–§4.4.3); es su modelo propio —sliders sin ese botón— el que sigue siendo una aproximación por porcentaje. Cada una de estas parejas responde a una pregunta distinta y el registro las publica todas con su etiqueta; el §6.4 muestra qué pasa cuando se mezclan. La pantalla del contrato muestra además la marca de **conciliación**: las tres garantías, re-valoradas con la herramienta de diseño del §5 a partir de los mismos parámetros, reproducen las series del registro bit a bit (3 de 3 conciliadas; una cláusula, un número).

4.5 Paso 6: el contrato dentro de la cartera

Las series de cartera. Los 81 contratos —38 con IMG, 60 con garantía de deuda, 81 con compensación por término— sumados año a año entre 2025 y 2061:

Serie de cartera	Pico anual (año)	Suma de vida	VP 8 %
Pago por disponibilidad	6 315,1 (2049)	133 726,2	36 321,9
Aporte de capital	1 917,2 (2027)	7 736,1	6 440,5
Supervisión (a mano: 2 % de la inversión de cada contrato por año de operación)	883,2 (2032)	21 510,0	6 950,6
Firmes completos	—	162 972,3	49 712,9
IMG esperada	728,8 (2050)	11 517,8	2 706,0
Deuda garantizada esperada, fila a fila	80,9 (2031)	1 153,7	547,5
Término esperado, fila a fila	124,9 (2031)	1 769,8	835,6
Mayor entre deuda y término, año a año (regla excluyente)	134,3 (2031)	1 940,8	916,1
Contingente máximo	27 502,6 (2031)	529 459,5	—
Contingente esperado	748,9 (2050)	13 458,7	3 622,0
Pasivo financiero (GFS)	32 177,9 (2039)	—	—
Pasivos totales (GFS)	45 950,7 (2031)	—	—

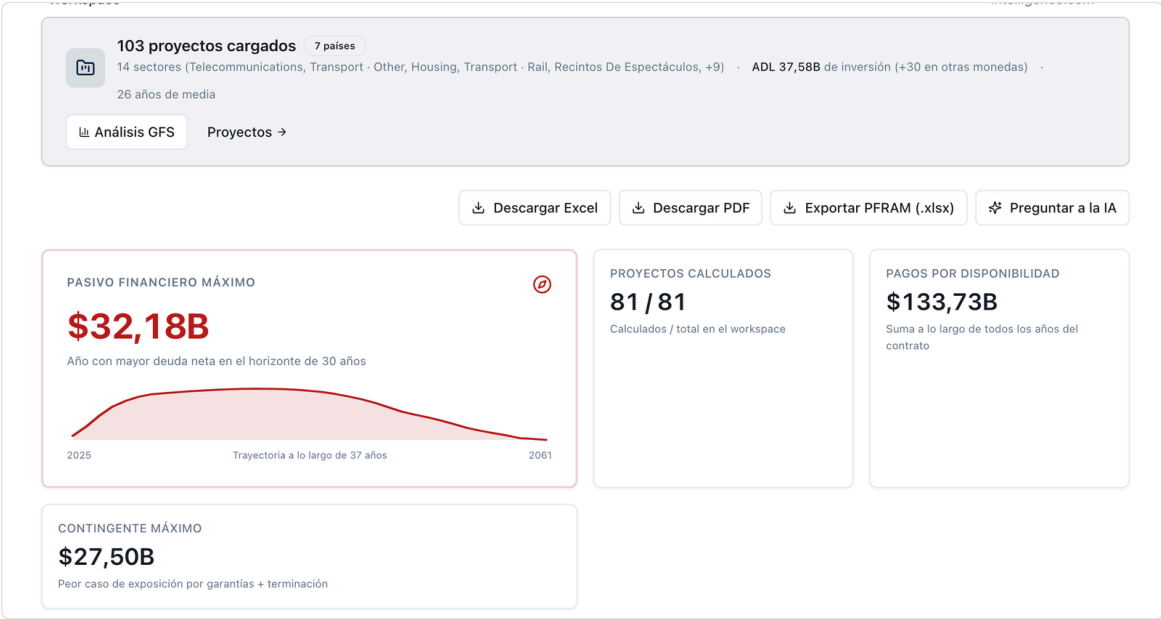


Figura 4.8 — FARO Overview: 81 / 81 contratos calculados; pasivo financiero máximo \$32,18B, contingente máximo \$27,50B, pagos por disponibilidad \$133,73B (la pantalla redondea a miles de millones).

FARO — Portfolio

FARO — Vista de cartera

Compromisos fiscales agregados de todos los proyectos calculados. Alineado con la metodología PFRAM del FMI y el Banco Mundial.

Pasivos fiscales por año

Año	Pasivo financiero	Pasivos totales	Pago por disponibilidad	Contingente máximo
2025	2629	5096	0	2862
2026	8319	15.079	8	8574
2027	15.073	26.815	174	15.320
2028	20.874	36.713	564	21.291
2029	24.498	41.938	1454	24.849
2030	27.995	44.846	2059	26.909
2031	28.709	45.951	2880	27.503
2032	29.394	45.833	3607	27.178
2033	30.032	45.669	3745	26.677
2034	30.614	45.448	3888	26.133
2035	31.125	45.167	4038	25.541
2036	31.551	44.780	4191	24.900
2037	31.887	44.314	4339	24.205
2038	32.103	43.727	4505	23.451
2039	32.178	43.000	4677	22.659
2040	32.086	42.132	4856	21.745
2041	31.956	41.362	4994	20.948
2042	31.536	39.889	5146	19.674
2043	30.865	38.446	5342	18.597
2044	30.052	36.859	5547	17.574
2045	28.833	34.893	5686	16.271
2046	27.319	32.630	5815	14.988
2047	25.511	30.093	5898	13.360
2048	23.278	27.140	6082	11.844
2049	20.516	23.659	6315	10.394
2050	17.829	20.273	5827	9.772
2051	15.917	17.778	4651	7.919
2052	14.200	15.526	4108	6.205
2053	12.190	13.032	4167	4.795
2054	9971	10.329	4093	4054
2055	7533	7634	4004	2498
2056	5756	5756	2949	1273
2057	4293	4293	2360	380
2058	2832	2832	2147	143
2059	1099	1099	2229	74
2060	596	596	686	0
2061	0	0	713	0

Figura 4.9 — Cartera de Lemuria por año: pasivos totales pico 45 951 (2031), pasivo financiero 32 178 (2039), contingente máximo 27 503 (2031).

FARO — Informe FCCL

Compromisos fiscales y pasivos contingentes, alineado con la metodología PFRAM del FMI/Banco Mundial.

Horizonte (años): 40 Método de la banda: Bloques (intraentre sectores) p Intraector: 0.24 p entre sectores: 0.12 Simulaciones (N): 2000 Semilla: 42

Generar Informe FCCL Calcular banda de confianza (MC correlacionado) El proyecto: horizonte 40a; pico y esperado determinados

Horizonte: 40 años Confianza: 95% Método: Bloques (intraentre sectores) p intra 0.24 / entre 0.12 N = 2000 Semilla = 42

Pago por disponibilidad — total 133.7K VPH: 35.3K	Pasivo contingente máximo 27.5K Exposición en el peor caso 2.0K El 95% exposición contingente de cartera (MC correlacionado)	Exposición contingente de vida correlada 529.5K Suma no descontada sobre el horizonte 18.9K El 95% exposición contingente de cartera (MC correlacionado)	Contingente esperado 749 Ponderado por probabilidad
--	--	--	--

Serie temporal FCCL — 2025 a 2061

México	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043
Pago por disponibilidad	0	8	174	564	1.5K	2.1K	2.8K	3.7K	3.9K	4.0K	4.2K	4.3K	4.5K	4.7K	4.9K	5.0K	5.1K	5.3K	
Costo de supervisión	0	1	33	135	432	591	763	883	883	883	883	882	882	882	878	872	860	860	
Pasivos totales	5.1K	15.1K	26.8K	36.7K	41.8K	44.8K	46.0K	45.8K	45.7K	45.4K	45.2K	44.8K	44.3K	43.7K	43.0K	42.1K	41.4K	39.9K	38.4K
Pasivo financiero	2.6K	8.3K	15.1K	20.9K	24.5K	27.1K	28.7K	29.4K	30.0K	30.6K	31.1K	31.6K	31.9K	32.1K	32.2K	32.0K	31.5K	30.9K	3
Costos de IMG	0	0	1	11	49	81	122	156	183	209	237	267	299	330	362	384	417	445	481
Costos de garantías	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Depreciación	0	4	71	239	683	894	1.1K	1.3K	1.3K	1.3K	1.3K	1.3K	1.2K	1.2K	1.2K	1.2K	1.2K	1.2K	1.2K

Totales del horizonte

Pago Por Disponibilidad	133.7K	Subsidio A La Construcción	0
Capital Del Estado	7.7K	Supervisión Del Estado	21.5K
Compromisos Fines (Total)	163.0K	Costos De IMG	11.5K
Costos De Garantías	0	Contingente Máximo	27.5K
Contingente Esperado	749	Contingente Máximo (Vigencia Total)	529.5K
Contingente Esperado (Vigencia Total)	13.9K		

Convención De Contingencia
max(expected_contingent) = peak single-year portfolio exposure; "LifeTime" = undiscounted sum of yearly exposure over the horizon. Both computed from the same per-year aggregated series; not to expected under each. Government equity and the supervision cost (MG DTI) are direct/fin support and excluded from contingent.

Pérdida Esperada Por Disputas: 0

Figura 4.10 — Informe FCCL con horizonte, banda, N y semilla ya editables e impresos: 40 años, bloques p 0,24/0,12, N 2 000, semilla 42; contingente máximo 27 502,6 (27,5K), esperado 749, vida 529 459,5 (529,5K) / 13 458,7 (13,5K), banda del pico 1 985,2 (2,0K) con la nota de convención impresa. Solo la banda de vida (18 900,0) no tiene tarjeta propia.

Las cuatro cifras de la contingencia bajo sus dos convenciones: máximo pico 27 502,6, esperado pico 748,9, máximo de vida 529 459,5, esperado de vida 13 458,7 (= 11 517,8 de IMG más 1 940,8 del mayor entre deuda y término; las tres filas sumadas darían 14 441,3). Máximo $\geq$ esperado bajo cada convención, porque ambas se leen de la misma serie anual. La suma de los picos por contrato es 28 737,3, un 4 % más que el pico de cartera, porque no todos los contratos alcanzan su máximo el mismo año; en carteras con calendarios más dispersos la diferencia es mayor. Los firmes completos de la cartera —disponibilidad, aporte de capital y supervisión— suman 162 972 en vida y 49 713 a VP; la supervisión es la segunda partida firme después del pago por disponibilidad, y no está en ninguna pantalla. La Costera es el 2,0 % del máximo de cartera en su año pico, el 2,1 % del esperado de vida y el 1,2 % de los pagos por disponibilidad: un contrato mediano en una cartera de 81.

El libro de IMG bajo la tabla de volatilidad. La misma tabla de 4.4.1, sumada sobre los 38 contratos con IMG:

Volatilidad	IMG esperada de cartera, suma de vida	Frente a 15 %
5 %	1 223,2	0,11×
10 %	5 939,2	0,52×
15 %	11 517,8	1,00×
20 %	17 177,7	1,49×
30 %	27 857,2	2,42×

De 5 % a 30 % el libro cambia **22,8 veces** por un solo supuesto, con la cartera y los contratos idénticos. (Bajo la base total, ya superada, la palanca medida sobre la misma cartera era de 28,7 veces; la cifra vigente, con la base de demanda por defecto, es ésta.) La IMG esperada es el 86 % del contingente esperado de la cartera; el supuesto de volatilidad es, con distancia, el que más mueve la cifra que Hacienda publica.

La banda de confianza correlacionada. Las garantías de una cartera no se ejecutan de forma independiente: una recesión baja el tráfico de todas las carreteras a la vez. El método base simula la cartera con correlación por bloques —0,24 entre contratos del mismo sector, 0,12 entre sectores, los extremos de la fórmula de correlación de activos de Basilea, §2.6— y presenta la suma independiente como cota:

Estructura de correlación	Pico: media	Pico: P50	Pico: P95	VaR 95 (año pico)	CVaR 95 (año pico)	Vida: media	Vida: P95
Independiente (ρ 0)	781,2	628,1	1 800,5	1 800,5	3 135,3	13 575,8	17 813,9
Bloques ρ 0,24 / 0,12 (método base)	785,9	540,9	1 985,2	1 985,2	2 835,9	13 571,9	18 900,0
Un solo ρ 0,24	796,1	475,4	2 246,0	2 246,0	4 620,0	13 594,6	19 295,3
Comonotónica (ρ 0,99)	894,3	187,2	3 164,1	3 164,1	7 710,1	13 682,2	28 656,5

(Informe FCCL con la banda de confianza: figura 4.10.)

La media no se mueve con la correlación (786 frente a 781, contra el esperado determinista de 748,9: la simulación reconcilia con el registro), pero la cola sí: el P95 del pico sube un 10 % con la correlación de bloques y un 76 % si todo se moviera junto. La cifra que va a la declaración de riesgos fiscales como "pérdida contingente con 95 % de confianza" es **1 985,2** en el año pico y **18 900,0** en suma de vida; la independiente, 1 800,5, es la cota inferior. Y una cifra más, la que responde a la planilla del §6.5: la **suma de los VaR 95 de cada contrato**, cada uno en su propio año pico, es **4 315,0** —más del doble del VaR de cartera—, porque suma colas que no coinciden en el tiempo ni en la trayectoria. Ni la suma de VaR ni la suma independiente son el VaR de la cartera; la primera lo exagera y la segunda

lo subestima. Con 2 000 trayectorias las cifras de cola llevan un error de muestreo visible; el reporte publica semilla, N e intervalo, y la pantalla marca "degradado" cuando reduce N para responder a tiempo.

4.6 Paso 7: contabilidad, estadística y presupuesto, del mismo registro

La prueba de control (IPSAS 32). El Estado controla qué servicios presta la vía, a quién y a qué precio, y se queda con el activo al término: el contrato pasa la prueba de control y el activo (645,0 al cierre de la obra) entra al balance del concedente con un pasivo de contrapartida. En un contrato mixto ese pasivo se **parte en dos**, y la partición es la primera cifra que el registro produce: la parte del activo que el Estado paga con el pago por disponibilidad —el 45 % del costo, medido por el motor sobre la vida del contrato— es un **pasivo financiero** (modelo de pasivo financiero de IPSAS 32, ¶18–19; la IMG por sí sola bastaría para exigirlo, ¶19(b), §2.4); la parte que pagan los usuarios con el peaje —el 55 %— es un **pasivo no financiero por el derecho concedido** (¶24–26), un ingreso diferido que se reconoce como "tarifa imputada a los usuarios" a medida que el concesionario cobra. El clasificador ESA de la plataforma llega al mismo sitio por otra vía —riesgo de construcción y de disponibilidad con el privado, pero demanda compartida, garantía de deuda mayoritaria en su tramo y compensación por término a valor libro— y lo pone en el balance del Estado con confianza alta.

Clasificador ESA 2010 Árbol de decisión de Eurostat

Clasificador desarrollado de balance para APP conforme al Sistema Europeo de Cuentas 2010 (SEC 2010). Introduce la asignación de riesgos, el apoyo financiero y la estructura contractual: el motor recorre el árbol de decisión de Eurostat y devuelve una clasificación indicativa. **Esto no sustituye a un pronunciamiento oficial de Eurostat**: es un extracto simplificado de las reglas, pensado para apoyar la estructuración del proyecto.

Asignación de riesgos		
Riesgo de construcción	Socio privado	✓ Sobrecosto o sobrepagos, defectos de diseño y riesgo técnico durante la fase de construcción.
Riesgo de disponibilidad	Socio privado	✓ Incumplimiento de los estándares de desempeño, calidad o disponibilidad del activo en explotación.
Riesgo de demanda	Compartido	✓ Veracidad de la demanda del usuario final. Solo es decisivo en las APP de pago por usuario.
Modalidad de ingresos	Mixta (disponibilidad + usuario)	✓ Determina si el riesgo de demanda entra en la compañía B.

Apoyo financiero del Estado	
Garantía estatal de la deuda	50%
Proporción de la deuda del proyecto garantizada por el Estado. Un 100 % fuerza la clasificación dentro del balance.	
Subvención estatal de capital	0%
Proporción del capital aportado como subvención no reembolsable. Un 100 % fuerza la clasificación dentro del balance.	

Estructura contractual (indicios blandos)	
☒	El valor residual reierte al Estado al término del contrato
☐	El Estado conserva derechos de intervención (puede asumir la operación)
☒	El Estado debe pagar el valor libro en caso de término anticipado

[Escutar la clasificación](#) [Reiniciar](#)

Resultado de la clasificación

⚠ DENTRO del balance [Confianza alta](#)

FUNDAMENTO

- Hard override: majority debt guarantee by government routes the liability onto the government balance sheet regardless of operational risk transfer.

REGLAS DE ANULACIÓN ACTIVADAS

- Government guarantees 50% of project debt (>= 50%) — ESA 2010 treats this as government debt (majority debt guarantee).

RECOMENDACIONES PARA PASAR A FUERA DEL BALANCE

- Reduce the government debt guarantee below 50% to allow an operational-risk assessment.

> ¿Cómo se calcula?

Figura 4.11 — Clasificador SEC 2010 sobre la Costera: dentro del balance, confianza alta — garantía de deuda del 50 % (≥ 50 %).

Los dos pasivos por año. El pago por disponibilidad se parte en cargo financiero, gasto de servicio y amortización, a la tasa que liquida el pasivo financiero en el plazo del contrato (13,6 % efectiva, frente al 7,2 % del préstamo: el pago por disponibilidad remunera más que la deuda); el pasivo por el derecho concedido se reduce con la tarifa imputada:

Año	Pago disp.	Pasivo financiero	Cargo financiero	Gasto de servicio	Amortización	Pasivo por derecho concedido	Pasivos totales	Préstamo neto
2025	0,0	110,0	0,0	5,8	-5,8	141,2	251,2	-239,5
2027	0,0	307,6	0,0	5,8	-5,8	368,6	676,2	-219,2
2028	38,1	317,1	41,8	5,8	-9,5	353,8	670,9	-38,4
2035	49,5	373,6	49,9	5,8	-6,2	250,6	624,3	-33,8
2040	59,7	384,6	52,5	5,8	1,4	176,9	561,5	-30,1
2045	71,9	331,4	47,6	5,8	18,5	103,2	434,6	-19,1
2050	86,6	141,9	26,7	5,8	54,2	29,5	171,4	9,0
2052	93,3	0,0	10,5	5,8	77,1	0,0	0,0	-148,8

(FCCL de la Costera, con la valoración de garantías y su marca de conciliación: figura 4.4.)

El pasivo financiero se reconoce durante la obra a medida que el activo se construye (110,0 → 307,6), sigue creciendo mientras el cargo financiero supera la amortización —pico **386,0 en 2039**— y se extingue en 2052; el pasivo por el derecho concedido nace con la obra (368,6 en 2027) y se consume con el peaje. Los pasivos totales del contrato (financiero más derecho concedido) alcanzan **676,2** al cierre de la obra, y el préstamo neto es -239,5 en 2025: el Estado registra la inversión como suya en el año en que se hace, no cuando la paga. Ésa es la brecha de reconocimiento que el manual atribuye a Austral (§2.6): el presupuesto verá 38,1 en 2028; la estadística vio 231,7 en 2025.

La nota IPSAS 19. Cada garantía valorada se clasifica con el umbral de 0,5 sobre la probabilidad de que pague alguna vez en la vida del contrato (la anual va en nota) y su costo esperado a valor presente desde el año base:

Garantía	P(alguna llamada en la vida)	Esperado VP 8 %	Exposición bruta	Tratamiento
IMG	78,8 %	65,4	91,3	provisión (probable): mejor estimación del desembolso a valor presente (¶44)
Garantía de deuda	35,2 % (1,5 % anual)	13,9	197,4	pasivo contingente revelado (¶36, ¶100)
Término	10,8 % (10 % acumulado)	12,4	394,7	pasivo contingente revelado (¶36, ¶100)

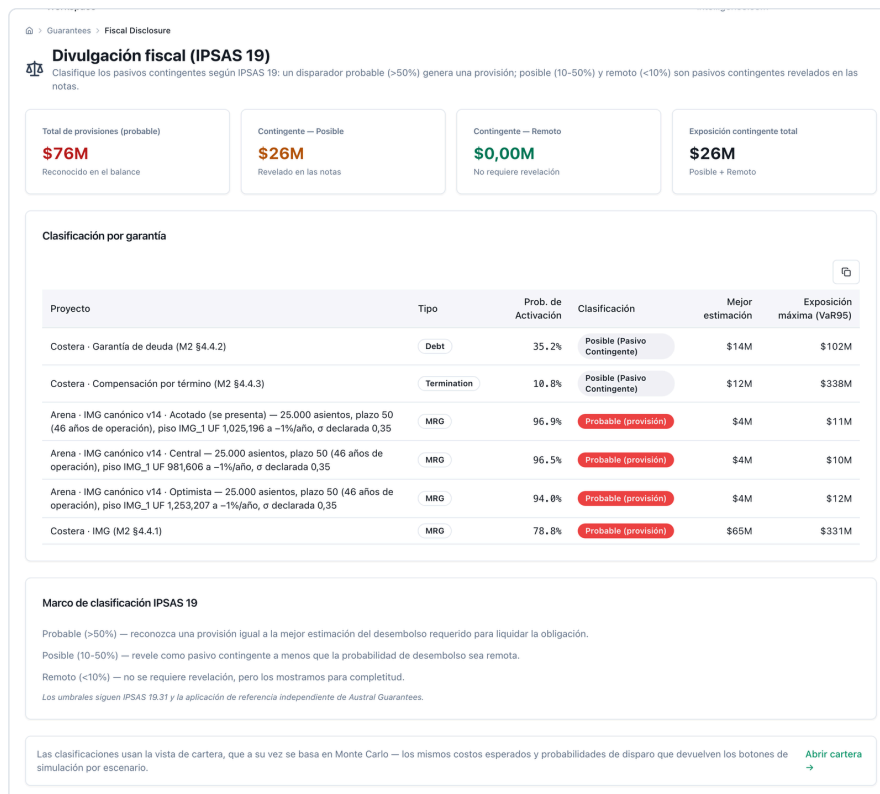


Figura 4.12 — Nota IPSAS 19 de las tres garantías de la Costera: 1 provisión (IMG, 78,8 %), 2 pasivos contingentes revelados (35,2 / 10,8 %), mejor estimación 65 / 14 / 12, una moneda.

Una provisión y dos contingentes revelados, todos en la misma moneda. La IMG cruza el umbral porque, con la base de demanda por defecto (§4.4.1), su probabilidad de vida salta de 39,0 % (bajo la base total, superada) a 78,8 %; el registro debe declarar la base del piso que usa, porque de ella depende el asiento. La clasificación de la garantía de deuda es, del mismo modo, consecuencia directa de la probabilidad anual: con el 1,5 % por defecto la de vida es del 35 % y la garantía va a la nota; con el 5 % que la herramienta traía hasta septiembre de 2026 era del 76 % y la misma cláusula era una **provisión** de 37,1 a VP —el mismo contrato, otro asiento—. En la cartera, ninguno de los 60 contratos con garantía de deuda cruza hoy el umbral (con el 5 %, 59 de 60 lo cruzaban), y con la base de demanda por defecto lo cruzan las **38 de las 38 IMG** —antes de esta corrección, con la base total, solo 21: las de los contratos de peaje puro, donde el piso ya se comparaba con todo el ingreso del socio (4.4.1); las 17 de contratos mixtos, protegidas por el artefacto de la base total, pasan ahora a provisión también—. El registro debe declarar la probabilidad anual que usa y la base del piso de la IMG, porque entre las dos deciden el asiento. (La nota de la herramienta descuenta la provisión un período más como aproximación de valor presente; la convención se unifica en §5.)

La conciliación. Las tres salidas del mismo registro, para este contrato:

Cifra	US\$ M	Dónde se escribe
Pago por disponibilidad, suma nominal de vida	1 546,1	presupuesto: marco de mediano plazo y ley anual, por año
Pago por disponibilidad, VP 8 %	489,7	registro de compromisos firmes; techo de stock
Aporte de capital	96,8	presupuesto (transacción financiera en GFS); firme en el registro
Supervisión, suma nominal de vida	322,5	presupuesto: gasto corriente del concedente, por año; firme en el registro, fuera del pasivo financiero
Firmes completos, VP 8 %	697,8	registro de compromisos firmes (disponibilidad 489,7 + aporte 90,0 + supervisión 118,1); techo de stock
Pasivo financiero IPSAS 32 / GFS, pico	386,0	balance del concedente, con la partición cargo-servicio-amortización
Pasivos totales GFS, pico	676,2	balance GFS: pasivo financiero (45 %) más pasivo por el derecho concedido (55 %)
Contingente máximo, pico	425,4	partida de memorando GFS (6M63); techo de contingencias
Contingente esperado, suma de vida	283,0	provisión de garantías (IMG) más techo de gasto de garantías reveladas (deuda, término)
Contingente esperado, VP 8 %	79,9	nota IPSAS 19, fila a fila y sin la regla excluyente: 91,7, de los que 65,4 son provisión (IMG) y 26,3 revelados (deuda, término)

Diez cifras para una obligación, y ninguna es "la" cifra. El pasivo IPSAS (386,0) no es el compromiso presupuestario (1 546,1 de pagos más 322,5 de supervisión) ni la deuda ampliada que la estadística registra (676,2) ni la exposición contingente (425,4): cada una responde a una pregunta y las cuatro se conciliaban en la misma fecha desde el mismo modelo. Es la tabla que el Paso 7 exige como parte del reporte, y es la que un registro en tres archivos pierde (§6.6). La declaración de riesgos fiscales recibe de aquí el par firme-contingente del contrato, y las pantallas de GFS y del ledger IPSAS muestran los mismos asientos desde sus propios estados.

Estado de resultados Estado de Resultados Estado de Resultados Estado de Resultados Estado de Resultados

Estado de resultados Estado de Resultados Estado de Resultados Estado de Resultados Estado de Resultados

Año	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063	2064	2065	2066	2067	2068	2069	2070	2071	2072	2073	2074	2075	2076	2077	2078	2079	2080	2081	2082	2083	2084	2085	2086	2087	2088	2089	2090	2091	2092	2093	2094	2095	2096	2097	2098	2099	2100	2101	2102	2103	2104	2105	2106	2107	2108	2109	2110	2111	2112	2113	2114	2115	2116	2117	2118	2119	2120	2121	2122	2123	2124	2125	2126	2127	2128	2129	2130	2131	2132	2133	2134	2135	2136	2137	2138	2139	2140	2141	2142	2143	2144	2145	2146	2147	2148	2149	2150	2151	2152	2153	2154	2155	2156	2157	2158	2159	2160	2161	2162	2163	2164	2165	2166	2167	2168	2169	2170	2171	2172	2173	2174	2175	2176	2177	2178	2179	2180	2181	2182	2183	2184	2185	2186	2187	2188	2189	2190	2191	2192	2193	2194	2195	2196	2197	2198	2199	2200	2201	2202	2203	2204	2205	2206	2207	2208	2209	2210	2211	2212	2213	2214	2215	2216	2217	2218	2219	2220	2221	2222	2223	2224	2225	2226	2227	2228	2229	2230	2231	2232	2233	2234	2235	2236	2237	2238	2239	2240	2241	2242	2243	2244	2245	2246	2247	2248	2249	2250	2251	2252	2253	2254	2255	2256	2257	2258	2259	2260	2261	2262	2263	2264	2265	2266	2267	2268	2269	2270	2271	2272	2273	2274	2275	2276	2277	2278	2279	2280	2281	2282	2283	2284	2285	2286	2287	2288	2289	2290	2291	2292	2293	2294	2295	2296	2297	2298	2299	2300	2301	2302	2303	2304	2305	2306	2307	2308	2309	2310	2311	2312	2313	2314	2315	2316	2317	2318	2319	2320	2321	2322	2323	2324	2325	2326	2327	2328	2329	2330	2331	2332	2333	2334	2335	2336	2337	2338	2339	2340	2341	2342	2343	2344	2345	2346	2347	2348	2349	2350	2351	2352	2353	2354	2355	2356	2357	2358	2359	2360	2361	2362	2363	2364	2365	2366	2367	2368	2369	2370	2371	2372	2373	2374	2375	2376	2377	2378	2379	2380	2381	2382	2383	2384	2385	2386	2387	2388	2389	2390	2391	2392	2393	2394	2395	2396	2397	2398	2399	2400	2401	2402	2403	2404	2405	2406	2407	2408	2409	2410	2411	2412	2413	2414	2415	2416	2417	2418	2419	2420	2421	2422	2423	2424	2425	2426	2427	2428	2429	2430	2431	2432	2433	2434	2435	2436	2437	2438	2439	2440	2441	2442	2443	2444	2445	2446	2447	2448	2449	2450	2451	2452	2453	2454	2455	2456	2457	2458	2459	2460	2461	2462	2463	2464	2465	2466	2467	2468	2469	2470	2471	2472	2473	2474	2475	2476	2477	2478	2479	2480	2481	2482	2483	2484	2485	2486	2487	2488	2489	2490	2491	2492	2493	2494	2495	2496	2497	2498	2499	2500	2501	2502	2503	2504	2505	2506	2507	2508	2509	2510	2511	2512	2513	2514	2515	2516	2517	2518	2519	2520	2521	2522	2523	2524	2525	2526	2527	2528	2529	2530	2531	2532	2533	2534	2535	2536	2537	2538	2539	2540	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580	2581	2582	2583	2584	2585	2586	2587	2588	2589	2590	2591	2592	2593	2594	2595	2596	2597	2598	2599	2600	2601	2602	2603	2604	2605	2606	2607	2608	2609	2610	2611	2612	2613	2614	2615	2616	2617	2618	2619	2620	2621	2622	2623	2624	2625	2626	2627	2628	2629	2630	2631	2632	2633	2634	2635	2636	2637	2638	2639	2640	2641	2642	2643	2644	2645	2646	2647	2648	2649	2650	2651	2652	2653	2654	2655	2656	2657	2658	2659	2660	2661	2662	2663	2664	2665	2666	2667	2668	2669	2670	2671	2672	2673	2674	2675	2676	2677	2678	2679	2680	2681	2682	2683	2684	2685	2686	2687	2688	2689	2690	2691	2692	2693	2694	2695	2696	2697	2698	2699	2700	2701	2702	2703	2704	2705	2706	2707	2708	2709	2710	2711	2712	2713	2714	2715	2716	2717	2718	2719	2720	2721	2722	2723	2724	2725	2726	2727	2728	2729	2730	2731	2732	2733	2734	2735	2736	2737	2738	2739	2740	2741	2742	2743	2744	2745	2746	2747	2748	2749	2750	2751	2752	2753	2754	2755	2756	2757	2758	2759	2760	2761	2762	2763	2764	2765	2766	2767	2768	2769	2770	2771	2772	2773	2774	2775	2776	2777	2778	2779	2780	2781	2782	2783	2784	2785	2786	2787	2788	2789	2790	2791	2792	2793	2794	2795	2796	2797	2798	2799	2800	2801	2802	2803	2804	2805	2806	2807	2808	2809	2810	2811	2812	2813	2814	2815	2816	2817	2818	2819	2820	2821	2822	2823	2824	2825	2826	2827	2828	2829	2830	2831	2832	2833	2834	2835	2836	2837	2838	2839	2840	2841	2842	2843	2844	2845	2846	2847	2848	2849	2850	2851	2852	2853	2854	2855	2856	2857	2858	2859	2860	2861	2862	2863	2864	2865	2866	2867	2868	2869	2870	2871	2872	2873	2874	2875	2876	2877	2878	2879	2880	2881	2882	2883	2884	2885	2886	2887	2888	2889	2890	2891	2892	2893	2894	2895	2896	2897	2898	2899	2900	2901	2902	2903	2904	2905	2906	2907	2908	2909	2910	2911	2912	2913	2914	2915	2916	2917	2918	2919	2920	2921	2922	2923	2924	2925	2926	2927	2928	2929	2930	2931	2932	2933	2934	2935	2936	2937	2938	2939	2940	2941	2942	2943	2944	2945	2946	2947	2948	2949	2950	2951	2952	2953	2954	2955	2956	2957	2958	2959	2960	2961	2962	2963	2964	2965	2966	2967	2968	2969	2970	2971	2972	2973	2974	2975	2976	2977	2978	2979	2980	2981	2982	2983	2984	2985	2986	2987	2988	2989	2990	2991	2992	2993	2994	2995	2996	2997	2998	2999	3000	3001	3002	3003	3004	3005	3006	3007	3008	3009	3010	3011	3012	3013	3014	3015	3016	3017	3018	3019	3020	3021	3022	3023	3024	3025	3026	3027	3028	3029	3030	3031	3032	3033	3034	3035	3036	3037	3038	3039	3040	3041	3042	3043	3044	3045	3046	3047	3048	3049	3050	3051	3052	3053	3054	3055	3056	3057	3058	3059	3060	3061	3062	3063	3064	3065	3066	3067	3068	3069	3070	3071	3072	3073	3074	3075	3076	3077	3078	3079	3080	3081	3082	3083	3084	3085	3086	3087	3088	3089	3090	3091	3092	3093	3094	3095	3096	3097	3098	3099	3100	3101	3102	3103	3104	3105	3106	3107	3108	3109	3110	3111	3112	3113	3114	3115	3116	3117	3118	3119	3120	3121	3122	3123	3124	3125	3126	3127	3128	3129	3130	3131	3132	3133	3134	3135	3136	3137	3138	3139	3140	3141	3142	3143	3144	3145	3146	3147	3148	3149	3150	3151	3152	3153	3154	3155	3156	3157	3158	3159	3160	3161	3162	3163	3164	3165	3166	3167	3168	3169	3170	3171	3172	3173	3174	3175	3176	3177	3178	3179	3180	3181	3182	3183	3184	3185	3186	3187	3188	3189	3190	3191	3192	3193	3194	3195	3196	3197	3198	3199	3200	3201	3202	3203	3204	3205	3206	3207	3208	3209	3210	3211	3212	3213	3214	3215	3216	3217	3218	3219	3220	3221	3222	3223	3224	3225	3226	3227	3228	3229	3230	3231	3232	3233	3234	3235	3236	3237	3238	3239	3240	3241	3242	3243	3244	3245	3246	3247	3248	3249	3250	3251	3252	3253	3254	3255	3256	3257	3258	3259	3260	3261	3262	3263	3264	3265	3266	3267	3268	3269	3270	3271	3272	3273	3274	3275	3276	3277	3278	3279	3280	3281	3282	3283	3284	3285	3286	3287	3288	3289	3290	3291	3292	3293	3294	3295	3296	3297	3298	3299	3300	3301	3302	3303	3304	3305	3306	3307	3308	3309	3310	3311	3312	3313	3314	3315	3316	3317	3318	3319	3320	3321	3322	3323	3324	3325	3326	3327	3328	3329	3330	3331	3332	3333	3334	3335	3336	3337	3338	3339	3340	3341	3342	3343	3344	3345	3346	3347	3348	3349	3350	3351	3352	3353	3354	3355	3356	3357	3358	3359	3360	3361	3362
-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

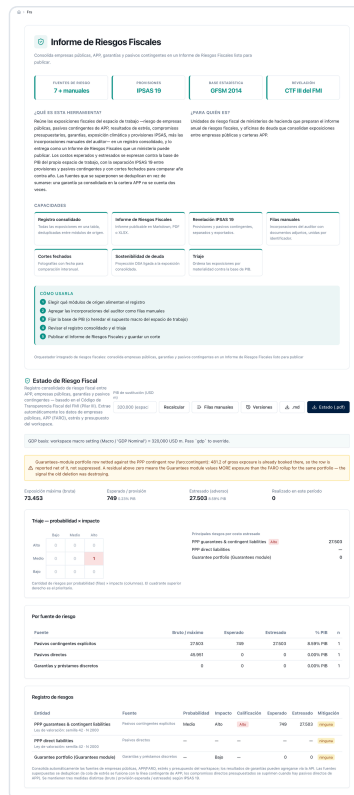


Figura 4.15 — Declaración de riesgos fiscales de Lemuria: cartera APP como par firme (45 951) + contingente (749 esperado / 27 503 máximo, 8,59 % del PIB).

4.7 Paso 8: la cartera contra los techos

El espacio de trabajo demo fija dos techos: compromisos firmes al **5 % del PIB** y contingencias al **3 % del PIB**, con alerta al **80 %** del techo. El PIB de 2025 es 320 000 y crece al 6,39 % nominal (2,5 % real más 3,8 % de inflación, la misma base de precios que los pagos indexados). Contra el primer techo el método puntúa los **firmes completos más el esperado contingente completo** —pago por disponibilidad, subsidios, aporte de capital y supervisión, más IMG, deuda y término esperados con la regla excluyente—; contra el segundo, el contingente **máximo**. La pantalla *Affordability* ya puntúa la regla completa como cifra principal (`exposure1_includes` : pago por disponibilidad, subsidios, aporte de capital, **supervisión**, IMG, deuda y término esperados), con la regla parcial anterior impresa como referencia; la supervisión entra por su valor por defecto (2 % de la inversión por año de operación) sin que haga falta declararla contrato por contrato, así que la pantalla reproduce exactamente el 0,97 % del PIB de esta sección. La tabla trae las dos columnas —la regla completa y la parcial anterior, ya superada— para que la captura se lea:

Año	PIB nominal	Techo firmes (5 %)	Firmes completos + esperado	% del PIB	% del techo	Regla parcial anterior: disponibilidad + subsidios + IMG esperada	% del PIB	Techo contingente (3 %)	Contingente máximo	% del PIB	% del techo
2025	320 000	16 000	814	0,25 %	5 %	0	0,00 %	9 600	2 862	0,89 %	30 %
2028	385 402	19 270	2 414	0,63 %	13 %	574	0,15 %	11 562	21 291	5,52 %	184 %
2030	436 271	21 814	3 481	0,80 %	16 %	2 180	0,50 %	13 088	26 809	6,15 %	205 %
2033	525 436	26 272	4 922	0,94 %	19 %	3 928	0,75 %	15 763	26 677	5,08 %	169 %
2035	594 788	29 739	5 253	0,88 %	18 %	4 273	0,72 %	17 844	25 541	4,29 %	143 %
2040	810 902	40 545	6 185	0,76 %	15 %	5 240	0,65 %	24 327	21 745	2,68 %	89 %
2045	1 105 540	55 277	7 134	0,65 %	13 %	6 235	0,56 %	33 166	16 271	1,47 %	49 %
2050	1 507 233	75 362	7 334	0,49 %	10 %	6 556	0,43 %	45 217	9 172	0,61 %	20 %

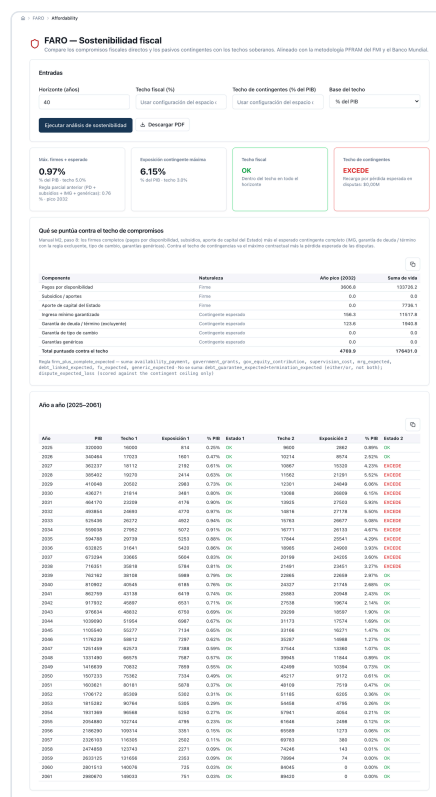


Figura 4.16 — Asequibilidad: la pantalla puntúa firmes completos + esperado completo como cifra principal, 0,97 % del PIB en 2032 —reproduce exactamente la cifra de esta sección, con la supervisión ya incluida por su valor por defecto—, con la regla parcial anterior (0,76 %) impresa como referencia; contingente máximo 6,15 % en 2030, EXCEDE 2027–2038.

Los firmes completos más el esperado alcanzan el **0,97 % del PIB en 2032** —el 19 % del techo— y nunca lo tocan; en ese año son 3 607 de pagos por disponibilidad, 883 de supervisión y 280 de esperado contingente (el aporte de capital ya terminó). La regla parcial anterior daba 0,76 % el mismo año: la diferencia, 0,21 pp, es casi toda la supervisión de la cartera (21 510 en suma de vida), la partida firme que esa regla no puntuaba. El contingente máximo **incumple el techo del 3 % de 2027 a 2038**, con un pico del 6,15 % del PIB en 2030 (205 % del techo), y queda en alerta en 2026 y de 2039 a 2041 —el máximo, a diferencia del esperado, no depende de la base del piso de la IMG (4.4.4), así que ninguna de estas cifras se mueve por ese cambio—. Lo que la tabla enseña no es que Lemuria esté sobreexpuesta sino lo que dice el Paso 8: un techo puntuado sobre el **máximo** se cumple recortando garantías, no reduciendo riesgo. La misma cartera puntuada con el CVaR 95 correlacionado del año pico (2 835,9: menos del 1 % del PIB incluso medido contra el PIB de 2025) queda muy por debajo. Las reglas son legítimas; el registro declara cuál aplica (Austral, *The Pipeline Under the Ceiling*). Y una precisión que la pantalla ya deja ver por sí misma: la regla completa suma el aporte de capital, la supervisión, la deuda y el término esperados, todos por su valor por defecto cuando el contrato no declara el suyo; la regla parcial anterior, que dejaba fuera la supervisión, queda impresa solo como referencia histórica. La Costera sola pesa el 0,010 % del PIB de 2028 en pago por disponibilidad, el 0,014 % en firmes completos más esperado y el 0,110 % en contingente máximo; los techos son del conjunto, no del contrato.

4.8 Pasos 9 y 10: sensibilidad, estrés y versiones

El tornado del contrato (Paso 9). Cada barra es una recalculación completa del contrato con una variable movida a ambos lados, con las mismas trayectorias aleatorias en todas las corridas para que la diferencia sea la del shock y no la del azar:

Variable	Shock	Contingente máximo pico: – / +	Ancho	VAN del Estado: – / +	Ancho
Costo de construcción	± 10 %	388,1 / 462,8	74,6	–405,8 / –442,2	36,4
Ingresos	± 10 %	425,4 / 425,4	0,0	–400,4 / –448,8	48,4
Mantenimiento	± 10 %	425,4 / 425,4	0,0	–420,3 / –428,2	7,9
Tasa de interés	± 1 pp	424,5 / 426,3	1,8	–417,4 / –431,3	13,9
Inflación	± 1 pp	425,4 / 425,4	0,0	–387,7 / –470,2	82,5

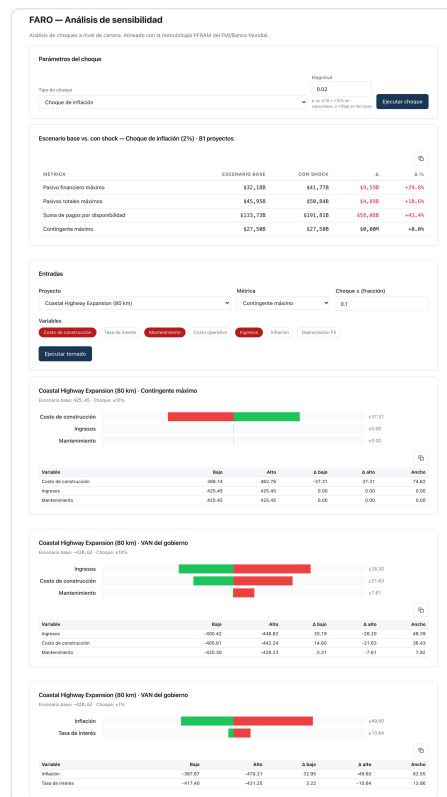


Figura 4.17 — Sensibilidad y tornado: inflación +2 pp → pagos +43,4 %, pasivo financiero +29,8 %; tornado de la Costera: construcción 74,6 sobre el contingente máximo; ingresos 48,4, construcción 36,4, mantenimiento 7,9 y, con ±1 pp, inflación 82,5 y tasa 13,9 sobre el VAN del Estado.

Sobre el contingente máximo solo mueve el costo de construcción, porque el máximo es un stock contractual —la deuda pendiente y el piso— y solo la deuda depende de un insumo del tornado; ni los ingresos ni la inflación lo tocan. Sobre el VAN del Estado (−420,6 en la base) mandan la inflación (indexa el pago por disponibilidad) y los ingresos —y aquí el signo sorprende: más ingresos empeoran el VAN del Estado, porque el shock de ingresos de la pantalla escala también el pago por disponibilidad, que es un ingreso del socio y un gasto del Estado (el método define el shock sobre el ingreso de usuarios; \$5 lo declara como límite)—. Un shock de tasa de descuento de ±2,5 pp deja el contingente máximo en 425,4 en ambos lados y mueve el VAN del Estado de −558,6 a −332,0: un stock no se descuenta y el tornado no lo informa. La pantalla aplica una sola magnitud a todas las variables; para las tasas, el ejemplo corre 1 pp aparte. Las cifras de la tabla son las de la pantalla *Tornado*, que ya calcula también la métrica de contingente máximo: sus barras sobre el contingente máximo (74,6 / 0,0 / 0,0) y sobre el VAN del Estado (36,4 / 48,4 / 7,9) coinciden con las del motor con las que el anexo 4.A las coteja.

El shock de cartera. Inflación +2 pp sobre los 81 contratos:

Métrica de cartera	Base	Inflación +2 pp	Delta	Delta %
Pasivo financiero pico	32 177,9	41 770,8	9 592,9	+29,8 %
Pasivos totales pico	45 950,7	50 837,1	4 886,3	+10,6 %
Pagos por disponibilidad, suma	133 726,2	191 806,7	58 080,4	+43,4 %
Contingente máximo pico	27 502,6	27 502,6	0,0	0,0 %

(Sensibilidad y tornado: figura 4.17.)

Y una cifra que la tabla no muestra y conviene saber: con 2 pp más de inflación la IMG esperada de la cartera **baja** de 11 518 a 5 741 (y el esperado contingente de vida, de 13 459 a 7 681), porque los peajes indexados a la inflación macro se alejan de unos pisos cuya indexación es contractual y fija (3,8 %). Una IMG protege contra la caída del tráfico, no contra la inflación; una inflación alta la abarata y una desinflación la encarece.

El registro versionado (Paso 10). Cuatro versiones del mismo contrato, cada una con una causa, y la diferencia por causa:

Versión	Firmes VP	IMG esperada, vida	Deuda garantizada esperada, vida	Término esperado, vida	Contingente máximo pico	Contingente esperado VP
v1 — registro del año	697,8	254,8	26,4	24,5	425,4	79,9
v2 — cambio de supuesto: volatilidad 15 → 20 %	697,8	379,6	26,4	24,5	425,4	114,3
v3 — evento: refinanciación a 8,2 % (+1 pp)	697,8	379,6	27,0	25,1	426,3	114,5
v4 — revaluación: tasa de política 8 → 5,5 %	920,2	379,6	27,0	25,1	426,3	163,4

FARO — Guardar y cargar sesión

Respalde o restaure el estado completo de FARO en este workspace como un archivo JSON — proyectos (incluidas sus respuestas de riesgo por proyecto), configuraciones macro y datos macro anuales. Los resultados de cálculo se regeneran automáticamente a partir de los insumos.

Exportar sesión

Descarga una instantánea JSON de este workspace que puede archivar o volver a importar en otro lugar.

Exportar como JSON

Descarga iniciada

- 81 proyectos
- 13 configuraciones del workspace
- 0 filas macro anuales
- Exportado el 2026-09-17T16:42:40.246118+00:00

Cargar sesión

Restaura una sesión exportada previamente. El modo **Reemplazar** borra el workspace primero; **Agregar** suma proyectos a lo que ya existe.

Choose File No file chosen

☒ Reemplazar (borra primero) ☐ Agregar

Reemplazar workspace

FARO — Importar Excel de PFRAM

Sube un libro de Excel de PFRAM (.xlsx o .xlsm) que contenga una hoja ProjectDatabase. FARO analizará los proyectos y los añadirá a este workspace.

Subir archivo PFRAM

Choose File 04_faro_pfram_export.xlsx

Importar

PFRAM import failed: Sheet 'ProjectDatabase' not found in the Excel file

Figura 4.18 — Sesión exportada (81 proyectos, 13 configuraciones, 2026-09-17) y el libro PFRAM exportado devuelto al importador, que responde «Sheet 'ProjectDatabase' not found».

Entre v1 y v4 el contingente esperado a VP se multiplica por 2,0 (79,9 → 163,4) y el firme sube un 32 %. Sin las versiones intermedias, el informe del año siguiente diría "la exposición subió" y nadie podría separar lo que cambió en el mundo (la refinanciación: +0,6 en la deuda esperada) de lo que cambió en la cabeza del analista (la

volatilidad: +124,8) o en la regla (la tasa: +222,4 en el firme). Y una quinta versión, que este manual documenta en el anexo 4.A: la del cambio de un **valor por defecto** de la herramienta (la probabilidad anual de la deuda garantizada, 5 → 1,5 %), que bajó la deuda esperada de 62,5 a 26,4 sin que cambiara ni el contrato ni el analista; y una sexta, que documenta esta misma sección: el cambio de la **base del piso** de la IMG (de "total" a "demand" por defecto), que subió el esperado de la IMG de 68,0 a 254,8 sin que cambiara el contrato, el analista, ni ningún supuesto declarado. La plataforma guarda cada versión como una sesión con fecha; la tabla de cambios por causa se arma a partir de dos sesiones y es lo que el Paso 10 pide publicar.

Recuadro 4.9 — El corredor usuario-paga: cuando todo es contingente. El Corredor Vial Norte (120 km, US\$ 895 M, 30 años, deuda máxima 671,2) se paga solo con peajes ligados al PIB. El Estado no le paga nada al concesionario: ni pago por disponibilidad ni aporte de capital. Su único firme es la **supervisión** (17,9 al año durante 26 años de operación: 465,4 en suma de vida, 153,6 a VP), que existe también en el contrato que nada cuesta al presupuesto, y que por eso conviene tener en el registro. Lo que tiene es la IMG (piso pico 66,1; esperado 98,9 en suma de vida, con probabilidad de llamada del 63 %, porque aquí el piso es el 80 % de todo el ingreso del socio: una **provisión** IPSAS 19, no una nota) y la compensación por término (máximo 671,2; esperado 42,4). Contingente máximo pico **687,4** en 2029 y esperado de vida 141,3, contra un VAN del Estado **positivo** de 34,7 por los impuestos de la sociedad. En el registro este contrato es la imagen invertida de la Costera: casi nada en el presupuesto, todo en la partida de memorando; y en el techo del 5 % pesa solo su supervisión mientras en el del 3 % pesa el 2,5 % de la cartera. Un ministerio que solo mire compromisos firmes no lo ve.

Recuadro 4.10 — El hospital por disponibilidad: todo firme, más deuda. El Hospital Universitario Central (800 camas, US\$ 690 M, 30 años, aporte de capital del 25 %: 172,5) es el otro extremo: pago por disponibilidad de 93,0 en 2029 que crece hasta 236,2, **4 006,1** en suma de vida y **1 130,9** a VP; firmes con el aporte y la supervisión (13,8 al año; 358,8 en vida, 118,4 a VP), **1 404,6** a VP y 4 537,4 en suma de vida. No tiene IMG —no hay ingresos que garantizar— y sí garantía de deuda (máximo 181,1, esperado 25,6, probabilidad de vida 35,0 %: a la nota, como en la Costera) y término (362,2 / 22,6). Contingente máximo pico 362,2 en 2028, esperado de vida 27,0. VAN del Estado -1 116,3. Es el contrato del M1 visto desde el otro lado: lo que allí era "el costo de la APP" es aquí un compromiso firme de treinta años en el marco de mediano plazo, y su contingente es pequeño y de deuda. Los dos recuadros muestran por qué el registro necesita las dos listas: en el hospital lo relevante es el firme; en el corredor, el contingente; y en la Costera, las dos.

Recuadro 4.11 — La práctica chilena: cómo se lee una cláusula de IMG en un contrato real, y cómo la informa la Dipres. En las bases de licitación de la concesión vial Puente Industrial (MOP 2013), el mecanismo de distribución de riesgos de demanda está en el artículo 1.12.7.1: el Estado garantiza para cada año calendario de explotación un ingreso mínimo ($Y^{\min}$) fijado en la **Tabla N.º 7**, en UF, entre el año 1 y el 16 de explotación (Circular Aclaratoria N.º 3, respuesta 30), y paga la diferencia cuando la recaudación de peaje queda por debajo. La cláusula tiene las cuatro piezas que el Paso 3 pide leer: el **piso** (una tabla por año, no un porcentaje), su **indexación** (está en UF: inflación completa), su **ventana** (16 años, no el plazo del contrato) y su **precio**: por el artículo 1.12.2.1.2 la sociedad paga al MOP UF 48 000 en dos cuotas por la garantía, y puede **renunciar** a ella por carta certificada hasta 180 días antes de cada cuota, con lo que "se extinguen las obligaciones del Estado y de la Sociedad Concesionaria" respecto del mecanismo. Además, el contrato es de valor presente de los ingresos (VPI): los pagos por IMG que el Estado haga se descuentan del VPI acumulado, de modo que la garantía adelanta ingresos y alarga el plazo antes que regalarlos. Un registro que lea solo "IMG: sí" pierde las cuatro cosas. La primera concesión del aeropuerto El Loa (bases, art. 1.14.2) es el otro patrón: tabla anual de IMG con reparto al Estado del 50 % de los ingresos por encima de un umbral —piso y techo en la misma cláusula—. La Dipres informa estas garantías cada año en su *Informe de Pasivos Contingentes* (obligación del art. 40 del DL 1.263, incisos agregados por la Ley 20.128), y su estructura es la que el Paso 7.1 propone para el capítulo APP de una declaración de riesgos fiscales: por cada mecanismo, la naturaleza y los beneficiarios, la exposición máxima, el valor esperado —para la IMG, por simulación de los ingresos por tráfico en dos etapas, §II.3.3 y §III.2 de la edición 2025— y los pagos del año. Este manual cita su estructura y no sus cifras.

4.12 Qué haría Hacienda con este resultado

Hacienda tiene delante, para la Costera, un firme de **697,8 a VP** (1 965,4 nominal: 51,0 → 106,2 por año, de los que 12,9 son la supervisión), un contingente máximo de **425,4** en 2028, un contingente esperado de **283,0** en suma de vida (79,9 a VP) y una nota IPSAS 19 con una provisión (la IMG) y dos revelaciones; y para la cartera, 81 contratos que caben con holgura en el techo de firmes (19 % con la regla del método) y no caben en el de contingencias si se puntúa sobre el máximo. Con eso, lo razonable es **registrar y aprobar el contrato con cuatro condiciones**, no "tomar nota":

1. **Escribir la volatilidad y la probabilidad de incumplimiento con nombre y fuente.** Las dos cifras por defecto (15 % y 1,5 %) deciden entre ellas el 100 % del esperado de la IMG y el asiento de la garantía de deuda. Con 10 % y 1,5 % el contrato tendría 131,2 de IMG y 26,4 de deuda esperada; con 20 % y 5 %, 379,6 y 62,5, y la deuda sería también una provisión. Ninguna es más verdadera; la del registro debe ser la de alguien.
2. **Declarar la base del piso de la IMG en el contrato mixto.** Piso comparado con el ingreso de demanda que la garantía asegura, no con el pago por disponibilidad que nunca puede activarla: 254,8, el valor por defecto de la plataforma. Escribirlo en la ficha, porque el mismo piso comparado con el ingreso total daría otra garantía —y era, de hecho, la que este manual publicaba (68,0), hasta que se identificó como un artefacto del puente entre FARO y el motor de garantías.
3. **Puntuar el techo con una regla y decirla.** Sobre el máximo, la cartera incumple el techo de contingencias doce años; con firmes completos más esperado contra el techo del 5 %, está al 19 %; con el CVaR 95 correlacionado del año pico contra el 3 %, por debajo de un tercio. La Costera no cambia el veredicto en ninguna; el veredicto depende de la regla, y la regla es una decisión del Ministerio.
4. **Fijar la versión.** La ficha del contrato con fecha, semilla, N y los seis supuestos (tasa, volatilidad, PD, recuperación, probabilidad de término, ρ) es el registro de este año; la del año próximo se compara con ella causa por causa.

Lo que Hacienda **no** haría: sumar 197,4 y 394,7 como "exposición" del contrato (la deuda está una vez); contar los 96,8 del aporte de capital como contingente; dejar los 322,5 de supervisión fuera del registro porque no se pagan al concesionario; informar "IMG: sin costo esperado" porque la trayectoria base no la toca; ni presentar 1 985,2 como "la pérdida" de la cartera sin decir que es un percentil 95 correlacionado con ρ declarado.

Anexo 4.A — Cómo reproducirlo en tres pasos en el espacio de trabajo de invitado

1. **Cargar la cartera.** Entrar a la plataforma sin registrarse —se crea un espacio de invitado— y abrir FARO. Si la cartera demo no está cargada, cargarla desde la pantalla de inicio (81 contratos de la República de Lemuria, con la macro y los techos del ejemplo). Abrir *Proyectos* y el contrato *Coastal Highway Expansion (80 km)*: las pestañas *Gobierno* y *Garantías* muestran la ficha de 4.1 (peaje y pago por disponibilidad indexados, piso 37,31, volatilidad 15 %, cobertura 50 % con PD 1,5 % anual y recuperación 40 %, término 10 % acumulado). Si la cartera se cargó antes de septiembre de 2026, **volver a cargarla**: la probabilidad de la deuda garantizada quedó guardada como valor explícito en cada contrato (5 % en las cargas anteriores), así que *Calcular todo* la conserva tal cual; solo el paquete recargado siembra el 1,5 % vigente.
2. **Leer el contrato.** En la pestaña *FCCL* del contrato: pago por disponibilidad 38,1 → 93,3, pasivo financiero pico 386,0, contingente máximo pico 425,4 y esperado 283,0 en suma de vida, con la marca de conciliación "3 de 3" frente a las herramientas de garantías. En el módulo *Garantees* → *MRG*, *Debt*, *Termination*, cargar los mismos

parámetros (la pestaña FCCL los publica, con la base del piso "demanda" que declara por defecto) y correr con semilla 42 y 2 000 trayectorias: IMG 254,8, deuda 26,4, término 24,5, con sus VaR y CVaR. La supervisión (12,9 al año de 2028 a 2052) ya está en el calendario de firmas: la pestaña Costos la trae a su valor por defecto, 2 % de la inversión total por año de operación.

3. **Leer la cartera.** *FCCL Report*: pico 27 502,6 / 748,9, vida 529 459,5 / 13 458,7, VP de los pagos por disponibilidad 36 321,9 a 8 %; pulsar *banda de confianza* con correlación por bloques: P95 pico 1 985,2, vida 18 900,0, N 2 000, semilla 42, sin degradar. *Affordability*: 0,97 % / 6,15 % del PIB con la regla completa que la pantalla ya puntúa y reproduce exactamente (0,76 % es la regla parcial anterior, impresa solo como referencia), incumplimiento contingente 2027–2038. *Sensitivity*: inflación +2 pp → pagos por disponibilidad +43,4 %. *Tornado* sobre el contingente máximo: costo de construcción ± 10 % → ancho 74,6; sobre el VAN del Estado, 36,4.

Supuestos que el ejemplo añade y declara. Las cinco calificaciones de la matriz de 4.2 son del texto; la cartera demo trae la matriz sin evaluar. La supervisión ya la modela la herramienta a su valor por defecto (2 % de la inversión total nominal por año de operación), en el contrato y en la cartera. Las cuatro versiones de 4.8 se construyen editando el contrato (volatilidad, tasa del préstamo) y la tasa del espacio de trabajo; la plataforma guarda sesiones, no la tabla de causas. La tasa de política del ejemplo es la del espacio de trabajo (8 %) y las cifras a 5,5 % se obtienen cambiándola y recalculando. Un guion de verificación reproduce cada cifra de esta sección desde el motor y las coteja contra el espacio de trabajo por la API: en la corrida del 17-09-2026 todas las cifras de contrato y de cartera coinciden, incluidas las barras del tornado sobre el contingente máximo, la nota IPSAS 19 y la regla completa de *Affordability*.

Nota de versión: las cifras antes y después del cambio de la probabilidad por defecto y de la supervisión como firme. La primera versión de esta sección (16-09-2026) se calculó con la probabilidad anual de incumplimiento de la deuda garantizada que la herramienta traía por defecto, 5 %, y sin la supervisión en los firmes. El 1,5 % entró en producción el 16-09-2026 y la supervisión se decidió el mismo día; esta versión (17-09-2026) recalcula todo con ambos. Nada más cambió: misma cartera, misma semilla, mismo N, misma volatilidad, misma recuperación, misma tasa. Se conservan las dos columnas porque un registro debe poder explicar, cifra por cifra, qué cambió y por qué (Paso 10):

Cifra	PD 5 %, sin supervisión (16-09-2026)	PD 1,5 %, con supervisión (17-09-2026)	Causa
Firmes del contrato, suma de vida · VP 8 % · VP 5,5 %	1 642,9 · 579,7 · 764,7	1 965,4 · 697,8 · 920,2	Supervisión incorporada como firme: 322,5 · 118,1 · 155,5
Deuda garantizada: esperado vida · VP 8 % (t0) · P(alguna) · VaR 95	62,5 · 37,1 · 76,0 % · 118,4	26,4 · 13,9 · 35,2 % · 112,0	Cambio del valor por defecto de la probabilidad anual de incumplimiento de la garantía de deuda (5 % → 1,5 %)
Deuda garantizada, trayectoria media (suma de vida)	165,1	49,5	cambio del valor por defecto de la PD anual
IMG · término (sin cambio)	68,0 / 13,1 (t1) · 24,5 / 11,5 (t1)	68,0 / 14,1 (t0) · 24,5 / 12,4 (t0)	solo la convención del valor presente (desde el año base)
Contingente del contrato: máximo pico · esperado vida · esperado VP 8 %	425,4 · 130,7 · 51,2	425,4 · 96,2 · 28,6	cambio del valor por defecto de la PD anual (el máximo no depende de la PD)
Nota IPSAS 19 del contrato	1 provisión (deuda) + 2 revelados	0 provisiones + 3 revelados	cambio del valor por defecto de la PD anual
VAN del Estado (contrato)	-442,1	-420,6	cambio del valor por defecto de la PD anual (menor costo esperado de la garantía)
Cartera: esperado pico · esperado vida · VP 8 %	613,5 · 12 456,1 · 3 814,0	611,6 · 11 078,2 · 3 024,2	cambio del valor por defecto de la PD anual
Cartera: deuda garantizada esperada fila a fila · mayor entre deuda y término	2 672,9 · 3 318,7	1 153,7 · 1 940,8	cambio del valor por defecto de la PD anual
Cartera: contingente máximo pico · vida (sin cambio)	27 502,6 · 529 459,5	27 502,6 · 529 459,5	—
Cartera: banda bloques P95 pico · P95 vida · CVaR 95 pico	1 706,8 · 17 161,3 · 2 964,4	1 706,7 · 15 643,3 · 2 963,5	cambio del valor por defecto de la PD anual
Cartera: suma de VaR 95 individuales · P95 independiente	3 904,5 · 1 472,0	3 575,2 · 1 471,5	cambio del valor por defecto de la PD anual
Cartera: firmes completos, suma de vida · VP 8 %	141 462,3 · 42 762,3 (sin supervisión)	162 972,3 · 49 712,9	supervisión incorporada como firme: 21 510,0 · 6 950,6
Techo de firmes: regla del método, máximo % del PIB (año)	0,80 % (firmes de la pantalla + todo el esperado)	0,97 % (2032; regla completa del techo de compromisos: firmes + esperado contingente completo)	supervisión incorporada (+0,18 pp) y menor PD de la deuda (-0,02 pp)
Techo de firmes: regla de la pantalla, máximo % del PIB	0,75 % (2032)	0,75 % (2032)	— (la IMG no cambia)
Techo de contingencias: máximo % del PIB · años de incumplimiento (sin cambio)	6,15 % (2030) · 2027-2038	6,15 % (2030) · 2027-2038	—
Garantías de deuda de la cartera en provisión IPSAS 19	59 de 60	0 de 60	cambio del valor por defecto de la PD anual

Cifra	PD 5 %, sin supervisión (16-09-2026)	PD 1,5 %, con supervisión (17-09-2026)	Causa
IMG de la cartera en provisión IPSAS 19	21 de 38	21 de 38	—
Tornado, VAN del Estado: ancho construcción · ingresos · inflación	40,3 · 50,1 · 85,3	36,4 · 48,4 · 82,5	cambio del valor por defecto de la PD anual (el VAN incluye la garantía esperada)
Tornado, contingente máximo: ancho construcción	74,6 (motor; la pantalla daba error)	74,6 (motor y pantalla)	—
Versiones v1 → v4: firmes VP · contingente esperado VP	579,7 → 764,7 · 51,2 → 99,1	697,8 → 920,2 · 28,6 → 73,5	supervisión incorporada y menor PD de la deuda
Hospital (recuadro 4.10): firmes VP · deuda esperada · P(alguna) · VAN del Estado	1 286,2 · 58,1 · 76,5 % · -1 134,3	1 404,6 · 25,6 · 35,0 % · -1 116,3	supervisión incorporada y menor PD de la deuda
Corredor Norte (recuadro 4.9): firmes VP	0,0	153,6 (solo supervisión)	supervisión incorporada como firme

Nota de versión: la convención del promedio de cobertura (26-10-2026). La cobertura media del servicio de deuda que FARO publica pasó a la convención ponderada de la banca —suma de EBITDA sobre suma de servicio de deuda, y solo en los años de operación—, en lugar del promedio simple de las razones anuales sobre toda la vida del contrato, que metía en la media los años de obra, con servicio de deuda contra un EBITDA negativo. En la Costera la cifra pasa de **2,91 a 3,47** (§3 y §4.1). Es la misma convención de promedio que el Modelo Financiero ya usaba; las dos cifras siguen sin coincidir porque el Modelo Financiero divide CFADS y no EBITDA, y el M4 publica la conciliación. Ninguna otra cifra de este manual cambia: ni las series, ni las garantías, ni la cartera, ni la nota IPSAS 19.

5. Implementación en la plataforma Austral

El método del §3 se puede ejecutar con cualquier herramienta. Esta sección describe cómo lo ejecutan los dos módulos de Austral que lo comparten: **FARO** —"Evaluación Fiscal de Riesgos y Obligaciones", el registro de la cartera, alineado con PFRAM 2.0— y **Garantees** —"Valoración de Garantías y Pasivos Contingentes", el taller donde cada garantía se diseña y se valora—. Para cada pantalla: qué paso ejecuta, qué insumo pide, qué salida entrega, qué decide el analista y dónde está el límite. Las capturas son del espacio de trabajo de invitado con la cartera de demostración de la República de Lemuria y del contrato del §4 —nunca de datos de un cliente— y se numeran en el orden del método, no en el del menú. Todo lo que sigue existe hoy; donde una capacidad no está implementada, se dice.

5.1 Dónde viven los módulos y cómo se entra

FARO vive en `platform.austral-intelligence.com/workspaces/<espacio>/faro` y Garantees en `.../garantees`; cada pantalla es una ruta bajo esas direcciones (`.../faro/fccl-report`, `.../garantees/mrg`, `.../faro/projects/<contrato>/fccl`), de modo que un registro se comparte enviando un enlace. No hace falta registrarse para probarlo: al entrar se crea un espacio de trabajo de invitado con su propia base de datos, que se conserva si después se convierte en una cuenta.

La cartera de demostración —81 contratos de Lemuria, con la macro (inflación 3,8 %, crecimiento 2,5 %, tipo de cambio +2 %/año, PIB 320 000), la tasa de política del espacio (8 %) y los dos techos (5 % y 3 % del PIB, alerta al 80 %) del §4— se carga desde la pantalla de inicio de FARO. Dos cosas que conviene saber antes de pulsar. Cargar el paquete **añade** los 81 contratos a los que hubiera en el espacio —cargarlo dos veces los duplica— y **sobrescribe** la macro y los techos del espacio con los del demo; el reinicio del espacio, que sí borra todo, exige confirmación. Y los resultados de cada contrato se **guardan en caché** con una huella de sus insumos, de la macro y de la versión del motor que los calculó: al cambiar un insumo el contrato se recalcula solo, y cuando lo que cambia es el motor —una regla de valoración, un valor por defecto— el contrato se recalcula solo al leerlo, sin necesidad de pulsar *Calcular todo*; el registro anota en cada versión con qué versión del motor se calculó.

Dos precisiones de forma, como en el M1. Las pantallas de los dos módulos están rotuladas hoy en inglés —el texto da entre paréntesis el nombre que usa el manual—, mientras que la navegación, los informes descargables y las hojas de ayuda están en español, inglés, francés y portugués. Y cada módulo trae su propia página de metodología en línea (*Manual* en FARO, *Methodology* en Garantees): este manual es su versión extendida, no su reemplazo.

5.2 Recorrido pantalla por pantalla — FARO, el registro de la cartera

Pasos 0 y 6 — Overview

Rótulo: *Overview* (Panorama de la cartera). **Insumo:** ninguno; lee los resultados en caché de los contratos del espacio. **Salida:** los indicadores de cartera —contratos cargados y calculados, pasivo financiero en su año pico, pasivos totales en su pico, suma de vida de los pagos por disponibilidad, contingente máximo en su pico, con y sin disputas—, redondeados a miles de millones por convención de tarjeta (las cifras a un decimal están en *Portfolio* y en el informe), y el gráfico anual de las series. **Decisión del analista:** ninguna aquí; es el tablero de control del Paso 6. **Límite:** el panorama lee **solo la caché**; un contrato cargado y no calculado cuenta en "contratos" y no en "calculados", y la diferencia entre los dos números es el primer dato que el revisor debe mirar. La franja superior de

"proyectos cargados" cuenta todas las filas del espacio —de todos los módulos, no solo la cartera FARO— y mezcla monedas.

(Panorama de la cartera de Lemuria: figura 4.8.)

Pasos 1 y 2 — Proyectos y la ficha del contrato

Rótulo: *Projects* (Contratos) y, dentro de cada contrato, las pestañas *Assets*, *Revenues*, *Costs*, *Government*, *Financing*, *Private Partner*, *Guarantees*, *Risk*, *Results* y *FCCL*. **Insumo:** la ficha del Paso 1 —activos con su inversión, calendario y vida útil; en *Ingresos*, el pago por disponibilidad y el peaje, por tipo (usuario paga, disponibilidad, mixto) con sus indexaciones; en *Costos*, el mantenimiento del concesionario y el **costo de supervisión** del Estado, a su valor por defecto (2 % de la inversión por año de operación) con una marca de procedencia que distingue el valor por defecto del declarado por el contrato; en *Financiamiento*, los tramos de deuda con tasa, plazo, gracia, amortización, moneda y la **participación accionaria del Estado**; en *Socio privado*, el capital y el impuesto—. **La pestaña Gobierno no es la ficha de insumos:** en producción muestra los **estados GFS del contrato** para el Estado (préstamo neto, pasivo financiero, contingente), no las tres tarjetas de arriba; los insumos que el §4.1 le atribuye viven en *Costos*, *Financiamiento* e *Ingresos*. **Salida:** el modelo de flujos del contrato, que corre al guardar y alimenta todas las demás pestañas; y, en la lista, cada contrato con su sector, su mecanismo y su estado de cálculo. **Decisión del analista:** todo el modelo del contrato; la fuente puede ser esta ficha, el libro PFRAM importado (captura 12) o el traspaso desde el Registro de Contratos (§5.5). **Límite:** el aporte de capital no se teclea: se deriva de la participación $\times$ la inversión de cada año de obra, como manda el Paso 2, y aparece en la serie *Government grants / equity* del resultado. La ficha no tiene la etiqueta *firmado / en licitación / en cartera* del Paso 0: todos los contratos del espacio se suman como una sola cartera, de modo que **en FARO se cargan solo los contratos firmados** —los que el método valora— y el inventario de los contratos en licitación y en cartera de proyectos se lleva en la tabla del informe, fuera de la herramienta.

(Ficha de la Autopista Costera: figura 4.1.)

Paso 3 — La pestaña Garantías del contrato

Rótulo: *Guarantees* (Garantías), dentro del contrato. **Insumo:** cuatro tarjetas, cada una con exactamente las claves que el motor de valoración lee, a sus valores por defecto. **IMG:** activar; forma del piso (piso base indexado, precio $\times$ demanda, o una tabla año a año); base del piso (ingreso de demanda, por defecto, o ingreso total declarado); precio y demanda garantizados; indexación del piso y crecimiento de la demanda garantizada; ventana (primer y último año de contrato); **volatilidad de los ingresos**, sin valor por defecto —si se deja vacía, el motor la valora al 15 % y el informe la marca como no declarada—. **Garantía de deuda:** cobertura de la deuda pendiente (0 = sin garantía); probabilidad de impago, **etiquetada anual**; recuperación tras el impago, también sin valor por defecto. **Término:** activar; causa (concesionario, Estado, fuerza mayor); base de compensación en el vocabulario del motor (valor libro de los activos, deuda pendiente, valor razonable, monto fijo, VP de los flujos restantes —la fórmula la decide la causa, salvo con monto fijo—); probabilidad, **etiquetada acumulada en el contrato**; fracción del retorno perdido (solo con causa Estado); año de exposición única. **Tipo de cambio:** activar; tipo base, umbral de depreciación garantizado, volatilidad, tasas doméstica y extranjera, nocional (vacío = inversión $\times$ componentes importados); no pide probabilidad, porque el motor la deriva del proceso cambiario. El botón guarda y recalcula. **Salida:** las cuatro filas valorables del registro de contingencias del Paso 3, con los supuestos que el Paso 5 usará. **Decisión del analista:** la lectura de las cláusulas y los supuestos declarados; la probabilidad de llamada de la IMG ya no se pide, porque bajo simulación es endógena a la distribución de ingresos y pedir la contaba dos veces. **Límite:** un contrato guardado con la pestaña anterior a esta corrección conserva sus claves antiguas sin efecto en el motor (la ficha las lista al pie, por ejemplo `mrg_coverage_pct`, `debt_guarantee_enabled`); la migración propone el valor equivalente solo donde la clave del motor está vacía, y no borra nada.

(Garantías de la Costera: figura 4.2.)

Paso 3.1 — La pestaña Riesgo

Rótulo: *Risk* (Matriz de riesgos), dentro del contrato; y *Risk Matrix* a nivel de cartera. **Insumo:** las once categorías de PFRAM con sus preguntas; por categoría, verosimilitud e impacto en **cinco niveles** (1–5, no tres) cuyo producto la plataforma agrupa en cuatro bandas (Bajo 1–3, Medio 4–7, Alto 8–14, Crítico 15–25), mitigación y prioridad. **Salida:** la calificación en la matriz 5×5, la banda y la prioridad de cada categoría, y las métricas de exposición asociadas; a nivel de cartera, el mapa de calificaciones por contrato. **Decisión del analista:** cada calificación es un juicio suyo con su línea de sustento; la herramienta no infiere ninguna de los datos financieros. **Límite:** la matriz **no** produce cifras que entren al registro (Paso 3.1); y la cartera demo la trae sin evaluar: las cinco filas de §4.2 se cargan a mano en el espacio de trabajo antes de tomar la captura 4, y la figura lo dice.

(Matriz de riesgos de la Costera: figura 4.3.)

Pasos 4, 5 y 7 — La pestaña FCCL del contrato

Rótulo: *FCCL*, dentro del contrato. **Insumo:** el contrato calculado. **Salida:** el resumen del contrato; la viabilidad de la rama privada (cobertura del servicio de deuda, TIR); el **calendario FCCL por año** —pago por disponibilidad, pasivo financiero con su partición en cargo financiero, servicio y amortización, contingente máximo y esperado, pasivos totales—; las garantías con su pico (IMG, deuda, término) y su ley de valoración; la **marca de conciliación** con las herramientas de garantías (cada garantía re-valorada por el taller con los mismos parámetros reproduce la serie del registro bit a bit): un chip «Cuadra con el módulo Garantíes» y una columna de ✓ por fila —no un contador «3 de 3» impreso—; y la exportación a texto e impresión. **Decisión del analista:** leer las tres cifras de cada garantía y comprobar que la conciliación cierra antes de pasar a la cartera. **Límite:** el calendario aplica la regla excluyente deuda/término en el máximo y en el esperado del contrato (Paso 5), pero la nota IPSAS 19 no se arma aquí (captura 21); el valor presente del esperado se descuenta desde el año base en todo el bloque —la convención del método (Paso 7), ya única en el registro, en el taller y en la nota—.

(FCCL de la Costera: figura 4.4.)

Paso 6 — Portfolio

Rótulo: *Portfolio* (Cartera). **Insumo:** los resultados en caché. **Salida:** **cuatro series** agregadas de la cartera por año —pasivo financiero, pasivos totales, pago por disponibilidad y contingente máximo—, en tabla; no hay gráfico en esta pantalla. **Decisión del analista:** ninguna; es la suma del Paso 6 antes de resumirla. **Límite:** la cartera es el espacio entero; no hay filtro por etiqueta del Paso 0. Las series con claves de los estados GFS (ingresos, gastos, préstamo neto, activos no financieros, patrimonio neto) y su gráfico no están aquí: viven en *GFS Statements* (§5.4).

(Cartera de Lemuria, series agregadas: figura 4.9.)

Paso 6 — FCCL Report y la banda de confianza

Rótulo: *FCCL Report* (Informe FCCL). **Insumo:** el horizonte y, para la banda, el método de correlación (un ρ , bloques por sector, matriz, factor PIB), los ρ , el nivel de confianza, N y semilla. **Salida:** los totales de cartera —pagos por disponibilidad, subsidios, **aporte de capital como compromiso directo**, IMG, garantías—; el contingente máximo y esperado **bajo las dos convenciones**, pico anual y suma de vida, con la **nota de convención impresa**; el valor presente a la tasa del espacio; las series; y, al pulsar la banda, el bloque de Monte Carlo correlacionado: método, ρ con su base citada, N, semilla, P50 / percentil de confianza / media por año, pico y suma de vida, VaR y CVaR, la conciliación de la media con el esperado determinista, y la marca *degradado* si la herramienta bajó N para responder a tiempo. **Decisión del analista:** la estructura de correlación —el método base del manual es bloques 0,24 / 0,12— y el nivel de confianza; horizonte, método, ρ , N y semilla ya son campos editables de la pantalla, con los valores del método como default. **Límite:** la banda es de la cartera entera, no por contrato; la descomposición del VaR por contrato es del taller (captura 19, no incluida) y de la API. La tarjeta de banda solo imprime el percentil del **pico**; el de **vida** (15 643,3) lo devuelve la API (`mc_band.lifetime.p_conf`) sin tarjeta propia en pantalla.

(Informe FCCL con banda de confianza: figura 4.10.)

Paso 8 — Fiscal Affordability

Rótulo: *Fiscal Affordability* (Asequibilidad fiscal). **Insumo:** los dos techos (% del PIB o de los ingresos, y % del PIB), la base, el umbral de alerta y el horizonte; los guarda el espacio de trabajo y la pantalla los prellena. **Salida:** el PIB proyectado a la tasa nominal del espacio; por año, la exposición contra cada techo en dinero, en % del PIB y en % del techo; los años de incumplimiento y de alerta; y un PDF propio. **Decisión del analista:** los techos y el umbral, que son política fiscal, no salida del modelo; y la lectura de la regla. **Salida (regla completa):** la pantalla puntúa contra el primer techo la regla completa del Paso 8 —**pago por disponibilidad + subsidios + aporte de capital + supervisión + IMG, deuda y término esperados con la regla excluyente**—, con el desglose impreso fila por fila y la regla parcial anterior citada solo como referencia; contra el segundo, el **contingente máximo más la pérdida esperada de las disputas**. La supervisión entra por su valor por defecto sin que el contrato tenga que declararla, así que la pantalla reproduce exactamente la cifra de \$4.7.

(Asequibilidad de Lemuria: figura 4.16.)

Paso 9 — Sensitivity y Tornado

Rótulos: *Sensitivity* (Sensibilidad de cartera) y *Tornado Sensitivity* (Tornado por contrato). **Insumo:** en la primera, el tipo de shock —costo de construcción, costos de operación, inflación, tipo de cambio o macro compuesto— y su magnitud, sobre la cartera; en la segunda, un contrato, la métrica (VAN del proyecto, VAN del Estado, TIR, deuda máxima, contingente máximo, cobertura media), las siete variables que la pantalla ofrece (costo de construcción, tasa de interés, mantenimiento, costo operativo, ingresos, inflación, depreciación del tipo de cambio) y la magnitud del shock, una sola para todas. **La tasa de descuento no está en la lista:** el shock de $\pm 2,5$ pp que usa el \$4.8 no se puede correr desde esta pantalla. **Salida:** la tabla base / shock / delta de cada serie de cartera, y el tornado con las barras ordenadas. **Decisión del analista:** la métrica —la que el techo puntúa— y las variables. **Límite:** el shock de "ingresos" de la pantalla escala también el pago por disponibilidad, de modo que en un contrato mixto más ingresos empeoran el VAN del Estado: el método define ese shock sobre los ingresos de usuarios (Paso 9), y mientras la pantalla no lo separe, la barra de ingresos de un contrato mixto se lee como shock del ingreso total del socio y el shock del pago por disponibilidad se lee en la barra de inflación. Un shock de tasa de descuento sobre un stock da cero y no se informa; y la magnitud única obliga a correr las tasas aparte (\$4.8 usa ± 1 pp).

(Sensibilidad de cartera y tornado de la Costera: figura 4.17.)

Paso 7 — ESA 2010 Classifier

Rótulo: *ESA 2010 Classifier* (Clasificador SEC 2010). **Insumo:** el árbol de decisión de Eurostat —riesgo de construcción, de disponibilidad, de demanda; financiamiento público; garantías; cláusulas de término—, compartido con el módulo de Valor por Dinero. **Salida:** dentro o fuera del balance del Estado, con la confianza y las razones. **Decisión del analista:** cada respuesta del árbol. **Límite:** el propio clasificador advierte que es un extracto simplificado de las reglas y no sustituye un pronunciamiento oficial; es la segunda opinión del Paso 7, junto a la prueba de control de IPSAS 32 que la pestaña FCCL aplica.

(Clasificador SEC 2010 sobre la Costera: figura 4.11.)

Pasos 1 y 10 — Import PFRAM y Save & Load Session

Rótulos: *Import PFRAM* (Importar PFRAM) y *Save & Load Session* (Sesión). **Insumo:** el libro PFRAM 2.0 oficial de un contrato (hoja `ProjectDatabase`); y la sesión JSON del espacio. **Salida:** el contrato importado como ficha del Paso 1, con el informe de qué campos se leyeron y cuáles se omitieron; la exportación de vuelta al formato PFRAM; y la sesión —contratos, macro, techos, resultados— como archivo único que se descarga y se vuelve a cargar, que es la **versión** del Paso 10. Además, cada contrato admite ramas y versiones con diferencia de insumos entre dos versiones,

desde la lista de proyectos del espacio (`.../projects/<contrato>/versions`). **Decisión del analista:** la fecha y el nombre de cada versión. **Límite:** la plataforma guarda versiones y muestra la diferencia de **insumos**; la tabla de diferencia **por causa** de §4.8 se arma a partir de dos versiones, a mano. La declaración de riesgos fiscales tiene sus propias "cosechas" (*vintages*) con diferencia entre dos, a nivel de cartera. **El PFRAM plano no da la vuelta por esta pantalla:** «Exportar PFRAM (.xlsx)» escribe el formato plano (Cover, Macro Inputs, Project List, Cash Flows...), pero *Importar Excel de PFRAM* solo acepta la hoja oficial `ProjectDatabase` y devuelve error con el formato plano; el importador del formato plano existe en la API (`POST /faro/import/pfram-flat`) pero no tiene pantalla propia.

(Sesión exportada y libro PFRAM de la Costera: figura 4.18.)

Auditoría del §6 — Exportaciones de FARO

Rótulo: los botones de descarga del informe. **Salida:** un libro Excel —pasivos fiscales de la cartera; tabla FCCL; inventario de contratos; sensibilidad, si se corrió; **supuestos de garantías**, con la volatilidad usada por cada IMG, su procedencia (declarada o valor de referencia no declarado) y la **tabla de sensibilidad 5/10/15/20/30 %**, y la ley de valoración, semilla y N de cada garantía; y depreciación por activo— y un **PDF** —portada, resumen de cartera con indicadores y series, detalle por contrato, e impacto fiscal con los dos techos y sus incumplimientos—. **Límite:** el PDF no lleva la banda de confianza ni la tabla de conciliación del Paso 7: la banda se toma del informe en pantalla y la conciliación se arma a mano entre FARO, GFS y el ledger (§5.4).

04_faro_jemuria.xlsx — libro Excel exportado por FARO (Descargar Excel, Overview)

Hoja del libro (5) la hoja «Supuestos de garantías» (Hoja 1-27 y la Hoja de la Autopista Costera) y la hoja «Provenance», tal como las escribe la plataforma. Cifras en USD M.

Base de preparación | Resumen general | Planos fiscales | FCCL | Proyectos | Sensibilidad | **Supuestos de garantías** | Depreciación por activo | Provenance

Supuestos de garantías			
A	B	C	D
Supuestos de garantías			
Ley de valoración			
Garantía	Monte Carlo (proyecto)	Trajectory media (proyecto)	Costo esperado
Ingreso mínimo garantizado (IMG)	38	0	11,517.8
Garantía de deuda	80	0	1,158.7
Compensación por término anticipado	81	0	1,788.8
Las garantías valoradas por Monte Carlo usan la misma ley que el módulo Cuantiles (semilla 42, 2000 simulaciones), IMG y tipo de cambio sobre trayectorias simuladas de ingresos de contrato; garantía de deuda como primer incumplimiento por trayectoria (presión + colectores + T + incumplimiento) + deuda pendiente; término anticipado como primer término por trayectoria (segundo la compensación del propio contrato; Trajectory media + exposición + probabilidad, como columna de referencia (y como cifra donde una garantía no pudo simularse). Recuperación de la garantía de deuda declarada en 60 proyectos; supuesto del motor (80 %) en 0.			
Volatilidad de ingresos IMG			
KY	Valor		
Proyecto con IMG	38		
Volatilidad declarada	38		
Volatilidad no declarada (supuesto de plataforma)	0		
Costo esperado IMG de la cartera	11,517.8		
El costo esperado de una IMG lo determina el supuesto de volatilidad de ingresos, no sólo el piso garantizado. La tabla siguiente vuelve a valorar la misma cartera moviendo únicamente ese supuesto: la Hoja del supuesto ubicado inmediatamente a la derecha de esta.			
Sensibilidad al supuesto de volatilidad			
Volatilidad (%)	Costo esperado IMG de la cartera	vs informado	Supuesto
5	1,203.2	0.1	
10	5,892.2	0.5	
15	11,517.8	1	<-
20	17,177.7	1.5	
30	27,897.2	2.4	
Proyecto	Volatilidad (%)	Origen	Costo esperado IMG
...			
A	B	C	D
Coastal Highway Expansion (80 km)			
	15	Declarado por el proyecto	254.8

Provenance	
A	B
Report provenance — Austral Intelligence platform	
Reproducible audit trail. Pair input_sha256 with workspace_id to retrieve the exact inputs this report was generated from.	
Field	Value
workspace_id	59120d58029f4458629e103735a6817
module_key	faro
report_type	FARO portfolio (AL20)
input_sha256	5ef0a05a088f1345977a07aa54a890201d54400121a4a010d44489b4c37
engine_version	0.1.0
release_date	austral0203a80
generated_at_utc	2026-09-08T11:06:00.000Z

Figura 5.12 — Hoja "Supuestos de garantías" del libro Excel: la volatilidad 15 %, declarada, de la IMG de la Costera y su tabla 27,0 / 131,2 / 254,8 / 379,6 / 614,3 (§4.4.1); la ley de valoración, semilla 42, N 2 000 y la base del piso ("demanda", por defecto) de las tres garantías.

Se nombran con una línea, sin captura: **Disputes & Arbitration** (`faro/disputes` : casos con cuantía y probabilidad, clasificación IPSAS 19 por caso, agregado que entra al contingente de cartera y a la asequibilidad; vacío en el demo), **Macro Charts** e **IMF WEO Data** (macro del espacio y su actualización desde el WEO), y **Risk Matrix** de cartera.

5.3 Recorrido pantalla por pantalla — Garantees, el taller de la garantía

Paso 5 — MRG

Rótulo: *MRG* (Garantía de ingreso mínimo). Dos funciones. **Diseño:** la metodología oficial chilena de dimensionamiento del piso —el valor presente del ingreso libre de riesgo iguala el valor presente de la deuda máxima, con el perfil de crecimiento g —, que devuelve el piso por año. **Valoración:** el proceso de ingresos (browniano geométrico o con reversión a la media), la volatilidad, la cobertura, el techo de reparto de excedentes, la rampa y el sesgo de optimismo; N , semilla y tasa. El nivel de la garantía ya admite 0–100 % del ingreso esperado (antes acotado a 50–100). **Salida:** el esperado por año y en suma de vida, los percentiles, VaR y CVaR, la probabilidad de que la garantía pague alguna vez, las trayectorias y el valor presente. **Decisión del analista:** el proceso y la volatilidad, con nombre; y, sobre el 254,8 del §4.4.1, la base contra la que se compara el piso — `mrgr_floor_base`, "demanda" por defecto o "total" declarado—, que cambia la cifra entre 254,8 y 0; la lectura que centraba la volatilidad de la garantía en el ingreso total, 68,0, quedó documentada como artefacto del puente entre FARO y el motor, no como una tercera base disponible. **Límite:** el botón «Cargar desde FARO» trae el calendario absoluto y reproduce la probabilidad y el valor presente exactos, con la escala de unidades ya corregida entre los millones de FARO y las unidades brutas del taller (antes el VP de esa ruta salía roto, $\sim 1e6$ más chico); y el selector de proyecto, que antes venía vacío porque filtraba por `source=faro` (un valor que ningún proyecto de FARO usa), ahora filtra por `pfram_only=true`. El reparto de excedentes se valora aquí y no en la fila IMG de FARO; y el proceso con reversión a la media es la alternativa declarada del Paso 5, no el defecto del registro.

(MRG con «Cargar desde FARO»: figura 4.5.)

Paso 5 — Debt

Rótulo: *Debt* (Garantía de deuda). **Insumo:** el calendario de deuda del contrato; el modo —por incumplimiento (probabilidad anual, recuperación, cobertura) o por **cobertura del servicio de deuda** sobre ingresos simulados—; N , semilla, tasa. **Salida:** exposición máxima y esperado por año, probabilidad de alguna llamada, pérdida máxima por trayectoria, percentiles. **Decisión del analista:** el modo y la probabilidad anual, con fuente. **Límite:** el valor por defecto de la probabilidad es 1,5 % ♦ anual y el de la recuperación 40 % ♦, y el período de gracia (3 años ♦) ya viene prellenado; sobre el mismo contrato, la probabilidad decide el asiento contable de la captura 21. Con «Cargar desde FARO» la pantalla usa el calendario de disposición real, no una deuda desembolsada en línea recta desde el año 1, y el valor presente de esa ruta también reproduce hoy el motor exacto.

(Garantía de deuda con «Cargar desde FARO»: figura 4.6.)

Paso 5 — Termination

Rótulo: *Termination* (Compensación por término). **Insumo:** la causa (Estado, concesionario, fuerza mayor, mixta), la probabilidad **acumulada** del contrato —la pantalla ya etiqueta el campo «Probabilidad acumulada de terminación (% en todo el plazo)», no «anual»—, la base de compensación (escalera de activos o deuda vigente, impresa en pantalla como «Base de compensación»), y, para la base "pérdida efectiva", la estructura de capital y el costo del capital. **Salida:** la tasa de riesgo anual derivada, la compensación por año, el esperado, VaR y CVaR. **Decisión del analista:** la causa y la probabilidad. **Límite:** aquí la probabilidad se declara acumulada y en la garantía de deuda anual, como manda el Paso 5; con causa "culpa del concesionario" ya no aparece la advertencia de "Government-fault" que antes salía en ese modo.

(Término con «Cargar desde FARO»: figura 4.7.)

Paso 7 — Fiscal Disclosure

Rótulo: *Fiscal Disclosure* (Nota IPSAS 19). **Insumo:** el conjunto de garantías valoradas en el taller —cada una con su exposición, su esperado y su probabilidad de salida— y la moneda de cada una. **Salida:** la nota: cada garantía clasificada como **provisión** (probable y medible, ¶22) o **pasivo contingente revelado** (posible, ¶36, ¶100), agregada **por moneda** y nunca sumada entre monedas, con el texto que un ministerio presenta a su auditor. **Decisión del analista:** ninguna sobre la regla: la probabilidad que se compara con 0,5 es la de alguna llamada en la vida del contrato (Paso 7), que es la que el taller usa, y la anual va en nota. **Límite:** la pantalla es un cálculo **sin estado** sobre las garantías cargadas en el taller: no lee el registro de FARO; la declaración de riesgos fiscales (abajo) sí lee la cartera de FARO, pero como una fila agregada, no garantía por garantía.

(Nota IPSAS 19 de las tres garantías de la Costera: figura 4.12.)

Se nombran con una línea, sin captura: **Dashboard** y **Project Manager** (los escenarios guardados —el demo trae tres: una IMG vial, una garantía de deuda hospitalaria, una de tipo de cambio aeroportuaria— y la línea de tiempo fiscal agregada); **FX** (tipo de cambio base, volatilidad, tasas doméstica y extranjera, umbral, nocional; Garman–Kohlhagen y percentil 95); **Portfolio** (simulación correlacionada de varios escenarios, con un ρ , bloques, matriz o factor PIB, y shocks macro; la descomposición del VaR por escenario); **Scenarios** (comparación de escenarios guardados); **Sensitivity** y **Diagnostics** (tornado de parámetros sobre VaR y CVaR 95; convergencia con medias móviles, intervalo bootstrap y tamaño efectivo de muestra); **Reports** (libro Excel por escenario con resumen y hoja de impacto fiscal; PDF ejecutivo de una página en español e inglés, conciliados con la pantalla); **Settings** (semilla 42 ♦; N y tasa del taller, que heredan del espacio de trabajo —2 000 y la tasa de política— en lugar de los 1 000 y 6 % propios que traía antes, editables por corrida); y la exportación e importación de sesión del taller. Y, con una línea, las dos extensiones "más allá de la APP": la **provisión de garantías estandarizadas** (carteras de muchas garantías pequeñas con tasas históricas de llamada) y el **analizador de pérdida crediticia** de garantías discretas y préstamos (probabilidad de incumplimiento por calificación, VaR y CVaR).

5.4 Los destinos del Paso 7 — GFS Statements, Austral Ledger, Fiscal Risk Statement

Tres módulos leen el mismo registro y muestran sus asientos desde su propio estado; una captura de cada uno.

GFS Statements ([.../gfs](#)): el estado de operaciones y el balance de la cartera bajo GFSM 2014, calculados por el mismo motor —gasto de inversión y préstamo neto en los años de obra, pasivo financiero, activos no financieros, patrimonio neto—, con el techo y la tabla FCCL en otra vista, y el importador PFRAM compartido.

(Estado de operaciones y balance de Lemuria: figura 4.13.)

Austral Ledger ([.../ipsas](#)): el asiento IPSAS 32 por contrato —el activo, el pasivo financiero, la partición de cada pago en cargo financiero, servicio y amortización, el pasivo por el derecho concedido en el contrato mixto— y la nota IPSAS 19 de las disputas. **Límite que conviene declarar:** el Ledger reconoce el activo entero (645,0) en 2025, al cierre de la obra según su propio calendario, no a medida que se construye como hace la pestaña FCCL; y su propia prueba de riesgos y beneficios de GFSM da **fuera de balance** para la Costera, porque no pondera la garantía de deuda del 50 % que el clasificador SEC 2010 (§4.6, figura 4.11) usa para poner el mismo contrato **dentro** del balance. Dos pruebas del mismo Paso 7, dos resultados: el registro declara la diferencia en vez de promediarla.

(Arreglo IPSAS 32 de la Costera: figura 4.14.)

Fiscal Risk Statement ([.../frs](#)): el registro consolidado de riesgos fiscales —empresas públicas, cartera APP, pruebas de estrés, presupuesto, clima— y la declaración lista para publicar. La cartera de FARO entra sola, como **par firme + contingente**, con la ley de valoración, la semilla y el N que valoraron cada tipo de garantía leídos de la

procedencia del propio resultado; el módulo neta lo que ya lleva el capítulo de presupuesto (los firmes) y lo que las pruebas de estrés y los escenarios del taller cubren de la misma cartera, y publica cuánto netó. **Declarar:** el % del PIB de la exposición estresada se mide sobre el PIB del año base (2025, 320 000), sin crecerlo con la macro del espacio — una convención que conviene escribir junto a la cifra. Tiene su propia nota IPSAS 19 de todo el gobierno, sus cosechas con fecha y la diferencia entre dos.

(Declaración de riesgos fiscales de Lemuria: figura 4.15.)

Con una línea: **Budget** (los compromisos firmes por año contra el techo, con las provisiones) y las **alertas de techo** del espacio de trabajo (reglas numéricas —contingente máximo en dinero, FCCL sobre PIB— evaluadas contra la cartera actual, con severidad).

5.5 Un motor, dos módulos, y dónde difieren hoy

Las cuatro garantías se valoran en FARO con **los mismos motores de simulación** que el taller expone en sus pantallas: mismo proceso, misma semilla, mismo N, y la pestaña FCCL del contrato lo demuestra re-valorando cada garantía desde los parámetros que el registro publica y comparando las series bit a bit ("3 de 3"). El manual promete "una cláusula, un número", y la marca de conciliación es la prueba. Lo que **sí** difiere hoy, y el manual declara:

1. **La convención del valor presente.** El método descuenta desde el año base (t0 sin descontar; Paso 7). El informe de cartera lo hace así, y desde una actualización reciente de la plataforma el taller lo declara igual en las tres pantallas de simulación («los valores presentes se descuentan desde el año base... el mismo reloj del informe FCCL y de la nota IPSAS 19»); antes descontaba desde el fin del primer año, y sobre la Costera daba 37,4 en vez de 40,4 fila a fila (28,6 con la regla excluyente). Con «Cargar desde FARO» y, con la escala de unidades ya corregida, las tres pantallas del taller ya valoran el calendario absoluto de cada garantía y reproducen 65,4 / 13,9 / 12,4 fila a fila (79,9 con la regla excluyente) — la cifra que imprimen para la Costera coincide hoy con el registro (§4.4.1–§4.4.3).
2. **Los valores por defecto del taller.** Ya heredan los del espacio de trabajo (N 2 000 ♦ y tasa 8 % ♦, editables por corrida) en vez de los N 1 000 ♦ y tasa 6 % ♦ propios que traía antes. El ejemplo corre el taller con N 2 000 y 8 % para que coincida con el registro.
3. **Lo que solo hace el taller.** El diseño del piso de la IMG (metodología chilena), la reversión a la media, el reparto de excedentes, la rampa y el sesgo de optimismo; la garantía de deuda por cobertura del servicio de deuda; la base "pérdida efectiva" del término con estructura de capital; la descomposición del VaR de cartera por escenario; la convergencia.
4. **Lo que solo hace el registro.** La regla excluyente deuda/término, la conciliación con los tres libros, los techos, el tornado por contrato y la banda de cartera con las series de los contratos reales.
5. **Los insumos que el motor acepta pero ya no usa.** La probabilidad de llamada de la IMG (`mrg_probability`) se lee y se **ignora**, y el resultado lo dice (`mrg_probability_ignored`) para que un libro PFRAM antiguo no cambie de valor en silencio.

5.6 Cómo entran la tasa, la volatilidad y las convenciones de agregación

La tasa. Los valores presentes de FARO se descuentan a la **tasa del espacio de trabajo** (8 % en el demo), que se fija en la configuración del espacio y se imprime en el informe con la etiqueta de tasa del espacio; un contrato puede llevar su propia tasa en su modelo, y el batch sin macro usa 10 % con advertencia (§5.7). El taller ya hereda la del espacio (8 % ♦, editable por corrida) en vez de la suya propia (6 % ♦ que traía antes).

La volatilidad. Por contrato, **sin defecto silencioso**: si el contrato no la declara, el motor usa 15 % ♦ de referencia, marca el resultado como *supuesto no declarado* (`volatility_is_explicit: false`) y el informe imprime la marca y la tabla de sensibilidad 5/10/15/20/30 % junto a la cifra (captura 13). Las tres probabilidades (incumplimiento, término, recuperación) llevan la misma procedencia declarada / valor de referencia.

N y semilla. Fijos (2 000 y 42 ♦) y publicados en cada bloque de resultado, en el registro y en el taller; el tornado y la sensibilidad usan números aleatorios comunes, de modo que la diferencia entre dos barras es la del shock.

Convenciones en pantalla. Pico anual y suma de vida, ambas de la misma serie, con la nota impresa en el informe FCCL y en el Excel; el aporte de capital **fuera** del contingente y dentro de los compromisos directos; las disputas **dentro** del contingente de cartera (el panorama muestra las dos cifras); máximo ≥ esperado por construcción. Lo que la asequibilidad puntúa contra cada techo —firmes + esperado completo, y el máximo— está en la captura 8; antes de la corrección más reciente, la pantalla sumaba menos.

5.7 Acceso por API y por lotes

El mismo cálculo está disponible por programa, con clave de API y uso medido, para integrarlo con un sistema de administración financiera: `POST /api/v1/batch/faro/single` valora un contrato —el cuerpo es la ficha del Paso 1 y la macro— y `POST /api/v1/batch/faro/batch` valora hasta **cien contratos** por llamada y devuelve, además, el agregado de cartera del Paso 6. El taller tiene el suyo (`/api/v1/batch/garantees/single` , `/batch` y `/mrg/design`). La llamada, abreviada a la identificación del contrato, las claves de las garantías y la macro (la ficha completa de la Costera —activos, ingresos, costos, financiamiento, participación del Estado— es la tabla de 4.1, y el guion del anexo 4.A la envía entera):

```
POST /api/v1/batch/faro/single      X-API-Key: <clave>
{
  "project": { "name": "Coastal Highway Expansion (80 km)", "sector": "Transport-Roads",
    "funding_type": "Combined", "start_year": 2025, "contract_length": 28,
    "...": "activos, ingresos, costos, financiamiento y participación del Estado: tabla 4.1",
    "mrg_enabled": true, "mrg_guaranteed_price": 37.31, "mrg_price_indexation": 3.8,
    "mrg_start_year": 4, "mrg_end_year": 28, "mrg_revenue_volatility_pct": 15,
    "debt_guarantee_enabled": true, "debt_guarantee_pct": 50,
    "debt_guarantee_probability": 1.5, "debt_guarantee_recovery_rate_pct": 40,
    "termination_enabled": true, "termination_payment_method": "Book Value of Assets",
    "termination_default_cause": "Private Sector Default", "termination_probability": 10 },
  "macro": { "inflation_rate": 3.8, "gdp_growth_rate": 2.5, "fx_depreciation": 2.0,
    "gdp_nominal": 320000, "discount_rate": 8.0 }
}
```

Las claves de garantías son las que el motor lee (las mismas que la pestaña *Garantías* pasa a pedir; §5.2):

`debt_guarantee_probability` es **anual** y `termination_probability` es **acumulada**, como en el Paso 5. La respuesta trae las series del contrato (firmes, máximo, esperado, pasivo financiero) y el bloque `guarantee_mc` con la ley de valoración, la semilla, el N y los parámetros exactos de cada garantía —los mismos que la conciliación de la captura 5 re-ejecuta—. Si se omite la macro, el servicio usa una de referencia (inflación 2 %, crecimiento 3 %, tasa 10 %) y conviene no omitirla.

5.8 Traspasos desde y hacia otros módulos

Hoy. Libro PFRAM 2.0 → FARO y de vuelta (captura 12). Registro de Contratos → FARO y → GFS (un contrato del registro se abre como ficha de FARO o como estado GFS). FARO → Monitor (los pagos y las garantías del contrato como hitos a seguir). FARO → Declaración de Riesgos Fiscales (automático, como par firme + contingente, con neteo declarado; §5.4). Modelo Financiero → asequibilidad de FARO (los proyectos del modelo financiero se leen para el techo). Y las alertas de techo del espacio sobre la cartera de FARO.

Lo que no existe, y cómo se hace mientras tanto (el manual no promete ninguno de estos trasposos salvo el señalado). Modelo Financiero → contrato FARO completo: hoy solo la asequibilidad; el contrato del modelo financiero se vuelve a cargar a mano en la ficha de FARO. FARO → escenario del taller: el botón «Cargar desde FARO» trae los parámetros de un contrato —incluido su calendario absoluto, algo que los campos manuales no podían expresar— a las tres pantallas del taller (MRG, Debt, Termination) con un clic, y reproduce la probabilidad y el valor presente exactos del motor; lo que falta es que el escenario se guarde automáticamente como registro propio del taller — sigue habiendo que guardarlo a mano para que la nota IPSAS 19 y el resumen de cartera del taller lo lean (§5.3, §5.7). Valor por Dinero → FARO: el M1 remite aquí y el contrato se carga a mano. Y la nota IPSAS 19 garantía por garantía desde el registro de FARO se arma en el taller con las garantías copiadas.

5.9 Lo que los módulos no hacen y el manual no promete

En producción desde el 16-09-2026 (el §4 está recalculado con ambas): la probabilidad anual de incumplimiento por defecto 1,5 % y el tornado sobre el contingente máximo.

En producción desde el 17-09-2026: la pestaña Garantías del contrato pide exactamente las claves que el motor lee, a sus valores por defecto y con cada probabilidad etiquetada como anual o acumulada (§5.2); la convención de valor presente es una sola —desde el año base— en el registro, en las tres pantallas del taller y en la nota IPSAS 19, y el taller hereda N, tasa y semilla del espacio de trabajo en vez de sus propios valores por defecto; el taller de garantías admite además el piso de la IMG sin acotarlo a 50–100 %, prellena la gracia y la PD por defecto de la deuda, y etiqueta la probabilidad de término como acumulada con la base «Deuda vigente (convención PFRAM)» impresa; el informe FCCL tiene horizonte, método de banda, ρ , N y semilla editables e impresos, con la nota de convención completa; y la asequibilidad puntúa la regla completa —con la supervisión por su valor por defecto— como cifra principal. Lo único que sigue aproximando: el modelo propio de las tres pantallas del taller —sus sliders, sin pasar por «Cargar desde FARO»— sigue valorando tasas planas o amortización desde el año 1, así que sin ese botón las cifras se acercan al motor sin igualarlo (§4.4.1–§4.4.3); cargado con el botón, el taller reproduce el calendario absoluto y el valor presente exactos.

Límites que el manual declara (el registro los resuelve a mano):

- **Garantías implícitas, cambio de ley, reequilibrio, renegociación, fuerza mayor sin cláusula:** solo en la matriz; ningún módulo les pone cifra.
- **La etiqueta del Paso 0** (firmado / en licitación / en cartera): la cartera es el espacio entero; en FARO se cargan solo los contratos firmados y el inventario de los demás va en el informe.
- **El shock de "ingresos"** de la pantalla escala también el pago por disponibilidad; el método lo define sobre los ingresos de usuarios y la barra se lee como se dice en la captura 9.
- **La nota IPSAS 19 garantía por garantía** se arma en el taller con las garantías cargadas allí, no desde el registro; la declaración de riesgos fiscales lee el registro como una fila agregada.
- **La tabla de conciliación IPSAS–GFS–presupuesto del Paso 7** se arma a mano entre tres módulos, y **la diferencia por causa** del Paso 10 a mano entre dos versiones.
- **Los trasposos** Modelo Financiero → FARO completo y Valor por Dinero → FARO no existen; FARO → taller existe («Cargar desde FARO», §5.8), pero el escenario cargado no se guarda automáticamente como registro propio del taller.
- **La matriz de riesgos del demo** está sin evaluar: las cinco filas de §4.2 se cargan a mano antes de la captura 4.

5.10 El ejemplo, corrido en la plataforma; y lo que el equipo se lleva

El anexo 4.A reproduce el §4 en tres pasos: cargar la cartera y abrir la Costera (pestañas *Gobierno* y *Garantías*, recargando el paquete demo si es de antes de septiembre de 2026); leer el contrato en su pestaña *FCCL* y en el taller (MRG, Debt, Termination con semilla 42 y N 2 000); y leer la cartera en *FCCL Report* con la banda, en *Affordability*, en *Sensitivity* y en *Tornado*.

Lo que el equipo se lleva. El libro Excel y el PDF de FARO con los supuestos de cada garantía impresos; el libro y el PDF ejecutivo del taller por escenario; la sesión JSON del espacio como versión del registro; el libro PFRAM de vuelta para quien siga en PFRAM; la declaración de riesgos fiscales con su nota IPSAS 19 y sus cosechas; y el acceso por API para que el sistema de administración financiera corra el registro sin abrir la pantalla. Y la frase que importa al cerrar un encargo, la misma del M1: **el cliente se queda con la herramienta y con la capacidad de operarla** —el espacio de trabajo, los contratos, las versiones, las exportaciones y este manual quedan en su poder; el registro no termina en un informe que nadie puede volver a correr—.

5.11 Mapa paso → pantalla (la tabla inversa de la 2.7)

Paso del §3	FARO	Garantees	Otros módulos	Captura
0 Perímetro	Overview; configuración del espacio (moneda, tasa, macro); Save & Load Session	Settings	—	1, 12
1 Inventario y modelo	Projects y la ficha (Assets, Revenues, Costs, Financing, Private Partner); Import PFRAM	Project Manager	Registro de Contratos → FARO	2, 12
2 Compromisos firmes	Pestaña Government	—	Budget	2
3 Pasivos contingentes	Pestaña Guarantees; Disputes & Arbitration	MRG, Debt, Termination, FX (parámetros)	—	3
3.1 Matriz	Pestaña Risk; Risk Matrix	—	—	4
4 Valorar los firmes	Pestaña FCCL; FCCL Report (VP)	—	Budget	5, 7
5 Valorar los contingentes	Pestaña FCCL (conciliación)	MRG, Debt, Termination, FX; Sensitivity; Diagnostics	—	5, 15, 16, 17
6 Consolidar	Portfolio; FCCL Report con banda	Portfolio	—	6, 7
7 Clasificar y reportar	Pestaña FCCL (IPSAS 32); ESA 2010 Classifier; Disputes (IPSAS 19)	Fiscal Disclosure	GFS Statements; Austral Ledger; Budget	5, 11, 21, GFS, Ledger
7.1 Declaración de riesgos fiscales	FCCL Report	—	Fiscal Risk Statement	FRS
8 Techos	Fiscal Affordability; alertas de techo	—	Budget	8
9 Sensibilidad y estrés	Sensitivity; Tornado	Portfolio (shocks macro); Sensitivity	—	9
10 Monitorear	Save & Load Session; versiones del contrato	Sesión del taller	Monitor; cosechas de la declaración de riesgos	12

6. Por qué no en Excel, para este método

El método del §3 se puede ejecutar en una planilla. Está escrito para eso —cada paso tiene un insumo, una salida y una regla— y la mayoría de los registros de compromisos y pasivos contingentes de APP que existen hoy son una planilla, empezando por el libro PFRAM 2.0, que es un Excel y que la plataforma importa y exporta. Esta sección no repite el argumento general contra la planilla —velocidad, tamaño, gráficos, fórmulas frágiles— que vale para cualquier cálculo. Trata de otra cosa: de los siete puntos del **registro FCCL** en que la planilla falla de una forma que nadie ve, porque el número que sale sigue pareciendo un número y sigue sumando bien.

Cada falla se presenta igual: en qué paso del §3 ocurre; qué falla en la planilla; una cifra del ejemplo del §4 —la Autopista Costera o la cartera de 81 contratos de Lemuria, semilla 42, 2 000 trayectorias, 8 %— que muestra el tamaño del error; y qué hace la herramienta en su lugar, con la pantalla del §5 que lo demuestra. El anexo al final lista cada cifra con su origen. Varios de los episodios que ilustran las fallas le ocurrieron **a la propia herramienta** antes de corregirse, y se cuentan tal cual: no es que la planilla tenga errores y el programa no; es que el programa deja rastro y se corrige de una vez para todos los contratos, y la planilla no.

6.1 La garantía que "no cuesta nada"

Dónde ocurre. Paso 5, en la fila de la IMG; y por extensión en cualquier garantía cuyo pago dependa de que una variable caiga por debajo de un umbral.

Qué falla en la planilla. Una planilla proyecta **una** trayectoria de tráfico —la del modelo financiero, la de la oferta, la del estudio de demanda— y le resta el piso garantizado: `=MÁX(0; piso - ingreso)`. Si el piso está por debajo de la proyección, como debe estarlo en toda IMG bien fijada, la celda da cero en todos los años, y el registro escribe "garantía de ingreso mínimo: exposición máxima X, costo esperado 0". No es un error de fórmula; es la fórmula correcta aplicada a un solo escenario, y su resultado es exactamente cero por construcción (Jensen: el pago esperado de una opción no es el pago de la opción en el escenario esperado).

Sobre la Costera la cifra es ésta: la IMG valorada sobre la trayectoria media cuesta **0,00** en sus 25 años; valorada sobre la distribución de ingresos con la volatilidad declarada del 15 %, cuesta **254,8** en suma de vida, 65,4 a valor presente, y paga al menos un año con probabilidad del 78,8 %. En la cartera, las 38 garantías de ingreso mínimo suman **11 518** en trayectoria simulada; en trayectoria media, cero. La planilla no subestima el libro de IMG: lo omite.

Y la falla tiene un reverso que la misma planilla no ve. La garantía de deuda de la Costera, valorada como "exposición × probabilidad" año a año —la fórmula de planilla más común—, cuesta **49,5**; sobre la distribución, **26,4**. La planilla cuenta un incumplimiento en cada uno de los 28 años de un contrato que solo puede incumplir una vez y paga la exposición bruta sin la recuperación. Una ley de valoración sobre la distribución no infla las cifras: corrige la IMG hacia arriba (de 0 a 254,8) y la deuda hacia abajo (de 49,5 a 26,4), porque valora cada cláusula como lo que es. (Con la probabilidad anual del 5 % que la herramienta traía hasta septiembre de 2026 las dos cifras eran 165,1 y 62,5: la razón entre ellas, no su tamaño, es la falla.)

Hay un caso en que la planilla sí ve la IMG, y es el peor: cuando el piso está **mal fijado**. En la calibración anterior de la cartera demo el peaje del Southern Bypass era plano y su piso indexado al 2 %; el piso cruzaba el peaje en 2041 y desde entonces la fórmula de la planilla daba positivo —18,1 en suma de vida—. Una planilla que muestra costo esperado en una IMG está mostrando, casi siempre, una IMG mal diseñada; y una que muestra cero no está mostrando nada.

Qué hace la herramienta. Una sola ley de valoración para todas las garantías (§2.6): la IMG, la garantía de deuda, el término y el tipo de cambio se valoran sobre la distribución de su variable de estado, con semilla, N e intervalo publicados, tanto en la fila del registro de cartera (pestaña *FCCL* del contrato, captura 5) como en la herramienta de diseño de la garantía (capturas 15–17), y la pantalla del contrato muestra que las dos coinciden bit a bit (3 de 3 conciliadas). La calibración anterior del demo se conserva como **variante de estrés** con nombre, no como caso base, para que el lector vea las dos firmas juntas: la IMG bien fijada, con costo solo por volatilidad; la mal fijada, con costo también en la trayectoria media (recuadro 4.4.2).

6.2 La volatilidad que nadie escribió

Dónde ocurre. Paso 5, en el único supuesto de la IMG que no está en el contrato.

Qué falla en la planilla. Si la planilla llega a simular —una macro, un complemento, una tabla de escenarios—, necesita una volatilidad, y la volatilidad es una celda. La celda tiene un número que alguien puso: el 10 % "de una heurística", el 20 % "del estudio de tráfico", el que traía la plantilla. No tiene fuente, ni fecha, ni autor, ni tabla de sensibilidad al lado; y es el supuesto con más palanca de todo el registro. La herramienta misma tuvo esa celda: durante un tiempo la volatilidad de la IMG se derivaba en silencio como "el máximo entre 10 % y dos veces el crecimiento", una regla sin base que nadie había declarado y que daba 10 % a un contrato con crecimiento cero y 12 % a uno con 6 %.

La palanca, medida sobre la cartera de 81 contratos con todo lo demás fijo:

Volatilidad de ingresos	IMG esperada de cartera, suma de vida	Frente a 15 %
5 %	1 223	0,11×
10 %	5 939	0,52×
15 %	11 518	1,00×
20 %	17 178	1,49×
30 %	27 857	2,42×

22,8 veces entre 5 % y 30 %, con los mismos 38 contratos y los mismos pisos (antes 28,7 veces, con el libro de IMG previo a la corrección de la base del piso de la IMG, §4.4.1). Sobre la Costera, de 10 % a 20 % el costo se multiplica casi por tres (131,2 → 379,6; antes por trece, 12,3 → 161,7, cuando el piso se comparaba contra el ingreso total en vez del de demanda). Ningún otro supuesto del registro —ni la tasa, ni la probabilidad de término, ni la cobertura— mueve tanto la cifra que Hacienda publica, y es el único que en la planilla vive en una celda sin nombre. (Este manual citaba en su índice "5,2 veces" para la misma tabla; era una medición sobre la calibración anterior del demo, a una centésima de las tasas macro declaradas. Ésa es también una lección de esta sección: la cifra sin versión ni condiciones de medición no se puede reproducir.)

Qué hace la herramienta. La volatilidad es un **campo del contrato**, sin valor por defecto silencioso: si el contrato no la declara, el motor valora igualmente —un registro de cartera no puede negarse a valorar— pero marca la fila como "supuesto no declarado" y lo imprime así en el reporte; y junto a la cifra publicada imprime **siempre** la tabla de 5/10/15/20/30 % (captura 13, el reporte de FARO; captura 15, la herramienta de diseño). El 15 % que trae el demo es una cifra escrita en la ficha del contrato, no un defecto: la diferencia entre las dos cosas es exactamente la diferencia entre un supuesto y una omisión.

6.3 El doble conteo

Dónde ocurre. Paso 3, en la regla "una obligación, una fila"; Paso 2, en la frontera entre firme y contingente; y Paso 5, cuando dos parámetros valoran la misma probabilidad.

Qué falla en la planilla. Un registro en planilla tiene una hoja por garantía, y cada hoja suma. Nadie le dice a la hoja de la garantía de deuda que la hoja de la compensación por término cubre la misma deuda. Sobre la Costera: exposición máxima de la garantía de deuda **197,4**, compensación máxima por término **394,7**; sumadas, **592,1**; el máximo real del contrato es **425,4** (la IMG más el mayor de las dos), porque si el concesionario incumple el Estado paga la deuda una vez, como compensación o como garante. La planilla sobreestima el máximo del contrato en un 39 % y, año a año, hace lo mismo con el esperado (119,0 en lugar de 96,2).

El segundo doble conteo es la frontera. El aporte de capital del Estado —96,8 en la Costera— es apoyo directo: se desembolsa con certeza. PFRAM 2.0 lo trata como una garantía de deuda (§2.1) y un registro en planilla que siga esa lectura lo pone en la hoja de contingentes con probabilidad 1, con lo que suma 96,8 al esperado del contrato (lo duplica: un 101 % más) y a su máximo. En la cartera son 43 contratos por disponibilidad con **4 789** de aportes que pasarían de firmes a contingentes. Este episodio le ocurrió a la herramienta: en una versión anterior el aporte de capital entraba al contingente como un pasivo con probabilidad 1, y una cartera de solo aportes mostraba dos series idénticas —máximo y esperado— que un lector atento notó porque un contingente con máximo igual a esperado no es contingente.

El tercero es más sutil y también está documentado. La valoración por simulación de la IMG hace **endógena** la probabilidad de que pague: es la fracción de trayectorias que caen bajo el piso. Una planilla que simula y además multiplica por una "probabilidad de llamada" tecleada cuenta esa probabilidad dos veces; en la herramienta, el campo heredado de probabilidad de llamada valía 6,67 veces sobre el libro de IMG de la cartera antes de retirarse. Y su primo: la probabilidad **acumulada** de término del contrato (10 % en 28 años) aplicada como si fuera **anual**: el esperado por término se multiplica por 25. La herramienta convirtió durante un tiempo la una en la otra en un paso intermedio y lo corrigió cuando el manual lo puso a la vista.

Qué hace la herramienta. La regla excluyente está en el motor, no en el analista: la deuda garantizada y la compensación por término se combinan tomando el mayor año a año, en el máximo y en el esperado, para todos los contratos (captura 5). El aporte de capital sale como "apoyo directo" en el reporte de cartera, fuera del contingente y con su propia línea (captura 7). La probabilidad de llamada de la IMG se acepta por compatibilidad y **no se usa**; el reporte lo dice cuando la encuentra. La probabilidad de término se declara acumulada y el motor deriva la tasa anual (0,376 % para el 10 % en 28 años), y publica ambas en la ficha de la garantía (captura 17).

6.4 Máximo menor que esperado

Dónde ocurre. Paso 6, en las convenciones de agregación.

Qué falla en la planilla. "Máximo" y "esperado" son dos columnas, y cada una se resume con la fórmula que a alguien le pareció natural: el máximo con `=MÁX()` —el pico— y el esperado con `=SUMA()` —la vida—. Sobre la cartera de Lemuria: contingente máximo **pico 27 503**, contingente esperado **suma de vida 13 459** (antes 11 078). Ambas son correctas, y son incomparables: en una tabla de dos columnas, el esperado de un contrato de peaje puede superar su máximo (un pico de 66 frente a una suma de vida de 99, como en el Corredor Norte), lo que a un revisor le dice que la valoración está rota. Otra variante: el "máximo" de cartera como suma de los picos de cada contrato —**28 737**— en lugar del pico de la serie de cartera —27 503—, porque los contratos no alcanzan su máximo el mismo año. Este episodio también le ocurrió a la herramienta: el reporte de cartera imprimió durante un tiempo el máximo como suma de picos por proyecto y el esperado como suma de todos los años, y hubo carteras en las que el esperado salió mayor que el máximo.

Qué hace la herramienta. Ambas cifras se calculan de la misma serie anual de cartera —suma por año de los contratos— y se publican **bajo las dos convenciones con su etiqueta:** pico anual (27 503 / 749, antes 612) y suma de vida (529 460 / 13 459, antes 11 078), con la nota de convención impresa en el reporte junto a las cifras; máximo $\geq$ esperado se cumple bajo cada convención porque se cumple año a año (captura 7). La suma de picos no se publica.

6.5 La cartera sin correlación

Dónde ocurre. Paso 6, en la banda de confianza de cartera; y Paso 8, cuando la banda se puntúa contra el techo.

Qué falla en la planilla. Una planilla puede simular un contrato. No puede simular 81 a la vez con una estructura de correlación entre ellos: no tiene dónde poner la matriz, ni cómo muestrear conjuntamente, ni tiempo para hacerlo. Lo que hace es una de dos cosas, y las dos están mal. O suma los VaR de cada contrato —sobre Lemuria, **3 575**— o suma las simulaciones como si fueran independientes —P95 del pico **1 472**—. El VaR de la cartera con la correlación del método (0,24 dentro del sector, 0,12 entre sectores) es **1 707**; con todo moviéndose junto, 2 590. La suma de VaR lo exagera por 2,1 —suma colas que no ocurren el mismo año ni en la misma trayectoria— y la suma independiente lo subestima por 14 % —ignora que una recesión baja el tráfico de todas las carreteras a la vez—. Las dos cifras de la planilla están a ambos lados de la correcta y ninguna de las dos lleva escrito el ρ que la produjo.

Qué hace la herramienta. La banda de cartera es una simulación **conjunta** con una estructura de correlación declarada y citada —un solo ρ , bloques por sector, matriz completa o factor común ligado al PIB— que el reporte imprime junto al resultado: método, ρ , N, semilla, P50 y P95 por año, pico y suma de vida, VaR y CVaR, y la conciliación con el determinista (la media simulada, 796, sobre el esperado de 749; antes 639 sobre 612); si el presupuesto de tiempo obliga a bajar N, la banda lleva la marca "degradado" (captura 7; la misma simulación, con shocks macro, en el portafolio de la herramienta de garantías, captura 19). La suma independiente se muestra como cota, no como resultado.

6.6 Tres libros, tres cifras

Dónde ocurre. Paso 7, en la conciliación entre contabilidad, estadística y presupuesto.

Qué falla en la planilla. El pasivo IPSAS lo calcula contabilidad en su archivo; el compromiso presupuestario, la dirección de presupuestos en el suyo; la deuda y las partidas de memorando GFS, la oficina de estadísticas en el tercero. Los tres parten del mismo contrato y llegan a tres cifras, cada una correcta en su libro, y nadie las concilia porque no viven en el mismo sitio. Sobre la Costera las cifras son seis, para una sola obligación: **1 546,1** de pagos por disponibilidad nominales más **322,5** de supervisión (presupuesto: la segunda no se paga al concesionario y ningún archivo de contratos la tiene), **697,8** de firmes a valor presente (registro: 489,7 de pagos, 90,0 de aporte, 118,1 de supervisión), **386,0** de pasivo financiero en su pico (IPSAS 32), **676,2** de pasivos totales en GFS (el financiero más el pasivo por el derecho concedido de la parte que pagan los usuarios) y **425,4** de contingente máximo (memorando). Un ministro que reciba las seis de tres unidades distintas, en tres fechas, con tres modelos, preguntará cuál es "la" cifra; la respuesta —que son seis preguntas— solo se puede dar si las seis salen del mismo modelo el mismo día. En la planilla, cuando contabilidad actualiza la tasa efectiva, presupuesto no se entera; cuando presupuesto cambia el año de inicio, estadística tampoco.

Qué hace la herramienta. Un registro, tres vistas: la pestaña *FCCL* del contrato muestra el pago por disponibilidad partido en cargo financiero, gasto de servicio y amortización, el pasivo financiero por año y el contingente (captura 5); los estados GFS de la cartera leen las mismas series (captura GFS); el ledger IPSAS muestra el asiento del contrato (captura Ledger); la nota IPSAS 19 clasifica cada garantía valorada (captura 21); y la declaración de riesgos

fiscales recibe el par firme–contingente con la ley de valoración que lo produjo (captura FRS). Lo que la herramienta **no** hace todavía, y el manual dice: la tabla de conciliación de las seis cifras (4.6) se arma a mano entre pantallas (§5.9).

6.7 Sin versión

Dónde ocurre. Paso 10, cuando el registro del año siguiente tiene que explicar la diferencia con el anterior.

Qué falla en la planilla. El registro del año se guarda con el mismo nombre que el del año anterior, encima. Cuando el informe dice "la exposición contingente esperada subió de 29 a 74", nadie puede decir cuánto de eso fue el mundo y cuánto fue el analista. Sobre la Costera, las cuatro versiones de 4.8:

Versión	Causa	Firmes VP	Contingente esperado VP	Delta atribuible
v1	registro del año	697,8	28,6	—
v2	supuesto: volatilidad 15 → 20 %	697,8	50,6	+ 22,0 (supuesto)
v3	evento: refinanciación +1 pp	697,8	50,8	+ 0,2 (evento)
v4	revaluación: tasa 8 → 5,5 %	920,2	73,5	+ 22,7 contingente, + 222,4 firme (regla)

De los +44,9 del contingente esperado, 22,0 son un supuesto, 0,2 es lo único que pasó en el contrato y 22,7 es una regla de descuento. Y hay una causa más que la tabla no lista porque no la produce el analista ni el contrato: el cambio de un **valor por defecto** de la herramienta. El 16-09-2026 la probabilidad anual de incumplimiento de la deuda garantizada bajó de 5 % a 1,5 % y el contingente esperado de la Costera pasó de 51,2 a 28,6 a valor presente sin que nadie tocara el registro (anexo 4.A); un registro versionado lo muestra como lo que es —una revaluación por defecto de la herramienta—, una planilla lo confunde con el mundo. Sin las versiones intermedias, el informe atribuye al contrato lo que hizo el analista; y un auditor que a los tres años pida "el registro que aprobó el comité" recibe un archivo con una fecha. En la herramienta, el §6 del manual del CPP cuenta el mismo episodio con tres superficies que daban tres VfM para un caso; aquí la versión es, además, una obligación de reporte (Paso 10, regla).

Qué hace la herramienta. El registro se exporta como **sesión** con fecha —los contratos, la macro, los techos, los resultados— y se vuelve a cargar tal cual; dos sesiones son dos versiones comparables (captura 12). Los resultados cacheados de cada contrato llevan su fecha de cálculo, y el reporte imprime la semilla, N, la volatilidad usada y la ley de valoración de cada garantía como procedencia (captura 13). La tabla de cambios por causa entre dos sesiones es hoy trabajo del analista con las dos exportaciones delante; el manual la pide y la herramienta no la produce todavía.

6.8 Resumen: falla → paso → qué falla en la planilla → qué hace la herramienta

Falla	Paso del §3	Qué falla en la planilla	Qué hace la herramienta (§5)
La garantía que "no cuesta nada"	5	Una trayectoria y <code>=MÁX(0; piso - ingreso)</code> : IMG de la Costera 0,00; libro de IMG de la cartera 0 en lugar de 11 518; y al revés en la deuda: 49,5 en lugar de 26,4	Una ley de valoración sobre la distribución para todas las garantías, con semilla y N; registro y herramienta de diseño conciliados bit a bit (capturas 5, 15–17)
La volatilidad que nadie escribió	5	Una celda sin fuente; el libro de IMG cambia 22,8 veces entre 5 % y 30 %; la Costera casi tres veces entre 10 % y 20 %	Campo del contrato sin defecto silencioso; "no declarada" impreso; tabla 5/10/15/20/30 % junto a la cifra (capturas 13, 15)
Doble conteo	2, 3, 5	Deuda + término sobre la misma deuda (592,1 en lugar de 425,4); aporte de capital como contingente (+96,8; 4 789 en la cartera); probabilidad de llamada sobre una simulación (6,67×); acumulada leída como anual (25×)	Regla excluyente en el motor; aporte como apoyo directo; probabilidad de llamada ignorada y declarada; acumulada → tasa anual publicada (capturas 5, 7, 17)
Máximo menor que esperado	6	<code>MÁX</code> para una columna y <code>SUMA</code> para la otra (27 503 frente a 13 459); suma de picos por contrato (28 737)	Ambas cifras de la misma serie anual, bajo las dos convenciones etiquetadas; nota impresa (captura 7)
La cartera sin correlación	6, 8	Suma de VaR (3 575) o suma independiente (1 472) frente a 1 707 con ρ 0,24/0,12	Simulación conjunta con ρ citado, N y semilla; VaR/CVaR; conciliación con el determinista; marca "degradado" (capturas 7, 19)
Tres libros, tres cifras	7	1 546,1 + 322,5 / 697,8 / 386,0 / 676,2 / 425,4 en tres archivos de tres unidades; sin conciliación; la supervisión en ninguno	Un registro, tres vistas del mismo cálculo (capturas 5, 21, GFS, Ledger, FRS); la tabla de conciliación, a mano (§5.9)
Sin versión	10	El registro del año encima del anterior; +44,9 sin causa (22,0 supuesto, 0,2 evento, 22,7 regla); el cambio de un valor por defecto (51,2 → 28,6) indistinguible del mundo	Sesiones con fecha; procedencia impresa (semilla, N, volatilidad, ley); la tabla de causas, a mano (capturas 12, 13; §5.9)

6.9 Lo que la planilla sí hace bien

Sería deshonesto cerrar sin decirlo. La planilla es la mejor herramienta para **leer una cláusula**: la Tabla N.º 7 de las bases de Puente Industrial (recuadro 4.11) es una tabla de dieciséis filas con un ingreso mínimo por año en UF, y el lugar para entenderla, compararla con la proyección de tráfico y ver en qué año muerde es una hoja con dos columnas. Es la mejor herramienta para **diseñar** el piso de una IMG antes de valorarlo —la metodología chilena de dimensionamiento, que iguala el valor presente del ingreso libre de riesgo al de la deuda máxima, cabe en veinte filas y la herramienta de diseño del §5 la reproduce, no la sustituye—. Es la mejor herramienta para **prototipar** un contrato nuevo antes de que exista la ficha, y para **explicar** al Congreso, en una hoja, por qué la deuda pendiente de 2027 es a la vez la compensación por término y la base de la garantía de deuda. Y es el formato del libro PFRAM 2.0, que sigue siendo la forma en que la mayoría de los ministerios recibe un contrato de su unidad APP y en que la plataforma lo importa y lo devuelve.

Por eso la herramienta **exporta a Excel** la cartera, la tabla FCCL, la sensibilidad y el inventario, y devuelve el libro PFRAM: para que la planilla siga siendo el lugar donde un contrato se entiende y una cláusula se discute. Lo que cambia es dónde se **valora, se consolida y se defiende**: en un registro con una ley de valoración, una volatilidad con

nombre, una regla excluyente que nadie puede olvidar, dos convenciones etiquetadas, una banda con ρ citado, tres libros del mismo cálculo y una versión con fecha. Y conviene recordar que la herramienta no llegó a eso por diseño: llegó corrigiendo, una por una, las fallas de esta sección después de haberlas cometido —el aporte de capital contado como contingente, el máximo como suma de picos, la volatilidad heurística, la probabilidad acumulada leída como anual—. Ésa es la diferencia real con la planilla. No que no falle; que cuando falla, falla una vez, deja rastro, y se corrige para los 81 contratos a la vez.

Anexo — Origen de cada cifra de esta sección

Todas las cifras de la Costera y de la cartera son corridas del motor sobre la cartera de demostración de la República de Lemuria del espacio de trabajo invitado (81 contratos), por el mismo camino que usan las pantallas de FARO: macro del demo (inflación 3,8 %, crecimiento 2,5 %, tipo de cambio 2 %), tasa de política 8 %, garantías valoradas por simulación con semilla 42 y 2 000 trayectorias, volatilidad 15 % y recuperación 40 % declaradas, probabilidad anual de incumplimiento de la deuda garantizada 1,5 % (valor por defecto de la herramienta; el anexo 4.A trae las cifras con el 5 % anterior), supervisión a su valor por defecto (2 % de la inversión por año de operación, la regla del M1); un guion de verificación las reproduce y las coteja contra el espacio de trabajo por la API. Los "episodios documentados" son de la historia de la herramienta y se citan sin cifras de cliente.

Cifra	Origen
IMG de la Costera: 0,00 en trayectoria media / 254,8 por simulación (65,4 VP desde el año base; P 78,8 %)	Motor, contrato, <code>guarantee_valuation</code> media frente a simulación (§4.4.1, recuadro 4.4.1)
Libro de IMG de la cartera 11 518 (15 %); 1 223 / 5 939 / 17 178 / 27 857 a 5 / 10 / 20 / 30 %	Motor, tabla de sensibilidad de la IMG sumada sobre los 38 contratos (§4.5)
Costera: 131,2 (10 %) → 379,6 (20 %)	Motor, tabla de sensibilidad del contrato (§4.4.1)
Garantía de deuda: 49,5 trayectoria media / 26,4 simulación (165,1 / 62,5 con PD 5 %)	Motor, columnas de referencia <code>*_mean_path</code> frente a la simulación (§4.4.2)
Southern Bypass, piso indexado 2 % sobre peaje plano: 18,1 en trayectoria media desde 2041; 268,6 por simulación	Motor, variante de estrés "IMG que muerde" sobre el contrato de peaje puro (recuadro 4.4.2)
Volatilidad heurística "máx(10 %, 2 × crecimiento)"	Episodio documentado (regla retirada; la volatilidad pasó a campo declarado)
"5,2 veces" del índice de este manual	Medición sobre la calibración anterior del demo (peaje plano, macro a 1/100); no reproducible sobre la cartera vigente
Deuda 197,4 + término 394,7 = 592,1 frente a 425,4; esperado 119,0 frente a 96,2	Motor, contrato, regla excluyente de <code>max_contingent</code> / <code>expected_contingent</code> (§4.4.4)
Aporte de capital 96,8 (101 % del esperado del contrato); 43 contratos por disponibilidad con 4 789	Motor, contrato y cartera (§4.3, §4.5)
Aporte de capital como contingente con probabilidad 1; dos series idénticas	Episodio documentado (corregido: el aporte sale como apoyo directo)
Probabilidad de llamada de la IMG sobre la simulación: 6,67× en el libro de la cartera	Episodio documentado (campo retirado de la valoración, aceptado por compatibilidad)
Probabilidad acumulada de término aplicada como anual: 25× en 28 años	Episodio documentado (el puente entre el registro y el motor de término la convertía mal; corregido con la tasa anual 0,376 %)
Máximo pico 27 503 / esperado suma de vida 13 459 (antes 11 078); suma de picos 28 737	Motor, cartera de 81 (§4.5)
Reporte de cartera con el máximo como suma de picos y el esperado como suma de vida	Episodio documentado (corregido: ambas cifras de la misma serie anual, dos convenciones etiquetadas)
Suma de VaR 95 individuales 3 575; P95 independiente 1 472; bloques 1 707; comonotónica 2 590 (cifras no reverificadas en esta retoma); media de la banda correlacionada 796 frente al esperado determinista 749 (antes 639 frente a 612)	Motor, simulación correlacionada de cartera, seed 42, N 2 000 (§4.5)
1 546,1 + 322,5 / 697,8 / 386,0 / 676,2 / 425,4	Motor, contrato (§4.3, §4.6); la supervisión, regla del M1 (2 % de la inversión por año de operación, D17) desde los mismos insumos
Versiones v1-v4: 28,6 → 50,6 → 50,8 → 73,5; firme 697,8 → 920,2; el 51,2 → 28,6 por el cambio de PD	Motor, contrato con volatilidad 20 %, préstamo +1 pp, tasa 5,5 % (§4.8)

7. Referencias y lectura adicional

Todas las referencias fueron consultadas el **15 de septiembre de 2026**. Salvo indicación en contrario, cada documento se leyó en su versión oficial (PDF descargado del sitio del editor, o copia de archivo del mismo PDF cuando el sitio bloquea la descarga automática; se dice cuál). ✓ = verificada por lectura directa para este manual; ✓M1 = verificada para el manual M1 y no releída; ✓A = verificada en un paper de Austral con verificación registrada; PV = por verificar (existencia confirmada; el dato indicado se comprueba contra el documento antes de citarlo en el cuerpo). Donde un documento se leyó a través de otra referencia, se dice.

Fuentes primarias del manual

1. International Monetary Fund & World Bank (2019). *PPP Fiscal Risk Assessment Model, PFRAM 2.0 — User Manual*. Washington, D.C., septiembre de 2019. §II.B "What PFRAM 2.0 Cannot Do"; §III.C "Government Support to PPPs"; §III.D "Accounting and Reporting PPPs" y recuadro 2; §III.E "Fiscal Risks Matrix", tabla 1, figuras 6–8; §IV.G "Shock Simulation"; anexo I. <https://www.imf.org/external/np/fad/publicinvestment/pdf/PFRAM2.pdf>. ✓ (copia local del mismo PDF).
2. World Bank (2022). *Managing the Fiscal Implications of Public-Private Partnerships in a Sustainable and Resilient Manner: A Compendium of Good Practices and Lessons Learned from the COVID-19 Pandemic*. Washington, D.C., agosto de 2022, volumen I (informe principal). Equipo del Banco Mundial: David Duarte, Mikel Tejada y Elena Timusheva (IPG), con Hulya Pasaogullari, Marcel van den Broek, Daria Yurlova, Roland Akafia y Carlos Gomez; financiado en parte por PPIAF §3.3 y tabla 8; §4.2 y tabla 11; §4.3; §5.4 y tabla 13; §6.2 y recuadro 1; §7.1 y tabla 14; §7.2; apéndice A y tabla 16. <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/099170003082331955>. ✓
3. World Bank, Asian Development Bank & Inter-American Development Bank (2017). *Public-Private Partnerships Reference Guide, Version 3*. Washington, D.C.: World Bank Group. Módulo 2, "Establishing the PPP Framework", §2.4 "Public Financial Management Frameworks for PPPs" (§2.4.1–2.4.4; recuadros 2.8 y 2.10; tablas 2.5–2.7; referencias clave). <https://ppp.worldbank.org/public-private-partnership/library/ppp-reference-guide-3-0> (PDF: <https://ppp.worldbank.org/sites/default/files/2024-08/PPP%20Reference%20Guide%20Version%203.pdf>). ✓ (copia local; numeración confirmada).
4. International Monetary Fund (2014). *Government Finance Statistics Manual 2014*. Washington, D.C. Cap. 4, ¶4.47–4.50 y tabla 4.6; cap. 7, ¶7.251–7.260 (pasivos contingentes explícitos, 6M61–6M63; nota 74); apéndice 4, ¶A4.58–A4.65 y recuadros A4.4–A4.5 (APP y propiedad económica), ¶A4.71–A4.79 (garantías estandarizadas). <https://www.imf.org/external/Pubs/FT/GFS/Manual/2014/gfsfinal.pdf>. ✓ (copia de archivo del mismo PDF; el sitio del FMI bloquea la descarga automática).
5. IPSASB (2011). *IPSAS 32 — Service Concession Arrangements: Grantor*. Nueva York: IFAC, octubre de 2011 (texto con enmiendas hasta enero de 2013). ¶9–13 (reconocimiento del activo), ¶14–17 (pasivo), ¶18–23 (modelo de pasivo financiero), ¶24–26 (derecho concedido), ¶31–33 (revelaciones). ✓ (copia local del *Handbook* de IFAC).
6. IPSASB (2002). *IPSAS 19 — Provisions, Contingent Liabilities and Contingent Assets*. Nueva York: IFAC, octubre de 2002; edición del *Handbook* con enmiendas hasta el 31 de enero de 2025 (© mayo de 2025). ¶18 (definiciones), ¶22–23, ¶35–38, ¶44–46, ¶97–101. https://ifacweb.blob.core.windows.net/publicfiles/2025-04/A28_IPSAS_19.pdf. ✓
7. Eurostat (2023). *Manual on Government Deficit and Debt — Implementation of ESA 2010, 2022 edition*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea (KS-GQ-23-002), febrero de 2023. Cap. 6.4 "Public-Private Partnerships" (6.4.3.1–6.4.3.7, ¶29–74); cap. 7.4 "Government guarantees". SEC 2010, ¶20.276–

20.290, citado a través de su nota 294. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-manuals-and-guidelines/w/ks-gq-23-002>. ✓

8. European PPP Expertise Centre & Eurostat (2016). *A Guide to the Statistical Treatment of PPPs*. Luxemburgo: Banco Europeo de Inversiones, septiembre de 2016. Temas 4.10.3, 4.11, 11–12 (12.1.1–12.1.5, 12.2), 14.4 (14.4.1–14.4.4), 14.5. https://www.eib.org/attachments/thematic/epec_eurostat_statistical_guide_en.pdf. ✓

Marcos de riesgo fiscal y gestión de pasivos contingentes

1. International Monetary Fund (2016). *Analyzing and Managing Fiscal Risks — Best Practices*. IMF Policy Paper, Washington, D.C., junio de 2016 (presentado al Directorio el 20 de mayo de 2016). "The Scale and Nature of Fiscal Risks", §A; "Fiscal Risk Analysis and Management", §C (prueba de estrés fiscal) y recuadro 4; anexo 1, recuadro A1.2 (Chile). <https://www.imf.org/external/np/pp/eng/2016/050416.pdf>. ✓ (copia de archivo).
2. International Monetary Fund (2019). *Fiscal Transparency Code*. Washington, D.C. Pilar III, "Fiscal Risk Analysis and Management": principios 3.1.2 (riesgos fiscales específicos), 3.2.3 (garantías) y 3.2.4 (APP), con sus prácticas básica, buena y avanzada. <https://www.imf.org/external/np/fad/trans/Code2019.pdf>. ✓ (copia de archivo). Complemento: IMF (2018), *Fiscal Transparency Handbook*, PV (no releído).
3. International Monetary Fund (2008). *Fiscal Risks — Sources, Disclosure, and Management*. Fiscal Affairs Department, Washington, D.C., 21 de mayo de 2008 (aprobado por Teresa Ter-Minassian). §II "Sources of Fiscal Risk"; §III "Fiscal Risk Disclosure and Management — International Experience"; recuadro 4 "Public-Private Partnerships (PPPs) and Fiscal Risks in Selected Countries". <https://www.imf.org/external/np/pp/eng/2008/052108.pdf>. ✓ (copia de archivo). Publicado también como Cebotari, A., Davis, J., Lusinyan, L., Mati, A., Mauro, P., Petrie, M. & Velloso, R. (2009), *Fiscal Risks: Sources, Disclosure, and Management*, IMF Departmental Paper 09/01.
4. Irwin, T. C. (2007). *Government Guarantees: Allocating and Valuing Risk in Privately Financed Infrastructure Projects*. Directions in Development. Washington, D.C.: World Bank. ✓M1 (obra) · PV capítulos sobre valoración a citar en §3 Paso 5.
5. Irwin, T. C. & Mokdad, T. (2010). *Managing Contingent Liabilities in Public-Private Partnerships: Practice in Australia, Chile, and South Africa*. Washington, D.C.: World Bank / PPIAF. ✓ título y autoría (bibliografías de las referencias 3 y 9) · PV lectura directa (pp. 10–11 sobre Victoria, citadas por la referencia 3).
6. Cebotari, A. (2008). "Contingent Liabilities: Issues and Practice." IMF Working Paper WP/08/245. Washington, D.C. §III (mitigación), §IV (riesgo retenido, fondos de contingencia), §V (divulgación), anexo I (normas contables y estadísticas), anexo II (medición). <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2008/wp08245.pdf>. ✓ (copia de archivo).
7. Polackova, H. (1998). "Contingent Government Liabilities: A Hidden Risk for Fiscal Stability." Policy Research Working Paper 1989. Washington, D.C.: World Bank. La matriz directo/contingente × explícito/implícito (reproducida en la referencia 3, tabla 2.6). ✓ título (referencia 3, referencias clave) · PV lectura directa.
8. Polackova Bixi, H. & Schick, A. (eds.) (2002). *Government at Risk: Contingent Liabilities and Fiscal Risk*. Washington, D.C.: World Bank / Oxford University Press. ✓ título (bibliografía de la referencia 14) · PV capítulos.
9. World Bank (2015). *A Framework for Disclosure in Public-Private Partnerships: Technical Guidance for Systematic, Proactive, Pre- and Post-Procurement Disclosure of Information*. Washington, D.C.: World Bank Group / PPIAF, agosto de 2015; actualizado el 14 de julio de 2016. §8 (divulgación posterior a la adjudicación); recuadro B5 (Chile). Volumen compañero: *Disclosure in Public-Private Partnerships: Jurisdictional Studies* (2015). <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/744411637834708119>. ✓ (sustituye a la entrada "Jurisdictional Guidance, 2016" del índice, que no existe con ese título).

10. Basel Committee on Banking Supervision (2006). *International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards — A Revised Framework, Comprehensive Version*. Basilea: Banco de Pagos Internacionales, junio de 2006. ¶272 (fórmula de correlación de activos para exposiciones corporativas, entre 0,12 y 0,24 según la PD). <https://www.bis.org/publ/bcbs128.pdf>. ✓ (copia de archivo).
11. International Monetary Fund (2018). *How to Control the Fiscal Costs of Public-Private Partnerships*. IMF How-To Note 18/04. Washington, D.C., octubre de 2018. ✓ título · PV autores y secciones.
12. Aslan, C. & Duarte, D. (2014). "How Do Countries Measure, Manage, and Monitor Fiscal Risks Generated by Public-Private Partnerships? Chile, Peru, South Africa, Turkey." Policy Research Working Paper 7041. Washington, D.C.: World Bank. Fuente del recuadro A1.2 de la referencia 9. ✓ título y autoría · PV lectura directa.

Práctica de los países

1. Chile — Decreto Ley N.º 1.263, de 1975, Orgánico de Administración Financiera del Estado, **art. 40, incisos quinto a séptimo**, agregados por el **art. 18 de la Ley N.º 20.128**, sobre responsabilidad fiscal (promulgada el 22 de septiembre de 2006; Diario Oficial del 30 de septiembre de 2006). Texto consolidado en Ley Chile, Biblioteca del Congreso Nacional: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=6536> (DL 1.263) y <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=253645> (Ley 20.128). ✓ (texto leído en ambas normas).
2. Dirección de Presupuestos, Ministerio de Hacienda de Chile (2025). *Informe de Pasivos Contingentes 2025*. Santiago, diciembre de 2025. Capítulos I–VII; §II.3.3 "Valoración de los Pasivos Contingentes"; §III.2 "Garantías de Ingresos Mínimos del Sistema de Concesiones de Obras Públicas"; §III.6.3 "Controversias Pendientes del Sistema de Concesiones". Se cita la estructura y el método; **no se usan sus cifras**. https://www.dipres.gob.cl/598/articles-400549_doc_pdf.pdf. ✓
3. Chile — Decreto Supremo MOP N.º 900, de 1996, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado del DFL MOP N.º 164, de 1991, Ley de Concesiones de Obras Públicas (Diario Oficial del 18 de diciembre de 1996; texto vigente al 5 de febrero de 2026, con las modificaciones de la Ley N.º 20.410 de 2010). Arts. 7 (factores de licitación: subsidio del Estado, ingresos garantizados), 11, 19, 20 y 20 bis, 25, 28 y 28 bis (incumplimiento grave y relicitación), 28 ter (término anticipado por interés público), 36 y 36 bis (Panel Técnico y Comisión Arbitral). <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=16121>. ✓
4. Contratos del corpus de concesiones de Chile (documentos oficiales del MOP; cita por contrato y artículo): *Concesión Vial Puente Industrial*, bases de licitación, arts. 1.12.7.1 (mecanismo de ingresos mínimos garantizados y distribución del riesgo de demanda), 1.12.2.1.2 (pago por la garantía y renuncia), 1.11.2.4–1.11.2.5 (extinción y término anticipado), y circulares aclaratorias n.º 3 y 7; *Primera Concesión Aeropuerto El Loa de Calama*, bases de licitación, art. 1.14.2 (IMG anual y reparto del 50 % de los ingresos), y decreto de adjudicación; *Ruta 5 Tramo Chillán–Collipulli* (primera concesión), convenio complementario n.º 3 de 2004, numerales 3.1 y 5.3 ("Cuenta Mecanismo de Distribución de Ingresos"), y DS N.º 383 de 2011; *Camino Nogales–Puchuncaví* (primera concesión), convenio complementario n.º 1 (MDI), numeral 5.3. ✓ (leídos en el corpus).
5. Perú — Ley N.º 32441, Ley que regula la promoción de la inversión privada mediante Asociaciones Público Privadas y Proyectos en Activos. Diario Oficial El Peruano, 16 de septiembre de 2025. Art. 23 (compromisos firmes y contingentes), art. 31 (límite: 12 % del PBI sobre el stock a valor presente de compromisos firmes y contingentes cuantificables, netos de ingresos), art. 64 (Registro de Compromisos), art. 65 (registro contable). Deroga los Decretos Legislativos N.º 1224 (2015) y N.º 1362 (2018), que contenían la misma regla (art. 27 del DL 1362). Reglamento: Decreto Supremo N.º 316-2025-EF. https://www.congreso.gob.pe/Docs/DGP/DIDP/files/ley_32441.pdf. ✓ (texto leído en copia de un repositorio jurídico; PV cotejo con la versión de El Peruano).
6. Ministerio de Economía y Finanzas del Perú (2015). *Resolución Ministerial N.º 048-2015-EF/52*, que aprueba los *Lineamientos para la valuación de compromisos contingentes cuantificables y del flujo de ingresos derivados de la explotación de los proyectos materia de los contratos de Asociación Público Privada*, los lineamientos para

- determinar la probabilidad de que una garantía no financiera demande recursos públicos, y los lineamientos del registro de compromisos firmes y contingentes. Descrita en la referencia 2, §4.2. ✓ título · **PV** vigencia tras la Ley 32441 y numerales.
7. Colombia — Ley 448 de 1998, "por medio de la cual se adoptan medidas en relación con el manejo de las obligaciones contingentes de las entidades estatales" (Fondo de Contingencias de las Entidades Estatales; arts. 1, 3 y 6); Decreto 423 de 2001, que la reglamenta; documentos CONPES 3107 (2001), *Política de manejo de riesgo contractual del Estado para procesos de participación privada en infraestructura*, y 3133 (2001), que lo modifica. Arts. 3–8 de la Ley 448 citados a través de la referencia 3 (§2.4.3). ✓ existencia y objeto · **PV** artículos.
 8. Colombia — Ley 1508 de 2012, "por la cual se establece el régimen jurídico de las Asociaciones Público Privadas". Art. 11, numeral 11.3 (aprobación del Ministerio de Hacienda de la valoración de obligaciones contingentes, Ley 448); art. 25 (Registro Único de APP, RUAPP); art. 26 (vigencias futuras y límite anual del CONPES). Leída en el Gestor Normativo de Función Pública: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=45329>. ✓
 9. Ministerio de Hacienda y Crédito Público de Colombia, Dirección General de Crédito Público y Tesoro Nacional (2019–2020). *Metodología de valoración de obligaciones contingentes para proyectos de infraestructura — el caso colombiano*. Bogotá. ✓ título · **PV** edición, resolución que la adopta y secciones.
 10. HM Treasury (2023). *Contingent Liability Approval Framework — Guidance Update, April 2023*. Londres. Cap. 2 (§2.17, exposición máxima); cap. 3 (§3.18, informe anual de la CLCC); anexo 1 (lista de comprobación y tabla resumen); anexo 2. https://assets.publishing.service.gov.uk/media/64400f2422ef3b000f66f57a/Contingent_Liability_Approval_Framework ✓ Complemento: UK Government Investments, *Contingent Liability Central Capability — Annual Report* (2023, publicado con el *Autumn Statement*), ✓ existencia · **PV** edición y páginas.
 11. HM Treasury (2024). *Whole of Government Accounts, year ended 31 March 2023*. HC 289, Londres, noviembre de 2024. ¶1.192–1.197 (compromisos bajo PFI y pasivos contingentes cuantificables); nota 1 (política contable de PFI); notas 30–31. https://assets.publishing.service.gov.uk/media/67458db2ece939d55ce93057/WGA_2022-23_final_accounts.pdf. ✓
 12. Australian Government (2026). *Budget 2026–27, Budget Paper No. 1: Budget Strategy and Outlook — Statement 9: Statement of Risks*. Canberra, mayo de 2026 (exigido por la *Charter of Budget Honesty Act 1998*). Pasivos contingentes cuantificables y no cuantificables por cartera; garantías; préstamos. https://budget.gov.au/content/bp1/download/bp1_bs-9.pdf. ✓ (estructura). La entrada del índice sobre la guía del Department of Finance (*Resource Management Guide*) se retira: no se identificó una guía específica sobre contingencias; **PV** si David quiere recuperarla.

Literatura

1. Duarte Arancibia, D. O. (2015). *Estimación y valoración de pasivos contingentes derivados de contratos de asociación público privada*. Tesis de Magíster en Finanzas, Facultad de Economía y Negocios, Universidad de Chile (profesor guía: Marcelo González Araya). Santiago, mayo de 2015. §5 (modelación genérica), §6.1 (IMG), §6.2 (tipo de cambio), §6.3.2 (término), §7.3 (compromisos máximos). Repositorio Académico: <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/137765>. ✓ (copia local). Se cita como antecedente, no como método vigente.
2. Engel, E., Fischer, R. & Galetovic, A. (2014). *The Economics of Public-Private Partnerships: A Basic Guide*. Cambridge University Press. ✓M1 · ✓A.
3. Hemming, R. et al. (2006). *Public-Private Partnerships, Government Guarantees, and Fiscal Risk*. Washington, D.C.: International Monetary Fund. ✓ título (bibliografía de la referencia 14) · **PV** lectura directa.
4. Garman, M. B. & Kohlhausen, S. W. (1983). "Foreign Currency Option Values." *Journal of International Money and Finance*, 2(3), 231–237. Ficha bibliográfica estándar; es el modelo del motor de la garantía de tipo de cambio de

la plataforma. **PV** no releída (el índice la atribuía a *The Silent FX Liability*, que no la cita).

5. Moody's Investors Service (anual). *Default and Recovery Rates for Project Finance Bank Loans*. Última edición pública identificada: 1983–2020 (marzo de 2022); edición 1983–2014 disponible en PPIAF (<https://www.ppiaf.org/documents/2928>). Base empírica de la correlación intrasector y de la probabilidad de incumplimiento por defecto. **PV** edición a citar.

Papers de Austral

Se citan como "Austral, *título*". Todos están publicados en <https://austral-intelligence.com/research/> (versión en español en <https://austral-intelligence.com/es/research/>); cada uno tiene HTML y PDF en la misma ruta. Los números de serie se omiten hasta unificar el encabezado de cada paper con el índice del sitio (nota N11 de [01_decisiones.md](#)).

1. Austral (2026). *The Recognition Rule — When a PPP Lands on the Government Balance Sheet (and How the Line Is Gamed)*. Junio de 2026; SSRN 7383122. §2 (las cuatro lentes), §3 (la prueba SEC 2010), §4 (dónde discrepan los libros de reglas), §6 (la brecha de reconocimiento), §9 (ancla empírica: PFI, reclasificaciones de Eurostat, Chile). <https://austral-intelligence.com/research/recognition-rule/>. ✓
2. Austral (2026). *The Useful Silence — Why Governments Choose the Liability They Cannot See*. Septiembre de 2026; SSRN 7389838, DOI 10.2139/ssrn.7389838. §2 (el mecanismo), §6 (por qué persiste), §7 (ranking de reformas). <https://austral-intelligence.com/research/useful-silence/>. ✓ Se cita en §1.5 solo por la economía política de la no-valoración (nota N3).
3. Austral (2026). *Stress-Testing PPP Portfolios — Macro Shocks at Programme Level*. Junio de 2026. §2 (por qué un estrés común no se diversifica), §4 (estructura de correlación), §5 (catálogo de shocks), §6 (descomposición del VaR), §8 (prueba de dos compuertas). <https://austral-intelligence.com/research/stress-testing-portfolios/>. ✓
4. Austral (2026). *The Optimal Risk-Retention Frontier — How Much Risk a Ministry of Finance Should Keep*. Junio de 2026. §2 (la frontera), §5 (la retención es un pasivo contingente). <https://austral-intelligence.com/research/retention-frontier/>. ✓
5. Austral (2026). *The Pipeline Under the Ceiling*. Julio de 2026 (publicado en agosto de 2026). §2 (contabilidad del margen), §3 (la regla de puntuación), §6 (Perú, techo del 12 %), §8 (ranking de techos). <https://austral-intelligence.com/research/pipeline-under-ceiling/>. ✓
6. Austral (2026). *The PPP Budget Nobody Publishes*. Septiembre de 2026. §2 (qué es una envolvente de asequibilidad), §6 (la mitad medida y la mitad supuesta), §11 (la reforma). <https://austral-intelligence.com/research/ppp-budget-nobody-publishes/>. ✓
7. Austral (2026). *The Silent FX Liability — Multi-Currency PPPs as Unhedged Ministry-of-Finance Exposure*. Junio de 2026. §2 (por qué el descalce es silencioso), §3 (el instrumento), §6 (la envolvente fiscal). <https://austral-intelligence.com/research/silent-fx-liability/>. ✓
8. Austral (2026). *The PPP That Never Ends*. Septiembre de 2026 (ocupa el lugar planificado como *The Last Five Years*). §3 (qué dice la ley), §8 (efecto en la contabilidad fiscal), §9 (el techo que se agota). <https://austral-intelligence.com/research/ppp-that-never-ends/>. ✓
9. Austral (2026). *The Anchor and the Perimeter*. Julio de 2026 (actualizado el 1 de septiembre de 2026). §1 (el ancla y el perímetro), §3 (el perímetro que deja fuera). <https://austral-intelligence.com/research/chile-augmented-debt/>. ✓ Se cita solo en §2.5 y con cuidado.
10. Austral (2026). *Foundations for Deciding When to Use a Third-Party Guarantee*. Mayo de 2026. §11 (límites: no modela la probabilidad de llamada). <https://austral-intelligence.com/research/third-party-guarantee-decision/>. ✓ Se retira de §1.5 y del Paso 5 (nota N3); queda como lectura adicional sobre garantías de terceros.
11. *The Correlated Guarantee Book* — en cartera, no escrito. **No se cita** mientras no esté publicado.

Entradas del índice retiradas: *Manual on Government Deficit and Debt* (edición 2019), sustituida por la edición 2022 (referencia 7); Decreto Legislativo 1224 / Ley 30167 (Perú), sustituidos por la Ley 32441 (referencia 25); "World Bank / PPIAF (2016), *Jurisdictional Guidance*", sustituida por la referencia 17.