



Supervisión y Control de Riesgos en Instituciones de Fianzas

Trabajo presentado para el VI Premio de Investigación
sobre Seguros y Fianzas, 1999

Jesús Alan Elizondo Flores *
José Antonio Cortés Barrientos *



COMISIÓN NACIONAL DE
SEGUROS Y FIANZAS

VI

Premio de Investigación sobre
Seguros y Fianzas 1999

Tercer Lugar
Categoría de Fianzas

Reseña

Las instituciones de fianzas, así como otros múltiples intermediarios financieros, se ven expuestas a una diversa gama de riesgos. La experiencia reciente del sistema financiero mexicano muestra que dichos riesgos, en ocasiones, pueden llevar a las instituciones financieras a situaciones de estrés por la ocurrencia de eventos sistémicos o por eventos desfavorables relacionados con algún estrato particular del portafolio de la institución.

Es a partir de la experiencia vivida en México, a raíz de la crisis macroeconómica de 1995, que se intensifica el interés por modelar los efectos de cambios en el estado general de la economía, en la salud financiera de las instituciones que conforman el sistema financiero mexicano. En este sentido, las instituciones de fianzas no están exentas a los efectos de dichos eventos sistémicos.

Ante la necesidad de contar con herramientas cada vez más precisas para medir los riesgos a los cuales se encuentra expuesto dicho sector, se propone estimar el Valor en Riesgo (VaR) al cual se encuentran expuestas las afianzadoras de manera que se considere la complejidad del desempeño financiero de la economía. En particular, se hace énfasis en la creación de un marco de medición de riesgos en el cual se incorporen diversos factores de riesgo observados en la economía mexicana que afectan las actividades de dichos intermediarios. Para esto se toma como base un enfoque global del portafolio de fianzas y se considera la capacidad del mismo para generar pérdidas en un lapso de tiempo predeterminado.

Toda vez que las pérdidas esperadas de las carteras de fianzas han sido estudiadas en el ámbito actuarial, el objetivo del documento es cuantificar la influencia de diversos factores que afectan a la institución afianzadora a nivel de portafolio y que contribuyen a generar desviaciones sobre las pérdidas esperadas de las afianzadoras.

De esta forma, se enfatiza la dependencia de los resultados de dichas instituciones ante diversos escenarios macroeconómicos. Asimismo se provee un marco de análisis bajo el cual se toma en cuenta uno de los factores de riesgo más relevantes en los portafolios de fianzas: la concentración tanto por actividad económica como por monto afianzado.

Considerando que es frecuente que las afianzadoras ofrezcan sus servicios a empresas sujetas a riesgos de naturaleza similar, haciendo uso de teoría financiera comúnmente aceptada, se estiman los efectos de dicho factor de riesgo permitiendo al portafolio de la institución afianzadora gozar de los beneficios de la diversificación de portafolio.

Es importante destacar que la concentración es un factor que afecta conjuntamente el desempeño de las empresas afianzadas por lo que puede generar desviaciones importantes con respecto al monto de pérdidas esperado.

Uno de los resultados primordiales del documento es la generación de la distribución de pérdidas del portafolio de fianzas considerando su nivel de diversificación y el estado de la economía al cual se ve expuesta. Con esta distribución es posible estimar las pérdidas de la compañía bajo un periodo de tiempo predeterminado y con el nivel de confianza deseado lo cual produce elementos suficientes para estimar el Valor en Riesgo (VaR) de la institución al nivel de confianza deseado.

El documento ilustra el alcance de cada uno de los factores de riesgo en el nivel de pérdidas de la institución y cuantifica los efectos de diversas estrategias para intentar disminuir la exposición al riesgo con el fin de lograr que prevalezca un mayor nivel de estabilidad financiera en el desempeño de dichas instituciones.

Se considera que el documento proporciona elementos para prevenir y cuantificar los posibles efectos de crisis económicas como la observada en México en 1995. Asimismo, durante la revisión bibliográfica, no se documentó trabajo previo en la estimación de medidas de VaR, ni la medición de los efectos de concentración en los portafolios de las compañías de fianzas contribuyendo de esta forma, el presente documento, al desarrollo del sector afianzador mexicano.

Introducción

Las instituciones de fianzas, así como otros intermediarios financieros, se ven expuestas a una diversa gama de riesgos. La experiencia reciente del sistema financiero mexicano muestra que dichos riesgos, en ocasiones, pueden llevar a las instituciones financieras a situaciones de estrés por la ocurrencia de eventos sistémicos o por eventos desfavorables relacionados con algún estrato particular del portafolio de la institución.

Es a partir de la experiencia vivida en México, a raíz de la crisis macroeconómica de 1995, que se intensifica el interés por modelar los efectos de cambios en la economía, en el bienestar financiero de las instituciones que conforman el sistema financiero mexicano.

Internacionalmente, se ha desarrollado el interés por modelar la distribución de pérdidas que un portafolio de activos puede producir a una institución financiera. El interés por modelar dicha distribución se desarrolló originalmente para los portafolios de inversión de las instituciones bancarias siguiendo las directrices de Riskmetrics (1995). De este interés surgieron metodologías destinadas a obtener una medida de riesgo que representara el monto de pérdidas que el portafolio de activos podría generar en un lapso de tiempo determinado con cierta probabilidad. Este concepto, denominado valor en riesgo (VaR), se generalizó, más adelante, para ser utilizado en portafolios de activos bancarios sujetos a riesgo de crédito a través de documentos como Credtimetrics (1997) o Creditrisk+.(1997).

Autoridades reguladoras internacionales adoptaron dichos esquemas de medición de riesgos como un punto de partida hacia la regulación y consolidación de los recursos económicos necesarios para hacer frente a las pérdidas de las instituciones bancarias.

En este sentido, se cree que el concepto VaR puede ser desarrollado en el sector afianzador mexicano como una herramienta útil para la supervisión y control de riesgos en instituciones de Fianzas. En particular, se cree conveniente adaptar la metodología de análisis a las condiciones que se viven en México con el fin de tomar en cuenta el riesgo al cual se ven expuestas las compañías afianzadoras y por ende prevenir situaciones como la observada en 1995.

De esta forma, en el presente documento, se enfatiza la dependencia de la calidad del portafolio de fianzas ante diversos escenarios macroeconómicos. Asimismo, se provee un marco de análisis bajo el cual se toma en cuenta uno de los factores de riesgo más relevantes en los portafolios de fianzas: la concentración tanto por actividad económica como por monto afianzado.

Es importante destacar que la concentración es un factor que afecta conjuntamente el desempeño de las empresas afianzadas, por lo que puede generar desviaciones importantes con respecto al monto de pérdidas esperado.

En la siguiente sección se presenta una breve síntesis descriptiva del negocio afianzador en México y su historia. Asimismo, se describe el tipo de fianzas que se otorgan y el desempeño de las mismas en el pasado reciente.

En la sección 2 se presenta, la metodología de medición de riesgos que permite estimar el VaR de las afianzadoras. Se hace particular énfasis en ilustrar las distintas fases que conforman el desarrollo integral de la metodología propuesta para cuantificar los riesgos. La sección 3 presenta los efectos de diversas estrategias de control de riesgos sobre un portafolio de fianzas con el fin de delinear una estrategia óptima de control de riesgos. Por último, se concluye el documento.

1.- El mercado afianzador mexicano

1.1.- Aspectos generales del sector afianzador mexicano.

El Sistema Financiero en México está integrado por autoridades e instituciones financieras como son la banca comercial, banca de desarrollo, otras instituciones de crédito así como por empresas financieras no bancarias. Dentro de las empresas financieras no bancarias se encuentra el sector afianzador.

En el contexto actual, con el crecimiento que muestra la economía mexicana a través del producto interno bruto del país, se abre un mercado potencial para el sector afianzador, principalmente dentro de los sectores industrial, comercial y de la construcción, debido a que uno de sus objetivos fundamentales es garantizar el cumplimiento de las obligaciones contraídas por algún acreedor.

De esta forma, las afianzadoras desempeñan una doble función en la economía mexicana, a saber: ejercer el comercio como tal y contribuir al reforzamiento de las relaciones comerciales bajo la supervisión y vigilancia del estado¹.

En general, la fianza se puede definir como un contrato mediante el cual una persona moral (afianzadora) se compromete a cumplir obligaciones de contenido económico contraídas por personas físicas o morales (fiados), ante otras personas físicas o morales, privadas o públicas (beneficiarios)², en caso de incumplimiento de la obligación principal por parte del fiado. Existen en general, dos tipos de fianzas, las civiles y las mercantiles.

La fianza mercantil es aquella que se otorga de forma sistemática por medio de póliza, con publicidad, por conducto de agentes, mediante el cobro de una prima siendo las fianzas civiles las que se otorgan de cualquier otro modo³.

De acuerdo con la actividad económica de las empresas, han surgido distintas necesidades de afianzamiento las cuales han sido clasificadas por el sector afianzador mexicano en cuatro ramos:

- Fianza de Fidelidad: Garantiza al beneficiario (patrón) los daños sufridos en sus bienes a consecuencia de delitos que pudieran cometer uno o varios de sus empleados (fiados). Estos daños son robo, fraude, abuso de confianza o peculado.
- Fianza Judicial: Es aquella que se refiere por disposición de la ley u orden de autoridad en procedimientos civiles, mercantiles, penales, laborales o de juicio de amparo.
- Fianzas Administrativas y Diversas: La fianza administrativa es la que garantiza cualquier obligación válida que es celebrada entre un particular (fiado) y una entidad de la Administración Pública Federal (beneficiario); mientras que, la fianza diversa es aquella que garantiza una obligación válida que se celebra entre particulares.

¹ Fuentes de Financiamiento, Nafin-IMEF, México, 1992

² Molina Bello, Manuel, La fianza cómo garantizar sus obligaciones con terceros, Editorial Mc. Graw Hill

³ Concha Malo, Ramón, La fianza en México. Editorial Futuro Editores, S.A. , México, 1988

- Fianzas de Crédito: Es aquella que garantiza el cumplimiento de aquellas obligaciones que se relacionan con el pago de una suma de dinero. A partir del 24 de agosto de 1990 se autorizó la emisión de fianzas de crédito para garantizar exclusivamente:
 1. Operaciones de compraventa de bienes y servicios o distribución mercantil,
 2. Créditos documentados en títulos inscritos en el Registro Nacional de Valores e Intermediarios,
 3. Contratos de arrendamiento financiero,
 4. Créditos garantizados con certificados de depósito y bonos de prenda expedido por almacenes generales de depósito
 5. Contratos de factoraje financiero.
 6. Créditos para la exportación e importación de bienes y servicios.

Las anteriores disposiciones son establecidas bajo condiciones especiales como:

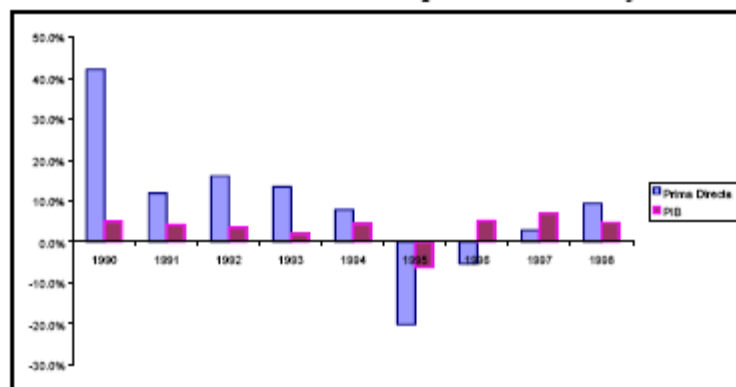
- Los beneficiarios deben estar constituidos como personas morales.
- Se pueden pactar deducibles.
- Deben existir pólizas de seguros sobre los bienes materiales del contrato que origine la expedición de la fianza, y si el fiado es persona física, seguro de vida.
- La afianzadora podrá retener únicamente hasta el 10% de su margen de operación y debiendo el resto ser reafianzado.

1.2.- Características del negocio afianzador mexicano.

Al término de 1998, el sector afianzador estaba integrado por veinte instituciones de fianzas, resaltando el hecho de que el 55% de las compañías pertenecían a algún grupo financiero.

Por otra parte, en los últimos años, el crecimiento del sector ha sido consistente, en términos generales, con el crecimiento de la economía mexicana en cuanto al signo de los crecimientos, sin embargo, la magnitud de los cambios tiende a ser mucho mayor para el sector afianzador. Se aprecia que, hasta 1994 el crecimiento del sector afianzador fue positivo tal como el Producto Interno Bruto. Asimismo, para 1995 el sector decreció consistentemente con el PIB. A continuación, en la gráfica 1, se aprecia la sensibilidad del sector afianzador respecto al desarrollo de la economía en México para una serie histórica de datos de 1990 a 1998.

Gráfica 1.- Crecimiento de las primas directas y el PIB



Fuente: CNSF

Estos resultados parecen indicar que el estado de la economía se encuentra estrechamente ligado con el desarrollo del sector afianzador mexicano.

Es importante resaltar que la composición por ramo del total de la cartera de fianzas, para el cierre de 1998, era: Administrativas 74.7%, Judicial 9.3%, Crédito 9.0% y Fidelidad 6.9%, destacando que el ramo con mayor crecimiento en los últimos ocho años es el de crédito debido principalmente a que la emisión de este ramo se dio recientemente (1990).

Dentro del periodo de 1990-1998 el nivel de retención ha oscilado entre 83.6% y 87.0%, estos niveles se dieron en los años de 1993 y 1994 respectivamente. Esto implica que las compañías afianzadoras tienen una alta retención directa de riesgo.

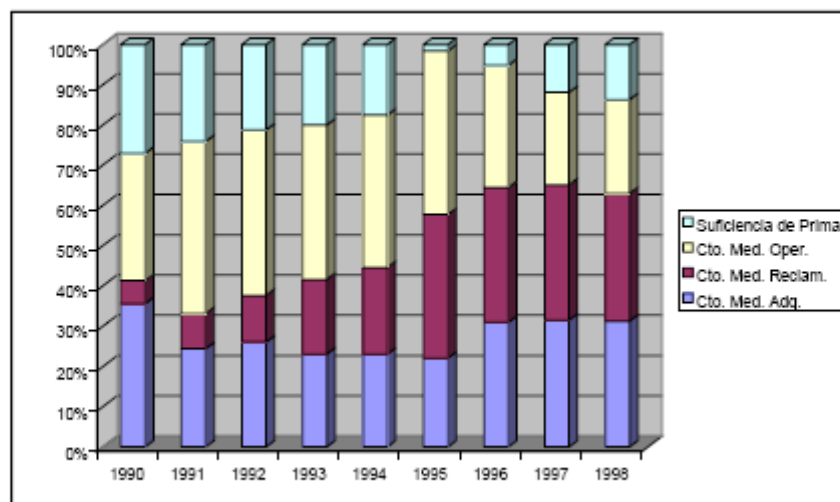
Cabe destacar que en los últimos dos años del periodo, el ramo con menor nivel de retención es Crédito, lo que es atribuible a la necesidad de dispersión que se ha enfrentado el ramo debido al alto riesgo que se dio en este ramo como resultado de las crisis de finales de 1994.

Como se comentó anteriormente, se considera que el desempeño de la economía tiene una injerencia determinante en el desarrollo del sector. Este punto se ilustra para el caso de la suficiencia de las primas en la gráfica 2.

La suficiencia de prima indica qué tan vasto es el ingreso de las instituciones de fianzas para desarrollar su actividad; esta suficiencia es la diferencia entre 1 y la estructura porcentual de los costos medios. La estructura de costos medios es la suma de los costos medios de reclamaciones, operación y adquisición.

El costo medio de reclamaciones es la razón de las reclamaciones netas sobre la prima retenida devengada; el costo medio de operación es el cociente del costo de operación entre la prima directa; finalmente el costo medio de adquisición es el resultado de dividir el costo neto de adquisición entre la prima retenida.

Gráfica 2.- Suficiencia de la Prima y Costos Medios



Fuente: CNSF

La suficiencia de prima muestra una tendencia decreciente en el periodo de 1990-1998, disminuyendo de manera significativa en 1995 y 1996, alcanzando su mínimo en el primero de estos años, muestra una ligera recuperación para 1997 y 1998. Destaca el hecho de que esta suficiencia siempre es positiva, a pesar de la marcada tendencia decreciente que presenta el costo medio de reclamaciones, atribuible a la persistente falta de liquidez en la economía mexicana, que resulta en un elevado número de incumplimientos.

2.- Control de riesgos de las instituciones afianzadoras.

El principal riesgo al cual se ven expuestas las afianzadoras se refiere, en gran parte, a la ocurrencia de quebrantos en los compromisos de los entes afianzados. Existe cierta probabilidad de que el compromiso, que se traducirá en un monto de dinero, no sea pagado de acuerdo a como se pactó en un principio.

Existen, sin embargo, indicios acerca de la viabilidad de que cada uno de los afianzados cumpla con sus compromisos. El deterioro que presenta el afianzado en la fecha de análisis se traduce en una probabilidad de incumplimiento que eventualmente pudiera traducirse en una minusvalía para la institución de Fianzas.

Considérese una empresa afianzada que incurre en pérdidas. Este hecho reduce su salud financiera, así como también reduce la probabilidad de que pague sus deudas. La compañía afianzadora ve incrementada la probabilidad de hacer efectiva la fianza y por lo tanto de incurrir en pérdidas ocasionadas por el deterioro de la empresa. Este tipo de pérdidas dependen de factores externos a la institución, mismos que no pueden ser previstos al momento de otorgar la fianza. A este tipo de pérdidas se les denominará pérdidas esperadas.

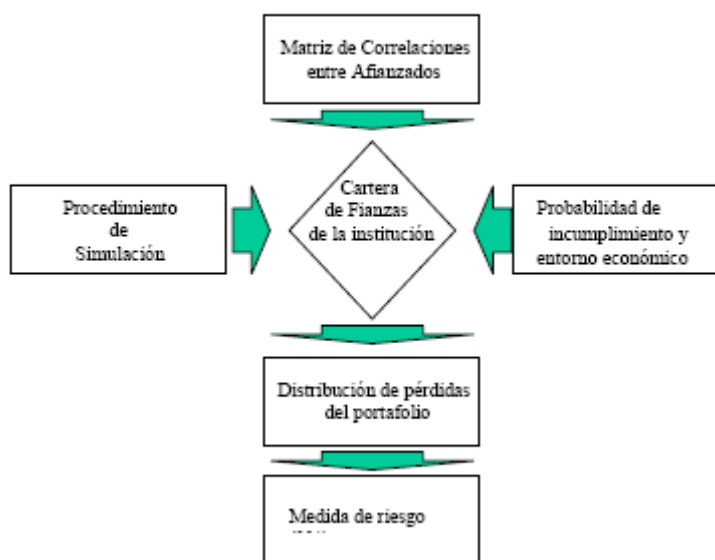
Las pérdidas esperadas se determinan de acuerdo a la calidad del afianzado por medio de la estimación de una probabilidad de incumplimiento. Cabe destacar que dicha probabilidad evalúa la capacidad de pago de cada afianzado en un único momento en el tiempo.

Sin embargo, independientemente del nivel de deterioro de las empresas afianzadas, el estado de la economía influirá importantemente en el deterioro de las empresas mencionadas elevando los niveles de pérdidas esperadas a montos superiores a los estimados. Asimismo, si el portafolio de empresas afianzadas se concentra fuertemente en algún sector de actividad económica, éste tenderá a presentar niveles de deterioro conjuntos mismos que invalidarán los niveles de pérdidas esperadas antes mencionados.

Se cree que los cambios inesperados provocados por efectos como la concentración y el efecto que tiene la economía sobre la salud de las empresas son la fuente primordial de riesgo para las instituciones de fianzas. La correcta estimación del universo de pérdidas que pueden sufrir las instituciones permitirá, tanto a dichas instituciones como a las autoridades reguladoras, prevenir situaciones de estrés financiero mediante la constitución de reservas suficientes para mantener un equilibrio financiero adecuado.

En este documento se busca modelar la ocurrencia de las pérdidas ocasionadas por los factores antes mencionados. A continuación, la figura 1 presenta el proceso que se propone seguir para obtener una metodología que permita obtener la distribución de pérdidas de los portafolios de fianzas.

Figura 1.- Proceso de medición de riesgo del portafolio de fianzas



Como puede observarse, existen varios elementos que interactúan en la determinación de la distribución de pérdidas de la institución de fianzas.

El primero toma en cuenta el estado de calidad que guarda la empresa y asigna una probabilidad de incumplimiento a la misma. Asimismo, en este nivel, se asigna el grado de dependencia que tiene dicha probabilidad con el estado de la economía por lo que de haber una relación estadística significativa se captura el efecto de riesgo económico en el desempeño financiero de la empresa.

El segundo es el que determina el nivel de concentración del portafolio según algún criterio a través de una matriz de correlación⁴ del portafolio de fianzas. El objetivo primordial de ésta radica en tomar en cuenta la concentración existente en el portafolio, ya sea, por ejemplo, por actividad económica o región geográfica asemejando así el comportamiento de las empresas cuyas características, según el criterio definido, son afines. Esto se realiza por medio de la estimación de las correlaciones entre los acreditados que conforman la cartera. Con esto se busca dar incentivos a las instituciones para que busquen una mejor diversificación de su portafolio.

Dado que la información para estimar dichas correlaciones es prácticamente inexistente se utilizó una metodología que ataca el punto indirectamente. Esta involucra la teoría de valuación de pasivos corporativos desarrollada por Merton (1974). La adaptación al caso mexicano se presenta más adelante haciendo uso de las fuentes de información disponibles en México.

El tercer punto involucra un proceso de simulación que combina la probabilidad de incumplimiento con la concentración de la cartera. Este modelo consiste en estimar posibles escenarios de calidad de las empresas afianzadas para el lapso de tiempo que se desee analizar. El modelo de simulación debe ser consistente con la teoría desarrollada en los otros puntos.

⁴La matriz de correlaciones permite medir de qué manera depende el desempeño de una fianza con respecto a otra resumiendo todas las posibles parejas presentes en el portafolio.

Con todos los elementos mencionados anteriormente se genera una distribución de pérdidas de la institución afianzadora que permitirá medir el monto de dinero que podría perder en un caso grave. Las medidas comúnmente utilizadas para cuantificar este valor se denominan VaR⁵ y son ampliamente utilizadas en el sector financiero.

A continuación se desarrolla cada uno de los puntos mencionados haciendo énfasis en las repercusiones de la distribución de pérdidas del portafolio de fianzas.

2.1.- Probabilidad de incumplimiento y entorno económico.

Es importante destacar que, aunque el objetivo primordial del presente documento no se centra en la estimación de la probabilidad de incumplimiento, es importante analizar el comportamiento de dicho parámetro pues a través de éste se incorpora el estado de la economía a la distribución de pérdidas de la compañía afianzadora.

La probabilidad de incumplimiento correspondiente a una fianza cuantifica la posibilidad de que la empresa afianzada no cumpla con la obligación contraída y, de esta forma, se ejerza la fianza contratada.

En la literatura, existen diversas metodologías que, en otros contextos, estiman el valor de dicho parámetro para empresas según las condiciones que éstas presenten en el momento en que son analizadas. Diversas son las herramientas estadísticas que han sido utilizadas para este fin, entre ellas destacan el análisis discriminante, la regresión logística o probit y, más recientemente, las técnicas de duración estadística resumidas en Kiefer (1988).

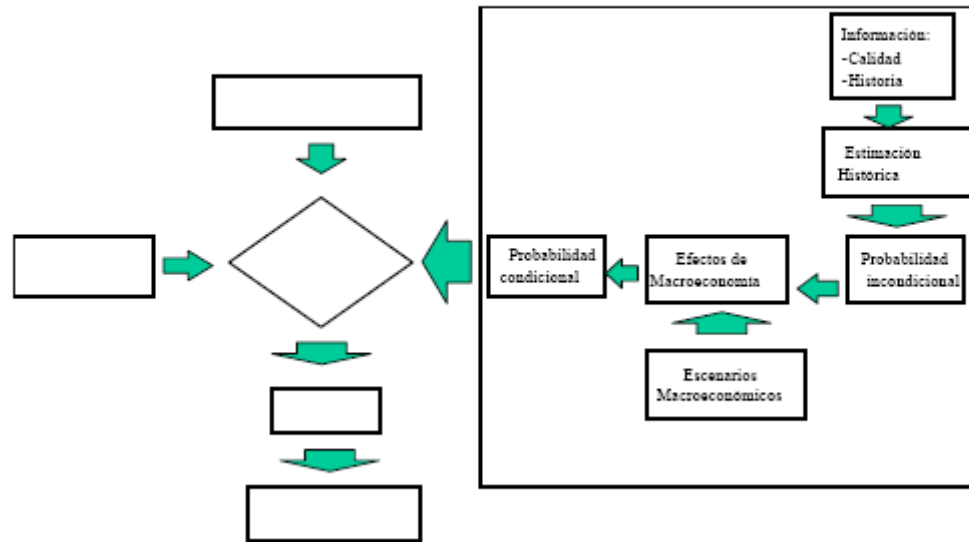
En este tema, destaca el trabajo de Altman (1968) quien marcó el paradigma teórico estándar para la estimación de dicho parámetro. Mas recientemente, siguiendo el desarrollo de Merton (1974), Vasicek (1997) propone una metodología basada en teoría financiera moderna para estimar el valor de la probabilidad de incumplimiento de las empresas. Para una discusión del tema se recomienda Lewis(1992) y Kealhofer(1998).

De esta forma considerando que dicho tema ha sido tratado ampliamente en la literatura por lo que, la aportación en este sentido del presente documento sería marginal, a continuación se centra la atención en la forma en la cual las pérdidas esperadas de la compañía afianzadora pueden desviarse del valor esperado debido, primordialmente, al estado de la macroeconomía o la concentración del portafolios de fianzas.

A continuación se describe brevemente el proceso de estimación de la probabilidad de incumplimiento condicionada al estado macroeconómico, haciendo referencia a los apéndices del presente documento.

⁵ VaR significa "Valor en Riesgo" por sus siglas en inglés.

Figura 2.- Estimación de la probabilidad de incumplimiento condicional al estado de la macroeconomía



Para efectos del presente documento se definen los siguientes conceptos:

- La probabilidad de incumplimiento "p" representa la proporción del número total de empresas afianzadas que se espera incumplan con sus obligaciones en un lapso de tiempo predeterminado.
- La totalidad de las empresas en el portafolio de fianzas pueden ser asignadas a un número finito "C" de niveles de calidad a los cuales corresponde una única probabilidad de incumplimiento y un mismo porcentaje "τ" de recuperaciones por cada fianza ejercida.

Se enfatiza el hecho de que la probabilidad de incumplimiento "p" representa la probabilidad de que de un grupo de N fianzas, una fianza se haga efectiva sin tener esto implicación alguna sobre el monto de la misma.

La probabilidad de incumplimiento así definida se utiliza para determinar cuál será el comportamiento promedio de la calidad de las empresas en el siguiente periodo.

Una de las desventajas de este enfoque es que al usar la probabilidad de incumplimiento "p", cuya estimación consideró información histórica, se realiza implícitamente el supuesto de que el comportamiento de las empresas afianzadas será el mismo que el registrado en periodos anteriores. En otras palabras se supondría que "p" aplicaría en el periodo futuro de análisis lo cual restringe el desempeño del portafolio de fianzas en el futuro.

Uno de los factores que afectan más directamente el supuesto mencionado es el entorno macroeconómico del periodo a analizar.

Por ejemplo, si la situación económica es favorable es de esperarse que se observen menores tasas de interés. Este escenario provee condiciones positivas para que las empresas liquiden sus compromisos y por lo tanto que no se ejerzan las fianzas. De esta forma, se cree que

variables como la tasa de interés pueden ser determinantes en el valor de la probabilidad de incumplimiento.

Considerando únicamente la tasa de interés como indicador relevante de la situación económica del país, se presenta, en el Cuadro 1, el signo que se espera observar en la correlación entre la tasa de interés y la probabilidad de incumplimiento.

Cuadro 1.- Correlación tasa de interés libre de riesgo vs probabilidad de incumplimiento

	Correlación
Signo esperado	Positivo

El signo positivo esperado obedece al hecho de que si se observa un incremento en el costo del dinero, se esperaría que las empresas mostraran mayores dificultades para solventar sus deudas y, por ende, para cumplir con sus compromisos. Esto tendería a acelerar el incumplimiento de los compromisos adquiridos por las empresas afianzadas.

De esta forma, considerando el efecto esperado que tiene la tasa de interés sobre la probabilidad de incumplimiento, se procede como sigue a incorporar el entorno macroeconómico al análisis.

1. Se estima la correlación histórica de la probabilidad de incumplimiento para cada nivel de calidad "C" definido y la tasa de interés libre de riesgo (Cetes). El ejercicio de estimación debe considerar la tasa libre de riesgo rezagada varios periodos con el fin de contemplar el retraso natural observado en el deterioro de la macroeconomía y la calidad de las empresas,
2. Haciendo uso de la correlación estimada se procede a estimar la probabilidad condicional de incumplimiento de las empresas dado un escenario de tasas de interés.

El paso 1 permite cuantificar la relación existente entre el entorno macroeconómico y el principal indicador de deterioro de la calidad de las empresas. El detalle de la estimación se presenta en el Apéndice 1.

El paso 2 tiene como objetivo condicionar la probabilidad de incumplimiento al entorno macroeconómico que las empresas enfrentarán en el periodo de análisis. La metodología utilizada para condicionar la probabilidad de incumplimiento es utilizada por Guerrero (1990) y se presenta en el Apéndice 2.

Dicha metodología condiona la probabilidad de incumplimiento a las restricciones de la variable que representa el estado de la macroeconomía.

2.2.- Matriz de correlaciones entre afianzados

Uno de los factores de riesgo más importantes para un portafolio de empresas afianzadas es la concentración⁶. La concentración determina la medida en la cual coexisten en el portafolio de

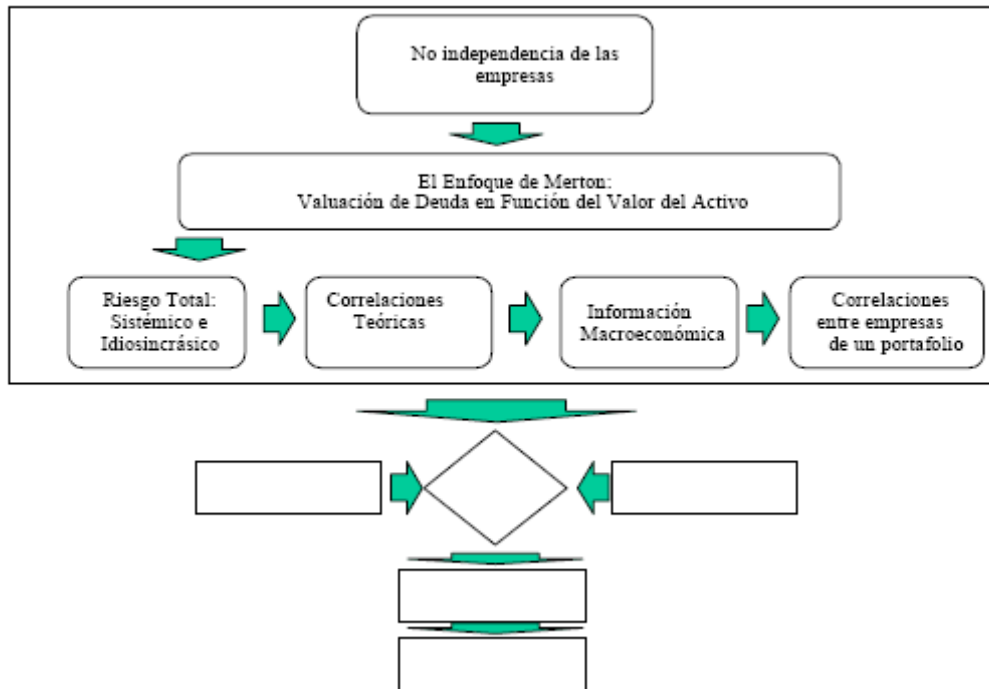
⁶ El ignorar dicho factor podría implicar que se estime que, por ejemplo, dos portafolios con empresas con misma probabilidad de incumplimiento produzcan el mismo nivel de pérdidas. Sin embargo, si un portafolio se encuentra

fianzas, empresas que comparten características similares.

Comúnmente la similitud estadística entre un grupo de empresas se recoge a través de la matriz de correlaciones que se produce entre ellas.

A continuación, en la figura 3, se presenta el proceso que se sigue para estimar dicha matriz.

Figura 3.- Proceso de estimación de la matriz de correlaciones entre empresas afianzadas



Una de las herramientas más utilizadas dentro de las finanzas modernas es indudablemente la teoría de portafolio. La presente sección tiene como objetivo capturar el efecto de la diversificación de cartera mediante el cálculo de una matriz de correlaciones entre empresas afianzadas.

De esta forma es conveniente explorar la siguiente cuestión: ¿Se correlacionan de algún modo los incumplimientos de empresas pertenecientes al portafolio analizado?

Se encontró que no sólo las correlaciones entre eventos de no pago de acreditados son distintas de cero, sino que también son distintas entre sí (J.P.Morgan (1997)). Esto reveló que los riesgos crediticios se diversifican y ponen de manifiesto la necesidad de incorporarlos al modelo de manera individualizada para cada institución financiera.

La información necesaria para estimar directamente las correlaciones entre cada una de las empresas involucradas en algún portafolio de fianzas es cuantiosa. Para esto se requeriría información histórica del desempeño financiero de las mismas en el pasado para cada una. Esto excluiría del análisis a una gran cantidad de empresas nuevas o de menor tamaño para las cuales no se cuenta con información detallada.

concentrado en alguna actividad económica particular, mientras que el otro se encuentra diversificado en varias actividades económicas, el primero tenderá a producir pérdidas mayores como se mostrará más adelante.

De esta forma debe buscarse una forma indirecta de realizar dicha estimación. Como lo sugiere J.P.Morgan (1997), las correlaciones pueden estimarse siguiendo la metodología desarrollada por Merton en (1974). Este enfoque ha sido planteado por Kealhofer (1998), Vasicek (1997) y ha sido utilizado por KMV y J.P.Morgan en el ámbito bancario. Merton (1974) propone un enfoque que relaciona la magnitud de los cambios en los rendimientos de una empresa con su probabilidad de pago. Bajo este esquema, es factible estimar las correlaciones de los cambios en el valor de mercado de los activos de las empresas entre sí. Desde este punto de vista, la matriz de correlaciones puede calcularse al desarrollar un modelo explicativo de los cambios en el valor de los activos de las empresas.

A continuación se detalla el modelo que motiva el enfoque adoptado. Posteriormente, se presenta el procedimiento para calcular la correlación entre cada par de acreditados cualesquiera en una cartera considerando como factor principal de concentración la actividad industrial a la que pertenecen.

El modelo de Merton.

El enfoque de Merton surgió en un contexto en el cual el objetivo final del modelo era asignar un precio a los contratos financieros sujetos a riesgo de no pago.

El paradigma teórico estándar para modelar el riesgo de no pago es el enfoque de valuación de pasivos corporativos derivado del trabajo de Black y Scholes y más tarde expresado en términos de la empresa por Merton (1974).

Considérese una empresa cuyas obligaciones representan un porcentaje determinado de sus activos financieros. Dadas las cláusulas de responsabilidad limitada de las cuales parte la generalidad de las empresas se deduce que si el valor de las obligaciones de la empresa es mayor al valor de sus activos, el valor del capital es igual a cero.

De esta forma si una empresa ha contratado un préstamo con el banco por un monto nominal B , existen únicamente dos alternativas para resolver el crédito. Ya sea la empresa liquida el monto pactado dentro del plazo original o la empresa se declara insolvente y transfiere sus activos al banco.

Cabe resaltar que dicha decisión depende del valor de mercado de los activos de la empresa (A) en el día de vencimiento de las obligaciones ya que ellos son la fuente de recursos con los cuales se liquidará la obligación. De esta forma, el valor de los activos de la empresa representa una variable clave para determinar la viabilidad de pago del crédito. En otros términos, la deuda el día de vencimiento tiene un valor de

B. El valor de mercado de la misma en cualquier momento durante la vigencia del crédito puede ser expresado como:

$$P(A,B) = A - C(A,B) \quad (1)$$

Donde $C(A,B)$ es el capital de la empresa y es igual a $\text{MAX}(A-B,0)$.

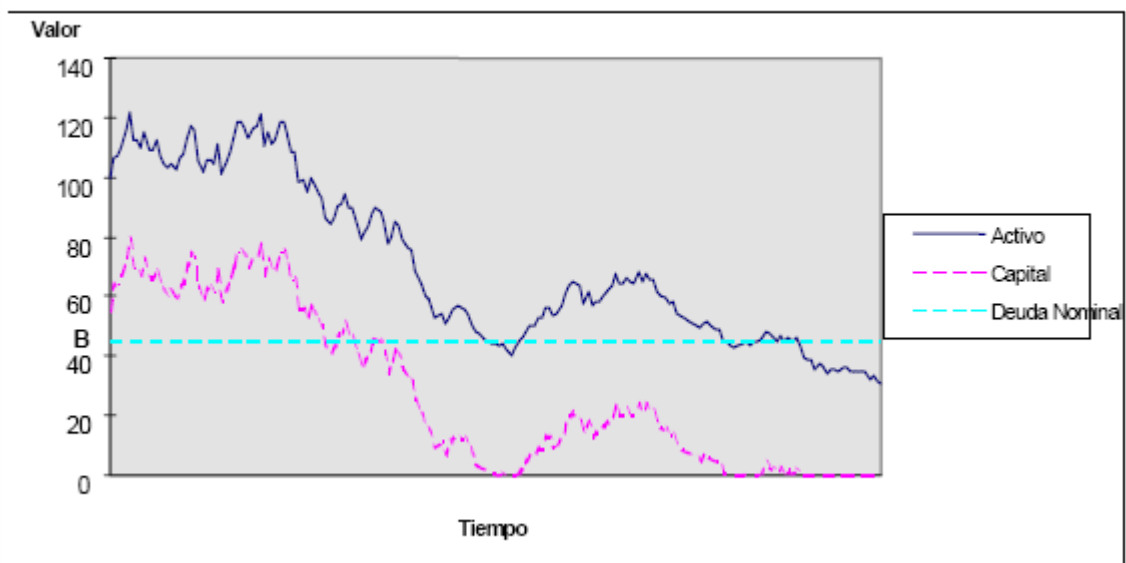
De esta forma

$$P(A,B) = \begin{cases} B & \text{si } A > B \\ A & \text{si } A \leq B \end{cases}$$

Es importante recalcar que el valor de los activos debe ser el de mercado⁷ ya que el valor contable no corresponde exactamente con el valor que realmente respalda las obligaciones de la empresa.

Es importante resaltar el papel que juegan las características de los activos de la empresa en el proceso de valuación de este pasivo. El valor de los activos del acreditado cambia a través del tiempo. Como se puede apreciar en la Gráfica 3, el valor inicial del activo es de 100. Este con el tiempo disminuye hasta alcanzar el valor de B.

Gráfica 3.- Seguimiento del valor de los activos del acreditado



Es importante destacar que la empresa, cuyas características se ilustran en la Gráfica 3, cae en una situación de incumplimiento (i.e. no pago) cuando el valor de sus activos es menor a B o equivalentemente cuando su capital es igual a 0.

Se denominará a B como el punto de corte para el valor de los activos debajo del cual se considera el crédito en una situación de no pago.

⁷ El valor de recuperación si la empresa saliera al mercado a vender sus activos.

Considerando como el proceso aleatorio subyacente a los cambios en el valor de mercado de los activos del acreditado:

$$r = \frac{dA}{A} = \mu dt + \sigma dz$$

Donde r es el cambio porcentual del valor de los activos del acreditado, dA es el cambio instantáneo en los activos del acreditado, μ es la media del proceso, σ es la desviación estándar del cambio en los activos A y dz es un proceso de Wiener. ($dz = \varepsilon \sqrt{dt}$ donde $\varepsilon \sim N(0,1)$). Se tiene que si los cambios en el valor del activo son suficientemente negativos, el valor de mercado de los activos será menor a B , el punto de corte, y se considerará una situación de no pago.

Como puede apreciarse, el valor de los activos establece la capacidad de pago de las empresas bajo este modelo ya que determinan la probabilidad que cumpla con sus obligaciones y por ende que se ejerza la fianza o no.

El cambio en el valor de los activos determina la calidad de la empresa por lo que al lograr correlacionar dichos cambios se tendría una estimación del deterioro conjunto de los créditos.

Desagregación de los cambios en los activos

Con el fin de explicar los cambios en los activos de la empresa se adoptó el enfoque comúnmente⁸ utilizado en finanzas en el cual todos los agentes económicos tienen dos componentes de riesgo en sus rendimientos: el componente sistémico o relacionado con el mercado; y el no sistémico, que le es particular a cada empresa y mismo que se denominará riesgo idiosincrásico. De tal forma que:

$$r_{\text{Total}} = w_M r_{\text{Mercado}} + w_I r_{\text{Idiosincrásico}} \quad (1)$$

Donde r_{Total} es el cambio en los activos de la empresa, r_{Mercado} representa el rendimiento de un índice de mercado y $r_{\text{Idiosincrásico}}$ es el factor idiosincrásico de la empresa. Asimismo w_i indica el porcentaje de participación de los componentes respectivos en el rendimiento de los activos del acreditado.

Procedimiento de estimación de las correlaciones

Una vez elegido el índice de mercado (c.f. Apéndice 3) que forma parte del rendimiento del activo del acreditado, se procede a estimar el peso que debe asignarse a dicho índice y el peso que debe asignarse a la parte idiosincrásica (w_M en la ecuación (1)).

⁸ Este enfoque es consecuencia del trabajo de Sharpe (1964) en el modelo del Capital Asset Pricing Model (CAPM).

Se estimó⁹ el parámetro w_M por medio del método de mínimos cuadrados para cada una de las 32 actividades presentadas en el Apéndice 3.

$$r_{\text{Total}} = w_M r_{\text{Mercado}} + \varepsilon \quad (2)$$

En este punto es importante señalar que, si bien, el rendimiento total de los activos de las empresas no siempre es conocido, los rendimientos del índice de mercado elegido sí lo son. De esto se deduce que las correlaciones entre los mismos son conocidas. Dada la importancia de dichas correlaciones la matriz que las describe es la herramienta que permite incorporar al análisis la relación existente entre empresas de misma actividad económica.

Estimación de correlaciones entre acreditados.

Considérese un par de acreditados X y Y, dedicados a actividades industriales A y B, respectivamente; los rendimientos de sus activos pueden ser expresados como sigue:

$$r_X = w_{MX} r_A + w_{IX} r_{IX}$$

$$r_Y = w_{MY} r_B + w_{IY} r_{IY}$$

Considerando que el rendimiento de los activos de los acreditados X y Y se descompone de esta forma, el problema de estimar las correlaciones entre ellos se reduce a encontrar la correlación entre los rendimientos de sus componentes. Tomando en cuenta que las correlaciones entre componentes idiosincrásicos son iguales a cero, la correlación entre los dos acreditados X y Y resulta ser:

$$\rho_{XY} = w_{MX} w_{MY} \rho_{AB} \quad (3)$$

La expresión (3) es la fórmula que define la correlación entre dos empresas donde las w 's y las ρ 's son conocidas. Esta fórmula, y todos los procedimientos que involucra, deben realizarse para cada pareja de acreditados y los resultados habrán de acomodarse en una matriz cuadrada $n \times n$ donde n es el número de empresas en el portafolio de fianzas.

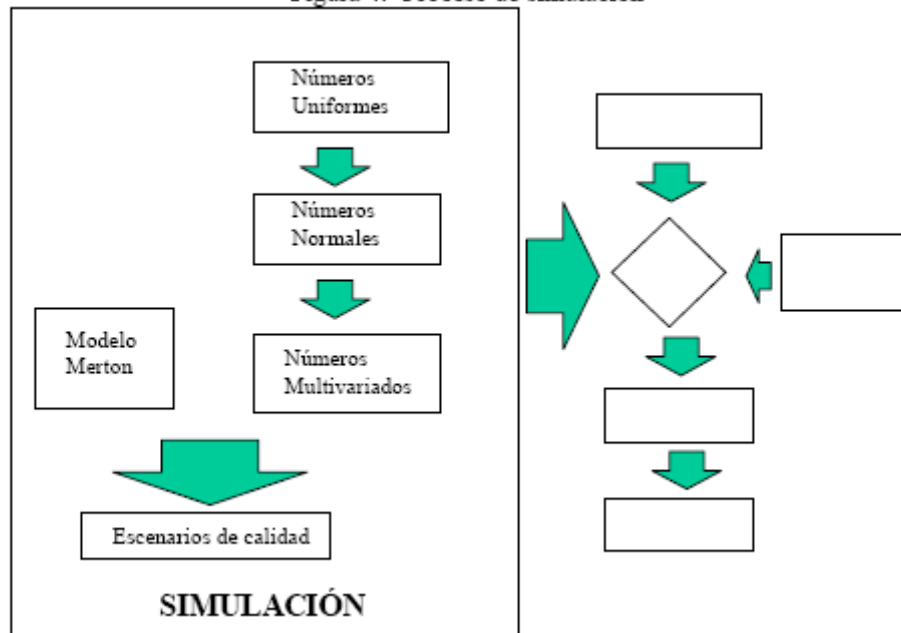
En resumen, la matriz obtenida refleja cómo covarían los cambios en el valor de los activos de las empresas. Por la naturaleza del modelo, se espera que empresas con misma actividad industrial tengan correlaciones altas (pero menores a 1).

2.3.- Procedimiento de simulación.

El proceso de simulación utilizado en el presente documento para describir los cambios de calidad del portafolio de fianzas se describe en la figura 4.

⁹ La estimación utilizó información histórica referente al valor del precio de las acciones de empresas representativas de cada ramo, como variable dependiente, y los rendimientos del PIB de la actividad económica como variable independiente.

Figura 4.- Proceso de simulación



Considerando que una empresa puede no hacer frente a sus obligaciones en el siguiente periodo, ésta se ve sujeta únicamente a dos escenarios en el siguiente periodo. El primero en el cual cumple con sus obligaciones y el segundo en el cual no cumple.

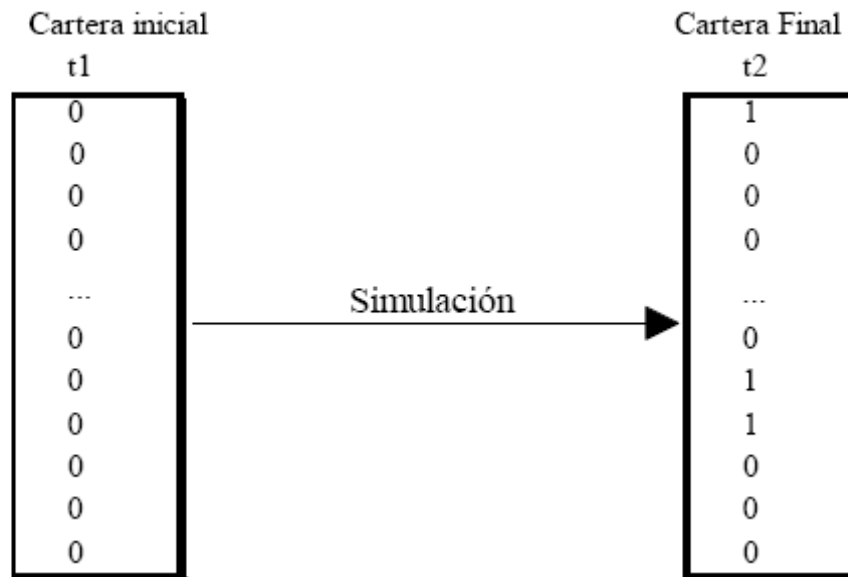
De esta forma, un portafolio de fianzas de "n" afianzados se ve sujeto a 2^n posibles escenarios en el siguiente periodo. La totalidad de estos escenarios define la distribución de pérdidas de la institución.

Dado el gran monto de situaciones a las cuales se ve expuesto el portafolio de fianzas analizado cuando "n" es grande, a continuación se presenta el esquema de simulación que permite estimar la distribución de pérdidas de la compañía afianzadora.

El esquema consiste en estimar un número "S" de posibles escenarios de calidad del portafolio de fianzas.

Cada escenario de calidad refleja un cambio en el valor de mercado de los activos de las empresas afianzadas mismo que genera el posible estado de la empresa en el siguiente periodo i.e. incumplimiento o no incumplimiento.

Gráfica 4.- Proceso de simulación



Para generar estos escenarios el proceso es el siguiente:

- Se generan números normales estándar de manera consistente con la teoría de Merton,
- Se transforman los números aleatorios a normales multivariados con matriz de varianza-covarianza igual a la matriz estimada en 2.2.

Dado que se supuso que el proceso que genera los cambios en los activos sigue una distribución normal, se utilizan los números aleatorios normales multivariados para generar cambios conjuntos de calidad para los cuales créditos con alta correlación tenderán a migrar de calidad conjuntamente, mientras que créditos con correlación baja o negativa tenderán a migrar separadamente.

A través de este proceso de simulación correlacionado se estima la concentración de la cartera de fianzas y por ende se estiman las posibles pérdidas ocasionadas por este factor de riesgo permitiendo establecer políticas de límite de riesgo con respecto a este factor.

Con el fin de que la generación del escenario obedezca a las probabilidades de incumplimiento estimadas en 2.1, es necesario establecer una relación explícita entre los límites dentro de los cuales se considerará que una empresa ha quebrado y la probabilidad de incumplimiento de la empresa.

Los niveles del valor de mercado de los activos que implican un estado de incumplimiento, se estiman como sigue.

La probabilidad de quiebra tiene una reacción directa con los cambios en calidad de la empresa analizada. Esta relación se presenta a continuación.

$$\text{Prob}(Q|NQ) = \text{Prob}(r < ZQ) = \varphi(ZQ)$$

$$\text{Prob}(NQ|NQ) = \text{Prob}(ZQ < r) = 1 - \varphi(ZQ)$$

Ahora bien, $\varphi(ZQ)$ es conocido y por lo tanto el valor ZQ de puede ser estimado a través de esta igualdad.

Estos cortes cumplen con la condición de que si el cambio del valor de mercado del activo (r) es suficientemente negativo, (i.e. menor a ZQ), entonces el crédito cae en quebranto; si $ZQ < r$, el compromiso de la empresa se mantiene.

Una vez que se obtienen estos valores, el paso a seguir es generar los posibles escenarios de calidad de las empresas analizadas en el periodo siguiente¹⁰.

Al generar números aleatorios normales con media cero y varianza unitaria, no se toma en cuenta la correlación existente entre los acreditados que conforman la cartera a analizar. Así, la simulación de los escenarios se debe realizar con números aleatorios normales multivariados considerando el análisis desarrollado en 2.2.

Con el fin de estimar el comportamiento de las "n" empresas simultáneamente, se supone que los cambios en el valor de los activos de la empresa se distribuyen como normales multivariados con matriz de correlación Σ como se explica en 2.2.

Alternativamente, se espera que la calidad de los activos de las empresas presenten correlación, por lo cual se establece que siguen una distribución $N(0, \Sigma)$, donde Σ es la matriz de correlaciones entre empresas. El vector de "S" números aleatorios se genera como sigue:

Sea $X \sim N(0, I)$ el vector de $n \times 1$ que contiene los cambios de los activos para empresas independientes.

Considérese $\Sigma = PP'$

Se desea obtener X^* tal que $X^* \sim N(0, \Sigma)$ mismo que es un vector de $n \times 1$ que representa los cambios en los activos de empresas correlacionadas con matriz Σ .

Considérese $X^* = PX$

Por lo tanto, $E(X^*) = E(PX) = PE(X) = 0$

Asimismo, $V(X^*) = E((X^* - E(X^*))(X^* - E(X^*))') = E(X^*X^{*'}) = E(PXX'P') = PE(XX')P' = PP' = \Sigma$

De esta forma se tiene que $X^* \sim N(0, \Sigma)$ por lo que surge la necesidad de obtener la matriz P .

Por medio del algoritmo de Cholesky (Ver Burden y Faires (1995)), método que permite

¹⁰ Para estimar los escenarios, es necesario obtener números aleatorios con distribución normal multivariada que representen los posibles cambios en el valor del activo. Dichos números se filtran a través del nivel de corte ZQ de lo cual resulta un nuevo escenario de calidad de cada empresa.

obtener la raíz cuadrada de una matriz, es posible obtener la matriz P a partir de la matriz de correlaciones entre acreditados.

Una vez obtenido el vector de números multivariados (X^*), estos se asocian al corte ZQ derivado anteriormente obteniendo así un vector de $n \times 1$ cuyo contenido es un escenario de calidad posible para el siguiente periodo.

2.4.- Distribución de pérdidas y medida de riesgo

El proceso de simulación arroja una serie de valores que reflejan el número de empresas que genera un incumplimiento. A dichas empresas se les asigna la pérdida del monto afianzado, menos el porcentaje de recuperaciones " τ " definido con anterioridad.

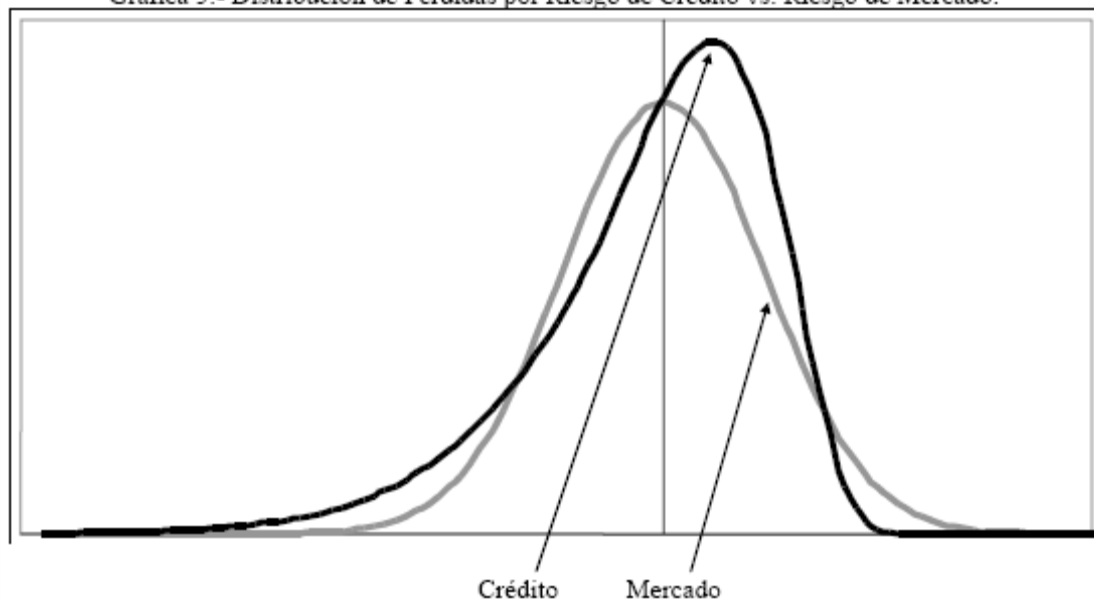
Esto provee un vector de $n \times 1$ que contiene las pérdidas originadas por el portafolio de fianzas para un escenario de calidad.

Al repetir el procedimiento anterior "S" veces se construye la curva de pérdidas del portafolio de fianzas a través de una gráfica de frecuencias.

Es importante destacar que por el monto de pérdidas que suele ser importante en el caso de incumplimiento y la baja probabilidad que comúnmente se observa en este tipo de eventos, es frecuente observar distribuciones con sesgo hacia las pérdidas. Esta distribución contrasta con las observadas en el ámbito de los portafolios de activos financieros sujetos a riesgos de mercado.

Este efecto se ilustra en la Gráfica 5 en la cual se observa el sesgo que introduce la asimetría de pérdidas y ganancias en una cartera de fianzas comparada con una cartera de instrumentos financieros.

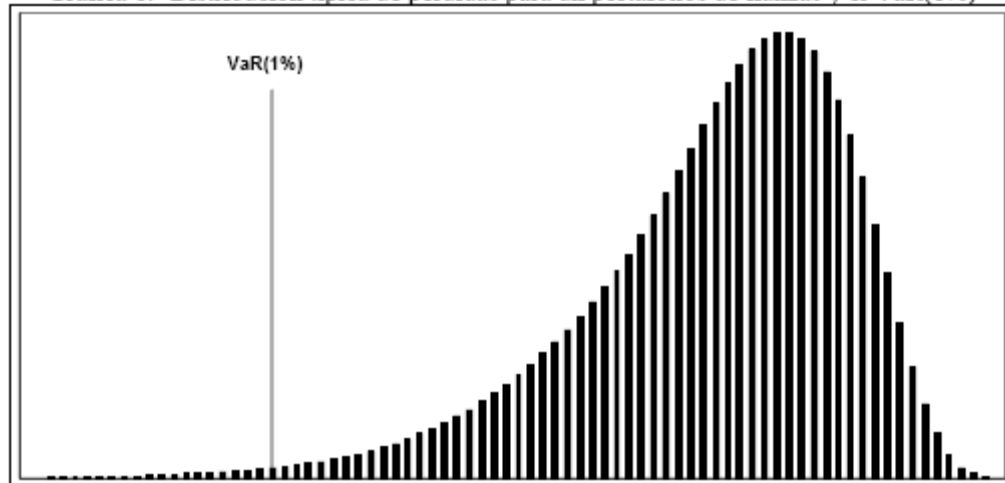
Gráfica 5.- Distribución de Pérdidas por Riesgo de Crédito vs. Riesgo de Mercado.



Una de las medidas más comunes para evaluar el riesgo de las instituciones una vez que se

cuenta con la distribución de pérdidas presentada en la gráfica 5, es el monto al cual se acumula un cierto porcentaje de probabilidad (de derecha a izquierda). Dicho valor suele ser denominado VaR(x%) donde x% es el porcentaje de probabilidad acumulado mencionado anteriormente.

Gráfica 6.- Distribución típica de pérdidas para un portafolios de fianzas y el VaR(1%)

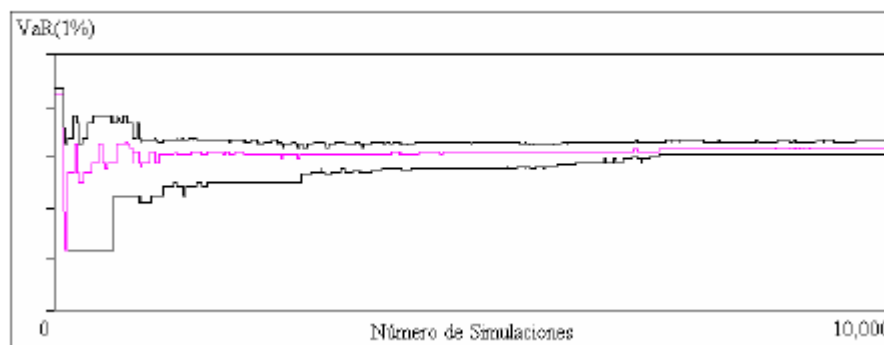


El 1º percentil, o Valor en Riesgo al 1%, se puede calcular con la frecuencia acumulada de la distribución. El k-ésimo percentil de la distribución de pérdidas es el nivel de pérdidas que el portafolio excederá con probabilidad k%. Los percentiles más utilizados son el 1º, el 5º y el 10º.

Dado que la medida de riesgo adoptada (Percentil 1) no es exacta¹¹, no es posible deshacerse del error aleatorio inherente al indicador de riesgo. Por tanto es conveniente estudiar la precisión de las estimaciones obtenidas.

Esta forma de calcular los límites (ver J.P.Morgan (1997) Apéndice B) permite ilustrar si el número de simulaciones que se está realizando es suficiente para obtener un VaR de precisión aceptable. La gráfica 6 presenta una medida de sensibilidad para el VaR 1% para una cartera de fianzas hipotética misma que se describe en el Apéndice 4.

Gráfica 7.- Precisión de la medida de riesgo conforme el número de simulaciones se incrementa



¹¹ El valor del percentil es una estimación ya que se toma de la distribución empírica.

Es interesante resaltar que después de un número determinado de simulaciones (7'500), la ganancia en precisión es prácticamente nula.

3.- Estrategias de control de riesgos

3.1.- El efecto de la macroeconomía

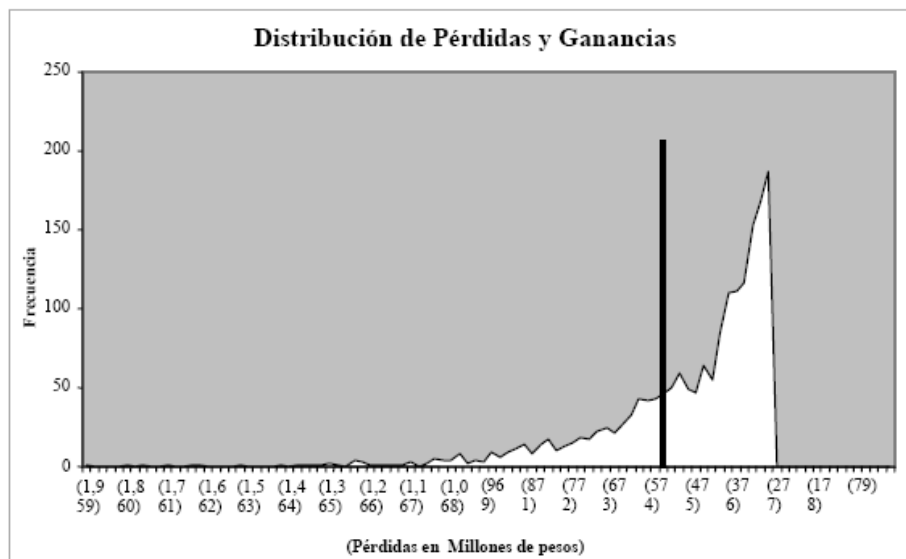
Como se mencionó anteriormente, el desarrollo de las principales variables macroeconómicas en México tiene un importante efecto en la actividad de las instituciones de fianzas, por lo que se considera importante ilustrar estos efectos por medio de la estimación de los VaR's bajo distintos escenarios económicos.

Como se vio en el capítulo 2.1, la variable que se utiliza en el presente trabajo para dar el seguimiento al entorno macroeconómico, es la tasa libre de riesgo, (Cetes), con un rezago de seis meses; al ser ésta la que presenta mayor significancia (c.f. Apéndice 3).

El resultado ilustra el hecho de que existe un rezago en los efectos de un deterioro macroeconómico y el deterioro de la calidad de las empresas en el país. Esto parece lógico, ya que si se presenta un aumento inesperado en las tasas de interés, las dificultades de las empresas para cumplir con sus compromisos no se presentan de manera inmediata. Los cambios en la tasa de interés afectan de manera proporcionalmente inversa a la probabilidad de que los afianzados cumplan con sus obligaciones. De tal modo que como respuesta a un aumento en la tasa libre de riesgo corresponderá una mayor probabilidad de incumplimiento por parte de las empresas que conforman la cartera de la afianzadora.

La siguiente gráfica muestra la distribución de pérdidas del portafolio analizado, (el diseño de la construcción de éste se presenta en el apéndice 4), cuando el nivel de la tasa de interés se encontraba en 24.1%. Cabe resaltar que la gráfica presenta la distribución de pérdidas correspondientes al trimestre siguiente al de la fecha de análisis.

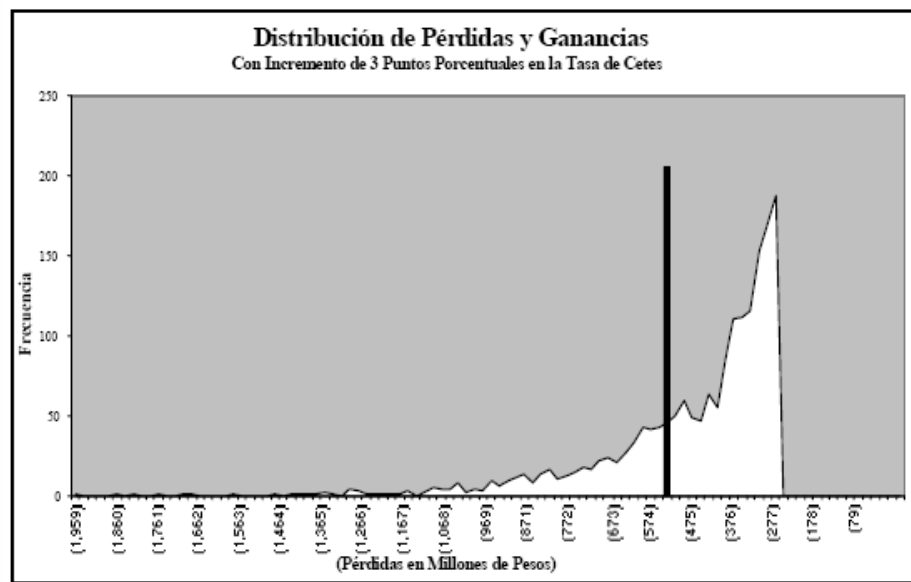
Gráfica 8.- Curva de pérdidas de la cartera analizada bajo un escenario de tasas esperado



Bajo este nivel observado de la tasa de interés, la línea que se encuentra dentro de la gráfica de la distribución resalta el monto en el cual se localiza el valor en riesgo (VaR) con una significancia del 5.0%, es decir, que, con un 5.0% de probabilidad, las pérdidas del portafolio serán mayores del 8.41% del monto total de las responsabilidades totales (6'700 millones c.f. Apéndice 4).

Para observar la sensibilidad del portafolio al movimiento de las variables macroeconómicas, a continuación se consideraron dos escenarios de tasas de interés. El primero contempla un incremento de tres puntos porcentuales sobre la tasa esperada planteando así un escenario relativamente pesimista, mientras que el segundo considera un decremento de la magnitud.

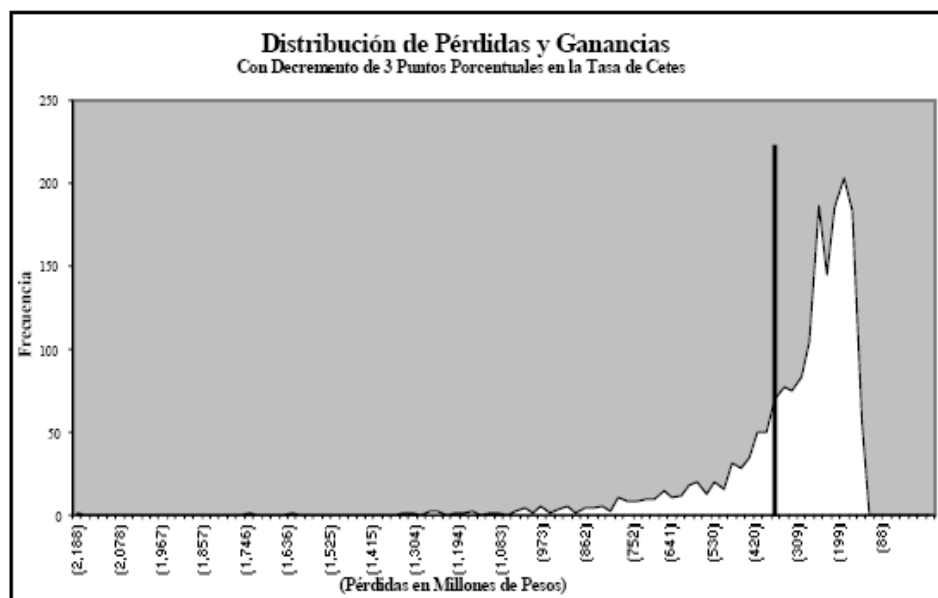
Gráfica 9.- Curva de pérdidas de la cartera analizada bajo un escenario de tasas pesimista



En esta gráfica se presenta la distribución de pérdidas en la cual se resalta que en un 5% de los casos la pérdida excedería el 10.24 % del valor del portafolio. Con este resultado se observa que un incremento en la tasa de interés tiene como efecto un incremento en el valor en riesgo del portafolio, y se confirma la correlación positiva que las variables macroeconómicas ejercen sobre la probabilidad de incumplimiento de las empresas afianzadas.

De la misma forma se estimó la curva de pérdidas de la institución bajo un decremento en la tasa de interés, observándose que el valor en riesgo al 5% de significancia representa el 5.87% del valor total de portafolio cuando se presenta este cambio, lo cual se ilustra en la siguiente gráfica.

Gráfica 10.- Curva de pérdidas de la cartera analizada bajo un escenario de tasas optimista



Los resultados obtenidos se resumen en el siguiente cuadro mismo que presenta la medida de riesgo a distintos niveles de confianza.

Cuadro 2.- VaR bajo distintos escenarios macroeconómicos

Nivel de las Tasas de Cetes	VaR/Monto Total de Responsabilidades		
	VaR (1 %)	VaR (5 %)	VaR (50 %)
21.1 % (Optimista)	10.49 %	5.87 %	1.52 %
24.1 % (Esperado)	13.55 %	8.41 %	2.38 %
27.1 % (Pesimista)	16.46 %	10.24 %	3.15 %

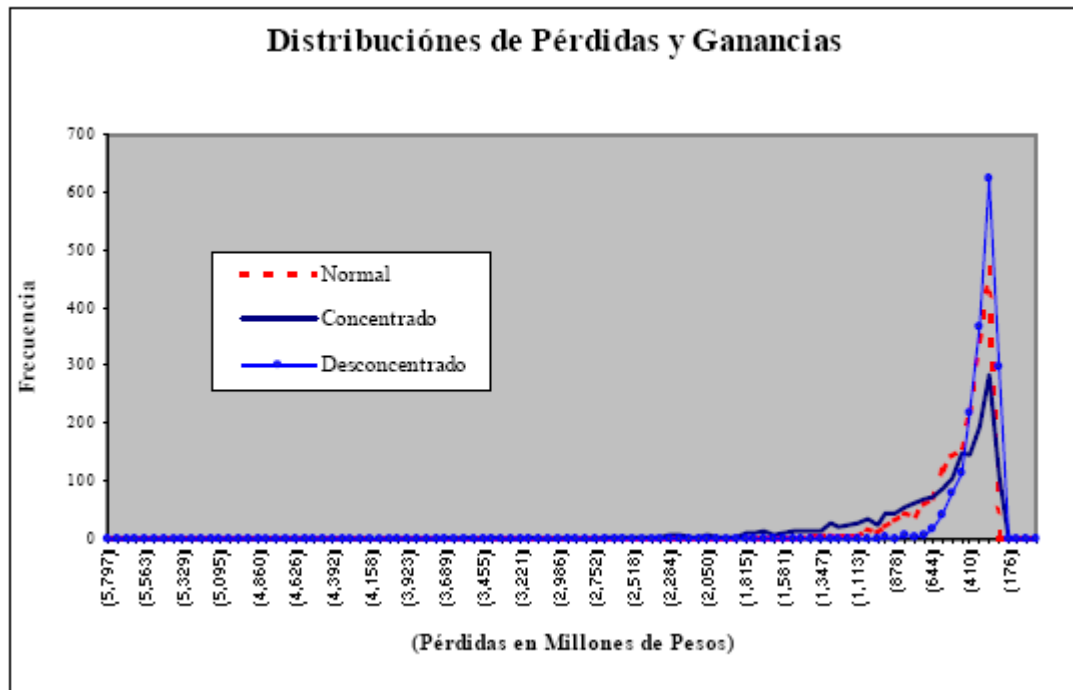
El cuadro anterior permite concluir que al presentarse cambios en el desempeño de la economía es recomendable crear un mayor o menor monto de reservas. El cuadro presentado anteriormente cuantifica dicho efecto.

3.2.- El efecto de Concentración por Actividad Económica

Al existir una estrecha correlación entre las empresas que desarrollan una misma actividad, surge la pregunta de que cuán relevante es, para el riesgo al que se expone una afianzadora, el mantener una cartera en la cual sus afianzados mantienen una estrecha relación entre sí en cuanto a las actividades económicas (o algún otro criterio) que estos desarrollan.

Con base en la metodología presentada en 2.2 y al índice de concentración de Herfindahl¹² se estimaron las curvas de pérdidas de tres diferentes portafolios en los cuales el nivel de concentración por tipo de actividad difiere. En el primer portafolio se consideró que éste ubicaba a todos sus afianzados en un sector específico de la actividad económica mostrando así una concentración de 100%, es decir, este portafolio se integra por empresas que se dedican a la misma actividad económica; el segundo portafolio, normal, está conformado como se describe en el Apéndice 4 y de manera análoga al utilizado en la sección anterior. El tercer portafolio, muestra diversificación perfecta. Los resultados se presentan en la gráfica 11.

Gráfica 11.- Curva de pérdidas de la cartera analizada bajo un escenario de tasas optimista



El cuadro siguiente resume la información presentada en la gráfica 11. Como se puede apreciar el VaR es mayor conforme el nivel de concentración se incrementa. De hecho, la sensibilidad de la medida de riesgo es mucho mayor a cambios en la concentración del portafolio que con respecto a cambios en el escenario macroeconómico que enfrenta la compañía.

Intuitivamente puede confirmarse el hecho de que el otorgamiento de fianzas en un mismo sector de actividad económica puede tener consecuencias graves para el desempeño financiero de la compañía de fianzas debido a que el deterioro de las empresas tenderá a ser conjunto y en un escenario pesimista (VaR1%) podría provocar pérdidas cuantiosas a la institución.

¹² El Índice de concentración Herfindahl está definido como la suma de los cuadrados de los porcentajes de mercado que cada empresa abarca, y sirve para estimar el nivel de concentración por tipo de actividad que presenta un portafolio de empresas.

Cuadro 3.- VaR bajo distintos niveles de concentración por actividad económica

Tipo de Portafolio	VaR/Monto Total de Responsabilidades		
	VaR (1 %)	VaR (5 %)	VaR (50 %)
Concentrado	26.39 %	12.09 %	2.46 %
Normal	13.55 %	8.41 %	2.38 %
Desconcentrado	8.49 %	6.08 %	2.36 %

Como puede observarse en la gráfica 11, las mayores diferencias en el riesgo asumido con estos tres portafolios se presentan principalmente en la cola de la distribución, esto se confirma en el cuadro 3 mismo que indica que con un portafolio con concentración del 100%, una de cada cien veces el monto de las pérdidas superará el 26.4% del monto de las responsabilidades que asuma la afianzadora lo que representa un 94% y 211% más del riesgo en el que incurren los portafolios con una concentración normal y con desconcentración perfecta respectivamente.

Aunque esta diferencia disminuye considerablemente cuando se tiene una significancia del 5%, el incremento en el riesgo en un portafolio concentrado es de 44% y 99% con respecto a los portafolios normal y desconcentrado.

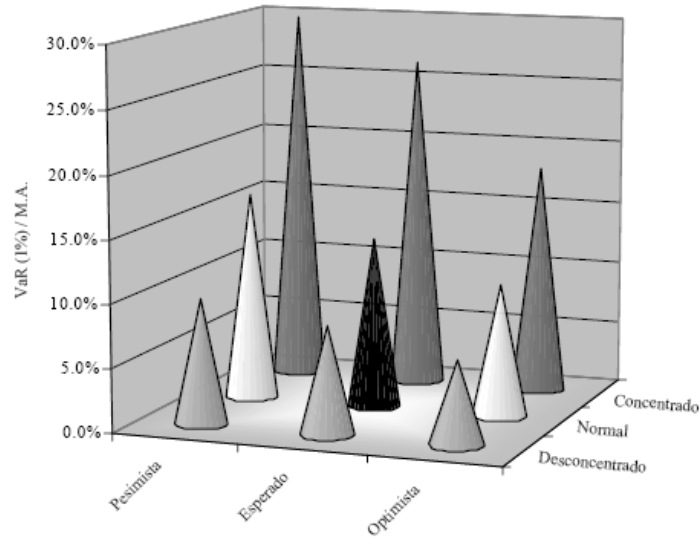
A continuación se presenta un resumen de las posibles combinaciones de escenarios macroeconómicos y niveles de concentración de la cartera.

Cuadro 4.- Resumen de riesgo ante diversos escenarios macroeconómicos y de concentración

Tipo de Portafolio	Nivel de la Tasa de Cetes		
	Pesimista	Esperado	Optimista
Concentrado	14.90 %	12.09 %	7.75 %
Normal	10.24 %	8.41 %	5.87 %
Desconcentrado	7.39 %	6.08 %	4.60 %

VaR (1.0 %)

Gráfica 12.- Resumen de riesgo ante diversos escenarios macroeconómicos y de concentración



3.3.- El efecto de concentración por monto.

Uno de los elementos de riesgo que suelen ser ignorados en la constitución de un portafolio de fianzas es el de concentración por monto. En efecto, si la institución de fianzas mantiene una cartera de empresas en la cual figuran pocas empresas con un monto alto de compromisos a cargo de la institución y un gran número de pequeñas fianzas, la cartera presenta un nivel de riesgo de portafolio mayor a una cartera de fianzas en la cual los montos cubiertos son de misma magnitud. Esto debido a que cuando algunas de las empresas de monto mayor quebranta, las pérdidas para el portafolio son importantes. Mientras que para alcanzar el mismo monto de pérdidas en el portafolio desconcentrado se hubiere requerido el deterioro conjunto de un buen número de empresas a la vez.

De esta forma se estimó la curva de pérdidas para tres portafolios de fianzas considerando tres niveles de concentración de la cartera. Como puede apreciarse en el cuadro 5 el nivel de riesgo de la cartera no se incrementa ni se disminuye en la misma magnitud que los riesgos presentados anteriormente, sin embargo, se observa un incremento y decremento en el riesgo conforme al efecto esperado.

Cuadro 5.- Resumen de riesgo ante diversos niveles de concentración por monto

Distribución por monto	VaR/Monto Total de Responsabilidades		
	VaR (1 %)	VaR (5 %)	VaR (50 %)
H = 20	16.75 %	10.31 %	2.39 %
H = 65	13.65 %	8.41 %	2.38 %
H = 300	13.58 %	8.11 %	2.37 %

En resumen puede concluirse que según los resultados observados existe un amplio margen de acción del afianzador para incrementar o reducir el nivel de riesgo del portafolio de fianzas alternado los niveles de concentración de la cartera. De esta forma, resulta importante

destacar que el portafolio producirá distintos niveles de riesgo mismos que podrán ser equiparados con el nivel de reservas con las cuales cuente la institución. Esto con el fin de garantizar que estas últimas serán suficientes para cubrir las pérdidas del portafolio en un 1- α % de las veces.

Conclusiones

Como se pudo observar, las instituciones de Fianzas se ven expuestas a una diversa gama de riesgos que en ocasiones pueden originar cuantiosas pérdidas a la institución. El presente documento enfatizó los riesgos cuya importancia se considera mayor y para los cuales se encontró que no existe documentación técnica con el fin de establecer un control y supervisión de los mismos.

En este sentido se consideró importante destacar el hecho de que uno de los conceptos más importantes hacia los cuales han tendido las metodologías de medición de riesgos recientes es el de Valor en Riesgo (VaR).

De esta forma, se presentó una metodología que se adaptó a las características específicas del sector afianzador mexicano y por medio de la cual fue posible estimar la distribución de pérdidas (y VaR) de la institución de fianzas analizada.

Una vez implementada la metodología fue posible apreciar el efecto que los factores de riesgo mencionados tienen en el riesgo de los portafolios de fianzas de manera cuantitativa y con el nivel de confianza deseado.

Entre las posibles aplicaciones que se proponen a partir del desarrollo del presente documento son las siguientes:

- Aplicación para cálculo de las reservas que deben crear las compañías de fianzas para cubrir las pérdidas potenciales de su cartera. Se considera importante destacar que dichas reservas deben tener asociado un nivel de confianza que permita afirmar que la compañía afianzadora está preparada para atender las pérdidas que se originen de un caso que ocurra con α % de probabilidad donde α % es el parámetro asociado al VaR,

El desarrollo de este proyecto permitiría dar elementos adicionales para el cálculo óptimo de las reservas de las instituciones de Fianzas.

- Construcción de estrategias de reafianzamiento del riesgo adicional que se vislumbra ante un escenario de tasas de interés pesimista,

Esta aplicación permitiría dar elementos objetivos para que las compañías de fianzas logren optimizar sus decisiones de reafianzamiento así como prevenir escenarios macroeconómicos pesimistas.

- Rediseño del portafolio de fianzas para minimizar el riesgo de concentración por actividad económica reduciendo así las pérdidas del portafolio,

Por medio de esta propuesta sería posible establecer criterios claros para la contratación de fianzas con base en la actividad económica de la empresa optimizando así las decisiones de toma de riesgo de las instituciones.

- Estimación del riesgo marginal con el cual contribuye cada fianza

Esta propuesta permitiría evaluar el riesgo de cada empresa afianzada según sus características de contribución de riesgo tanto por concentración de actividad económica como por monto. Esto permitirá identificar las fianzas que contribuyen al riesgo del portafolio. Cabe

resaltar que, en este punto, no resaltarán las de peor calidad sino las que contribuyan a concentrar el portafolio de fianzas en alguno de los aspectos ilustrados en el presente documento.

Se considera que el sector de fianzas representa un mercado fértil para la aplicación de metodologías de VaR. La cantidad de beneficios, en cuanto a supervisión y control de riesgos en instituciones de fianzas, ha sido tan solo mencionada en este documento por lo que se invita a dirigir esfuerzos en este sentido para lograr la consolidación de un sistema afianzador mexicano preparado para enfrentar las condiciones económicas volátiles y adversas dentro de las cuales se ha desarrollado.

Bibliografía

- Altman, E. (1968), "Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of bankruptcy", *Journal of Finance*, Sep 1968.
- Burden, R.L. and J.D. Faires (1985) "Análisis Numérico", Grupo editorial iberoamericana, Mexico D.F., Mexico.
- Credit-Suisse (1998), "Creditrisk+", -<http://www.csfp.co.uk>.
- Concha Malo, R., (1988), *La fianza en México*. Editorial Futuro Editores, S.A., México.
- Kiefer, (1988), "Economic duration data and hazard functions" *Journal of Economic Literature*, 26, 1988, pp.646-679.
- J.P.Morgan, (1997), *Creditmetrics- Technical Document*, Primera Edición.
- J.P.Morgan, (1995), *RiskMetrics- Technical Manual*, Third ed.
- Kealhofer, S. (1998), "Portfolio Management of Default Risk", *Net Exposure: The Electronic Journal of Financial Risk*, www.netexposure.co.uk .Vol.1, Num. 2, Marzo/Abril.
- Lewis E.M. (1992) " An introduction to credit scoring", The athena press.
- Merton, R.C. (1974) "On the Pricing of Corporate Debt : The Risk Structure of Interest Rates", *The Journal of Finance*, Vol. 29, pp. 449-470.
- Molina Bello, M. (1994), *La fianza, cómo garantizar sus obligaciones con terceros*, Editorial Mc.Graw-Hill, México
- Nafin-IMEF (1992), *Fuentes de Financiamiento*, México
- Sharpe, W.F. (1964) "Capital Asset Prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk", *Journal of Finance*, pp.425-442.
- Vasicek, O. (1997), "Credit Valuation", *Net Exposure: The Electronic Journal of Financial Risk*, Issue 1, www.netexposure.co.uk. Vol.1, Num. 1, Noviembre/Diciembre.

Nota:

* Este Documento obtuvo el Tercer Lugar del Premio de Investigación sobre Seguros y Fianzas 1999. Las opiniones que aparecen en este artículo son del autor y no necesariamente coinciden con las de la C.N.S.F.

Apéndice 1.- Estimación de la correlación entre la probabilidad de incumplimiento y la tasa libre de riesgos

Tomando en consideración la historia disponible se hizo uso de las siguientes series de datos por parejas.

(p, X) ; $(p, X(\text{rezago 3 meses}))$ y $(p, X(\text{rezago 6 meses}))$.

Donde "p" es la probabilidad de incumplimiento común estimada para una muestra de 12'000 empresas y X representó alguna de las siguientes variables macroeconómicas:

- Cetes 28 días
- IPC
- Tipo de cambio peso-dólar
- Salario real
- Crecimiento del PIB

De esta forma se consideraron series históricas trimestrales que iniciaron a partir del trimestre Marzo-Junio 1996.

Las correlaciones fueron estimadas por parejas y se ordenaron según su poder explicativo. La estimación del parámetro con mayor poder explicativo resultó al utilizar la tasa de Cetes rezagada 6 meses. Dicha correlación se presenta en la Tabla A1.1.

Tabla A1.1.-Correlación estimada entre la probabilidad "p" y la tasa Cetes28(-6).

Correlación
0.869

Apéndice 2.- Procedimiento de estimación de la probabilidad condicional

Considérese el vector Z de variables a simular. El vector Z esta compuesto de las siguientes variables $Z=[p, \text{CETES28}(-6)]$.

Se supondrá que Z se desvía de su media por un término aleatorio ZEZ

$$Z = E(Z|X) + B\epsilon$$

Donde X representa toda la historia del proceso Z hasta el día de hoy y ϵ es una variable aleatoria con media 0 y matriz de Varianza-Covarianza igual a la matriz identidad.

$$\begin{aligned} V(B\epsilon) &= E(B\epsilon - EB\epsilon)(B\epsilon - EB\epsilon)^T \\ &= EB(\epsilon\epsilon^T)B^T \\ &= BB^T \\ \Rightarrow V(Z|x) &= BB^T \end{aligned}$$

$E(Z|X)$ es la guía del escenario.

$V(Z|X)$ es la matriz de Varianza-Covarianza dada por la historia de las variables.

Se añaden ahora las conjeturas del analista expresadas en un vector Y

$$Y = AZ + \xi$$

Donde A es una matriz de 0 y 1 que extrae las variables de Z con conjeturas y ξ es un vector de discrepancia de las conjeturas.

Se supondrá que se tiene una idea de la dispersión de su conjetura. Es decir, se tiene una idea de la varianza de ξ : $V(\xi) = \Omega$ y $E(\xi) = 0$. De esta forma, se desea obtener $E(Z/X, Y)$

$$\begin{aligned} E(Z|X, Y) &= E(Z|X) + E(Z - E(Z|X) | Y - E(Y|X)) \\ &= E(Z|X) + E(B\epsilon | Y - EY|X) \end{aligned}$$

Ahora,

$$\begin{aligned}
 E(Y|X) = AE(Z|X) + E(\xi|X) &\Rightarrow Y - E(Y|X) = AZ - AE(Z|X) + \xi \\
 &= A(Z - E(Z|X)) + \xi \\
 &= AB\varepsilon + \xi
 \end{aligned}$$

Así,

$$E(Z|X, Y) = E(Z|X) + E(B\varepsilon|AB\varepsilon + \xi)$$

Pero $E(B\varepsilon|AB\varepsilon + \xi)$ puede ser reexpresado como sigue :

Supóngase que $B\varepsilon = c(AB\varepsilon + \xi) + \eta$, c se obtiene por medio de una regresión de $B\varepsilon$ contra $AB\varepsilon + \xi$ condicionado a que : $E(\eta(AB\varepsilon + \xi)^T) = 0$

Esto a su vez implica que : $E\{B\varepsilon - c(AB\varepsilon + \xi)\} \{ \varepsilon^T B^T A^T + \xi^T \} = 0$

Supóngase que $Cov(\varepsilon, \xi) = 0 \Rightarrow E(B\varepsilon\xi^T) = 0$

Ahora, con esto se tiene que

$$BB^T A^T - c(ABB^T A^T + \Omega) = 0$$

$$c = BB^T A^T (ABB^T A^T + \Omega)^{-1}$$

donde $\Omega = E(\xi\xi^T)$

Por lo que $E(Z|X, Y) = E(Z|X) + c(AB\varepsilon + \xi)$

$$E(Z|X, Y) = E(Z|X) + c(Y - E(Y|Z))$$

$$E(Z|X, Y) = E(Z|X) + c(Y - AE(Z|X))$$

Lo cual permite conocer el valor condicional de Z dada la información disponible y las conjeturas Y .

Típicamente las conjeturas Y estarán dadas por escenarios particulares de la variable Cetes28(-6).

Apéndice 3.- Matriz de correlaciones entre actividades económicas

Se decidió clasificar a todas las empresas en 32 categorías atendiendo a la división que para ese efecto emitió el Banco de México. Se integraron 32 series de rendimientos para cada categoría de crédito definida por medio de las series del PIB nacional¹³.

Cabe resaltar que dicho proceso pudo también haber tomado como punto de referencia los estados de la república si se considerara a éste como el factor de concentración primordial. A continuación se presenta la subdivisión utilizada en el presente documento.

Estado		Actividad Industrial	
AGUASCALIENTES	1	AGROPECUARIA	1
BAJA CALIFORNIA NORTE	2	PESCA	2
BAJA CALIFORNIA SUR	3	SILVICULTURA Y CAZA	3
CAMPECHE	4	INDUSTRIA EXTRACTIVA	4
COAHUILA	5	FABRICACIÓN DE ALIMENTOS	5
COLIMA	6	ELABORACION DE BEBIDAS	6
CHIAPAS	7	TABACO	7
CHIHUAHUA	8	INDUSTRIA TEXTIL	8
DISTRITO FEDERAL	9	PRENDAS DE VESTIR	9
DURANGO	10	FABRICACION DE CALZADO	10
GUANAJUATO	11	PRODUCTOS DE MADERA	11
GUERRERO	12	FAB. Y REPARACION DE MUEBLES	12
HIDALGO	13	INDUSTRIA DE PAPEL	13
JALISCO	14	INDUSTRIA EDITORIAL DE IMPRESION	14
EDO. DE MEXICO	15	INDUSTRIA QUIMICA	15
MICHOACAN	16	REF. PETROLEO Y DER DEL CARB MIN	16
MORELOS	17	PRODUCTOS DE HULE Y PLASTICO	17
NAYARIT	18	FAB. DE PROD MINERALES	18
NUEVO LEON	19	INDUSTRIAS METALICAS BASICAS	19
OAXACA	20	PROD METALICOS, EXC MAQ Y EQ	20
PUEBLA	21	FAB., ENSAMBLE Y REP. DE MAQ.	21
QUERETARO	22	FAB. Y ENSAMBLE DE MAQ	22
QUINTANA ROO	23	CONSTRUCCION Y RECONSTRUCCION	23
SAN LUIS POTOSI	24	OTRAS INDUSTRIAS MANUFACTURERAS	24
SINALOA	25	CONSTRUCCION	25
SONORA	26	ELECTRICIDAD	26
TABASCO	27	COMERCIO	27
TAMAULIPAS	28	TRANSPORTE	28
TLAXCALA	29	COMUNICACIONES	29
VERACRUZ	30	SERVICIOS PARA EMPRESAS	30
YUCATAN	31	OTROS SERVICIOS PARA EMPRESAS	31
ZACATECAS	32	SERVICIOS SOCIALES Y COMUNALES.	32

Las características deseables de la matriz de correlaciones entre actividades económicas son las siguientes:

¹³ El PIB trimestral sólo cuenta con una desagregación global en División y División Manufacturera en ramos, resultando en 17 categorías de actividad industrial en vez de las 32 que indica el Banco. Por tanto una misma categoría del PIB sirvió de aproximación a dos o más categorías de crédito.

- Cubrir todas las ramas de actividad definidas en el catálogo de actividades.
- Utilizar series de tiempo con una periodicidad consistente con el periodo de exposición al riesgo considerado por el presente modelo.
- Utilizar tantas observaciones como sea posible procurando incluir los datos más recientes.

Las características de la matriz estimada, dada la información disponible públicamente, son las siguientes:

- Fuente : Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- Se usaron series históricas del PIB por Gran división de la actividad económica y las Ramas de la División Manufacturera a un nivel de desglose de 70 series.
- Muestra comprendida entre los años de 1960 a 1993.

La matriz de correlaciones entre actividades económicas fue estimada usando las series descritas y la conocida fórmula:

$$\rho_{ij} = \frac{\frac{1}{n} \sum_{a=1}^n (x_{ai} - \mu_{xi})(x_{aj} - \mu_{xj})}{\sqrt{\frac{1}{n} \sum_{a=1}^n (x_{ai} - \mu_{xi})^2} \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{a=1}^n (x_{aj} - \mu_{xj})^2}}$$

Donde n es el número de observaciones; a es la a-ésima observación; x es la serie de tiempo; i, j son la i-ésima y la j-ésima series de tiempo, respectivamente; μ es el promedio aritmético de la serie de tiempo; y ρ es el coeficiente de correlación.

Apéndice 4.- Cartera de fianzas utilizada en el documento para ejecutar la estimación del riesgo.

Con el fin de lograr dar mayor realismo a los ejercicios realizados en el presente documento se diseñó un portafolio hipotético con las características promedio observadas en las carteras de instituciones financieras dedicadas a otorgar crédito. De una muestra de 2,100 créditos a empresas la siguiente información fue extraída:

- Índice de concentración de Herfindahl aplicado al monto que cada empresa representa en el portafolio
- Distribución por actividad económica
- Monto consistente con la magnitud de las obligaciones contraídas por las compañías de fianzas a diciembre de 1998.

Las características promedio de la cartera de fianzas se presentan a continuación:

- Índice de concentración H=65
- Distribución por actividad económica como describe el cuadro A.4.1
- Número de empresas en el portafolio igual a 300
- Monto total del portafolio de 6'700 millones de pesos

Cuadro A.4.1 Distribución de la cartera por actividad económica

Porcentajes de Actividad Económica	
Comercio	16.99 %
Servicios a Empresas	14.66 %
Indefinido	14.10 %
Construcción	8.01 %
Industrias Metálicas Básicas	5.37 %
Agrícola	4.73 %
Productos Minerales no Metálicos	4.61 %
Servicios Personales y Corporativos	4.35 %
Alimentos	4.13 %
Comunicaciones	4.06 %
Madera y Corcho	3.64 %
Transporte y Ensamble de equipo	3.52 %
Servicios sociales y comunales	2.60 %
Productos metálicos	2.49 %
Minería Básica	1.92 %
Industria del papel	1.23 %
Bebidas	1.13 %
Industria Química	1.09 %
Industria Textil	0.94 %
Imprenta y publicaciones	0.27 %
Reparación y producción de muebles	0.16 %

Asimismo se utilizó una probabilidad de incumplimiento trimestral de $p=0.007$ y un índice de recuperaciones $\tau= .85$ para realizar los ejercicios presentados en el documento ya que esta es representativa de la muestra de empresas elegida.