



FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES

LA IMPORTANCIA DE LOS DATOS DE RIESGO OPERACIONAL EN LAS ENTIDADES FINANCIERAS

Autor: Óscar Garrido Domínguez
Directora: Mónica Hernáez Rollón

Madrid
Agosto de 2014

Óscar
Garrido
Domínguez



LA IMPORTANCIA DE LOS DATOS DE RIESGO OPERACIONAL EN LAS ENTIDADES FINANCIERAS

Índice de Contenidos

1. INTRODUCCIÓN	5
1.1.- Objetivo del trabajo.....	5
1.2.- Justificación del tema objeto de estudio	6
1.3.- Estructura.....	6
2. LA MEDICIÓN DEL RIESGO OPERACIONAL EN LAS ENTIDADES FINANCIERAS.	7
2.1. Normativa	7
2.2. Métodos de medición.	10
2.2.1. Método de Indicador Básico	11
2.2.2. Método Estándar	12
2.2.3. Métodos de medición avanzada (AMA)	14
2.3. Medicion en modelos avanzados (AMA): aplicación a Loss Distribución Approach (LDA):.....	16
2.4. La importancia del uso de los datos:	19
2.4.1. Consorcios: alternativa para obtener bases de datos externas.	21
3.APLICACIÓN PRÁCTICA: Construcción de una base de datos externa.....	22
3.1. Análisis de la base de datos:	24
4. CONCLUSIONES	34
5. BIBLIOGRAFIA	36
6.ANEXOS.....	38
ANEXO-1. Base de datos Externa	38

1. INTRODUCCIÓN

1.1.- Objetivo del trabajo

Este documento persigue dos objetivos principales:

- En primer lugar, ofrecer al lector una revisión bibliográfica sobre la situación actual del riesgo operacional y sus métodos de medición, con especial énfasis en la importancia y relevancia de los datos en dicho riesgo. El estudio y clasificación de los mismos puede aportar un avance importante en la relevancia de la optimización de la obtención de datos acordes a las necesidades de cada entidad según sus métodos de aplicación de cálculo de capital. Se pretende dar especial importancia al estudio en profundidad de las bases de datos de carácter externo, así como al tratamiento de los datos según las recomendaciones de los organismos reguladores.
- En segundo lugar, mediante un caso empírico se pretenderá demostrar donde se concentran los eventos de pérdidas por riesgo operacional en la entidades financieras a través de conformar una base de datos externa y estudiar su severidad.

Para lograr estos objetivos, se procederá al estudio y análisis de documentos vinculantes a las bases de datos y su tratamiento en el riesgo operacional según los organismos reguladores, de documentos vinculados a la metodología a aplicar en el cálculo de capital por riesgo operacional, y la revisión exhaustiva de la información que brindan consorcios y organizaciones conforme al uso de datos por pérdidas en riesgo operacional.

1.2.- Justificación del tema objeto de estudio

El tema de este proyecto fin de máster, ha sido elegido por la importancia y relevancia de los datos en el proceso de medición del riesgo operacional. En este proceso, las bases de datos externas ofrecen una mejora óptima a implementar en los procesos de medición de este riesgo junto con las bases de datos internas y el análisis de escenarios.

Se pretende justificar la utilidad de una base de datos externa conformada a través de noticias públicas de prensa para llevar a cabo su inclusión en un proceso de medición de riesgo operacional por una entidad financiera.

1.3.- Estructura

La estructura de este trabajo fin de máster atiende a los objetivos enunciados en el apartado 1.1 del presente trabajo de investigación.

En la primera parte del trabajo, desarrollada en el apartado 2, se pretende dotar al lector de la evolución de la consideración del riesgo operacional a nivel bibliográfico para el cálculo de sus requerimientos de capital y los métodos de medición del riesgo como se referencia en el apartado 2. En Este sentido se profundiza en el método de medición avanzado AMA y en la importancia del uso de las bases de datos, tanto internas como externas para la medición del riesgo.

La segunda parte del trabajo, desarrollada en el apartado 3, está dedicada a la conformación de una base de datos externa de eventos por pérdidas operacionales, donde se lleva a cabo la explicación del proceso de formación de la base de datos, y su posterior análisis.

2. LA MEDICIÓN DEL RIESGO OPERACIONAL EN LAS ENTIDADES FINANCIERAS.

2.1. Normativa

En los últimos años hemos observado como el riesgo operacional ha ido tomando relevancia y consistencia en la preocupación de las entidades financieras en su gestión global de riesgos. Considerándose un riesgo inherente que afecta a todas las dimensiones de una entidad, y que siendo difícil de definir y medir, nadie tiene duda de su existencia, resultando considerable la creciente preocupación por este riesgo tanto por las entidades financieras como por los organismos reguladores. A pesar de que no es el riesgo más importante de una entidad financiera, expone a la misma a sufrir eventos importantes de alta severidad y baja frecuencia que ponen en peligro su solvencia.

Anteriormente dicho riesgo definido como *“todo aquello que no era riesgo de crédito, ni riesgo de mercado”* [Hoffman, 1998: 29], debido a la necesidad de conformar una definición común y aplicar la importancia que merece la descripción de las eventualidades operacionales, el Comité de Basilea [Basel II, 2004, 128] define el Riesgo Operacional como *“el riesgo de pérdida resultante de una falta de adecuación o de un fallo de los procesos, el personal o los sistemas internos o bien como consecuencia de acontecimientos externos”*. Se excluye en esta definición el riesgo estratégico y el riesgo reputacional, y sí queda incluido el riesgo legal. Ante la incapacidad de eliminar dicho riesgo, las entidades deben crear un marco de gestión permanente que les permita identificar, medir, controlar, y mitigar el riesgo operacional.

El Banco Internacional de Pagos de Basilea, en adelante BIS, tras su creación en 1930, constituye la principal institución para la cooperación entre bancos internacionales. Integra el Comité de Basilea, creado en 1974 y del que forman parte los principales supervisores bancarios. El Comité de Basilea, en adelante el Comité, se constituye con el objetivo de formular prácticas estándares a la espera de que las entidades reguladoras nacionales pongan en la práctica y establezcan estos estándares.

Podemos enumerar los principales hitos documentales en el tratamiento del Riesgo Operacional en Basilea II:

- 1999-Junio: First Consultative Paper.
- 2001-Enero: Second Consultative Paper.
- 2001-Junio: Update on the New Basel Capital Accord.
- 2001-Septiembre: Working Paper on the Regulatory Treatment of Operational Risk.
- 2001-Noviembre: Results of the Second Quantitative Impact Study.
- 2002-Enero: The Quantitative Impact Study for Operational Risk: Overview of Individual Loss Data and lessons Learned
- 2003-Febrero: Sound Practices for the Management and the Supervision of Operational Risk.
- 2003-Marzo: The 2002 Loss Data Collection Exercise for Operational Risk.
- 2003-Abril: Third Consultative Paper.
- 2003-Mayo: Quantitative Impact Study.

- 2003-Agosto: High-level principles for the cross-border implementation of the New Accord.
- 2004-Enero: Principles for the home-host recognition of AMA operational risk capital.
- 2004-Junio: International Coverage of Capital Measurement and Capital Standards: a Revised Framework.

En Junio de 1999 con la publicación por parte del Comité del documento *First Consultative Paper*, se hace referencia por primera vez al riesgo operacional. En Enero de 2001, el segundo documento de consulta publicado, suponía la introducción de los requerimientos de capital por riesgo operacional, que los situaban en torno al 20% en media. En Septiembre de 2001, tras el periodo fijado por el Comité para recibir comentarios, se redujo el objetivo de requerimientos a un 12% de los requerimientos mínimos regulatorios.

En Febrero de 2003, el documento *Sound practices for the Management and the supervisión of operational risk* resumía en diez principios básicos las mejores prácticas en la gestión del riesgo operacional.

En Marzo de 2003, se publicó *The 2002 Loss Data Collection Exercise for Operational Risk*, documento que recogía el ejercicio llevado a cabo por el Risk Management Group del Comité, en el cual se llevaba a cabo una recopilación de datos cedidos por un conjunto de 89 entidades financieras sobre eventos de pérdidas operacionales a través de los datos internos, identificadores de riesgo, pérdidas esperadas (referidos al año 2001) y asignación de capital por riesgo operacional. En media, el valor del capital económico destinado al riesgo operacional oscilaba entre el 1% y el 40%, situándose en media en el 15%. Podemos observar, que el límite fijado del 12% por el Comité era bastante razonable si tomamos como aproximación este ejercicio.

En 2004 el Comité publicó finalmente el documento *International Coverage of Capital Measurement and Capital Standards: a Revised Framework* donde se recogían los requerimientos de capital por riesgo operacional. En Julio de 2004 la Comisión Europea publicaba una propuesta de modificaciones a sus Directivas y que trasponía los requerimientos de capital. Su versión definitiva era aprobada el 28 de septiembre por el Parlamento Europeo.

Tras la consolidación de conceptos por parte del Comité, Basilea II, recogió la tendencia del marco de control y gestión en el Acuerdo de Capitales incorporando unas exigencias de capital explícitas por riesgo operacional. Se delimitan líneas de eventos de pérdidas para completar la definición, de tal manera que se definen categorías en las cuales las entidades deberían indicar sus datos de pérdidas. Como recoge la Circular 3/2008 del Banco de España de España en la Norma Centésima:

En la primera categoría se indican siete tipos de eventos:

- Fraude interno: pérdidas derivadas de algún tipo de actuación encaminada a cometer fraude, apropiarse de bienes indebidamente o eludir el cumplimiento de regulaciones, leyes o políticas empresariales, en el que se encuentre implicado, al menos, un representante de la alta administración, un cargo directivo o un empleado de la entidad financiera.

- Fraude externo: pérdidas derivadas de algún tipo de actuación encaminadas a cometer fraude, apropiarse de bienes indebidamente o eludir el cumplimiento de la legislación por parte de terceros ajenos a la entidad de crédito.
- Relaciones laborales y seguridad en el puesto de trabajo: Pérdidas derivadas de actuaciones contrarias a la legislación o acuerdos laborales sobre empleo, higiene o seguridad en el trabajo, así como las derivadas de las reclamaciones por daños personales, físicos o psíquicos, incluidas las relativas a caso de acoso y discriminación.
- Prácticas con clientes, productos y negocios: Pérdidas derivadas del incumplimiento involuntario, negligente o doloso de una obligación profesional frente a clientes concretos, incluido el incumplimiento de requisitos fiduciarios y de adecuación, o de la naturaleza o diseño de un producto.
- Daños a activos materiales: Pérdidas derivadas de daños o perjuicios a activos materiales como consecuencia de desastres naturales u otros eventos.
- Incidencias en el negocio y fallos en los sistemas: Pérdidas derivadas de incidencias en el negocio y de fallos en los sistemas.
- Ejecución, entrega y gestión de procesos: Pérdidas derivadas de errores en el procesamiento de operaciones o en la gestión de procesos así como de relaciones con contrapartes comerciales y proveedores.

De igual manera, se establecen ocho líneas de negocio:

- Banca Corporativa.
- Negociación y ventas.
- Banca minorista.
- Banca comercial.
- Pagos y liquidaciones.
- Servicios a sucursales.
- Gestión de activos.
- Intermediación minorista.

Por lo tanto, el regulador establece que los datos de pérdidas deberán ser recogidos en una matriz que identifique los datos de pérdidas por línea de negocio y tipo de evento.

2.2. Métodos de medición.

El Acuerdo de Capital de Basilea II, tiene como objetivo establecer como las entidades financieras deben medir su capital regulatorio. Para ello las entidades financieras deben disponer de recursos para hacer frente a sus posibles pérdidas. Estas pérdidas pueden ser:

- Pérdidas esperadas: son las pérdidas que se esperan tener en promedio.
- Pérdidas Inesperadas: son las pérdidas reales que superan las pérdidas esperadas.

En otros tipos de riesgo como el de crédito, la pérdida esperada se provisiona, y para la pérdida inesperada se dota capital. No obstante, para riesgo operacional, a priori no existen este tipo de aprovisionamientos, y las entidades calculan los requerimientos de capital como la agregación de pérdidas esperadas e inesperadas.

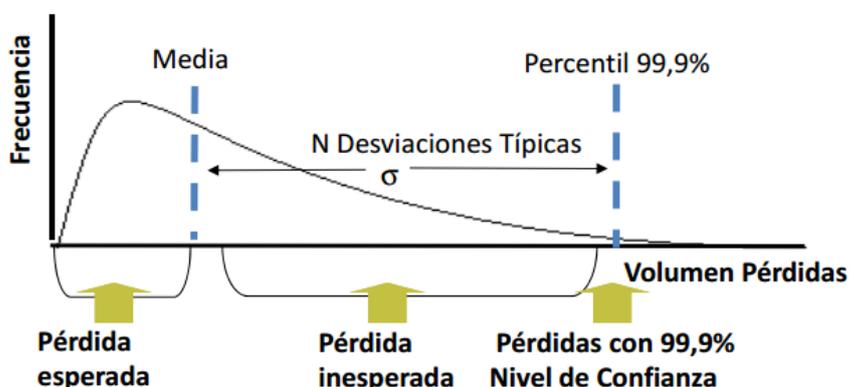


Gráfico-1: Fuente: Basilea II

La medición del riesgo operacional es el tema más complejo y trascendental en el tratamiento de dicho riesgo. Según Circular 3/2008 del Banco de España; Sección Primera, Norma Nonagésima, el Regulador establece tres tipos de métodos de medición, que de menor a mayor grado de sofisticación y sensibilidad al riesgo, y de mayor a menor nivel de requerimientos de recursos propios resultantes de aplicar, son:

- Método básico, también conocido como BIA (Basic Indicator Approach)
- Método Estándar, también conocido como SA (Standardized approach)
- Método avanzado, también conocido como AMA (advanced measurement approach)



2.2.1. Método de Indicador Básico

Los requerimientos de recursos propios por riesgo operacional vienen determinados por la media de los ingresos relevantes de los tres últimos ejercicios financieros, cuando sean positivos, multiplicados por el coeficiente de ponderación del 15%.

$$\text{Requerimientos de Capital} = (\Sigma(IR_{1\dots N} \times \alpha))/n$$

Donde los valores:

IR = Ingresos relevantes cuando sean positivos en los últimos tres años.

α = 15%.

n = número de años, con ingresos relevantes positivos de los tres últimos años.

- Los ingresos relevantes utilizados en el Método de Indicador Básico (se denominará BIA en adelante), se corresponden con la suma de una serie de epígrafes de la Cuenta de Pérdidas y Ganancias. Según Circular 4/2004 del Banco de España, engloba los siguientes términos: Intereses y rendimientos asimilados.
- Intereses y cargas asimiladas.
- Comisiones percibidas.
- Comisiones pagadas.
- Resultados de operaciones financieras.
- Diferencias de cambio.
- Otros ingresos de explotación.

Según la Circular 3/2008 de Banco de España, para obtener los ingresos relevantes, se han de agregar los términos detallados anteriormente con su signo correspondiente, tanto positivos como negativos. Cabe destacar, que en particular, las entidades consideradas de nueva creación que no dispongan de datos representativos de ingresos relevantes de tres ejercicios financieros completos y en su totalidad, deberán tomar dichos ingresos como la estimación de los ingresos relevantes del ejercicio financiero siguiente.

Las entidades de crédito que aplican el BIA, muestran como requisito cuantitativo, además de la obtención de su cálculo, el requerimiento por parte del Banco de España de la obligación de registrar las pérdidas brutas que superen el millón de euros o el 0,5% de sus recursos propios

2.2.2. Método Estándar

Los requerimientos de recursos propios por riesgo operacional vienen determinados por la media de los ingresos relevantes de los tres últimos ejercicios financieros, multiplicados por el coeficiente de ponderación aplicado a cada línea de negocio:

$$Capital_{SA} = \{\sum AÑOS_{1-3} MAX[\sum (IR_{1-8} X \beta_{1-8}), 0]\} / 3$$

Donde:

IR₁₋₈ = Ingresos relevantes con cada una de las líneas de negocio con sus correspondientes signos.

B₁₋₈ = Coeficientes de ponderación aplicables a cada línea de negocio.

Línea de Negocio	Coeficiente de ponderación
Financiación Empresarial	18%
Negociación y Ventas	18%
Intermediación minorista	12%
Banca comercial	15%
Banca minorista	12%
Liquidación y pagos	18%
Servicios de agencia	15%
Gestión de activos	12%

Para las entidades de crédito que pretendan aplicar el método estándar deben comunicar al Banco de España su decisión de aplicar este método de medición, así como de mantener a su disposición la documentación que justifique y acredite los requisitos establecidos por la norma en la Circular 3/2008.

A diferencia del método básico, las entidades que deseen aplicar este método deben cumplir una serie de requisitos cualitativos, muy similares a los del método avanzado, que se recogen a continuación:

- La Alta Dirección debe aprobar el marco de gestión del riesgo operacional.
- Las entidades han de definir, implantar y revisar políticas, instrucciones y criterios de asignación de sus actividades y de los ingresos relevantes a las líneas de negocio. Los criterios definidos deberán ser claros y detallados, de forma que permitan a una tercera parte replicar la asignación.
- Las entidades han de tener un sistema de gestión del riesgo, siendo recomendable que cuenten con una unidad específica para ello.
- Las entidades han de tener un sistema de evaluación que identifique sus exposiciones significativas al riesgo operacional.
- Las entidades han de tener el sistema de evaluación totalmente integrado en sus procesos de gestión de riesgos y han de usar sus resultados en el seguimiento y control del perfil de riesgo operacional.
- Las entidades han de registrar los datos relevantes del riesgo operacional, incluyendo las pérdidas derivadas de este tipo de riesgo identificando el tipo de evento, que deberá corresponderse con alguno de los dieciséis tipos definidos normativamente.
- Las entidades deben disponer de un sistema que facilite informes sobre riesgo operacional a los distintos responsables y deben contar con procedimientos para adoptar las medidas necesarias a tenor de dichos informes.
- Tanto el sistema de gestión como el de evaluación deberán estar bien documentados.
- El sistema de gestión y evaluación deberá ser objeto de una revisión periódica, al menos anual, por parte de la unidad de Auditoría Interna.
- Las entidades deberían establecer por escrito planes de emergencia y de continuidad de la actividad que les permitan mantener esta última y limitar las pérdidas en caso de incidencias graves en el negocio.
- Las entidades han de efectuar una autoevaluación del cumplimiento de los requisitos cualitativos.

Método Estándar Alternativo

El cálculo de los requerimientos es igual al SA excepto en dos líneas de negocio: Banca Minorista y Banca Comercial, en las que se sustituyen los ingresos relevantes por los ingresos relevantes normalizados, que se obtendrán mediante el producto de los saldos contables de los activos financieros asignados (epígrafes 4 al 6 del estado C.1-1

Balance consolidado reservado, y, en su caso, del estado M.1-1 Balance Individual reservado) multiplicados por un factor m del 3,5%

$$\text{CapitalSA alternativo BancaMinoristayComercial} = LA_{RB} \times 0,035 \times \beta_{RB}$$

El cálculo de capital para el resto de líneas de negocio es igual al cálculo de SA.

2.2.3. Métodos de medición avanzada (AMA)

Los métodos de medición avanzada (AMA) surgen como novedad con Basilea II, con su admisión como modelos internos para medir el riesgo operacional y calcular los requerimientos de capital.

Podemos considerar este enfoque de medición más avanzado que el utilizado en los modelos internos de riesgo de crédito. Como novedad, el regulador permite a la entidad financiera utilizar su propio modelo de medición acorde a su modelo de gestión, sin que el regulador especifique el método a seguir. En consecuencia, el Comité de Basilea II establece una serie de requisitos generales para poder obtener la aprobación del organismo de supervisión. Estos requisitos, tanto cualitativos como cuantitativos, se recogen a continuación.

Respecto a los requisitos cualitativos:

Basilea II establece entre los criterios de validación, que el consejo de administración y la directiva estén implicados en el proceso de gestión del riesgo, que el modelo desarrollado sea un modelo contundente y sólido capaz de introducirse en los procesos de gestión y medición del riesgo. De igual manera que se dispongan de recursos suficientes para el control en las líneas de negocio y auditoría.

En el proceso de gestión del riesgo operacional bajo este enfoque, es imprescindible que el modelo desarrollado sea capaz de integrarse de una manera activa en la gestión del riesgo de manera diaria, por lo que se pretende que su único fin no sea solo el cumplimiento de los requerimientos de capital a nivel regulatorio si no que su desarrollo y actividad sea integrada en el uso diario de la gestión del riesgo. Para ello, el regulador exige los siguientes cumplimientos:

- En primer lugar, que la entidad cuente con una unidad de gestión del riesgo independiente, y que se responsabilice de desarrollar e implantar el proceso metodológico del modelo.
- En segundo lugar, la total integración en los procesos de gestión del riesgo del modelo desarrollado.
- En tercer lugar, que se transmita la información periódicamente mediante un sistema al consejo de administración y a la alta dirección, así como a las líneas de negocio

- En cuarto lugar, que se documente el sistema de información y se valide tanto interna como externamente.

Respecto a los requisitos cuantitativos:

El regulador no establece los supuestos sobre que distribuciones utilizar para medir el riesgo, pero si establece que la entidad deberá demostrar que los métodos desarrollados identifican los eventos que se sitúen en las colas de la distribución de probabilidad y que representan grandes pérdidas.

El capital regulatorio del AMA está dado por la suma de la pérdida Esperada (EL) y la no esperada (UL), a menos que la pérdida esperada esté adecuadamente cubierta, como comentábamos anteriormente. Como paralelismo, podemos indicar que en la adecuación de capital de riesgo de crédito, la pérdida esperada queda cubierta por provisiones. Sin embargo en la adecuación de capital por riesgo operacional son muy poco frecuentes las situaciones en las que se provisiona la pérdida esperada.

Por lo tanto, los requerimientos de capital se calcularán normalmente como:

Pérdida Inesperada + Pérdida Esperada

El cálculo deberá recoger acontecimientos potencialmente graves que afecten a las colas de la distribución de probabilidad (estimación de la pérdida a un nivel de confianza del 99,9%) con un horizonte temporal de un año. Se deben identificar y justificar las categorías de riesgo operacional para las que se llevan a cabo los cálculos separados de requerimientos de recursos propios que posteriormente se agregarán. Si los sistemas de los que dispone la entidad financiera para medir las correlaciones entre pérdidas por riesgo operacional son adecuados solamente en este caso podrán aplicarse, con integridad y tomando en consideración la incertidumbre que contemplan las estimaciones con correlación. El método de medición del riesgo debe manifestar coherencia interna y evitar el considerar posibles técnicas de reducción del riesgo que se hayan tenido en cuenta anteriormente.

Todos los modelos AMA deben contemplar la combinación de cuatro fuentes de información, y deben disponer de una metodología justificada para ponderar el uso de estos cuatro elementos en sus sistemas de medición del riesgo. Estos cuatro elementos son:

- Datos internos
- Datos externos
- Análisis de escenarios
- Factores de control y entorno de negocio

Los datos internos de pérdidas son los datos que mejor representan el modelo de negocio de la entidad, podríamos decir que son los datos más relevantes a utilizar. Uno de los principales problemas de la utilización de datos internos por parte de las entidades, es la problemática estadística a la que se enfrentan ante la posibilidad de contar con escasos datos (eventos de pérdidas). Parece que la estructura por pérdidas operacionales de las entidades, en cuanto a datos internos se refiere, se somete a mostrar un gran número de eventos que combinan una alta frecuencia y baja severidad, un número intermedio de eventos que combinan una frecuencia y severidad media, y finalmente un número escaso de eventos que combinan una baja frecuencia y una alta severidad. Con el fin de enfrentarse a la problemática estadística que muestran las bases de datos internas de contar con pocos datos de eventos de pérdidas que supongan alta severidad y baja frecuencia, el Comité propuso la posibilidad de completar el análisis de medición del riesgo operacional con datos externos de otras entidades con el fin de obtener un reflejo aproximado del tipo de pérdidas a las que el sector está expuesto a someterse y que por ende debe contemplarse como pérdida potencial en la medición del riesgo.

2.3. Medicion en modelos avanzados (AMA): aplicación a Loss Distribución Approach (LDA):

En la metodología a utilizar por parte de las entidades financieras en los modelos avanzados (AMA), como comentábamos en el apartado anterior, el regulador no especifica el modelo a utilizar, pero se plantean varios enfoques heredados del enfoque actuarial:

-Loss Distribution Approach (LDA): Cálculos basados en pérdidas observadas (base de datos internas / externas)

-Scenario Analysis Approach (SAA): Cálculos basados en evaluaciones, usado hace años en ausencia de base de datos de pérdidas operacionales.

La industria ha tomado la iniciativa desarrollando el enfoque Loss Distribution Approach (LDA), antojándose el mejor posicionado bajo el enfoque de modelos avanzados (AMA). Por ello profundizaremos en esta metodología, dado que es la más utilizada y la que ha ganado un mayor posicionamiento en el sector financiero.

Para aplicar el proceso de medición bajo el enfoque LDA, tomamos como punto de partida una serie de pasos a llevar a cabo, proceso que se hereda del enfoque actuarial y que se perfectamente aplicable al sector financiero. Los pasos son los siguientes:

- 1) Identificar la clase de riesgo
- 2) Hipótesis del modelo
- 3) Combinación de fuentes de información
- 4) Selección de las funciones para el ajuste
- 5) Estimación de la distribución de pérdidas

- 6) Correlación
- 7) Análisis de precisión del capital.

Bajo el enfoque Loss Distribution Approaches (LDA) prestamos especial atención a la disposición de información histórica sobre eventos de pérdidas operacionales, clasificadas por tipo de riesgo y línea de negocio, sobre las cuales aplicar la metodología de ajuste de frecuencia y severidad. Estos conceptos se explican a continuación:

- Frecuencia:

La frecuencia nos indica el número de pérdidas que la entidad puede sufrir en un año, o en otras palabras, la probabilidad de que sucedan los eventos de pérdidas. Bajo este enfoque, se obtiene una estimación de la frecuencia. Las funciones de probabilidad más utilizadas son Poisson, Binomial y Binomial Negativa. La frecuencia se representa como $N(i,j)$ que simboliza el número de eventos ocurridos en una línea i debidos a un tipo de riesgo j .

En el caso de las distribuciones a utilizar para ajustar la frecuencia, la fórmula de Poisson es una de las más utilizadas para modelar la frecuencia. Se utiliza en situaciones donde los sucesos son impredecibles o de ocurrencia aleatoria. Según autores como Frachot [2003] o Carrillo y Suárez [2006] quienes afirman que tiene muchas ventajas a la hora de modelar la frecuencia. Sin lugar a dudas, es la distribución más utilizada por el sector para ajustar la frecuencia de los eventos, y se caracteriza por un único parámetro: lambda (λ)

- Severidad:

Como variable complementaria a la frecuencia, está la severidad o cuantía monetaria de la pérdida, representada por $X_{(i,j)}$ siendo, F_{ij} , su función de probabilidad y con esto determinar los parámetros para la distribución probabilística que se ajuste al caso.

La distribución Lognormal es una de las más utilizadas para representar la variable severidad, aunque también hay autores que proponen otras distribuciones como la distribución Burr y la distribución Gamma como recomienda Carrillo y Suarez [2006] y Weibull como recomienda Klüppelberg [2005] como alternativa a la hora de modelar la severidad.

Una vez decidida la distribución de frecuencia y severidad teórica a utilizar para el ajuste de estas dos variables, es importante evaluar cómo se ajusta a los datos empíricos, es decir, a los datos de pérdidas reales. Para lo cual, deben utilizarse diferentes contrastes estadísticos para determinar la bondad del ajuste. En el 2004 Moscadelli planteó realizar un test en función del grado de curtosis de la distribución, es decir, comenzar por distribuciones de cola suave como la Weibull, después testar aquellas distribuciones de cola media o moderada, entre otras la Lognormal o la Gumbel; y, por último, distribuciones, como la Pareto, caracterizada por presentar colas anchas. Si

tomamos la opción de Chernobai, el contraste estadístico viene simbolizando por una hipótesis nula (H_0) donde la distribución observada de pérdidas operacionales $F(x)$, se ajusta a la distribución teórica $\hat{F}(X)$; y una hipótesis alternativa, H_A , la cual rechaza la primera:

$$H_0: F_n(X) = F(X) \quad H_A: F_n(X) \neq F(X)$$

Algo que nos ayudará a realizar un análisis inferencial es apoyarnos en los test estadísticos: Kolmogorov-Smirnov (K-S), Anderson-Darling (A-D), Smirnov-Cramér-Von Mises o Kuiper; analizados y detallados en Chernobai et al [2005], D'Agostino y Stephens [1986] y Schwarz [1978]. Normalmente todas estas funciones propuestas suelen ajustarse bien al cuerpo de la distribución, es decir, a los datos centrales, sin embargo, muchas veces subestiman la cola. La asimetría de la distribución empírica hace que la estimación de los parámetros se encuentre influenciada por el computo de observaciones situadas en la zona media y central de la distribución real, quitándole valor a los datos situados en el extremo y por lo tanto dando lugar a una infraestimación de los percentiles.

En conclusión, podemos detallar que la principal dificultad en este modelo de medición de riesgo operacional estriba en el comportamiento extremos de dichas colas de distribución.

Para ello se ha llevado a una evaluación específica de estos extremos que como menciona Carrillo [2006] más del 90% del capital se debe a un número muy reducido de sucesos.

Con esta conclusión nos derivamos a la Teoría de Valores Extremos la cual analiza el comportamiento extremo de las variables aleatorias. Esta metodología, concede un mayor peso a las colas de la distribución, así pues, a la hora de modelar los datos de pérdidas solo se utilizan aquellos que superen un umbral de pérdida elevado.

Entre tanta teoría se ve riesgo e inconsistencia sobre algunas de las estimaciones de capital resultantes, muchos de los autores de las teorías antes citadas han optado por utilizar mixturas de distribuciones a la hora de modelar las pérdidas operacionales como, por ejemplo, la Lognormal-Gamma [Mignola y Ugocioni 2006] o la Lognormal-Pareto [Carrillo y Suarez 2006].

A la finalización del ajuste de la frecuencia y la severidad, concluiríamos el proceso metodológico con la obtención de la distribución de pérdidas final. A tal efecto la pérdida agregada a una línea de negocio y tipo de evento vendría representada por la fórmula siguiente.

$$L(i,j) = \sum_{n=0}^{N(i,j)} X_n(i,j)$$

Donde:

- i = es la línea de negocio.
- j = es el tipo de riesgo.

Como mencionábamos anteriormente, La frecuencia se representa como $N(i,j)$ que simboliza el número de eventos ocurridos en una línea i debidos a un tipo de riesgo j .

De la fórmula anterior, denotamos un número aleatorio de eventos de pérdidas con valores aleatorios a su vez. Para la obtención de la distribución de pérdidas agregada recurrimos a la siguiente fórmula:

$$G_{ij}(x) = \begin{cases} \sum_{n=1}^{\infty} p_{ij}(n) F_{i,j}^n(x) & x > 0 \\ p_{ij}(0) & x = 0 \end{cases}$$

Para obtener la distribución de pérdidas de esta variable se suele utilizar la técnica de la simulación de Montecarlo.

Tras obtener la función de distribución agregada, para obtener el capital regulatorio referenciado se deberá aplicar el percentil 99,9% a dicha distribución o lo que es lo mismo, el Valor en Riesgo Operacional (OpVaR), para cada celda que representa línea de negocio y tipo de riesgo (Por ejemplo: Banca Minorista- Fraude Externo).

Finalmente para el cómputo total de los requerimientos de capital por riesgo operacional, se agregará el capital de todas las celdas de la matriz que representan cada línea de negocio con su respectivo tipo de riesgo.

2.4. La importancia del uso de los datos:

Los datos de eventos de pérdidas operacionales sobre los que se parte para controlar, gestionar y medir el riesgo operacional son una parte fundamental en todo el proceso de control y gestión del riesgo. Las entidades financieras deben conformar una base de datos interna de calidad recopilando todos sus eventos de pérdidas operacionales, siendo clasificados adecuadamente en la matriz por línea de negocio-tipo de riesgo. En segundo plano, y no menos importante, las entidades deben completar sus bases de datos internas con bases de datos externas que permitan a la entidad disponer de datos suficientes para poder llevar a cabo procesos metodológicos de medición del riesgo más ajustados a posibles pérdidas extremas, en otras palabras, la ayuda de disponer de datos externos permite en los procesos metodológicos de medición obtener datos situados en la cola de la distribución de pérdidas, generalmente con altas severidades, y que de no contemplarse esos eventos acontecidos en otras entidades del sector, se estaría subestimando el impacto de posibles pérdidas extremas fuera del histórico de datos internos del que dispone la entidad. Por lo tanto la calidad de los datos internos de pérdidas recopilados por la entidad es un factor clave, así como la cantidad de eventos de los que disponga, ya que a mayor número de datos, mayor robustez tendrían sus ajustes estadísticos para calcular los requerimientos de capital.

La formación de una base de datos a través de datos internos y externos sigue mostrando una problemática: únicamente nos muestra datos históricos del pasado. Esta

casuística nos muestra la incertidumbre ante la que se enfrenta el sector de características cambiantes. Para tratar de ajustar la medición, las entidades deben utilizar análisis de escenarios que se basan en la opinión de expertos en la gestión del riesgo, que deberán validarse y reincorporarse al historial de pérdidas. Además se deben agregar al proceso factores de control y entorno de negocio que servirán como mecanismo de transmisión para orientar de manera más realista los controles internos y entornos operativos de cara al futuro, fundamentados en bases cuantitativas.

Los datos de pérdidas deben ser completos y recoger la totalidad de las actividades y exposiciones de relevancia en todas las ubicaciones geográficas, como sugiere Nieto [2005: 174] las bases de datos internas son las que muestran de una manera más representativa el perfil de riesgo de las entidades. En el caso que algunas actividades o exposiciones queden excluidas, deberán motivar su eliminación. No olvidemos que muchas veces los eventos importantes de riesgo operacional (recordemos los casos Barings Bank o Allied Irish Banks) se han producido en sucursales o filiales alejadas de la casa matriz en las que, precisamente, se habían relajado los sistemas de control.

Respecto al umbral de pérdida bruta adecuado o importe a partir del cual se empiezan a recopilar los eventos, se señala como ejemplo la cifra de 10.000€ que varias entidades empezaron a tomar como referencia. Esta cifra no es prescriptiva, pero, de hecho, ha venido a aportar cierta homogeneización a los umbrales utilizados en el sector financiero internacional, aunque también hay que destacar que existen entidades que están actuando con umbrales muy inferiores o, incluso, recopilando todo tipo de pérdidas.

Una de los principales problemas en la creación de las bases de datos internas es la delimitación del riesgo operacional con respecto a otros riesgos. Es común encontrar pérdidas por riesgo de crédito que inicialmente se han originado por algún evento de tipo operacional como puede ser por ejemplo, un defecto de control o un defecto legal, que se manifiesta posteriormente debido a un impago. Tradicionalmente, estas pérdidas se han tratado como riesgo de crédito y, además en las entidades que siguen el método IRB, dichas pérdidas se han tratado como riesgo de crédito. Por ello, se establece que estos eventos sigan teniendo la consideración de pérdidas por riesgo de crédito, y no por riesgo operacional, a efectos de cómputo de capital. No obstante, se exige que, cuando sean materiales, se incluyan en las bases de datos de eventos de pérdidas por riesgo operacional, con la finalidad de guardar algún registro de las mismas.

Para el caso de riesgo de mercado, las pérdidas por riesgo operacional relacionadas con el riesgo de mercado, a efectos de capital se tratarán como pérdidas de riesgo operacional. En estas situaciones, el problema reside, sobre todo, en su identificación, dado que muchas de las pérdidas por riesgo operacional es esta área como por ejemplo, un error en la compra de una referencia que se soluciona mediante su venta y posterior compra correcta, quedan enmascaradas en la cuenta de pérdidas y ganancias como resultados por operaciones financieras y son, por tanto, difícilmente identificables,

Un caso especial en la recopilación de datos de pérdida es el tratamiento de eventos múltiples, es decir, aquellos que, siendo un único evento, afectan a varias líneas de negocio; por ejemplo, el incendio de sede principal y eventos prolongados en el tiempo como por ejemplo, un fraude concebido bajo un plan de acción y materializado en varias operaciones secuenciales. A efectos de cálculo de capital es importante que no se fraccionen, sino que se traten como un único evento, reflejando así la realidad del

mismo. Basilea II establece que las entidades deberán establecer sistemas para la recopilación de este tipo de eventos.

Para asegurar una base suficiente de eventos, se exige un período mínimo de observación de cinco años. Teniendo en cuenta que la creación de estas bases de datos es relativamente reciente, la primera vez que el banco presente el modelo interno a efectos regulatorios se aceptará un mínimo de tres años de base histórica.

En la consideración de la importancia de los datos en los modelos avanzados (AMA), se demuestra que los datos internos son los más útiles ya que son los que más se ajustan al modelo de negocio de la entidad, pero, como comentábamos anteriormente en este apartado, no son lo suficientemente profundas para modelizar el riesgo. De ahí que se complementen los datos con bases de datos externas, que tampoco están exentos de diferentes problemáticas.

Las bases de datos externas presentan como principal problema el modo de anexión a los modelos de medición, ya que la inclusión de estos datos no debería distorsionar el perfil de negocio de la entidad sobre la que se estudia el riesgo. Para que esto no suceda, las entidades deberán partir de un proceso en el que determinen los casos en los que los datos externos sean apropiados para incluir en sus procesos de medición y controlar esta integración periódicamente.

2.4.1. Consorcios: alternativa para obtener bases de datos externas.

Los datos externos que deben incorporarse en la metodología de cálculo en los modelos AMA deben ser datos pertinentes, sobre todo en los casos en los que se estima que las entidades están expuestas a pérdidas poco frecuentes y con un fuerte grado de exposición a eventos de alta severidad. Según Carrillo [2008], en la gestión y tratamiento de los datos para su integración en el proceso de medición del riesgo, la entidad debe potenciar la participación en iniciativas que permitan el acceso a fuentes de datos externas. El potencial acceso a una gran cantidad de datos permitirá un mejor ajuste de los análisis estadísticos al perfil de riesgos de la entidad. Son en estas iniciativas que la entidades deben potenciar donde entran en juego los consorcios de bases de datos de eventos de pérdidas operacionales. La participación de las entidades como integrantes de los consorcios, implica el uso compartido de información de los eventos operacionales de forma anónima y. El uso compartido por parte de la entidad de datos de otras entidades, no solo permitirá un ajuste estadístico más representativo como marca el regulador, si no que dará un punto de visión de *benchmarking* útil para la entidad como referencia de las pérdidas en las entidades competentes. Además, el uso de datos compartidos arrojará una visión práctica de cual es el peso que poseen los datos externos en el cálculo de requerimientos de capital.

Las entidades deben establecer un proceso sistemático para delimitar el perímetro en el que deben adoptarse el uso de datos externos y la metodología a aplicar para incorporar los datos a sus metodologías. El regulador establece que el proceso sistemático debe ser validado de forma periódica y documentarse de forma correcta regularmente.

En la adopción de iniciativas para participar en el uso compartido de datos externos de eventos operacionales, como se menciona anteriormente, los consorcios son un recurso a disposición de las entidades para llevar a cabo esta tarea. A nivel internacional los consorcios más importantes del momento son:

- ORX- *Operational Riskdata eXchange Association*.

- GOLD- *British Bankers Association*.
- DIPO- *Database Italiano Perdite Operativo*.
- ABA Database- *American Bankers Association*.

A nivel internacional, podemos considerar al consorcio Operational Riskdata eXchange Association (ORX) como el de mayor relevancia por el grado de calidad de sus bases de datos y por el peso sistémico de las entidades financieras que se consideran miembros de la misma. Dicho consorcio es una organización sin ánimo de lucro, creada en 2002 por 12 bancos y la cual gestionan los miembros que la componen. Se fundó con el objetivo de compartir e intercambiar datos de alta calidad sobre eventos de riesgo operacional de forma segura y anónima para permitir a los bancos mejorar su gestión y cuantificación del riesgo operacional, establecer estándares comunes para el sector, desarrollar redes de relaciones profesionales y llevar a cabo investigaciones punteras en materia de riesgo operacional. El peso de sus objetivos ha convertido a este consorcio en un foro de discusión, gestión y modelización de este riesgo. Actualmente está integrado por 68 miembros pertenecientes a 20 países, y se considera la base de datos global más grande del mundo, cuenta, en la fecha de 30 de Marzo de 2014, con 377.414 eventos de pérdidas valorados en 213.026 millones de euros, lo que nos hace suponer que se trata de una fuente de datos para análisis incomparable con cualquier otra. Entre la gran utilidad que destaca el uso compartido de eventos operacionales que se desprende de ser miembro del consorcio, además la institución realiza análisis metodológicas que ayudan al uso compartido de prácticas en el tratamiento de los datos.

3.APLICACIÓN PRÁCTICA: Construcción de una base de datos externa

Como indicábamos en el punto anterior, y como se hacía referencia en el apartado 2.4, la importancia de disponer una base de datos adecuada para llevar a cabo la medición por riesgo operacional es vital, en especial en el caso de los modelos avanzados (AMA).

En este trabajo de investigación, se ha llevado a cabo un proceso de recopilación de datos de eventos de pérdidas operacionales con el objetivo de conformar una base de datos externa para poder ser incorporada en el proceso de medición del riesgo operacional. Como se hacía referencia en el punto anterior sobre Modelos Avanzados (AMA), la incorporación de datos externos al proceso de medición junto con las bases de datos internas y análisis de escenarios permitirá a la entidad disponer de datos lo suficientemente aptos para realizar los análisis estadísticos. En esta línea, para realizar este proceso, se ha llevado a cabo una labor de investigación que consiste en la búsqueda de datos públicos que se encuentran en noticias y notas de prensa sobre eventos de pérdidas operacionales.

Para conformar la base de datos a la que se somete a estudio en este trabajo, se han delimitado los eventos a las siguientes características:

- REGIÓN: España.

- LÍNEA DE NEGOCIO: Banca Minorista.
- TPO DE RIESGO:
 - Fraude Interno.
 - Fraude Externo.
 - Clientes, Productos y Prácticas Comerciales.

En el proceso de la formación de la base de datos, se ha llevado a cabo una búsqueda profunda de noticias de prensa que recogieran la información suficiente para llevar a cabo un estudio sobre la frecuencia y en mayor medida sobre la severidad de los eventos. Para tal fin, se han recopilado 47 noticias de prensa donde se indican las fechas del acontecimiento de cada evento que abarcan desde el 1 de Junio de 2009 al 1 de Julio de 2014, la región del país donde se ha producido cada evento, la entidad financiera que ha sufrido el evento de pérdida, y el importe de la pérdida que ha producido cada evento. El resultado de esta información se encuentra recogido en la Tabla 1 en el apartado ANEXOS.

Cada evento de pérdida recogido está debidamente referenciado en la Tabla 1 con el número de evento que representa, y un código de referencia del origen de la noticia, denominado en dicha tabla como “NewsCode”.

En la versión digital de este documento, se incluye un archivo que recoge la vinculación del “NewsCode” que tiene asignado cada evento de pérdida en la Tabla 1, a las fuentes de las que se han extraído cada noticia. Las fuentes de las cuales se han extraído las noticias de prensa están debidamente recogidas y documentadas en este archivo, desde el cual se podrá, visionar las noticias que representan cada evento recogido.

Véase a modo aclaratorio como están vinculados los “NewsCode” a cada fuente de noticia en el siguiente evento (evento número 13):

Origen Noticia	NewsCode
http://www.diariodemallorca.es/mallorca/2014/05/27/confirman-4-anos-condena-director/935715.html	a13

3.1. Análisis de la base de datos:

Atendiendo a la clasificación de eventos de pérdidas por riesgo operacional que establece el regulador, en tipos de evento y líneas de negocio, se recoge la siguiente tabla que muestra la matriz de clasificación:

Tipo de riesgo Línea de negocio	Fraude Interno	Fraude externo	Prácticas de empleo y seguridad laboral	Clientes, productos y prácticas comerciales	Daños a activos físicos	Interrupción de operaciones y fallos de sistemas	Ejecución, entrega y gestión de procesos
Banca corporativa							
Negociación y ventas							
Banca minorista							
Banca comercial							
Pagos y Liquidaciones							
Servicios a sucursales							
Gestión de activos							
Intermediación minorista							

Tabla-1. Fuente: www.bis.org . Elaboración propia

Tomando como referencia la correcta clasificación que deben de tener los eventos de pérdidas por riesgo operacional, el análisis de nuestra base de datos se concentra, como comentábamos anteriormente en la línea de negocio Banca Minorista, y en los tipos de evento: Fraude Interno, Fraude Externo, y Clientes-Productos-Prácticas Comerciales.

Como parte del análisis a realizar, observamos la severidad (cantidad en euros) que se concentra en las celdas de la matriz a estudiar como se muestra en el siguiente gráfico (la cifra superior muestra la severidad, y la cifra inferior la frecuencia):

Tipo de riesgo Linea de negocio	Fraude Interno	Fraude externo	Clientes, productos y prácticas comerciales
Banca minorista	10.999.935 9	1.864.475 25	3.214.605 13

Tabla-2. *Elaboración propia.*

Al someter a estudio los datos (en su cómputo total), nos encontramos con que la severidad media asciende a 349.543 euros, la severidad máxima asciende a 6.500.000 euros, y la severidad mínima asciende a 1.470 euros.

Con el objeto de realizar un análisis detallado de cada celda (línea de negocio-tipo de riesgo) se realiza el siguiente estudio para:

- Banca Minorista-Fraude interno:

Nos encontramos con una frecuencia de 9 eventos y una severidad de 10.999.935 euros.

Su severidad media se sitúa en 1.222.215 euros, la máxima se sitúa en 6.500.000 euros, y la mínima se sitúa en 27.000 euros.

Observamos también que las entidades financieras que han sufrido estos eventos de pérdidas son las siguientes

- CatalunyaCaixa, CajaEspaña, Banco Santander, CaixaBank, Banco Popular y DeutscheBank.

La concentración de eventos de manera cronológica, la podemos observar en el siguiente gráfico:

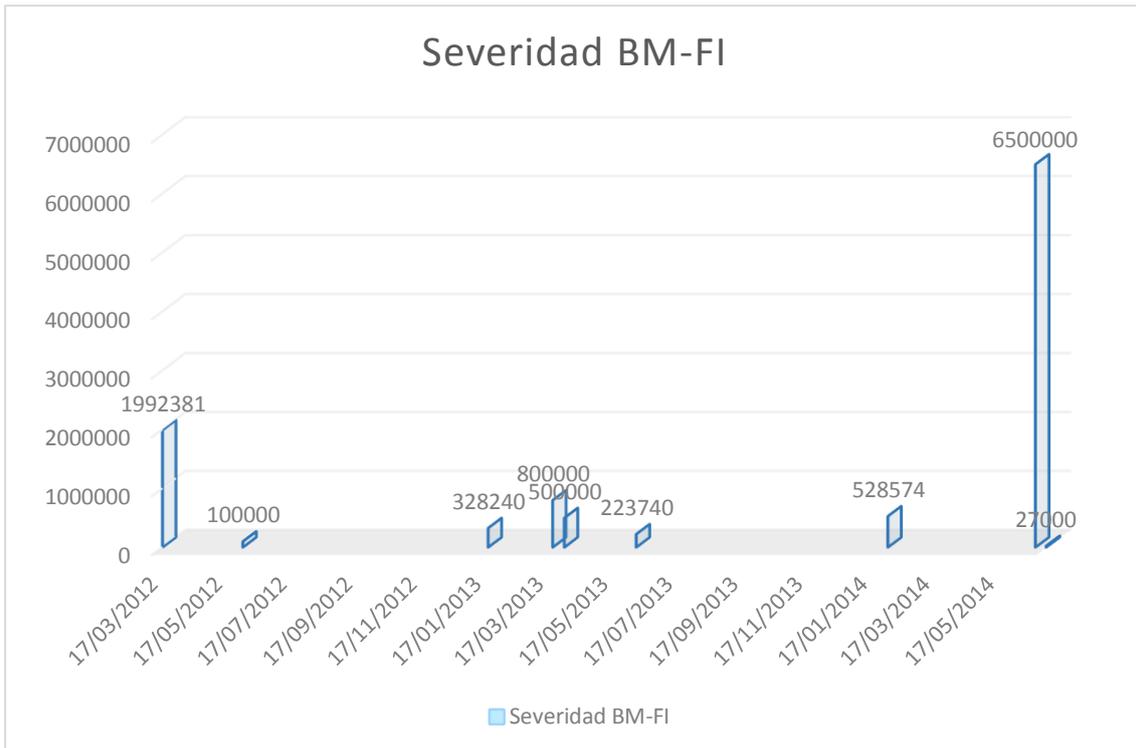


Gráfico-1. Elaboración propia.

- **Banca Minorista-Fraude Externo:**

Nos encontramos con una frecuencia de 25 eventos y una severidad de 1.864.475 euros. Su severidad media se sitúa en euros, la máxima se sitúa en 270.000 euros, y la mínima se sitúa en 1.470 euros.

Observamos también que las entidades financieras que han sufrido estos eventos de pérdidas son las siguientes:

- GlobalCaja, Bankia, Cajastur, Caixabank, Banco Pastor, Banco Santander, Barclays Bank, Kutxa Bank, Banesto, Banco Popular y Cajamar.

La concentración de eventos de manera cronológica, la podemos observar en el siguiente gráfico:

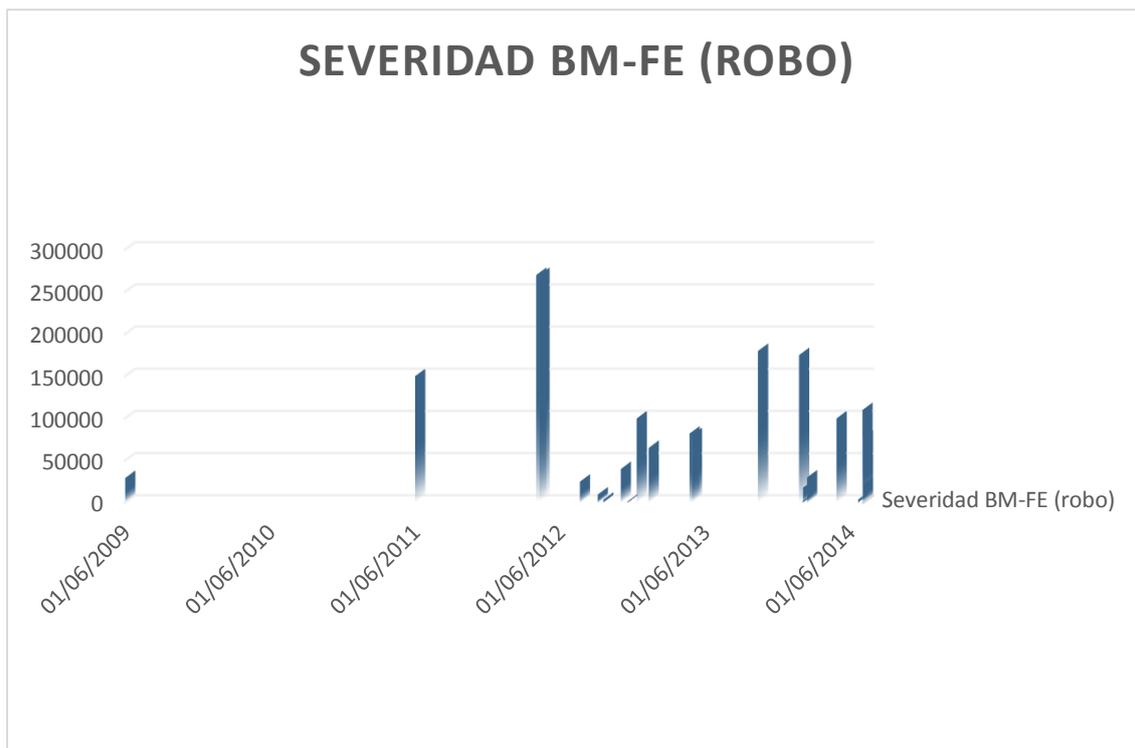


Gráfico-2. *Elaboración propia.*

- **Banca Minorista-Clientes, productos y prácticas empresariales:**

Nos encontramos con una frecuencia de 13 eventos y una severidad de 3.214.605 euros. Su severidad media se sitúa en 247.277 euros, la máxima se sitúa en 1.480.143 euros, y la mínima se sitúa en 9.825,58 euros.

Observamos también que las entidades financieras que han sufrido estos eventos de pérdidas son las siguientes:

- Novagalicia, Santander, Bankinter, Barclays, LiberBank, Banco Popular, Banco de Andalucía, Caja de Badajoz, Caja España y Bankia.

La concentración de eventos de manera cronológica, la podemos observar en el siguiente gráfico:

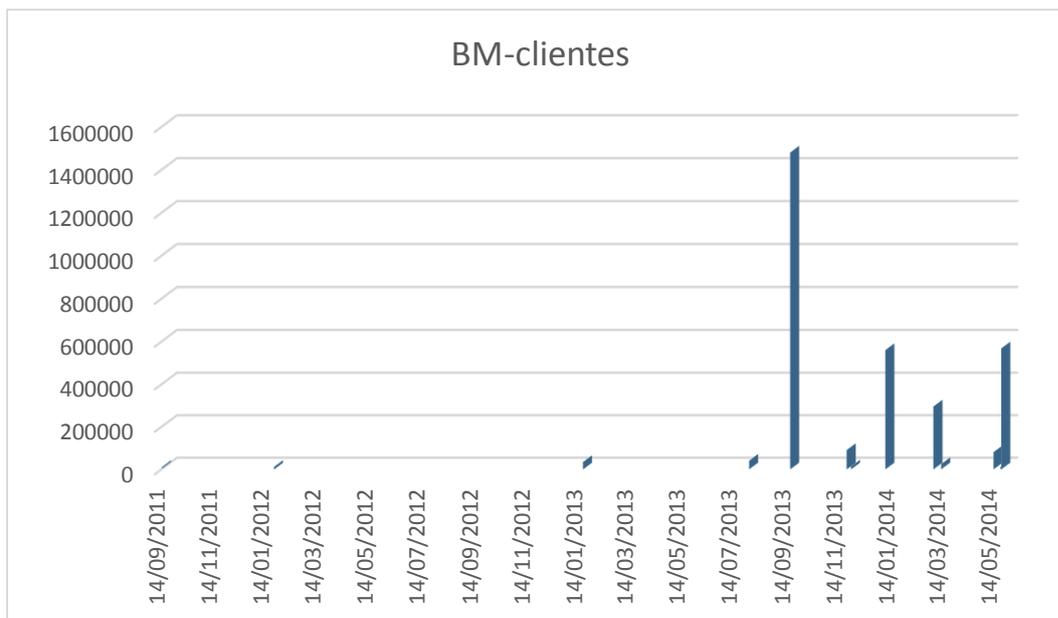


Gráfico-3. Elaboración propia.

Respecto a la severidad de los eventos de pérdidas de la base de datos, se ha considerado relevante conocer el ajuste de los eventos a una distribución teórica LogNormal. La elección de esta distribución por gran parte de la industria financiera no sugiere su utilización en este modelo. Se pretende en primer lugar conocer la forma de la distribución de severidad ajustada a una lognormal que tiene los eventos de pérdidas por riesgo operacional para Banca Minorista-Fraude Externo, Banca Minorista –Fraude Interno, y Banca Minorista Prácticas con Cientes. En segundo lugar, tras proceder a ajustar los datos a una distribución LogNormal, que como citábamos en el apartado 2.3 es la distribución más utilizada en modelos LDA, sigue unos parámetros teóricos μ y σ sobre los que se ajusta la distribución de pérdidas.

Para ello se hace un ajuste de los datos de pérdidas a una distribución teórica conocida para cada casilla que corresponde a línea de negocio-tipo de riesgo.

En el procedimiento de ajuste de severidad, se ha procedido a utilizar el paquete Statistics ToolBox del programa Matlab. Tras el tratamiento de los datos, se ha procedido a ajustar la severidad a una distribución LogNormal y a la obtención de sus parámetros teóricos.

Para **Banca Minorista-Fraude Externo**, se procede de la siguiente manera:

```
>> cd C:\Matlab\Calculos
>> x=load ('datos1.dat')
```

x =

1.0e+05 *

0.0002
0.7700
1.1000
0.2940
0.0147
0.0380
0.6500
0.2500
0.0370
0.2130
0.0200
0.4000
2.7000
1.5000
0.0980
1.0000
1.8000
0.8200
2.7000
0.1800
0.8000
1.7500
0.3000
1.0000
0.2100

>> parmhat = lognfit(x)

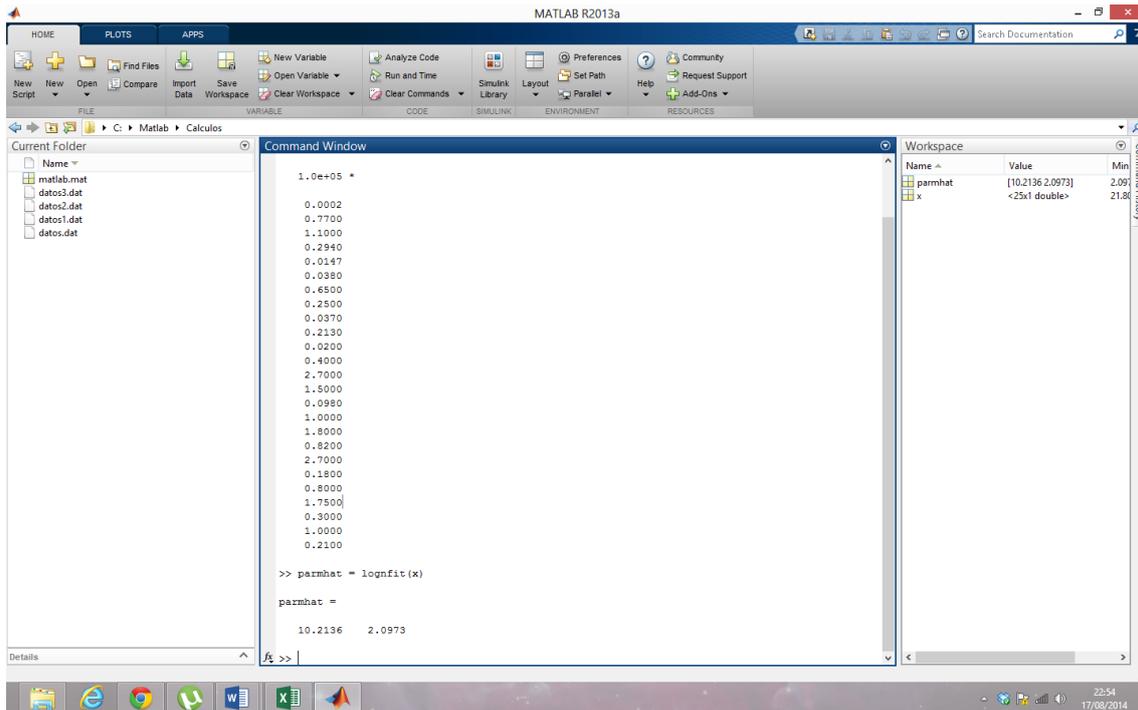
parmhat =

10.2136 2.0973

Donde los parámetros ajustados a una LogNormal son:

$\mu = 10.2136$

$\sigma = 2.0973$



Para **Banca Minorista-Fraude Externo**, se procede de la siguiente manera:

```
>> cd C:\Matlab\Calculos
```

```
>> x=load ('datos2.dat')
```

x =

27000

223740

800000

528574

1992381

328240

500000

6500000

100000

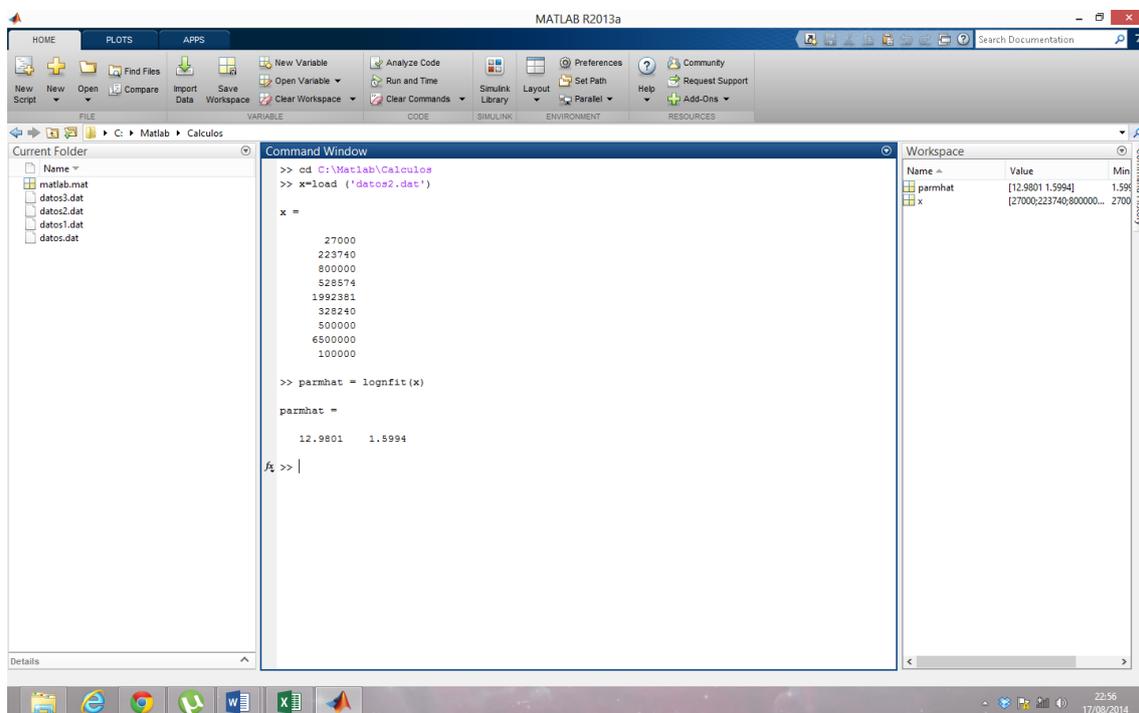
```
>> parmhat = lognfit(x)
```

```
parmhat =  
12.9801  1.5994
```

Donde los parámetros ajustados a una LogNormal son:

$\mu = 12.9801$

$\sigma = 1.5994$



Para **Banca Minorista-Clientes, productos y prácticas empresariales**, se procede de la siguiente manera:

```
>> cd C:\Matlab\Calculos
```

```
>> x=load('datos3.dat')
```

```
x =
```

```
1.0e+06 *
```

```
0.0400
```

```
0.0126
```

0.0105
0.0900
1.4801
0.5679
0.2950
0.0240
0.0335
0.0112
0.0098
0.0800
0.5600

```
>> parmhat = lognfit(x)
```

parmhat =

11.1000 1.7295

Donde los parámetros ajustados a una LogNormal son:

$\mu = 11.1000$

$\sigma = 1.7295$

```
MATLAB R2013a
HOME PLOTS APPS
New Variable Analyze Code Preferences Community
New Script New Open Find Files Import Data Save Workspace Open Variable Run and Time Simulink Library Layout Set Path Help Request Support
FILE VARIABLE CODE SIMULINK ENVIRONMENT RESOURCES
C:\Matlab\Calculos
Name
matlab.mat
datos3.dat
datos2.dat
datos1.dat
datos.dat
Command Window
>> cd C:\Matlab\Calculos
>> x=load('datos3.dat')
x =
1.0e+06 *
0.0400
0.0126
0.0105
0.0900
1.4801
0.5679
0.2950
0.0240
0.0335
0.0112
0.0098
0.0800
0.5600
>> parmhat = lognfit(x)
parmhat =
11.1000 1.7295
>>
>>
>>
>>
>>
>>
Workspace
Name Value Min
VarName2 <13x1 double> NaN
parmhat [11.1000 1.7295] 9.82
x <13x1 double>
Command History
datos3.dat (Archivo DAT)
23:02
17/08/2014
```

Con el estudio del ajuste de severidad para las tres celdas de la matriz que hemos procedido a estudiar sobre la base de datos conformada, se pretende en primer lugar conocer la forma de la distribución de severidad ajustada a una lognormal que tiene los eventos de pérdidas por riesgo operacional para Banca Minorista-Fraude Externo, Banca Minorista –Fraude Interno, y Banca Minorista Prácticas con Cientes. En segundo lugar, tras proceder a ajustar los datos a una distribución LogNormal, que como citábamos en el apartado 2.3 es la distribución más utilizada en modelos LDA, sigue unos parámetros teóricos μ y σ sobre los que se ajusta la distribución de pérdidas.

4. CONCLUSIONES

El eje principal de este trabajo ha sido el estudio bibliográfico de la situación actual del riesgo operacional, y de la importancia que las bases de datos tienen en la medición del riesgo y su gestión. En este sentido se ha confeccionado una base de datos externa y se han estudiado y analizado los eventos de pérdidas obtenidos.

En los últimos años hemos observado como los reguladores han dotado de mayor importancia al riesgo operacional que afecta a las entidades financieras, ya que hasta no hace mucho, este riesgo no tenía el peso que se le debería reconocer y estaba en un segundo plano. A medida que la industria financiera ha ido evolucionando se ha venido demostrando que el riesgo operacional puede llevar a la quiebra a cualquier entidad financiera, ya que a medida de la implantación de nuevas tecnologías y un sistema financiero sistémico cada vez más globalizado, hace necesario prestar más atención al control del riesgo operacional. Por otra parte, las entidades financieras han estado cada vez más interesadas en avanzar en cuanto a la identificación del riesgo y en la evolución hacia métodos de medición más sofisticados con la intención de mejorar su gestión, eficiencia y racionalizar sus requerimientos de capital.

Observamos la flexibilidad de los reguladores en cuanto a la mejora de medición del riesgo, permitiendo la aplicación de diferentes métodos de medición (básico, estándar, AMA), pero manteniendo como objetivo que se gestione de manera activa el riesgo y se planteen estímulos para que las entidades impulsen el desarrollo de sistemas más avanzados de medición. Como en el caso de la medición por modelos avanzados (AMA), donde se pretende que la puesta en común de los avances de las entidades derive en una mejora en cuanto a metodologías de medición se refiere, siempre que se adecuen a los requisitos cualitativos previamente fijados y se avance hacia una gestión activa del riesgo. Evidentemente, la postura de los reguladores pretende que las entidades evolucionen y se doten de una mayor experiencia práctica de metodologías y puestas en marcha de las mismas.

El avance y desarrollo de metodologías (AMA) es el principal reto al que se enfrentan las entidades financieras en cuanto a la medición del riesgo operacional se refiere, partiendo de la premisa teórica de que a mayor desarrollo del modelo de medición del riesgo se establece una mayor complejidad metodológica y una disminución de los requerimientos de capital. En este sentido, el modelo de distribución de pérdidas LDA ha sido el enfoque que las entidades han empezado a desarrollar debido a su buen funcionamiento en el ámbito actuarial, y sobre el que aún se sigue trabajando.

La evolución histórica del tratamiento del riesgo operacional y el enfoque de los reguladores, nos demuestra que un reconocimiento adecuado de eventos de pérdidas es el principal punto de partida para un adecuado tratamiento y medición del riesgo. En este sentido, la correcta conformación de bases de datos por parte de las entidades financieras es vital para el proceso de control y gestión del riesgo. En primer lugar, la conciencia de las entidades financieras de una correcta identificación y clasificación de eventos de pérdidas operacionales les ha permitido avanzar, dotándose de bases de datos internas que recojan los eventos sufridos acordes a su perfil de negocio. En segundo lugar, ante la falta de información que supone ceñirse a una base de datos interna, se ha ido implementando por recomendación de los reguladores el uso de datos externos que supongan completar las pérdidas extremas que a nivel metodológico se sitúan en las colas de la distribución de severidad. En este sentido, en este trabajo se ha llevado a cabo la tarea de construir una base de datos externa para ciertas celdas de la matriz de Basilea (...) con información de eventos públicos, y que pudiera ser susceptible de ser

utilizada por una entidad financiera a modo de ser incluida (junto con la base de datos interna) en su proceso de medición del riesgo en un enfoque avanzado. Para este fin, se ha llevado cabo un proceso de recopilación de información de eventos de pérdidas basado en la recopilación de información de fuentes periodísticas que demuestran que a través de fuentes externas como noticias en prensa, o el acceso a sentencias judiciales se puede confeccionar una base de datos externa sobre la que recoger las pérdidas a las que se expone el sector financiero. La construcción de la base de datos externa mediante este proceso, se ha sometido a un análisis y estudio como el que se realiza con cualquier base de datos a la que las entidades tienen acceso por cualquier otra vía a la que normalmente recurren, como es el caso recurrente de participar en consorcios que brindan la oportunidad de compartir de manera anónima información y tener acceso a los datos de pérdidas.

La base de datos que ha sido confeccionada en este trabajo de investigación ha sido sometida a un estudio de pérdidas por eventos operacionales en la línea de negocio banca minorista y en los tipos de riesgo: fraude interno, fraude externo, y prácticas con clientes.

Se ha demostrado que es una recopilación de eventos que brindan información suficiente para ser susceptibles de ser usados por la industria financiera y ser implementados en sus modelos de medición avanzada, para demostrar tal fin a nivel metodológico, se ha procedido a conocer cuál es la forma de los datos ajustados a una distribución Lognormal,

A efectos de concluir, la elaboración de una base de datos externa ha sido una labor ardua, pues queda latente la opacidad que las entidades financieras muestran ante la publicación de datos de pérdidas derivados de eventos operacionales. La sensibilidad del sector financiero ante la publicación de datos que comprometan de alguna manera su reputación complica la labor de conformar una base de datos en este sentido.

5. BIBLIOGRAFIA

Enero.

[2001]: “Working Paper on the Regulatory Treatment of Operational Risk”. N°8, Basilea, Septiembre.

[2002]: “Operational Risk Data Collection Exercise 2002”. Basilea, Junio.

[2003]: “Sound Practices for the Management and Supervision of Operational Risk”. N°96, Basilea, Febrero.

[2003b]: “The New Basel Capital Accord. (The third consultive paper, CP3)”. Basilea, abril.

[2004]: “International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards: a Revised Framework”. N°107, Basilea, Junio.

[2005]: “The Treatment of Expected Losses by Banks Using the AMA under the Basel II Framework”, N°7, Basilea, Noviembre.

[2006a]: “Basel II: International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards: A Revised Framework - Comprehensive Version”., Basilea, junio.

[2006b]: “Observed Range of Practice in Key Elements of Advanced Measurement Approaches (AMA)”, Basilea, Octubre.

Banco de España [2006]: “Implantación y Validación de Enfoques Avanzados de Basilea II en España”.

[2006]: “El Riesgo Operacional. Documento de consulta preliminar sobre la futura circular de solvencia que reemplazará a la CBE 5/1993”.

Banco de España [2008]: “Circular 3/2008 a entidades de crédito, sobre determinación y control de los recursos propios mínimos”.

Baud, N., Frachot, A. y Roncalli, T. [2002]: “Internal Data, External Data and Consortium Data for Operational Risk Measurement: How to pool data properly?”. Documento de trabajo, Credit Lyonnais.

BIS:

- (2003). Sound Practices for the Management and the Supervision of Operational Risk.
- (2003). The 2002 Loss Data Collection Exercise for Operational Risk (2002 LDCE).
- (2003). Operational risk transfer across financial sectors, The Joint Forum.
- (2003). Quantitative Impact Study 3 (QIS 3).
- (2003). High-level principles for the cross-border implementation of the New Accord.
- (2004). Principles for the home-host recognition of AMA operational risk capital.
- (2004). International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards: a Revised Framework.
- (2009). The 2008 Loss Data Collection Exercise for Operational Risk (2008 LDCE).

Böcker, K. y Klüppelberg, C. [2005]: “Operational VaR: a Closed-Form Approximation”. Risk, Diciembre.

Bühlmann, H. [1970]: “Mathematical Methods in Risk Theory”. Grundlehren Der Mathematischen Wissenschaften, Band 172, Springer-Verlag, Heidelberg.

Carrillo, S. [2006]: “Riesgo Operacional: Medición y Control”. Jornadas Técnicas de Basilea II, UNIA, Sevilla, Septiembre.

Carrillo, S. y Suárez, A. [2006]: “Medición Efectiva del Riesgo Operacional”. Estabilidad Financiera, N°11, pp.61-89, Noviembre.

Hoffman, D.G. [1998]: “New Trends in Operational Risk Measurement

IGLESIAS-SARRIA, C., y F. VARGAS (2002). «Basilea 2: desarrollos desde la publicación del papel consultivo de enero de 2001», Estabilidad Financiera, n.º 2, pp.11-34.

Mignola, G. y Ugocioni, R. [2005]: “Tests of Extreme-Value Theory Applied to Operational Risk Data”. E.Davis (ed.), Operational Risk, Risk Books.

MOSCADELLI, M. (2004). The Modelling of Operational Risk: experience with the analysis of the data collected by the Basel Committee, Banco de Italia, Temi di discussione, n.º 517

Nieto, M.A. [2005]: “El Tratamiento del Riesgo Operacional en Basilea II”. Estabilidad Financiera, N°8, pp.164-185, Mayo.

Webs:

-www.orx.org

-www.bde.es

-www.bis.org

- www.eba.europa.eu

6.ANEXOS

ANEXO-1. Base de datos Externa

Nº Evento	fecha	Origen Noticia	entidad	Lugar	tipo de evento	tipo de fraude	Importe
1	17/06/2014	a1	Anonimo	Madrid	BM-FE (robo)	Robo	21.800
2	01/07/2014	a2	GlobalCaja	Albacete	BM-FE (robo)	Robo	77.000
3	30/06/2014	a3	Bankia	Madrid	BM-FE (robo)	Robo	110.000
4	01/06/2009	a4	Cajastur	Oviedo	BM-FE (robo)	Robo	29.405
5	17/11/2012	a5	Anonimo	Cordoba	BM-FE (robo)	Robo	1.470
6	19/06/2014	a6	Cajastur	jaen	BM-FE (robo)	Robo	3.800
7	09/01/2013	a7	CaixaBank	Madrid	BM-FE (robo)	Robo	65.000
8	20/072012	a8	anonimo	Pamplona	BM-FE (robo)	Robo	25.000
9	17/09/2012	a9	Anonimo	Albacete	BM-FE (robo)	Robo	3.700
10	29/06/2014	a10	CatalunyaCaixa	Valencia	BM-FI	Estafa a clientes	27.000
11	08/06/2013	a11	CajaEspaña	León	BM-FI	Estafa a clientes	223.740
12	21/03/2013	a12	Santander	Ciudad Real	BM-FI	Estafa a clientes	800.000
13	01/02/2014	a13	Anonimo	Mallorca	BM-FI	Apropiacion indebida	528.574
14	01/07/2014	a14	Anónimo	Sevilla	BM-FE (robo)	Estafa tarjetas	21.300
15	17/03/2012	a15	CaixaBank	salamanca	BM-FI	Apropiacion indebida	1.992.381
16	31/07/2013	a16	NovaGalicia	Galicia	BM-practicas	Preferentes	40.000
17	27/11/2013	a17	Santander	Barcelona	BM-practicas	Derivados	12.600
18	20/05/2014	a18	Bankinter	Madrid	BM-practicas	Derivados	10.500
19	22/11/2013	a19	Barclays	Madrid	BM-practicas	Estructurados	90.000
20	17/09/2013	a20	Santander	Canarias	BM-practicas	Derivados	1.480.143
21	21/05/2014	a21	Santander	Murcia	BM-practicas	valores por Equity	567.897
22	03/03/2014	a22	Santander		BM-practicas	Valores	

							295.000
23	12/03/2014	a23	LiberBank		BM-practicas	Deuda subordinada	24.000
24	18/01/2013	a24	Banco Popular	Navarra	BM-practicas	intereses	33.477
25	23/01/2012	a25	Banco de Andalucía	Cordoba	BM-practicas	intereses	11.162
26	14/09/2011	a26	Caja de Badajoz	Cordoba	BM-practicas	intereses	9.826
27	12/05/2014	a27	Caja de España	Valencia	BM-practicas	preferentes	80.000
28	19/01/2013	a28	Santander	Soria	BM-FI	Apropiacion indebida	328.240
29	01/04/2013	a29	Banco Popular	Sevilla	BM-FI	Apropiacion indebida	500.000
30	19/06/2014	a30	DeutscheBank	Madrid	BM-FI	Apropiacion indebida	6.500.000
31	01/06/2012	a31	Anónimo	Zaragoza	BM-FI	Apropiacion indebida	100.000
32	31/01/2014	a32	Banco Pastor	Galicia	BM-FE (robo)	Robo	2.000
33	31/10/2012	a33	Santander	Madrid	BM-FE (robo)	Robo	40.000
34	01/04/2012	a34	Bankia	Madrid	BM-FE (robo)	Robo	270.000
35	01/06/2011	a35	Anonimo	Madrid	BM-FE (robo)	Robo	150.000
36	06/01/2014	a36	Bankia	Galicia	BM-practicas	Estructurados	560.000
37	03/09/2012	a37	Barclays Bank	Madrid	BM-FE (robo)	Delito informatico	9.800
38	26/04/2014	a38	Kutxabank	Vizcaya	BM-FE (robo)	Robo	100.000
39	11/10/2013	a39	Caixabank	Valencia	BM-FE (robo)	Robo	180.000,00
40	22/04/2013	a40	Anonimo	Valencia	BM-FE (robo)	Robo	82.000
41	09/04/2012	a41	Bankia	Madrid	BM-FE (robo)	Robo	270.000
42	01/02/2014	a42	Banesto	Leon	BM-FE (robo)	Robo	18.000
43	28/04/2013	a43	Banco Popular	Valencia	BM-FE (robo)	Robo	80.000
44	22/01/2014	a44	Banco Pastor	Galicia	BM-FE (robo)	Robo	175.000
45	11/02/2014	a45	Caixabank	Salamanca	BM-FE (robo)	Robo	30.000
46	10/12/2012	a46	Anónimo	Malaga	BM-FE (robo)	Robo	100.000
47	11/02/2014	a47	Cajamar	Madrid	BM-FE (robo)	Robo	21.000

