

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA ECONÓMICAS, A.C.



MODELO DE RIESGO DE LIQUIDEZ PARA UNA INSTITUCION FINANCIERA

TESINA

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRO EN ECONOMÍA

PRESENTA

ERWIN LUIS HERRERA DOMINGUEZ

DIRECTOR DE LA TESINA: DR. DAVID JUÁREZ LUNA

CIUDAD DE MÉXICO

AGOSTO, 2017

Índice

Introducción.....	1
1. Riesgo de Liquidez.....	4
1.1 Definición	4
1.2 Casos de Estudio	7
1.3 Gestión del Riesgo de Liquidez	9
1.4 Marco regulatorio	10
2. Modelo de Riesgo de Liquidez	14
2.1 Marco de Gestión	15
2.2 Análisis de Exposición a Riesgos	16
2.3 Medición de la liquidez.....	17
2.4 Proyecciones y Pruebas de estrés.....	18
2.5 Impacto en los indicadores financieros del banco.....	20
3. Aplicación Modelo de Riesgo de Liquidez.....	22
3.1 Análisis de Exposición de Riesgos	22
3.2 Medición de la Liquidez	31
3.3 Proyecciones y Pruebas de Estrés	35
3.4 Impacto en los indicadores financieros del Banco.....	42
Conclusiones.....	45
Bibliografía.....	46

Introducción

Al medir la liquidez de un banco se busca asegurar que hay un margen de acción para lidiar temporalmente, o sobrevivir, a una crisis financiera. Los riesgos más comunes asociados a la liquidez provienen de posibles pérdidas por vender un activo en condiciones adversas o por la inestabilidad de las fuentes de financiamiento.

El caso más citado acerca de la debilidad en la gestión del riesgo de liquidez es el del banco Lehman Brothers. A mediados de 2007, en el preámbulo de la crisis financiera del 2008, la debilidad económica del sector de vivienda en Estados Unidos provocó la inminente liquidación de activos vinculados al mercado hipotecario de alto riesgo. Destacan al menos tres hechos sobre la reacción de Lehman Brothers a la crisis. Primero, no vender los activos a descuento, lo que se atribuye a arrogancia de la dirección y confianza en un rescate del gobierno. Segundo, engañar a los inversionistas a través de operaciones contables sobre su situación financiera real y, por último, exceso de apalancamiento y falta de gestión del colateral (Ver Wiggins *et. al.*, 2014a para más detalles). Este tipo de eventos revelaron una gestión débil, insuficiente o inexistente del riesgo de liquidez y dieron origen a diversos problemas en el sector financiero que posteriormente se amplificaron.

Por lo tanto, la gestión del riesgo de liquidez se refiere a un sistema de reglas, prácticas y procesos, con planes de acción y controles internos, que cumplan con el objetivo de mantener un banco en operación en un entorno de crisis financiera.

Las debilidades en la gestión de los riesgos propiciaron la creación de nuevas reglas para la gestión de la liquidez en el aspecto normativo o de gobierno y a nivel cuantitativo a través del desarrollo de modelos matemáticos. En los últimos años, la gestión del riesgo de liquidez es un tema que ha adquirido relevancia y que está en proceso de consolidación. No obstante, al revisar los reportes trimestrales de riesgos de las instituciones financieras se observa aún un análisis desconectado. Es decir, los riesgos y el análisis financiero se presentan en bloques independientes sin una relación o vínculo claro por lo que se dificulta la comprensión de los mismos.¹

¹ No se explican las conexiones entre los riesgos de las distintas líneas de negocio. Cuando se menciona el término integral no necesariamente se refiere a una técnica estadística compleja que vincule todas las mediciones sino al hecho de relacionar, aunque sea de manera simple, las interacciones entre las distintas áreas del banco.

El objetivo del presente trabajo es desarrollar un modelo² de gestión del riesgo de liquidez que permitan a una institución financiera anticipar y lidiar con una crisis financiera. Con base en la estructura que se sugiere, se puede utilizar el modelo para evaluar el proceso de gestión de la liquidez de un banco con la finalidad de emitir recomendaciones que lo mejoren o se puede emplear como base para implementarlo en una institución bancaria.

De manera puntual, el modelo de gestión del riesgo liquidez que se desarrolla incorpora elementos del marco regulatorio, del análisis financiero y de riesgos de la entidad financiera. Adicionalmente, se propone evaluar el impacto de los escenarios de liquidez en los indicadores financieros del banco, de esta manera, se puede tener una visión global o integral de la viabilidad financiera de la institución.

En este contexto, la presente tesina contribuye a organizar las prácticas y recomendaciones que se han desarrollado en los últimos años alrededor de la gestión del riesgo de liquidez. Por otra parte, se realiza un análisis completo de un banco a través del análisis del desempeño y los riesgos de las distintas áreas de negocio y, aspectos externos y de gobierno corporativo que a su vez permitan hacer una evaluación adecuada de la liquidez de una institución.

La literatura alrededor del tema se divide al menos en tres áreas: 1) las reglas de gobierno o de gestión; 2) las técnicas de medición y monitoreo de la liquidez, y; 3) la determinación del precio de la liquidez. Por ejemplo, dentro de las técnicas de medición se realizan esfuerzos en la modelación estadística de la captación estable, técnicas de pronósticos sobre el crecimiento de la cartera asociado al desempeño de la economía, así como técnicas de riesgo de mercado para evaluar la liquidez de los activos líquidos u operaciones contingentes asociadas al mercado (Ver Castagna y Fede, 2013 para mayor detalle).

Respecto a las reglas de gobierno, éstas se han desarrollado ampliamente bajo el marco regulatorio de Basilea en donde se ha migrado de propuestas discrecionales a metodologías específicas para la medición de la liquidez. En este aspecto, la determinación del precio de la liquidez es tal vez el tema más complejo, lo cual consiste en determinar el costo del financiamiento que a su vez depende del riesgo de contraparte, incluyendo operaciones con derivados.

El resultado de esta tesina es una guía de evaluación que sirve como base para analizar la gestión del riesgo de liquidez y/o la implementación del mismo. Se hace énfasis en las reglas de

² El término modelo en su definición general de representación que se sigue como pauta en la realización de algo.

gobierno, las técnicas de medición, proponer escenarios de liquidez y medir el impacto en los indicadores de capitalización y rentabilidad del banco. A través de aplicar la metodología al análisis de un banco del sector financiero mexicano, se encuentran hallazgos interesantes en el aspecto del análisis, la modelación estadística e impacto en los indicadores financieros de los escenarios de liquidez propuestos. Con lo anterior, se pretende contribuir a mejorar los procesos, las metodologías y las técnicas que conduzcan a un entendimiento integral de los riesgos financieros en una institución financiera.

Esta tesina se fundamenta en la literatura referente a las reglas de liquidez emitidas por el Comité de Supervisión Bancaria del Banco de Pagos Internacionales³ (BCBS, por sus siglas en inglés) así como los libros de Matz (2011) y de Castagna y Fede (2013) en relación a las técnicas de medición y monitoreo de la liquidez. Adicionalmente, se revisan diferentes artículos referentes a pruebas de estrés, integración de riesgos y técnicas estadísticas. Para la aplicación del modelo, se utilizan los reportes trimestrales emitidos por el banco y la información disponible al público y/o inversionistas.

La tesina se organiza como sigue. La primera sección aborda las definiciones de riesgo de liquidez y gestión del riesgo de liquidez. Se revisan tres casos de entidades financieras que tuvieron problemas de liquidez en la crisis financiera del 2008 y que han servido de ejemplo para definir los controles de riesgo en la regulación actual. Además, se explica el marco regulatorio desarrollado por el BCBS. En la segunda sección se revisan los componentes del modelo que se propone: el marco de gestión, el análisis de exposición a riesgos, la medición de la liquidez y modelos estadísticos. En la tercera sección se aplica el modelo de los depósitos a la vista que proponen Castagna y Fede (2013) al caso del Banco Volkswagen. Por último, se presentan las conclusiones.

³ El BCBS pertenece al BIS (Bank of International Settlements, en inglés) el cual desarrolla la regulación financiera a nivel internacional.

1. Riesgo de Liquidez

1.1 Definición

La definición común de riesgo de liquidez está asociada al evento o incertidumbre de no tener dinero en efectivo. De acuerdo con (Malz, 2011), el riesgo de liquidez tiene dos componentes: 1) el riesgo de liquidez de transacción, y; 2) el riesgo de liquidez de financiamiento. El riesgo de liquidez de transacción se refiere al cambio adverso en el precio de un activo en el proceso de compraventa del mismo, por ejemplo, cuando se acepta un descuento importante en el precio debido a la amplia brecha en las posturas de compra y venta en el mercado. Por otra parte, el riesgo de liquidez de financiamiento se origina cuando se restringen las fuentes de financiamiento, esto ocurre cuando los clientes cancelan sus cuentas de ahorro o cambian los términos en sus contratos de crédito. Por lo tanto, el riesgo de liquidez requiere contemplar dos aspectos: el descuento a recibir en la venta de un activo y la estabilidad de las fuentes de financiamiento.

1.1.1 Riesgo de Liquidez de Financiamiento

La base del negocio “tradicional” de un Banco es maximizar su margen financiero, es decir, maximizar la diferencia entre la tasa que recibe al otorgar un crédito y la tasa de interés que paga (costo de financiamiento) a los depositantes. El financiamiento más importante de un Banco proviene de la captación que hace del público en general, y se reconoce en general como una fuente de financiamiento estable, es decir, se espera que sólo una pequeña fracción de estos depósitos sean retirados.⁴ La certeza de contar con una base de financiamiento estable, permite al banco prestar a largo plazo, por tanto, se vuelve fundamental la capacidad de gestionar los descalces en los plazos de vencimiento en el balance general que se origina con pasivos de corto plazo y activos de largo plazo.

La forma de medir el riesgo de liquidez de financiamiento, hasta antes de la crisis financiera del 2008, se basaba en modelos deterministas a través de razones financieras del balance general como la de activo circulante entre pasivo circulante; en la actualidad la tendencia en la medición es emplear técnicas estadísticas tales como regresiones en series de tiempo para modelar la estabilidad de los depósitos. Por otra parte, el BCBS desarrolló un modelo estándar denominado

⁴ La confianza de los depositantes en el correcto manejo de sus recursos es el factor clave en el funcionamiento del sistema bancario. El modelo de negocio actual se colapsaría ante una corrida bancaria masiva.

coeficiente de financiamiento estable neto (NSFR, por sus siglas en inglés) en el cual se determina el porcentaje de financiamiento estable con el cual se debe financiar un activo. Es decir, bajo este modelo, una fracción del financiamiento de los activos se deben hacer con financiamiento más robusto, como el capital regulatorio, lo cual permite gestionar de manera más eficiente los descalces en el balance.

1.1.2 Riesgo de Liquidez de Transacción

El riesgo de liquidez de transacción o riesgo de liquidez de mercado se refiere a la propiedad de comprar, liquidar o cubrir una posición sin que el cambio en el precio del activo sea muy significativo. De acuerdo con Dowd (2002), la liquidez es una función del mercado y depende del número de operadores en el mercado; la frecuencia, volumen y tiempo de realización de las operaciones, el costo de transacción y el tipo de activos con los que se operan.⁵

Conforme a Matz (2011), un mercado líquido tiene tres características básicas: rigidez, profundidad y elasticidad.⁶ Un mercado rígido opera con reducidos márgenes en las posturas de compraventa de los activos. Se dice que un mercado es profundo cuando el impacto en los precios de una operación con gran volumen de compraventa no es significativo. El mercado es elástico cuando las diferencias entre los precios de mercado y los de equilibrio tienden a corregirse inmediatamente.

De acuerdo con Jorion (2007), el Valor en Riesgo (VaR, por sus siglas en inglés) de un instrumento financiero es una métrica de riesgo de mercado que mide la máxima pérdida esperada a un nivel de confianza dado en un horizonte de tiempo determinado. Luego, el riesgo de liquidez de mercado se mide con técnicas de VaR, es decir, cuando se determina el VaR se asume que el mercado es líquido, por lo que la distribución de pérdidas y ganancias sólo proviene de pérdidas o ganancias en el valor del activo debido a cambios en los factores de riesgo, mientras que el VaR considerando liquidez incluye un factor adicional que se obtiene a partir del margen en las posturas de compraventa (Ver Dowd, 2002 para más detalle).

⁵ Las operaciones de monedas tienen mercados más profundos mientras que los mercados estandarizados suelen ser más líquidos.

⁶ En inglés, tightness, depth and resiliency.

1.1.3 Riesgo Sistémico y Riesgo de Liquidez

De acuerdo con Matz (2011), el riesgo sistémico es el riesgo de un estrés severo en los mercados financieros, es decir, cuando las condiciones generales del mercado se deterioran y la mayoría de los participantes se ven afectados de la misma forma y al mismo tiempo. Por ejemplo, cuando algún colateral comienza a perder valor, hay una compleja interacción entre las expectativas (correctas o equivocadas) de los participantes del mercado que se reafirman mutuamente y que pueden impactar negativamente la solvencia de las entidades. En este contexto, la liquidez deviene en un conjunto de expectativas que son muy difíciles de capturar en forma cuantitativa. Es importante distinguir entre solvencia y liquidez, la solvencia se refiere a tener suficiente capital para enfrentar los pasivos y la liquidez significa disponer de efectivo para enfrentar principalmente las obligaciones de corto plazo. Un banco es solvente si, debido a la calidad de sus activos, es capaz de pagar su deuda de largo plazo, pero no es necesariamente un banco líquido si no logra financiarse en el mercado en el corto plazo, por lo que, ante una obligación contingente, la falta de financiamiento de corto plazo aunado a la dificultad de vender sus activos lo podría convertir rápidamente en un banco insolvente (Ver Malz, 2011 para más detalle).

Es de hacer notar que la solvencia y la liquidez pueden formar un círculo vicioso que comenzaría a través de un reporte de pérdidas del Banco y que en algunos casos conduciría a cuestionar la solvencia del banco y, por tanto, provocaría la reducción del financiamiento. Así, para cubrir el financiamiento faltante el banco se obliga a deshacerse de algunos de sus activos en condiciones desfavorables reforzando la creencia original de insolvencia. De esta manera, se reduce aún más el financiamiento, por ejemplo, a través de retiros de pánico de los depositantes, llevando, ahora sí, rápidamente el banco a la insolvencia.

Por otra parte, con relación al riesgo sistémico, en la actualidad los fondos de retiro tienen acceso a instrumentos financieros complejos cuyo rendimiento está vinculado al desempeño de créditos los cuales a su vez dependen del comportamiento de la economía.

Partiendo de lo expuesto anteriormente, es evidente que la sofisticación de los productos financieros y la expansión de la red de participantes en el mercado a través de la intermediación financiera hacen cada vez más necesario el estudio y la comprensión del riesgo sistémico y de los riesgos fuertemente asociados como el riesgo de liquidez.

A continuación, se revisan, a modo de ilustración, casos de bancos que enfrentaron una crisis de liquidez originada en algunos casos por el deterioro de las condiciones económicas en otro país, las cuales aparentemente eran ajenas a la entidad.

1.2 Casos de Estudio

En la antesala de la crisis financiera del 2008 los mercados financieros se encontraban en una etapa optimista de tal forma que el financiamiento se podía obtener a costos muy bajos. Los cambios repentinos en las condiciones de mercado mostraron que el financiamiento se puede restringir en forma inmediata y que estas condiciones de escasez de liquidez pueden prevalecer durante un largo periodo. Los siguientes tres casos son ejemplos de entidades financieras que enfrentaron severos problemas de liquidez o se colapsaron.

1.2.1 DEXIA

Dexia es una institución financiera perteneciente a los Estados Belga y francés (95% de los activos). Hasta el 2008 seguía una estrategia de expansión basada en dos vertientes, por un lado, en el rápido crecimiento geográfico de su negocio de banca mayorista y gubernamental y por otra parte en la constitución de un portafolio de inversión en bonos.

La exposición del grupo financiero al mercado de bonos hipotecarios de alto riesgo (subprime, en inglés) de Estados Unidos se incrementó de manera importante por el aumento del crédito a su subsidiaria Financial Security Assurance (por su nombre en inglés). En octubre de 2008, el 43% del financiamiento del Balance General estaba basado en operaciones mayoristas de corto plazo y el monto total de activos no estratégicos ascendía a 203 billones de euros (de un total de 651 billones).

Como resultado de la crisis de liquidez en el 2008, la entidad fue obligada a iniciar un proceso de reestructuración basado en enfocar a la entidad en sus actividades principales una de las cuales era financiar al gobierno. No obstante, la reestructura del 2008, la crisis de la deuda soberana europea en 2011 impactó en forma significativa al grupo financiero obligándolo a realizar una liquidación ordenada (Para más detalles ver DEXIA Bank, 2012 y STRATFOR Global Intelligence, 2011).

1.2.2 FORTIS

A principios de 2008 Fortis era el principal banco belga. En el 2007, en el preámbulo de la crisis crediticia adquiere el banco ABN AMRO el cual constituyó un factor decisivo en la crisis de liquidez que enfrentó a mediados del 2008. Se identifican al menos tres causas en la pérdida de valor del banco (en septiembre de 2008 ya perdía el 75%) y su posterior rescate. En primer lugar, la incapacidad de obtener financiamiento en los mercados para completar la adquisición de ABN AMRO y recurrir en última instancia a capital de los accionistas. En segundo lugar, la desconfianza que se generó en los accionistas sobre la correcta conducción del banco y, por último, los rumores que comenzaron a circular sobre la posible quiebra del banco lo cual provocó salidas (retiros) en las cuentas de depositantes tradicionales.

Al final de la crisis, el costo del rescate bancario ascendió a 11.2 billones de Euros por parte de los gobiernos de Bélgica, Holanda y Luxemburgo los cuales pasaron a controlar el 49% del banco (Para más detalles ver Fortis gets \$16.4 billion in partial privatization , 2008, Heleen de Graaf, 2008 y Pruyt, 2009).

1.2.3 Lehman Brothers

El estudio del caso Lehman Brothers es fundamental para entender las debilidades en la gestión de los riesgos financieros a los que está expuesto una entidad financiera; varios cambios a la regulación actual son reflejo directo de las omisiones o fallas en la gestión del riesgo de la entidad financiera, las contrapartes y los organismos reguladores.

En 2008, la operación diaria de Lehman Brothers dependía principalmente del financiamiento que día a día obtenía en el mercado a través de reportos⁷ en donde otorgaba títulos de deuda vinculados al mercado de hipotecas de alto riesgo como colateral. Las condiciones cada vez más exigentes de los participantes por la calidad del colateral y la incapacidad de la Alta Dirección de alcanzar una solución los obligó a declarar la bancarrota el 15 de septiembre de 2008.

Lehman Brothers era el cuarto banco de inversión más grande en Estados Unidos con una estrategia agresiva en el mercado de las bursatilizaciones de créditos hipotecarios jugando varios roles como formador de mercado y agente líder en colocación de emisiones. Además de la función natural de intermediar, el Banco asumía cada vez más riesgos al conservar bursatilizaciones y activos hipotecarios en su balance con el propósito de obtener mayores

⁷ Financiamiento de corto plazo dejando en garantía un título con la promesa de recompra.

beneficios. A finales de 2007, Lehman Brothers mantenía \$111 billones de dólares en activos hipotecarios y bursatilizaciones de alto riesgo, el doble de su posición en 2006 y cuatro veces su capital.

A mediados de 2007, se acentúa la debilidad económica en el sector de vivienda por lo que las agencias de calificación y participantes demandan a los bancos de inversión disminuir el nivel de apalancamiento. Lehman Brothers decide hacerlo a través de la venta de activos, sin embargo, no acepta vender a descuento y reconocer las pérdidas por lo que conservó en su balance los activos tóxicos. A principios de 2008, Lehman Brothers trata de ganar tiempo y/o cambiar la percepción del mercado a través de presentar menor apalancamiento en sus estados financieros, sin embargo, lo hace con registros y operaciones contables engañosas. En marzo de 2008, con el colapso financiero de Bear & Stearns, que es adquirido por JP Morgan con un descuento del 45%, se acelera la creencia de que Lehman Brothers es el siguiente Banco en entrar en crisis. Entre junio y agosto de 2008, Lehman Brothers aumenta los márgenes por sus operaciones de colateral y no logra acuerdos de venta por lo que al momento de la quiebra sus necesidades de financiamiento diarias ascendían a 200 billones de USD (Ver Wiggins *et. al.*, 2014a y Wiggins *et. al.*, 2014b para más detalles).

1.3 Gestión del Riesgo de Liquidez

El consumo de la 'liquidez' de un Banco depende de las propiedades de liquidez de los activos y la volatilidad de los pasivos (captación). Una 'buena liquidez' es resultado de tener suficientes activos líquidos y captación estable.

Al medir la liquidez, se busca asegurar que el Banco sobreviva en un entorno de estrés financiero, es decir, contar con un margen de acción para lidiar temporalmente con una crisis financiera. Por lo tanto, es fundamental contar con una adecuada gestión del riesgo de financiamiento la cual permita tener una base sólida de financiamiento y una suficiente reserva de activos de buena calidad que permitan mitigar la liquidez en un escenario de crisis.

De tal forma que una gestión del riesgo de liquidez efectiva deberá contar con un sistema de reglas, prácticas y procesos, con planes de acción y controles internos, que cumplan con el objetivo de mantener un Banco en operación en un entorno de crisis financiera.

De acuerdo con Bardenhewer y Schnider (2011), una definición de gestión del riesgo de liquidez que engloba los aspectos que se mencionaron anteriormente es la siguiente: “*definir un*

apropiado nivel de tolerancia al riesgo, mantener suficiente liquidez y una base de financiamiento para periodos normales y de estrés; concentrarse en una sólida estrategia, pero al mismo tiempo ser flexible y equilibrar los intereses de los accionistas a un costo razonable” (traducción libre realizada por el autor).

1.4 Marco regulatorio

El Comité de Supervisión Bancaria del Banco de Pagos Internacionales (BCBS, por sus siglas en inglés) está constituido por autoridades de supervisión bancaria y bancos centrales de 28 países.⁸ A partir de 1994, con las disposiciones en relación al riesgo de crédito, el BCBS ha contribuido al desarrollo del marco regulatorio internacional y ha mejorado constantemente las prácticas de supervisión a raíz del surgimiento de nuevas crisis financieras. Las reglas que emite el BCBS, y que han evolucionado acorde a la complejidad de los productos financieros, se conocen comúnmente con los nombres de Basilea 1, Basilea 2, Basilea 2.5 y Basilea 3.⁹

Las reglas de liquidez del BCBS se agrupan en dos bloques, disposiciones prudenciales y las metodologías de Cobertura del Riesgo de Liquidez (LCR, por sus siglas en inglés) y la de Coeficiente de Financiamiento Estable Neto (NSFR, por sus siglas en inglés). El LCR entró en vigor en 2015, mientras que el NSFR está programado a entrar en vigor en 2018.¹⁰

Las disposiciones prudenciales¹¹ se exponen a través de 17 Principios para la Adecuada Gestión y Manejo del Riesgo de Liquidez que se desarrollan a través de cuatro categorías: Fundamentos, Buen Gobierno, Medición y Gestión, Revelación al público y Supervisión.

Con relación a la metodología del LCR, esta define un indicador de liquidez estándar el cual busca asegurar que los bancos cuenten con suficientes activos líquidos para que logren sobrevivir a un escenario de estrés en un periodo de 30 días.

La métrica del LCR se construye como una razón de cobertura entre los activos líquidos del banco y el flujo de salidas netas. Se calcula como:

$$\frac{\text{Activos Líquidos de Alta Calidad}}{\text{Flujo Neto de Salida de Efectivo en los siguientes 30 días}} \geq 100\%$$

⁸ Su mandato es el de fortalecer la regulación, la supervisión y las prácticas bancarias de las instituciones financieras alrededor del mundo y así contribuir a la estabilidad financiera.

⁹ Basilea es el nombre de la ciudad donde tiene sus oficinas el Banco de Pagos Internacionales.

¹⁰ El LCR no contempla todos los escenarios de estrés posibles, de tal forma que también es responsabilidad de las autoridades locales evaluar el escenario de estrés que propone el BCBS y ajustarlo, si es el caso, al sistema financiero local.

¹¹ Ver Basel Committee on Banking Supervision, 2008 para más detalle.

Se considera un **activo líquido de alta calidad** a aquel que no pierde su valor, o pierde muy poco, cuando se pretende convertirlo en efectivo y además se puede hacer de manera fácil e inmediata.

El **flujo neto de salidas de efectivo** se define como el flujo esperado de salidas de efectivo menos el flujo esperado de entradas de efectivo bajo un escenario de estrés en un periodo de 30 días. El flujo total esperado de salida se obtiene como la suma de los flujos esperados de salida resultado de multiplicar los saldos expuestos en 30 días de cada rubro del pasivo en el balance por los correspondientes factores de salida.

El factor de salida se refiere a tasas de cancelación (roll off rates, en inglés) o tasas de disposición (drawdown rates, en inglés)¹² que se definieron a partir de combinaciones de impactos idiosincráticos y de mercado como los que se presentaron en la crisis del 2008.

Se garantiza al menos un 25% de las salidas en el flujo neto de salidas netas a través de limitar el flujo de entradas de efectivo hasta un 75% del flujo de salidas de efectivo. La fórmula se expresa de la siguiente manera:

$$\text{Flujo neto de salidas de efectivo en 30 días} = \text{Flujo esperado de salidas de efectivo} - \text{mínimo} \\ (\text{flujo esperado de entradas de efectivo}, 75\% \text{ flujo esperado de salidas de efectivo})$$

EL BCBS agrupa las salidas de acuerdo a cuatro categorías: 1) Tasas de cancelación de depósitos minoristas, 2) Tasas de cancelación de fondeo mayorista no garantizado, 3) Tasas de cancelación por financiamiento garantizado y 4) Otras Salidas.

Los flujos de efectivo a considerar son los flujos contractuales que provienen de operaciones que se encuentren al corriente de pago y de las que no existan razones para esperar incumplimiento en un periodo de 30 días. Los flujos de entrada contingentes no se consideran como una entrada para propósitos del LCR.¹³

En complemento al LCR, el BCBS propone el Coeficiente de Financiamiento Estable Neto (NSFR, por sus siglas en inglés) el cual busca que el banco cuente con una estructura de vencimientos de activos y pasivos sostenible a largo plazo (1 año).

¹² Las tasas de cancelación y tasas de disposición están determinadas por el BIS considerando distintas jurisdicciones y diferentes escenarios de estrés, sin embargo, es responsabilidad final de las autoridades de supervisión locales definir los factores de salida.

¹³ Para evitar que los bancos utilicen solamente los flujos esperados de entrada como elemento para cumplir con el LCR, el monto de entradas que pueden compensar las salidas se limita al 75% de las salidas.

La metodología del NSFR se compone de dos elementos, el financiamiento estable disponible¹⁴ (ASF, por sus siglas en inglés) y el financiamiento estable requerido¹⁵ (RSF, por sus siglas en inglés) los cuales se construyen a partir de factores de ajuste que reflejan el grado de estabilidad de los pasivos y de los activos respectivamente.

Por ejemplo, para otorgar un crédito hipotecario el financiamiento estable requerido es del 66%, es decir se puede financiar ese porcentaje del crédito con capital regulatorio el cual a su vez se considera financiamiento estable disponible. Con lo anterior, el modelo busca reducir descalces en los vencimientos de los activos en el balance general y, por tanto, el riesgo de liquidez de financiamiento y riesgo de renovación. El riesgo de renovación se refiere al riesgo de no poder renovar el financiamiento de corto plazo, principalmente en operaciones de reporto debido al deterioro del colateral (Para más detalles sobre las métricas ver Basel III: The Liquidity Coverage Ratio and liquidity risk monitoring tools, 2013).

1.4.1 Marco regulatorio en México

México participa activamente en el BCBS por lo que es común que las autoridades financieras, Banxico y CNBV, implementen la regulación financiera internacional al ámbito local, con modificaciones menores¹⁶, en los tiempos establecidos por la normatividad.

La metodología del LCR entró en vigor en el sistema financiero mexicano a partir de enero del 2015, fecha a partir de la cual las instituciones de Banca Múltiple están obligadas a calcular el indicador y reportarlo con periodicidad mensual.

Respecto a la implementación de la metodología del NSFR no hay aún una fecha definitiva para el inicio del reporte de las operaciones. En Canadá y Estados Unidos las autoridades regulatorias han recibido solicitudes de los bancos para extender el periodo de implementación hasta enero de 2019. Se puede esperar que México siga esta tendencia.

Las disposiciones prudenciales para la gestión del riesgo de liquidez y la metodología del LCR se pueden consultar en (Disposiciones de Caracter General Aplicables a las Instituciones de Crédito, Enero 2017, pp. 237-241) donde se señala que para la gestión del riesgo de liquidez, los elementos mínimos con los que se debe cumplir son: a) un proceso de identificación,

¹⁴ ASF: Available Stable Funding en inglés.

¹⁵ RSF: Required Stable Funding en inglés.

¹⁶ No obstante que el BCBS permite discrecionalidad nacional a los supervisores en la interpretación de las reglas, también evalúa que las reglas locales no difieran de manera importante de la propuesta original.

medición, vigilancia y control del riesgo de liquidez; b) administración proactiva de posiciones de liquidez intradía y de cobertura; c) Pruebas de estrés; d) Plan de contingencia, y; e) Indicadores de monitoreo.

Notar que la regulación propone una serie de elementos mínimos a cumplir y deja a discreción de las instituciones las técnicas estadísticas o modelos a utilizar. En la siguiente sección se presenta una propuesta de modelo de liquidez donde se organizan los elementos descritos anteriormente en cinco grupos lo que permite una mayor comprensión de los riesgos. Se revisa la literatura sobre las técnicas y modelos estadísticos y adicionalmente, se propone analizar el impacto de los escenarios de liquidez en los indicadores de rendimiento y de capitalización de la institución lo cual hasta ahora no se ha establecido en las metodologías y disposiciones actuales.

2. Modelo de Riesgo de Liquidez

A continuación, se propone un modelo que se basa en cinco componentes fundamentales para llevar a cabo una gestión efectiva del riesgo de liquidez: 1) marco de gestión; 2) el análisis de exposición a riesgos; 3) la medición de la liquidez; 4) proyecciones y pruebas de estrés, e; 5) impacto en los indicadores financieros de la institución.

- 1) El **marco de gestión** se refiere a la estructura de buen gobierno en la institución financiera. La definición clara de responsabilidades y la interacción entre las distintas unidades es fundamental para que exista una gestión activa y no una que sólo atienda a la normatividad.
- 2) El **análisis de exposición a riesgos** se debe abordar al menos desde tres aspectos, el aspecto macroeconómico, financiero y estadístico. En el aspecto macroeconómico y del sector bancario se busca identificar las exposiciones de riesgo inherentes a las líneas de negocio del Banco y vincularlas al entorno económico.
- 3) El análisis financiero de la institución nos permite conocer la estructura financiera del Banco, la base de la rentabilidad, así como las estrategias de crecimiento. El análisis estadístico permite identificar las exposiciones a riesgo de mercado, crédito y de liquidez a través de técnicas estadísticas y/o modelos matemáticos.
- 4) La **medición de la liquidez** se expone utilizando como base la metodología del LCR, es decir considerando la razón entre los activos líquidos de alta calidad y el flujo neto de salidas de efectivo.
- 5) En la sección de **proyecciones** se modelan los depósitos a la vista, los cuales son un componente fundamental del financiamiento de los bancos. Las **pruebas de estrés** se refieren a definir escenarios que combinen criterios cuantitativos y cualitativos que permitan evaluar la capacidad de la entidad financiera de sobrevivir.
- 6) El impacto de los escenarios de liquidez **en los indicadores financieros de la institución** es fundamental para tener una mayor comprensión de los riesgos que enfrenta la institución. Esto se hace a través de analizar la relación entre los indicadores de riesgo y rentabilidad del Banco. En la siguiente sección se detallan cada uno de los componentes.

2.1 Marco de Gestión

La institución financiera debe contar con un marco de gestión de riesgos efectivo que establezca claramente el perfil de riesgo deseado, es decir, definir el nivel de incertidumbre que el banco está dispuesto a aceptar a cambio de los posibles beneficios. Además, determinar su tolerancia al riesgo a través de establecer los límites en la cantidad de riesgo que está tomando y garantizar la solvencia y liquidez de la institución.¹⁷

La organización y estructura de las unidades internas del banco involucradas en la gestión de los riesgos debe definir claramente los roles y responsabilidades de tal forma que las actividades no se dupliquen. Es deseable que las unidades se complementen entre sí y enriquezcan la discusión de las tareas que se tienen encomendadas o de lo contrario la gestión de riesgos puede derivar en un consenso al unísono que responda solamente a la norma. Desarrollar e impulsar la cultura de riesgos debe ser un componente base en la cultura laboral de la institución.

Se pueden definir cinco actividades centrales alrededor de las cuales gira la gestión de riesgos; el perfil de riesgo deseado, la tolerancia al riesgo, los mecanismos de corrección, el plan y financiamiento contingente, así como la evaluación de la suficiencia del capital. Las entidades responsables de llevar a cabo estas tareas son el consejo de administración, el director general, el comité de riesgos, las unidades de negocio y riesgos y el área de auditoría. Las responsabilidades de medición, vigilancia, control y desarrollo recaen principalmente en la unidad de riesgos¹⁸. El director general es responsable de la definición, verificación del cumplimiento e implementación de dichas tareas, así como mantener la independencia entre las unidades de negocio y la de riesgos. El comité de riesgos es el responsable de aprobar y presentar al consejo las propuestas mientras que el área de auditoría es la responsable de evaluar a la unidad de riesgos. Finalmente, el consejo de administración es el responsable final de aprobar cada una de las actividades centrales que se mencionan anteriormente.

Por lo tanto, es fundamental evaluar el proceso de gestión de riesgo de liquidez a través de revisar la evidencia de interacción entre las distintas áreas, por ejemplo, el programa anual de auditoría a la unidad de riesgos o las minutas de las reuniones en donde se registran las correcciones a las desviaciones del plan o ajustes realizados al mismo.

¹⁷ Ver (Disposiciones de Caracter General Aplicables a las Instituciones de Crédito, Enero 2017, págs. 219-234) para más detalles sobre los lineamientos en la administración de riesgos.

¹⁸ Las unidades que conforman la estructura administrativa de la gestión de riesgos son el consejo de la institución, el comité de riesgos, el director general, la unidad de riesgos, las unidades de negocio y auditoría interna.

2.2 Análisis de Exposición a Riesgos

En esta sección se analiza el aspecto macroeconómico, el análisis financiero y de los distintos riesgos financieros de la institución.

2.2.1 Análisis macroeconómico y sector bancario

Se analiza las expectativas de crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB), la tasa de interés y el tipo de cambio. Identificar los sectores o actividades económicas que podrían impactar el desempeño de la cartera de crédito, así como los depósitos a plaza del público en general.

Además, se evalúa el desempeño de las siguientes variables en el contexto de desempeño de la economía: 1) originación e incumplimiento de los créditos; 2) riesgo de mercado en las contrapartes; 3) depósitos mayoristas y minoristas; 4) costo del servicio de la deuda, y; 5) valor de mercado de los activos líquidos.

Finalmente, se hace el análisis del sector bancario, evaluar las tendencias en el crecimiento del crédito, la captación estable, así como los indicadores de solvencia, liquidez y rendimiento del sector.

2.2.2 Análisis Financiero

El análisis financiero se compone de los siguientes cuatro elementos:

Balance General. Identificar las principales cuentas que componen los activos, los pasivos y el capital contable al cierre de un trimestre. Analizar el comportamiento histórico de las principales cuentas e identificar la estrategia de operación del banco. Analizar la estructura financiera del banco, identificando cuales son las principales líneas de negocio que mantienen la viabilidad financiera de la institución.

Margen financiero. Revisar el estado de resultados del banco. Identificar las fuentes de los ingresos y de los gastos. Determinar las vulnerabilidades en el rendimiento del banco y obtener el margen de ganancia respecto a las tasas activas y pasivas del Banco.

Captación. Detallar la estructura de las fuentes de financiamiento e identificar las estrategias o políticas del banco en términos de la captación de recursos de exigibilidad inmediata. Examinar el financiamiento en el mercado de deuda en términos del costo, las condiciones en que se obtiene y los posibles riesgos en los que se incurre.

Indicadores Financieros. Identificar tendencias, volatilidad y consistencia en la información. Los indicadores más comunes por revisar son la relación de préstamos a captación (Loan to Deposit Ratio, LDR, por sus siglas en inglés), la tasa de deterioro ajustada, las estimaciones preventivas para riesgos crediticios, así como identificar la falta de revelación de información a través de las cuentas de otros activos y otros pasivos. Por otra parte, evaluar los indicadores de rendimiento sobre el capital y sobre los activos y con relación a la liquidez; describir las principales razones financieras como apalancamiento y el descalce de activos y pasivos.

2.2.3 Análisis de Riesgo

El análisis financiero se basa en indicadores de tipo determinista mientras que el análisis de riesgo considera expectativas a través de modelos probabilísticos. Las métricas de riesgo de crédito, mercado, liquidez y del nivel de capitalización de la institución a revisar son las siguientes:

Para la cartera de crédito se revisa la pérdida esperada, la probabilidad de incumplimiento y la pérdida no esperada. Se hace un comparativo con el comportamiento histórico de la cartera vencida. Se analizan las características de la cartera de crédito como plazo y concentración.

En el caso del riesgo de mercado, se evalúan las exposiciones y se calcula el Valor en Riesgo (VaR) del portafolio de inversiones de valores, operaciones en divisas, operaciones de reporto y operaciones con derivados.

Finalmente, se identifica la estructura del requerimiento de capital del banco que determina el índice de capitalización (ICAP).¹⁹ Este indicador nos dice que porcentaje de los activos en riesgo representa el capital. El riesgo del activo básicamente se determina por su garantía, por ejemplo, una inversión en un bono de deuda de un país soberano²⁰ no genera riesgo a diferencia de una posición en un crédito de consumo cuyo riesgo es el valor total de la exposición.

2.3 Medición de la liquidez

Para medir la liquidez se calcula el indicador del LCR. Se identifica la estructura de activos líquidos, el flujo de entradas y la estabilidad de los mismos. Se hace un análisis de las fuentes

¹⁹ Ver (Disposiciones de Caracter General Aplicables a las Instituciones de Crédito, Enero 2017, págs. 32,423-425) para el cálculo del índice.

²⁰ Se refiere a países con grado de inversión y que tienen una buena evaluación por las agencias calificadoras.

del financiamiento, la concentración de los depositantes mayoristas, así como su exposición a determinado sector económico.

2.4 Proyecciones y Pruebas de estrés

La incorporación de técnicas estadísticas para pronosticar el comportamiento de las variables del balance general permite definir cuantitativamente la tolerancia al riesgo, así como medir el impacto de los factores de riesgo, como las tasas de interés, en los indicadores financieros del banco. Las pruebas de estrés, adicionalmente, permiten incorporar elementos cualitativos a las estimaciones. Por ejemplo, eventos macroeconómicos con origen en algún sector de la industria y que tienen un impacto específico en al menos una línea de negocio del banco.

2.4.1 Proyecciones

Hay básicamente tres elementos del balance general que impactan la liquidez del banco: las inversiones en valores, los depósitos a la vista y la cartera de crédito. Las inversiones en valores pueden ser títulos de deuda cuya liquidez depende de movimientos en las tasas de interés y de la calidad crediticia del emisor. La estabilidad de los depósitos a la vista depende de factores como la confianza en el banco y el rendimiento de las inversiones. Los riesgos en la cartera de crédito se asocian a los prepagos y la morosidad. De acuerdo con Castagna y Fede (2013) hay tres fenómenos principales a modelar para gestión de la liquidez, el prepagado de hipotecas, los depósitos a la vista y el uso de líneas de crédito. Las líneas de crédito son créditos comprometidos que los bancos otorgan principalmente a empresas. El uso de estas líneas está vinculado a la probabilidad de incumplimiento del acreditado y de ahí la importancia de su modelación. El libro de Castagna y Fede (2013) compila diversas técnicas para modelar los componentes del balance y factores de riesgo por lo que resulta una guía muy útil para la implementación de los modelos. Para propósitos de esta tesina, se revisará a detalle la propuesta que hacen Castagna y Fede (2013) de la modelación de los depósitos a la vista los cuales son fundamentales para el financiamiento del banco.

De acuerdo con Castagna y Fede (2013) los depósitos a la vista se modelan a través de replicar un portafolio de títulos de deuda o desde un punto de vista estocástico. La segunda aproximación es la más utilizada dado que es posible evaluar conjuntamente el efecto de los factores de riesgo

en el valor económico y los flujos futuros de los depósitos. Por otra parte, esta aproximación considera la naturaleza estocástica de los factores de riesgo.

El autor, cita el modelo de Jarrow (1998) como uno de los pioneros en vincular el comportamiento de los depósitos a las tasas históricas del mercado. Agrega que la característica común en estos modelos es la de generar un proceso estocástico para las tasas de interés y vincularlo, a través de una función, al rendimiento de los depósitos.

A este tipo de modelos se les conoce como comportamentales debido a que intentan capturar la dinámica del comportamiento del depositante con respecto a las tasas de interés del mercado y del rendimiento que pagan los depósitos.²¹

Siguiendo la propuesta de Castagna y Fede (2013) se modelan los depósitos a la vista estableciendo una relación lineal entre el logaritmo del saldo de los depósitos, las tasas de interés del mercado y los rendimientos de los depósitos considerando un término auto-regresivo en el saldo de los depósitos. Es decir,

$$\log D_t = \gamma_0 + \gamma_1 \log D_{t-1} + \gamma_2 \Delta r_t + \gamma_3 \Delta d_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

donde D_t es el saldo de los depósitos a la vista en el tiempo t , r_t es la tasa de interés del mercado en el tiempo t , d_t es el rendimiento de los depósitos en el tiempo t , Δ representa las primeras diferencias en los niveles de las tasas y/o el rendimiento de los depósitos y ε_t es el error idiosincrático.

La dinámica de la tasa de interés del mercado se modela como un proceso CIR (Cox-Ingersoll-Ross) de un solo factor a través de la siguiente fórmula:

$$dr_t = k(\theta - r_{t-1})dt + \sigma\sqrt{r_{t-1}} dW_t \quad (2)$$

donde σ es la volatilidad del proceso, θ es la media de largo plazo, k es el factor de reversión a la media de largo plazo, r_t es la tasa de interés del mercado en el tiempo t , dt representa el cambio en el tiempo t y dW_t sigue un proceso browniano (Ver Castagna y Fede (2013) para mayores detalles). A partir de lo anterior, se puede calcular el valor económico del banco el cual se expresa como el margen esperado que se puede ganar sobre el saldo actual y futuro de los depósitos. La idea es que los depósitos captados por el banco, D , se pueden invertir en instrumentos de corto plazo con rendimiento r mientras que el costo del banco es la tasa de rendimiento d que paga a sus clientes. Se expresa lo anterior con la ecuación:

²¹ En idioma inglés ,estos modelos se denominan Behavioural model, Stochastic factor approach model.

$$V^D(0, T) = \sum_{j=1}^n \int_0^T E[(r_t - d_{j,t})D_{j,t}P^D(0, t)]dt \quad (3)$$

Donde $D_{j,t}$ es la cantidad de depósitos en la cuenta j al tiempo t y n es el número de cuentas.

Como mencionan Castagna y Fede (2013) el modelo descrito anteriormente nos permite pronosticar la evolución del saldo de los depósitos con el cual se pueden determinar niveles mínimos en el saldo de los depósitos a un cierto periodo con un nivel de confianza dado.

A continuación, se explican los pasos para implementar el modelo: primero se define el horizonte de tiempo T y se divide el periodo en m pasos, posteriormente se generan n simulaciones para cada factor de riesgo y se calcula el nivel esperado de saldo en los depósitos. Por último, se calcula el saldo mínimo de los depósitos al tiempo T con un nivel de confianza dado.

Con relación a las series de activos líquidos e ingresos por cartera se sugiere ajustar un modelo ARIMA de regresión en series de tiempo los cuales producen estimaciones razonables con relativa sencillez en su aplicación.

No obstante, el modelo se puede hacer más complejo. Por ejemplo, se puede incorporar un modelo de prepago en la cartera, como lo sugieren Castagna y Fede (2013). Para los fines de esta tesina el modelo se mantiene lo más simple posible.

2.4.2 Pruebas de Estrés

Las pruebas de estrés consisten en definir escenarios de estrés que sean resultado de una combinación de técnicas cuantitativas y del análisis cualitativo que *modelen los flujos de salida y entrada de efectivo por tipos de producto o línea de negocio*.

Se propone generar tres escenarios denominados bajo, medio y severo de acuerdo con el impacto en las variables. Las variables que se propone estresar como mínimo son la cartera de crédito, los depósitos a la vista y las inversiones en valores. Para definir los cambios en las variables hay que basarse en el análisis financiero y macroeconómico de la entidad financiera. Las pérdidas resultantes se utilizarán como insumos para medir el impacto en los indicadores financieros de la entidad.

2.5 Impacto en los indicadores financieros del banco.

Con respecto a medir el impacto de los escenarios en los indicadores financieros es importante abordar desde un enfoque integral, es decir, medir el efecto a través de los indicadores de

liquidez, capitalización y financiamiento. De otra manera, plantear un escenario en donde el banco pueda tener 'suficiente' liquidez pierde relevancia si otros indicadores muestran que el Banco en este escenario no es solvente o rentable.

Es importante tener presente que en la modelación de los riesgos se incurre en el riesgo de modelo, es decir los errores en los pronósticos derivado de especificaciones incorrectas de los modelos matemáticos que intentan medir el riesgo.

Finalmente, para el cálculo de las estimaciones de los parámetros del modelo es de interés utilizar la información y/o datos disponibles al público e inversionistas y de esta manera evaluar la utilidad de la misma. Esto puede contribuir a evaluar la efectividad de la revelación de la información de la institución.

3. Aplicación Modelo de Riesgo de Liquidez

En esta sección se aplica el modelo de riesgo de liquidez a una institución financiera de Banca Múltiple del Sistema Financiero Mexicano. El banco seleccionado es Volkswagen Bank México, el cual tiene 7 años de operación y cuya principal actividad de negocio es la de otorgar créditos automotrices (préstamos de consumo no revolventes). Una característica del Banco es que no tiene sucursales y las operaciones las realiza vía telefónica o internet. La selección de este banco es debido a la estructura de modelo de negocio relativamente sencilla lo cual facilita la comprensión de los principales conceptos del modelo de liquidez. Por otra parte, facilita implementar el impacto de los escenarios de liquidez en los indicadores de rendimiento y capitalización. Los datos financieros que se utilizan se obtienen a través de la información que están obligadas a revelar las instituciones financieras a través de los reportes trimestrales²² y de la información disponible al público que proveen a la autoridad reguladora y que se puede consultar en (Portafolio de información, 2016).

3.1 Análisis de Exposición de Riesgos

3.1.1 Análisis macroeconómico y del sector bancario

Al cierre del cuarto trimestre del 2016, el entorno macroeconómico mundial se caracteriza por precios bajos del petróleo, fortaleza del dólar contra las principales divisas e incrementos en las tasas de interés debido a la intervención de los Bancos Centrales para contrarrestar posibles efectos inflacionarios por la fortaleza del dólar. Estas variables impactan la economía mexicana en tres áreas:

- 1) La caída del precio del petróleo afecta el crecimiento de la economía local al menos en dos sentidos, por los recortes al gasto público y por la desaceleración en los proyectos de inversión en el sector petrolero.
- 2) No obstante que el nivel de la tasa de referencia en México se había mantenido en niveles bajos en los últimos años, lo cual propiciaba condiciones para el crecimiento económico, las expectativas negativas ante las políticas proteccionistas en Estados Unidos y el impacto en el tipo de cambio han hecho que las tasas locales se incrementen sugiriendo la ralentización de la economía en el próximo año (encarecimiento del financiamiento y por tanto reducción de los márgenes financieros).

²² Ver Reporte Trimestral 3er Trimestre, 2016, de Volkswagen Bank.

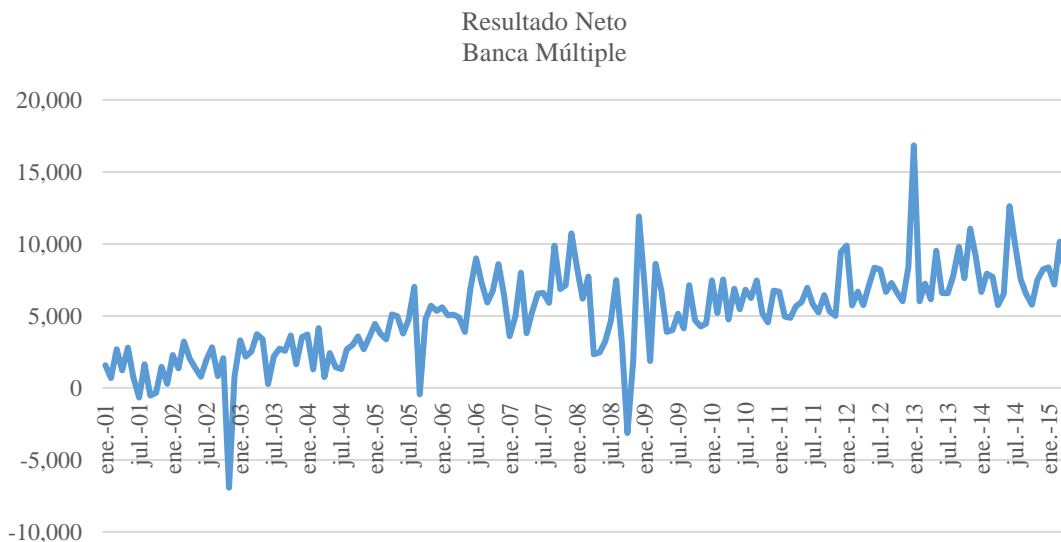
- 3) Se generan expectativas de crecimiento en las exportaciones debido a la depreciación del peso respecto al dólar (acumula un 17% respecto al año anterior).

En la economía local, la expectativa de crecimiento del PIB en 2017 es del 1.5%.²³ Las exportaciones en el sector manufacturero y la demanda local, principales variables que venían impulsando el crecimiento del PIB se han ido debilitando. A pesar del crecimiento de la economía de los Estados Unidos, la depreciación del peso respecto al dólar y el buen desempeño del mercado local durante 2016, las expectativas de crecimiento en las exportaciones están en un estado incierto. Esto se debe a la creciente incertidumbre política en Estados Unidos lo cual podría postergar decisiones claves de inversión del sector automotriz.

Respecto al desempeño del sector bancario en México, un fenómeno que se observa en la Banca Mexicana es que la mayor parte de las utilidades provienen del cobro de comisiones. Estas contribuyen de manera importante al margen financiero, es decir, se observa cierta inelasticidad en las utilidades de la Banca con relación al desempeño de la economía.

Al final del cuarto trimestre del 2016, el resultado neto (antes de impuestos) de la Banca Múltiple fue de 9,418 mdp, lo que representó un crecimiento del 14% respecto al año anterior (gráfica 1) impulsado principalmente por el cobro de comisiones y el negocio tradicional.

Gráfica 1

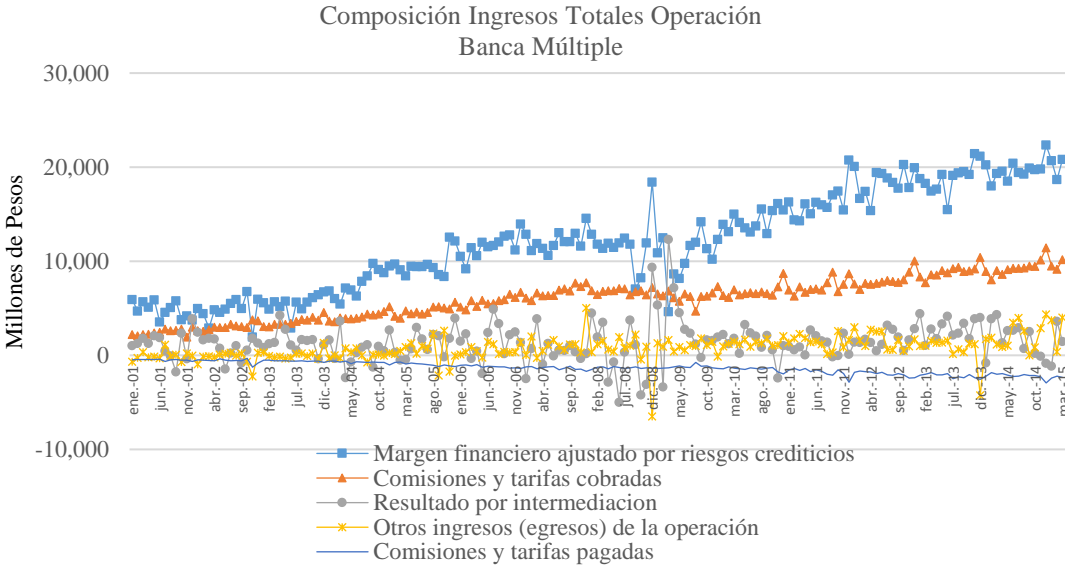


Fuente: Elaboración propia con información de los indicadores financieros publicados por la CNBV a diciembre 2016. Cifras en mdp.

²³ Encuesta sobre las expectativas de los especialistas en economía del sector privado. Febrero de 2017. Banco de México. EL PIB a precios constantes al cierre del cuarto trimestre de 2016 fue de 14,461,012 millones de pesos según cifras del INEGI.

En promedio, el margen financiero, ajustado por riesgos crediticios, que se deriva del otorgamiento del crédito es negativo. Es decir, los gastos de administración son mayores a los ingresos. Una fracción importante de los ingresos totales por operaciones proviene del cobro de comisiones. Se puede ver en la (gráfica 2) que otros ingresos y comisiones contribuyen en forma importante a las utilidades netas positivas de la banca.

Gráfica 2

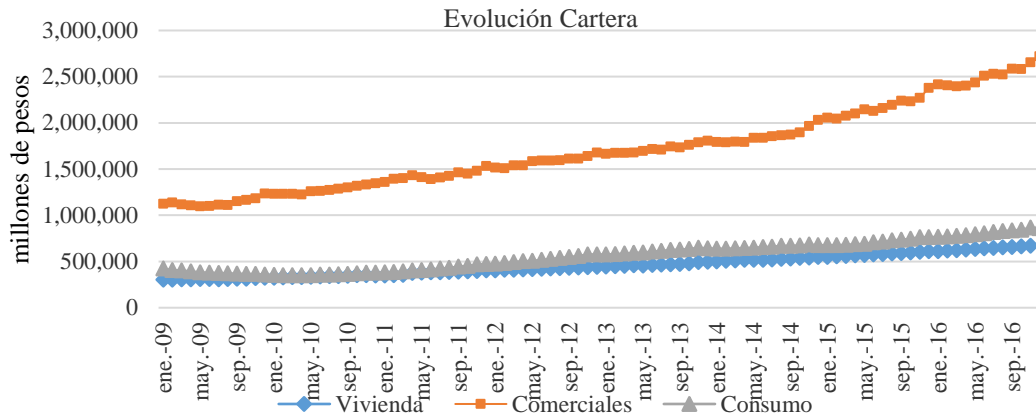


Fuente: Elaboración propia con información de los indicadores financieros publicados por la CNBV a diciembre 2016.

Por otra parte, en la gráfica 3 se puede observar la tendencia creciente de la cartera de crédito de la Banca múltiple, agregando aproximadamente 500,000 mdp en el último año (3.5% del PIB a diciembre 2016). La tasa de deterioro ajustada tiene una tendencia a la baja alcanzando el nivel del 5% al cierre de 2016.

A partir de lo anterior, se observa que la Banca Múltiple tiene un buen ritmo de crecimiento en contraste al ritmo más lento de la economía en general. Factores como la concentración de la Banca Múltiple, en donde el 71% de los activos de la Banca Múltiple pertenecen a 5 bancos, y altas comisiones favorecen el crecimiento.

Gráfica 3



Fuente: Elaboración propia con información de los indicadores financieros publicados por la CNBV a diciembre 2016.

3.1.2 Análisis financiero

A partir del análisis de la información histórica de los estados financieros del banco VW se observa una estrategia inercial, es decir, una estrategia que consiste en mantener su base de acreditados y depositantes, contrario a una estrategia de crecimiento. Los reportes trimestrales del banco VW no definen objetivos de crecimiento en términos cuantitativos.

La actividad principal del banco es financiar el otorgamiento de créditos automotrices a través de la captación que recibe del público, deuda que emite en el mercado y el capital del Banco. Sin embargo, los recursos que obtiene de la captación y de la emisión de deuda no son suficientes para financiar sus créditos por lo que recurre al capital del Banco. No obstante que el promedio anual de las utilidades del banco es positivo, hay presencia importante de volatilidad de la serie de tal forma que en algunos periodos los rubros de otros ingresos son fundamentales para mantener las utilidades positivas.

Respecto al financiamiento que obtiene de los mercados financieros y el público en general, el Banco sigue una estrategia inactiva para obtener mayores depositantes de tal forma que un porcentaje de la cartera se financia con capital. Por otra parte, dado que no hay un crecimiento importante en la cartera se mantiene el mismo nivel de financiamiento a través de la emisión de deuda.

Respecto al desempeño de la cartera se observa un deterioro creciente durante 2016. No obstante que el saneamiento de cartera a finales de 2014²⁴ mejoró la morosidad del banco, es posible que el proceso de otorgamiento no se haya corregido debido al reciente incremento de los incumplimientos.

La liquidez del banco aparentemente es sólida, el banco mantiene suficientes depósitos en el banco central, sin embargo, hay que mantener presente la relación del banco con la empresa Volkswagen, lo cual puede explicar el exceso de liquidez.

De igual forma, el comportamiento de los depositantes y acreditados del banco puede asociarse a que los clientes están vinculados a la empresa Volkswagen o empresas asociadas²⁵ lo que los convierte en una base estable.

A continuación, se hace el análisis de los elementos del balance general y del estado de resultados, es decir, los activos, pasivos, el margen financiero, la captación y los indicadores financieros.

Al cierre del cuarto trimestre del 2016 el valor de los activos en el balance general del Banco Volkswagen fue de 5,922 mdp, de los cuales el 83.4% provienen de la cartera de crédito del Banco. Los pasivos ascendieron a 4,215 mdp donde el 30% corresponde a financiamiento obtenido en el mercado a través de Certificados Bursátiles mientras que el capital contable del Banco fue de 1,707 mdp. El rubro de otros activos representa el 9.5% de los activos totales la cuál es una cuenta relevante para mantener la liquidez del banco.²⁶

Del lado de los activos, las principales actividades del banco son los préstamos automotrices y el financiamiento de los mismos es a través de emisiones de deuda en el mercado y la captación minorista de depositantes. La razón financiera préstamos a depósitos²⁷ (LDR, por sus siglas en inglés) se usa comúnmente para evaluar la liquidez de un Banco y se construye como el cociente entre los préstamos otorgados y el total de depósitos recibidos. Una razón muy alta del indicador significa que el Banco no tiene suficiente liquidez. La LDR promedio del Banco es del 203%,

²⁴ Observar la disminución del índice de morosidad lo que significa que determinados créditos vencidos se declaran irre recuperables.

²⁵ Volkswagen genera aproximadamente el 25% del PIB del Estado de Puebla con más de 17,000 empleados directos.

²⁶ Históricamente el porcentaje es del 7.5% y es donde se generan entradas por flujos operativos que pueden contribuir a mantener el LCR del Banco.

²⁷ Loan to Deposit Ratio. LDR por sus siglas en inglés.

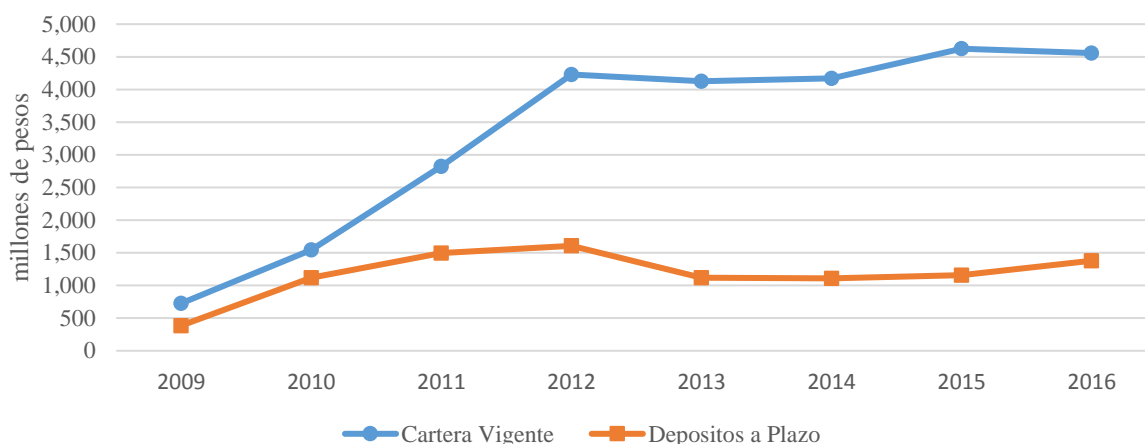
es decir, bajo esta razón no habría suficiente liquidez o también que el 50% de los créditos que otorga lo financia con capital o recursos propios.

A partir del inicio de operaciones en 2008, el Banco mantuvo una tasa de crecimiento constante de su cartera hasta mediados de 2012, a partir de lo cual, se estabilizó alrededor de 4,000 mdp en los siguientes 3 años. Durante 2015, se observa un ligero incremento en el saldo de la cartera hasta 4,500 mdp, en promedio (gráfica 4).

El reporte del primer trimestre de los estados financieros señala que la cartera de crédito presenta un índice de morosidad del 3.31% el cual se ubica entre los más altos de la Banca Múltiple (promedio de 1.61%). En el tercer trimestre del 2014, el Banco realizó una quita²⁸ al alcanzar su nivel más alto de morosidad de 4.26% lo cual son signos de debilidad en la cartera de crédito del Banco.

Gráfica 4

Cartera Vigente y Captación Tradicional



Fuente: Elaboración propia con información de los indicadores financieros publicados por la CNBV a diciembre 2016.

Por otra parte, la estrategia del banco en operaciones de inversión es sencilla, mantiene depósitos en el Banco Central, gestiona emisión de deuda a través de dos certificados bursátiles y opera dos contratos de derivados (swaps de tasa) con el propósito de cubrir el riesgo de los certificados bursátiles.

²⁸ El término “quita” se refiere a- eliminar los créditos de la cartera vencida y clasificarlos como pérdidas debido a que ya se consideran incobrables o entran en un proceso de recuperación judicial. Al hacer este movimiento el índice de morosidad de la cartera mejora.

Del lado de la captación, a principios de 2010, el saldo de depósitos minoristas rompe la barrera de los 1,000 mdp. Mantiene una tendencia creciente durante 2011 hasta llegar a alcanzar un saldo promedio de 1,600 mdp. Sin embargo, a partir de esa fecha inició un retorno a los niveles de 2010 y en los últimos 3 años se mantiene alrededor de 1,150 mdp (ver gráfica 4).

Las características básicas de la captación son el tipo de depositantes y el plazo de los depósitos. Respecto a los depositantes, en la sección de información de revelación del coeficiente de liquidez²⁹ del reporte trimestral del banco, el promedio de los saldos diarios de depósitos minoristas en el último trimestre del 2016 fue del 43%. En la sección de información financiera del mismo reporte se puede ver que aproximadamente el 40% de los depósitos están a plazo menor de 30 días mientras que el 98% del saldo a un plazo menor a un año. Los depósitos se realizan a través de pagarés con rendimiento liquidable al vencimiento en donde no es posible identificar si corresponden a depósitos mayoristas o minoristas.

La tasa de interés que paga el banco a los depositantes es mayor al promedio de la Banca Múltiple (10 puntos base) desde 2013. Sin embargo, no se observa una política agresiva en el otorgamiento de tasa a los depósitos o lanzamiento de nuevos productos que permita atraer más clientes.

Por otra parte, la falta de crecimiento de la captación minorista, a partir de 2012 el banco obtiene recursos en el mercado a través de certificados bursátiles manteniendo un nivel de endeudamiento en los mercados por 2,000 mdp.³⁰

Acerca del margen financiero promedio se ubicó en 31.10 mdp retrocediendo de un promedio máximo durante 2015 de 41 mdp. El resultado neto del banco después de impuestos promedió 10 mdp, manteniendo el mismo nivel en los últimos 3 años.³¹ El ROA promedio del banco (resultado neto acumulado en doce meses entre el Activo total promedio en doce meses) durante 2016 es de apenas 2.77% lo que señala un comportamiento modesto de la cartera. Este nivel se mantiene durante los años previos alcanzado un ROA máximo en 2013 de 3.57%. Al cierre de diciembre de 2017, el ROA es menor en 140 puntos bases respecto a los bancos del mismo segmento.

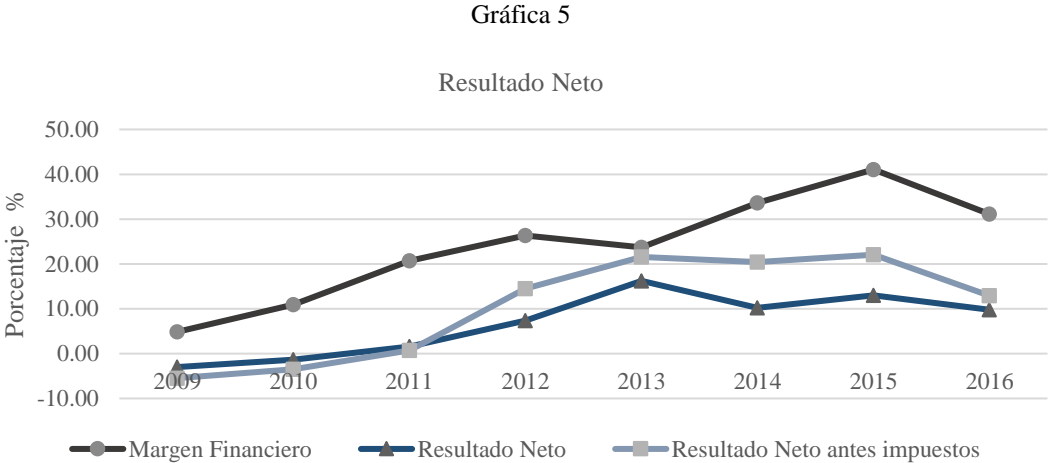
²⁹ A partir de 2016 el banco debe anexar en el reporte trimestral el formato de revelación del coeficiente de cobertura de liquidez que ofrece más información sobre la composición del LCR.

³⁰ El vencimiento del certificado que se mantiene es en 2018 (1,000 mdp), el otro venció en 2016 y el financiamiento se cambió a un préstamo interbancario.

³¹ Se observar un ajuste importante con los impuestos.

En la gráfica 5 se muestra el histórico del resultado neto, se observa volatilidad durante 2014 y 2015 donde hay algunos periodos en los que el resultado neto se hace negativo lo cual se corrige a través de ajustes en las cuentas de otros ingresos y en los impuestos.

A partir de lo anterior, se observa cierta dependencia de otros ingresos para mantener el resultado neto positivo. Los otros ingresos se refieren a utilidades por servicios prestados a partes relacionadas, ingresos por la venta de autos recuperados e ingreso por comisiones por uso de instalaciones.



Fuente: Elaboración propia con información de los indicadores financieros publicados por la CNBV a diciembre 2016.

3.1.3 Análisis de Riesgo

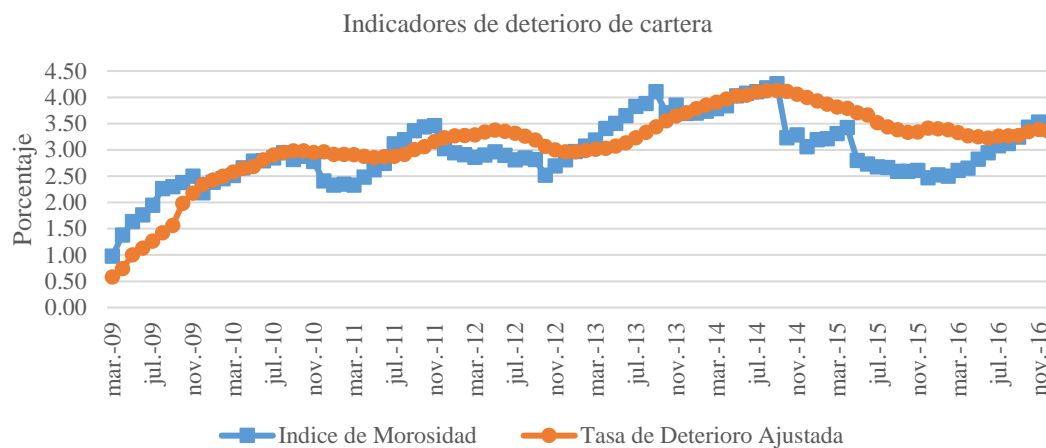
Los riesgos a los que se encuentra expuesto el Banco Volkswagen por orden de importancia³² son el riesgo de crédito y el riesgo de liquidez. El riesgo de mercado no es relevante para la institución dado que no invierte en instrumentos de deuda o acciones mientras que las operaciones en derivados no representan una exposición importante y su propósito es de cubrir la exposición de los bonos emitidos.

En relación al riesgo de crédito, después del inicio de operaciones del banco en 2008, el índice de morosidad se estabilizó alrededor del 3% desde inicios de 2010 y hasta finales de 2012 para posteriormente volver a su tendencia creciente. Durante el segundo semestre del 2014 el banco

³² De acuerdo a la clasificación tradicional de riesgos financieros.

decide castigar³³ la cartera de tal forma que el índice de morosidad pasa de un máximo de 4.6% a 2.6% en el tercer trimestre del 2014. No obstante que el índice de morosidad mantiene su tendencia decreciente durante 2015, la cartera vencida comienza a crecer una vez más a partir de 2016. En la gráfica 6 también se puede ver el índice de morosidad, así como la tasa de deterioro ajustada, la cual incorpora las quitas y castigos de la cartera.

Gráfica 6



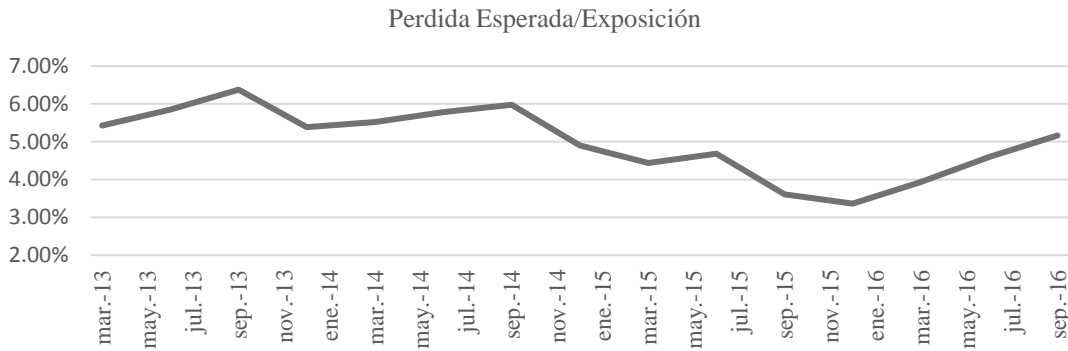
Fuente: Elaboración propia con información de los indicadores financieros publicados por la CNBV a diciembre 2016.

En la gráfica 7 se muestra la pérdida esperada como porcentaje de la exposición. Es conocida la definición de pérdida esperada como el producto de la exposición, la probabilidad de incumplimiento y la severidad de la pérdida. Por otro lado, la razón pérdida esperada/exposición es una aproximación a la probabilidad de incumplimiento. Es de hacer notar que el indicador de pérdida esperada es una estimación estadística de la pérdida esperada al término de un año, a diferencia del índice de morosidad que refleja la información histórica. Es de interés identificar cuáles son las variables del modelo³⁴ que generan la tendencia positiva en las pérdidas esperadas durante 2016. Sin embargo, este análisis no es posible con la información que se encuentra disponible al público y/o inversionistas.

³³ El término “castigo” se refiere a cancelar el saldo del crédito contra la estimación preventiva de riesgos crediticios debido a que el crédito vencido se considera irrecuperable.

³⁴ El modelo estadístico de pérdida esperada es un modelo de scoring basado en una regresión logística con variables tales como días de atraso, máximos días de atraso, monto exigible. Ver Artículo 91 de la (Disposiciones de Caracter General Aplicables a las Instituciones de Crédito, Enero 2017) para más detalles.

Gráfica 7



Fuente: Elaboración propia con información de los indicadores financieros publicados por la CNBV a diciembre 2016.

El banco presenta un índice de capitalización (ICAP) del 18.1% el cual excede al mínimo del 12.5% definido por la regulación. El ICAP se calcula como capital entre activos sujetos a riesgo. Dado que la cartera de crédito de consumo es el principal activo del banco, esta representa el requerimiento principal con 351 mdp (el requerimiento de capital se obtiene como el 8% de los activos sujetos a riesgo).

Tabla 1. Índice de Capitalización

Conceptos	Saldo (mdp)
Capital	1,383
Activos Sujetos a Riesgo de Mercado	1,868.8
Activos Sujetos a Riesgo de Crédito	4,984.7
Activos Sujetos a Riesgo Operacional	785.5
Total de Activos Sujetos a Riesgo	7,639
Índice de capitalización	18.11%

Fuente: Elaboración propia con información de los indicadores financieros publicados por la CNBV a diciembre 2016.

3.2 Medición de la Liquidez

Al cuarto trimestre del 2016, con la información de los estados financieros del banco VW, el LCR se ubica en 340%. El monto de activos líquidos del Banco excede en 3.4 veces el flujo de salidas netas por lo que el Banco tiene capacidad para afrontar sus necesidades de liquidez en los próximos 30 días. Al 31 de diciembre de 2016 el banco tiene un saldo de 1,306 mdp en

depósitos a plazo, de los cuales 875 mdp saldrían en 30 días. Por otra parte, se esperan ingresos de 197 mdp en los próximos 30 días y se mantienen como activos líquidos 629 mdp en Banxico. Como se mencionó en la sección 1.4.1, correspondiente al Marco Regulatorio en México, los bancos empezaron a reportar el cálculo del LCR a partir de enero de 2015. Por lo tanto, al comparar el LCR publicado por el banco (554%) con el que se calcula a partir de su información financiera se observa una gran diferencia. Esto se debe a que en el rubro de entradas el banco registra ingresos operativos cuya naturaleza no se puede identificar en el balance general. En la siguiente tabla se muestra el cálculo del Indicador para el cuarto trimestre del 2016 y los meses de noviembre y diciembre de 2016.

Tabla 2. Índice de Liquidez (LCR)

Concepto	Oct-16	Nov-16	Dic-16
Activos Líquidos	900.48	784.47	629.07
Salidas	264.53	192.13	212.40
Depósitos Mayoristas	207.33	150.59	166.48
Depósitos Minoristas	57.19	41.54	45.92
Deuda Emitida	-	-	-
Entradas	28.98	26.65	27.64
Cartera Consumo	28.98	26.65	27.64
Depósitos Entidades Financieras	-	-	-
Activos	900.48	784.47	629.07
Salidas	264.53	192.13	212.40
Salidas * 75%	198.39	144.10	159.30
Flujo Neto	238.54	165.47	184.76
LCR	377%	474%	340%

Fuente: Elaboración propia con información de los indicadores financieros publicados por la CNBV a diciembre 2016.

Por otra parte, un indicador básico de la liquidez del banco es el descalce entre activos y pasivos el cual agrupa los activos y pasivos de acuerdo al plazo de vencimiento.³⁵ Al cierre de 2016, de acuerdo al (Reporte Trimestral 3er Trimestre, 2016, pág. 110) el porcentaje de los activos que no se encuentran financiados por los activos es del 19.1%.

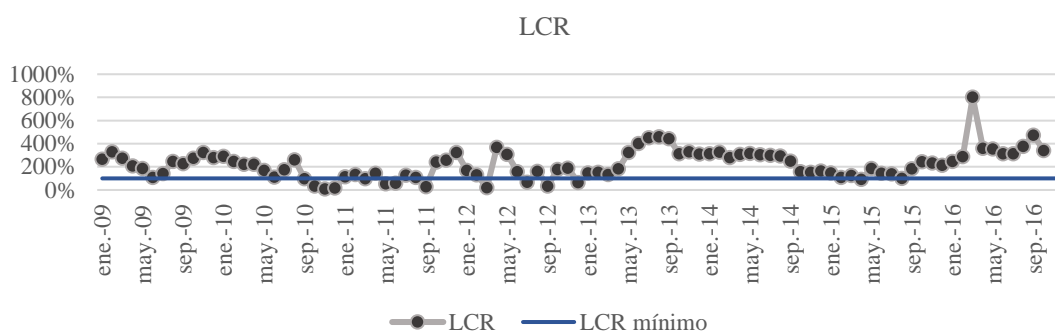
3.2.1 Análisis Componentes Coeficiente de Cobertura de Liquidez (LCR)

La gráfica 8 muestra la evolución del indicador del LCR desde 2009 hasta diciembre 2016. Se puede observar que la mayor parte del tiempo, el Banco tiene un exceso de liquidez al mantener suficientes depósitos en Banxico. Sin embargo, durante 2010 y 2012 se observan distintos

³⁵ El descalce proviene de la diferencia entre activos y pasivos al mismo plazo. Una diferencia importante puede generar pérdidas y/o ganancias ante movimientos en las tasas de interés.

periodos en que el nivel del LCR cae por debajo del 100%, por ejemplo, de diciembre 2010 a febrero 2011 el banco mantiene un saldo mínimo de activos líquidos, creando una exposición de falta de liquidez importante.³⁶ A partir de 2013, se estabiliza el saldo en la cuenta de Banxico llevando el nivel de liquidez a niveles arriba del 200%. No obstante que el LCR del Banco cumple con las disposiciones regulatorias también se identifica que no hay optimización en los recursos al no invertir de manera activa el monto de activos líquidos.

Gráfica 8



Fuente: Elaboración propia con información de los indicadores financieros publicados por la CNBV a diciembre 2016.

Los activos líquidos se componen de depósitos en Banxico, el banco no tiene posiciones en directo en títulos de deuda u operaciones de compra/venta de reportos por lo que no realiza operaciones de mercado. Desde mediados de 2013 el banco reporta un saldo consistente en esta cuenta alrededor de 200 mdp que le permite mantener el LCR arriba del 100%.

Respecto al flujo de salidas netas, este depende principalmente del comportamiento de los depósitos a plazo del público en general. En el periodo de 2009 a 2015 el promedio de salidas y entradas es de 192 mdp y 19 mdp respectivamente produciendo un flujo neto promedio de 173 mdp. Las entradas no rebasan en ningún momento el 75% de las salidas (gráfica 9).

Los depósitos a plazo del público en general, de los cuales, aproximadamente el 40% se clasifican como depositantes minoristas mantienen una tendencia estable desde el 2013 con un monto promedio de salida en los siguientes 30 días de 180 mdp. El monto de salidas más alto lo alcanza durante 2011 y 2012 con un saldo promedio de 270 mdp.

Surge entonces la pregunta, ¿Cuál es la expectativa de comportamiento de los depositantes? Se observa que, desde finales de 2010, el saldo de los depósitos se estabiliza alrededor de 1,000

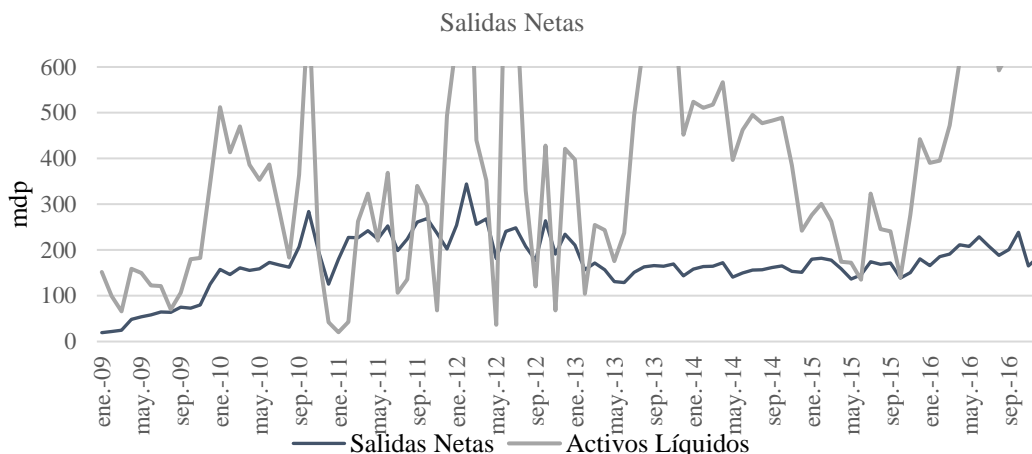
³⁶ El indicador del LCR se comienza a discutir en 2014, antes de esa fecha la liquidez se medía básicamente como la razón de disponibilidades a depósitos y para efectos regulatorias no tenía que cumplir con un nivel mínimo.

mdp con excepción del periodo extraordinario de 2011 y 2012 donde el saldo llega hasta los 2,000 mdp.

Para hacer una evaluación del riesgo potencial que los depositantes mayoristas decidan retirar sus ahorros del Banco ante un evento de escasez de liquidez en los mercados, es importante conocer el nivel de concentración por número de depositantes y por sector económico.³⁷ La información disponible al público a través de la autoridad reguladora y los reportes trimestrales no dan mayor detalle al respecto.

Por otro lado, los depositantes minoristas pueden migrar a otros bancos si el Banco no ofrece tasas atractivas en productos de pagarés o depósitos a plazo. Aunque en los dos últimos años la tasa de captación promedio del banco es mayor en 10 puntos base al promedio de la banca múltiple. Algunos factores como la falta de publicidad y apertura de sucursales no favorecen el crecimiento en la captación.

Gráfica 9

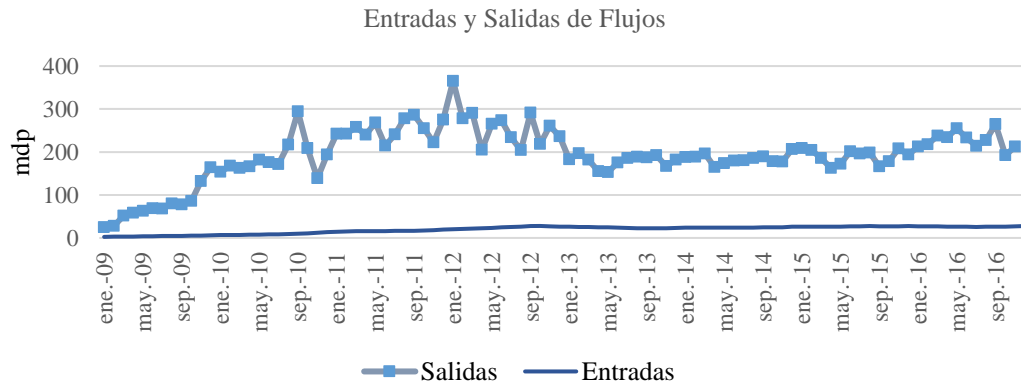


Fuente: Elaboración propia con información de los indicadores financieros publicados por la CNBV a diciembre 2016. Para efectos de visualización, el saldo máximo en el eje de las ordenadas es de 600 mdp.

Por lo que se refiere a las entradas, los ingresos del Banco provienen de los intereses de la cartera de consumo (gráfica 10). El saldo promedio de las entradas en 30 días se mantiene estable alrededor de los 50 mdp desde finales de 2012. Se identifican entradas adicionales clasificadas como otros ingresos que al registrarse como entradas no operativas mejoran el LCR del Banco en su reporte trimestral, sin embargo, no es posible identificar con los datos disponibles la naturaleza de estas operaciones.

³⁷ De acuerdo con los reportes del Banco no hay relación operacional entre los depositantes y la institución.

Gráfica 10



Fuente: Elaboración propia con información de los indicadores financieros publicados por la CNBV a diciembre 2016.

3.3 Proyecciones y Pruebas de Estrés

Se hacen proyecciones del indicador de liquidez a partir de modelar estadísticamente las series que lo componen. Adicionalmente se proponen escenarios de estrés que nos permiten evaluar la fortaleza del Banco VW.

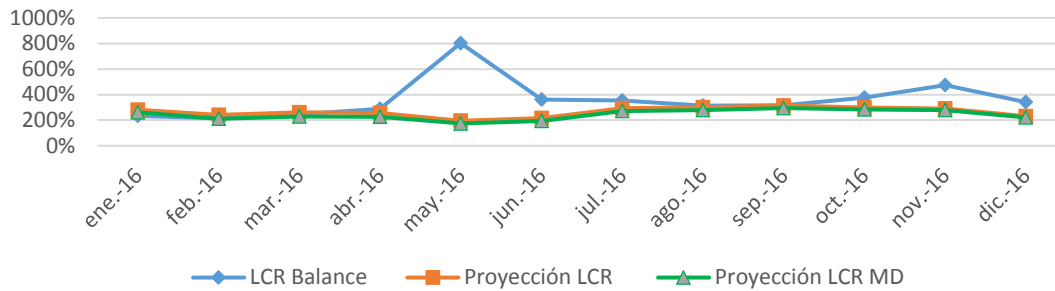
3.3.1 Proyecciones

El pronóstico del LCR se hace a través de la proyección de los activos líquidos y las salidas de flujos con la metodología que se propone en la sección 2.4. Las proyecciones del LCR se generan a partir de dos propuestas para modelar los depósitos a la vista (salidas), el modelo comportamental descrito en la sección 2.4.1 y un modelo ARIMA con tendencia. En la gráfica 11 se muestra el resultado de las proyecciones del LCR en la cual se puede observar un buen ajuste de los dos modelos a los datos reales. El valor promedio del LCR es de 265% durante 2016. Es decir, que el monto de activos líquidos excede en promedio 2.6 veces el flujo neto de salida en un periodo de 30 días. No obstante que hay dos observaciones que no son consistentes con el patrón de la curva³⁸ se puede concluir que las proyecciones del modelo son consistentes con el perfil de negocio y estrategia del Banco Volkswagen.

³⁸ Este tipo de errores en la mayoría de los casos obedece a errores de tipo operacional.

Gráfica 11

Proyección del LCR



Fuente: Elaboración propia con información de los indicadores financieros publicados por la CNBV a diciembre 2016. Proyección LCR usando modelo ARIMA y Proyección LCR MD usando el modelo comportamental.

A continuación, se revisan las características de las series a modelar, así como los supuestos necesarios para implementar la modelación. La estimación de los parámetros del modelo se hace con información disponible al público y aunque tiene ciertas limitaciones sobre el nivel de detalle de la información,³⁹ da una buena visión de la situación financiera de la institución en distintos escenarios. El horizonte de tiempo a partir del cual se definen las proyecciones y los escenarios es anual. Por otra parte, se consideran dos conjuntos de datos para hacer las estimaciones; el primer conjunto es una muestra de observaciones de enero 2009 hasta diciembre 2015. El segundo periodo corresponde al proceso de validación de la proyección a través de una ventana de 12 observaciones, de enero 2016 a diciembre 2016, de esta manera, se evalúa la calidad en el ajuste de los datos.

3.3.1.1 Salidas

Las salidas potenciales de efectivo del Banco Volkswagen en un periodo de 30 días provienen de los retiros que puedan realizar los depositantes mayoristas y minoristas. La principal diferencia entre mayoristas y minoristas son los objetivos de inversión. Los depositantes minoristas o depósitos a la vista (core demand deposits, en inglés) mantienen su dinero en el Banco a través de cuentas de cheques o ahorros y generalmente son fondos que se encuentran disponibles o invertidos a corto plazo. Este tipo de cuentas tienden a ser estables y mantenerse a largo plazo en la institución. Desde el punto de vista del LCR, estos fondos representan los

³⁹ Debido a que el banco básicamente solo cuenta con depósitos y cartera los cálculos se facilitan y las diferencias no son importantes. En el caso de una institución más compleja la conclusión puede ser diferente.

activos líquidos de los clientes que están disponibles para un evento de estrés en el cual requieran dinero en efectivo. Por otra parte, los depósitos mayoristas (wholesale funding, en inglés) se refieren a fondos federales, depósitos de personas morales, depósitos de extranjeros y depósitos de casas de bolsa. Por lo tanto, es factible asumir que a partir de factores como el tamaño, el nivel de ingresos o los objetivos en la búsqueda de rendimientos la dinámica de inversión entre ambos depositantes es independiente.

A partir de lo anterior, es plausible modelar ambas series como variables independientes, es decir ajustar un modelo de series de tiempo a cada variable y posteriormente sumar el saldo de salidas para obtener las salidas totales.

Respecto a la implementación del modelo, se presentan restricciones sobre el nivel de desagregación de los datos. En este caso, la serie de datos se publica como depósitos de exigibilidad inmediata en la cual no hay distinción entre los depósitos mayoristas y minoristas. Para salvar este obstáculo, en los reportes trimestrales del Banco⁴⁰ se obtiene que el porcentaje promedio de los depósitos minoristas es del 43%.

Para ajustar el modelo descrito en la sección 2.4.1 se llevan a cabo los siguientes pasos:

- 1) Se calculan los parámetros del modelo CIR como se describe en la ecuación (2) para la tasa de fondeo gubernamental⁴¹ al cierre de cada mes durante el periodo de enero 2009 a diciembre 2016 utilizando la técnica de mínimos cuadrados con los siguientes resultados: $k=0.081421$; $\theta = 4.23\%$; $\sigma = 0.942466\%$.
- 2) Se estiman los parámetros de una regresión lineal donde la tasa de rendimiento de los depósitos⁴² está en función de la tasa de fondeo gubernamental. Es decir, $d_t = a + b r_t$. Los resultados se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 3. Resultados regresión tasa de rendimiento de los depósitos vs tasa de fondeo gubernamental

Coefficientes	Valor estimado	Error estándar	t-value	Pr(> t)
a	0.003545	.0008923	3.973	0.000139
b	0.847961	0.020736	40.957	<2e-16

Fuente: Elaboración propia con el lenguaje de programación R.

⁴⁰ Reporte de revelación de información del coeficiente de liquidez de los tres primeros trimestres del 2015.

⁴¹ Publicada diariamente por Banxico y se define como la tasa representativa de las operaciones de mayoreo realizadas por la banca y casas de bolsa sobre operaciones de reporto a plazo de un día hábil bancario.

⁴² Se refiere al costo porcentual promedio de captación publicado por Banxico y se calcula con el promedio ponderado de los costos que pagan las instituciones financieras por la captación de los recursos.

- 3) Se estiman los parámetros de la ecuación (1) donde el saldo de los depósitos está en función del saldo en t-1 y el diferencial en la tasa de interés y la tasa de rendimiento de los depósitos. Los resultados se muestran en la tabla 4 a continuación.

Tabla 4. Resultados de la regresión del logaritmo de los depósitos tasa de rendimiento de los depósitos vs tasa de fondeo gubernamental

Coefficientes	Valor estimado	Error estándar	t-value	Pr(> t)
γ_0	1.2525	0.3041	4.118	8.4e-05
γ_1	0.8247	0.0431	19.136	<2e-16
γ_2	-11.5905	11.1241	-1.042	0.300
γ_3	31.4114	19.7174	1.593	0.115

Fuente: Elaboración propia con el lenguaje de programación R.

- 4) Con los parámetros estimados que se muestran en la tabla 4 calculamos el valor económico de los depósitos a través de simulaciones Montecarlo como se describe en la ecuación (3).

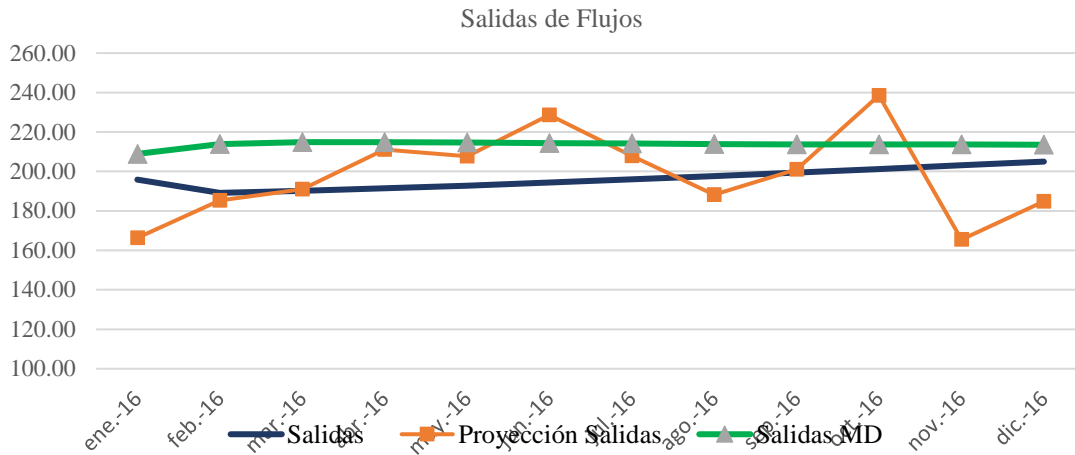
Los pasos para calcular el valor económico de los depósitos son los siguientes:

- 5) Se define el horizonte de tiempo en un año y se divide el periodo en 12 etapas. Se hacen 10,000 simulaciones de la tasa de fondeo gubernamental empleando el proceso CIR de tasas con los parámetros estimados en 1).
- 6) Para cada simulación de la tasa de fondeo gubernamental, se calculan las simulaciones correspondientes a los rendimientos y el saldo de los depósitos.
- 7) Se calcula el saldo de los depósitos en cada etapa del periodo de simulación y se suman los valores presentes para cada simulación.

Por otra parte, para efectos de comparar el desempeño del modelo, la serie de depósitos a la vista se ajusta a otro modelo más sencillo. Para este caso se considera una serie de tiempo ARIMA (1,1,3) con tendencia. Los resultados de ambos ajustes se muestran en la gráfica 12 y las tablas 5,6, y 7.

Como nota final, es importante destacar que las simulaciones y estimación de los parámetros se hicieron con el lenguaje de programación R.

Gráfica 12



Fuente: Elaboración propia con información de los indicadores financieros publicados por la CNBV a diciembre 2016. Proyección Salidas es el modelo Arima y Salidas MD es el modelo comportamental.

Tabla 5. Estimación de depósitos

Coefficientes		AR1	MA1	MA2	MA3	DRIFT
Error Estándar		0.8001	-	0.1528	0.3498	2.0269
Sigma		861.3				
Log likelihood		-396.76				
AIC		799.62	AICc	800.62	BIC	814.03

Fuente: Elaboración propia con el lenguaje de programación R.

En la gráfica 12 se aprecia la similitud en el ajuste considerando los dos modelos lo cual se debe al término auto regresivo en el saldo de los depósitos. Respecto al modelo comportamental se puede observar en la tabla 3 que los coeficientes de las diferencias en tasas gubernamental y de rendimiento de los depósitos no son significativos con lo cual no contribuyen al poder predictivo del modelo.

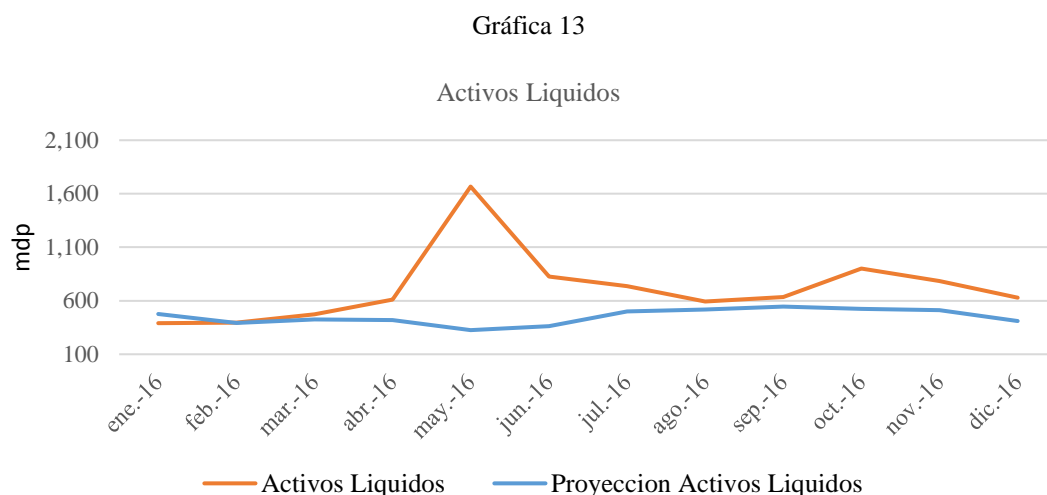
No obstante, creemos que el modelo comportamental es una mejor aproximación sobre el ARIMA y su desempeño se puede ver reflejado al tener mayor desagregación de los datos. Por ejemplo, desagregación en saldos diarios de los depósitos y la distinción entre la cartera minorista y la mayorista son dos elementos mínimos que pueden mejorar las estimaciones.

3.3.1.2 Activos Líquidos.

Los activos líquidos del Banco VW son depósitos en Banxico, es factible asumir que el rol principal de esta inversión es la de solamente mantener suficientes activos líquidos para

conseguir un nivel del LCR arriba del 100%. Estos activos no representan una inversión activa, es decir, no buscan obtener un máximo rendimiento en los mercados sujetos al grado de inversión.

Se ajusta la serie de depósitos en Banxico con un modelo de series de tiempo ARIMA (1,1,3) con tendencia. Se pueden apreciar los resultados en la gráfica 13 y tabla 6 a continuación.



Fuente: Elaboración propia con información de los indicadores financieros publicados por la CNBV a diciembre 2016.

Tabla 6. Estimación de los activos líquidos

Coefficientes	AR1	MA1	MA2	MA3	DRIFT
Error Estándar	0.8001	-	0.1528	0.3498	2.0269
Sigma	861.3				
Log likelihood	-396.76				
AIC	799.62	AICc	800.62	BIC	814.03

Fuente: Elaboración propia con el lenguaje de programación R.

3.3.2 Pruebas de Estrés

El propósito de los siguientes escenarios es evaluar la fortaleza de la institución financiera.

A partir del análisis financiero del banco que se realizó en la sección 3.1.2, se seleccionan como variables de estrés la cartera de crédito, los depósitos a la vista y los activos líquidos.

El comportamiento de la **cartera de crédito** de Banco Volkswagen, particularmente durante 2016 ha sido moderado con relación a sus pares. El año de 2016 fue un año singularmente excepcional para la industria automotriz en México, en donde las ventas de vehículos nuevos

alcanzaron su máximo histórico.⁴³ La tendencia positiva de las ventas obedece a una relativa estabilidad de los precios y al incremento del financiamiento. Durante ese periodo, la banca múltiple otorgó 16,154 mdp créditos automotrices (+19.6%) de los cuales 45 mdp corresponden al Banco VW (+.95%). No obstante que la cartera de VW mantiene una tendencia positiva, su desempeño está por debajo del promedio de la Banca lo que puede obedecer a procesos de otorgamiento de crédito deficientes y a una agresiva competencia que está captando su base de clientes que compran la marca VW.⁴⁴

El entorno económico en el siguiente año apunta a un probable incremento de la cartera vencida a partir del debilitamiento de la economía. A partir del contexto anterior, se propone ajustar a la baja el nivel de la cartera en 2%, 5 % y 10% lo cual determina los escenarios Bajo, Moderado y Severo.⁴⁵ Observar que la tasa de deterioro ajustada promedio de VW es del 3.37%.

Los supuestos de estrés en los **depósitos** son del 5%, 10% y 15% en los escenarios Bajo, Moderado y Severo, respectivamente. Los depósitos a plazo del público en general (la captación estable) de Banco VW disminuyó en 2016 en promedio en el 11.4%⁴⁶ mientras que la Banca Múltiple creció en promedio el 9.4%.

El supuesto de estrés en las **disponibilidades** (activos líquidos) es del 10%, 15% y 20% en los escenarios Bajo, Moderado y Severo, respectivamente. Esta variable es la de mayor discrecionalidad del banco. El exceso de liquidez que mantiene el Banco VW a través de los depósitos en el Banco Central se puede explicar a través de la relación del banco con la empresa automotriz lo cual garantiza mantener los indicadores financieros y regulatorios en niveles adecuados. La dependencia del banco de la empresa automotriz requiere hacer un análisis más profundo de los vasos comunicantes entre ambas instituciones e identificar las principales dependencias de financiamiento.

La tabla 7 muestran los ajustes sobre las variables de cartera, depósitos a plazo y activos líquidos. El escenario denominado Bajo parte de los supuestos de que el 2%, 5% y 10% de la cartera, depósitos a plazo y activos líquidos, respectivamente tendrán una reducción. En el

⁴³ Se vendieron 1,750,000 unidades de las cuales el 15% de las ventas correspondieron a VW, siendo la segunda armadora en ventas (AMDA, 2016).

⁴⁴ La concentración de la banca también influye en la decisión de los clientes de financiarse con su banco y no a través de la financiera. Factores como el otorgamiento inmediato del crédito sin requerimientos adicionales aseguran mantener una base de clientes captiva.

⁴⁵ Una aproximación estadística para estimar los niveles de disminución de la cartera es un tema para un trabajo posterior.

⁴⁶ Se calculan promedios móviles anuales.

agregado la pérdida total es de 206 millones de pesos. Por otra parte, en el escenario denominado severo la máxima pérdida del banco es de 763 millones de pesos, de los cuales 477 mdp provienen de pérdidas en la cartera.

Tabla 7. Ajuste en los insumos de Banco VW

Entradas		Escenarios		
		Bajo	Moderado	Severo
Cartera	4,767.00	\$ 4,671.66	\$ 4,528.65	\$ 4,290.30
Ajuste %		2.0%	5.0%	10.0%
Monto		-\$ 95.34	-\$ 238.35	-\$ 476.70
Depósitos a plazo del público en general	1,306.00	\$ 1,240.70	\$ 1,175.40	\$ 1,110.10
Ajuste %		5.0%	10.0%	15.0%
Monto		-\$ 65.30	-\$ 130.60	-\$ 195.90
Activos Líquidos	454.45	\$ 409.00	\$ 386.28	\$ 363.56
Ajuste %		10.0%	15.0%	20.0%
Monto		-\$ 45.44	-\$ 68.17	-\$ 90.89
Total		-\$ 206.08	-\$ 437.12	-\$ 763.49

Elaboración propia del autor con información de los estados financieros de la CNBV a diciembre 2016. Cifras en millones de pesos.⁴⁷

3.4 Impacto en los indicadores financieros del Banco

A partir de los escenarios que se definieron en la sección anterior, ahora medimos el impacto en los indicadores de liquidez, capitalización y rendimiento, es decir, el LCR, el ICAP y el ROA. El ROA nos indica el rendimiento que está pagando la inversión, es decir, los intereses ganados entre el valor de los activos y el ICAP nos dice cuántas veces el capital del banco cubre las exposiciones en riesgo provenientes de la cartera, depósitos y de la operación de la institución. El anexo presenta los detalles en los supuestos.

En la tabla 8 se pueden ver los resultados del impacto de los escenarios en los indicadores del Banco. Se muestran cuatro columnas, la primera muestra los indicadores al cierre de diciembre de 2016.⁴⁸ En la segunda columna se construye un escenario base con la información histórica del balance y las tendencias en las variables. De la tercera a la cuarta columna se definen tres escenarios: bajo, moderado y severo a partir de los impactos en las variables que se definen en la tabla 8.

⁴⁷Ver archivo en formato Excel Indicadores Financieros en el *Portafolio de información* de la CNBV (31 de 12 de 2016).

⁴⁸ A la fecha de conclusión del trabajo aún no se publicaba el reporte trimestral del último trimestre de 2016. Se usa sólo la información del Balance general y estado de resultados.

Tabla 8. Impacto en los Indicadores Financieros de Banco VW

Indicador	31/12/2016	Base	Bajo	Moderado	Severo
ICAP	19.34%	17.10%	16.39%	15.34%	13.03%
LCR	257.29%	192.37%	177%	178%	177%
ROA	0.35%	4.02%	3.95%	3.77%	3.36%

Fuente: Elaboración propia del autor con información de los estados financieros de la CNBV a diciembre 2016.⁴⁹

Los resultados en el escenario Severo impactan el índice de capitalización en seis puntos porcentuales al quedar en 13.03%, apenas por arriba del mínimo regulatorio del 12.5%. La variación se debe a la disminución del capital en 576 mdp y por la reducción de los activos sujetos en riesgo de crédito en 498 mdp. Mientras tanto, el LCR (177%) apenas pierde 15 puntos porcentuales y la disminución proviene principalmente del supuesto de reducción de las disponibilidades. Es decir, a pesar de la pérdida de casi 50% del capital el LCR apenas se ve afectado.

Cabe aclarar que el supuesto de reducción de cartera se refiere a que los créditos vencieron y la institución ya no está en capacidad de otorgar nuevos créditos. Sin embargo, sí los créditos caen en cartera vencida estos deben ser absorbidos por el capital del banco y al mismo tiempo se deben generar estimaciones preventivas al cien por ciento de la pérdida lo cual impacta directamente en el margen financiero. En este caso, en el escenario Bajo de 2% de incumplimiento de cartera (90 mdp de pérdida) y bajo el supuesto de transferir activos líquidos, el índice de capitalización sería del 13.48% (menos treinta y seis puntos base), el LCR de 121% y ROA de apenas 0.65%. ver tabla 9.

Tabla 9. Impacto en los indicadores financieros del Banco VW

Indicador	31/12/2016	Base	Bajo
ICAP	19.34%	17.10%	13.48%
LCR	257.29%	192.37%	121%
ROA	0.35%	4.02%	0.65%

Fuente: Elaboración propia del autor con información de los estados financieros de la CNBV a diciembre 2016.

⁴⁹Ver archivo en formato Excel Indicadores Financieros en el *Portafolio de información* de la CNBV (31 de 12 de 2016).

El escenario descrito anteriormente es un escenario plausible para el Banco en 2017, en el cual se mantiene en operación de acuerdo con su estrategia, pero sin aprovechar las condiciones del mercado actual para crear mayor crecimiento. Por lo tanto, la viabilidad financiera del Banco VW sería precaria si el negocio del banco fuera exclusivamente otorgar créditos automotrices. La relación con la armadora automotriz es fundamental para su mantenimiento y viabilidad financiera.

Por último, la tabla 9 muestra que los escenarios tienen un impacto más severo en el índice de capitalización que sobre los otros indicadores, de ahí la importancia de considerar el impacto de los escenarios en todos los indicadores financieros.

Conclusiones

El presente trabajo contribuye a la evaluación de los procesos de gestión de riesgos que se realizan actualmente en las instituciones financieras a través de un modelo de gestión del riesgo de liquidez que comprende elementos de gobierno y de medición. Adicionalmente, evalúa los escenarios de liquidez en los indicadores financieros del banco con el propósito de hacer un análisis completo de los riesgos.

Los principales hallazgos del trabajo se agrupan en tres categorías: modelación estadística, implementación del modelo y revelación de información.

Con respecto a la modelación estadística, se implementó el modelo comportamental de los depósitos a la vista que proponen Castagna y Fede (2013), el cual sugiere que las decisiones de los depositantes obedecen al comportamiento de las tasas de mercado y del costo de captación. Para la implementación del modelo se seleccionó el banco Volkswagen que cuenta con una estructura relativamente sencilla en sus activos y pasivos de tal forma que explicar el concepto del LCR fuese relativamente fácil, así como calcular el impacto en los indicadores financieros dado el nivel de desagregación de la información. De esta manera se logran identificar fortalezas y debilidades en la estructura financiera del banco. Por ejemplo, se observa una clara dependencia de la empresa de autos y es posible que una variante de un modelo de riesgo de contraparte aplicado a la empresa pueda ser lo más adecuado para modelar los riesgos del banco. De lo anterior se pudo observar que la información que se revela al público por la CNBV es suficiente para hacer un análisis estadístico, No obstante, el análisis se podría enriquecer si se tuviera una mayor desagregación de la información que, a su vez, permitiría contribuir a consolidar una cultura de riesgos al interior de la institución.

Finalmente, es claro que el tratamiento de los riesgos de forma integral no es sencillo, es un proceso complejo que requiere el entendimiento claro del funcionamiento de los procesos en las distintas unidades de negocio, la normatividad contable y la regulación de riesgos, así como involucrar distintas áreas y personas en la implementación de los procesos.

Dado que todas las actividades del banco convergen en la determinación de métricas de liquidez, el riesgo de liquidez es una buena oportunidad para hacer análisis que incluyan aspectos cuantitativos y cualitativos.

Bibliografía

- AMDA. (2016). *Comunicado de Prensa-Reporte de Ventas en 2016*. CDMX: Asociación Mexicana de la Industria automotriz.
- Antonio Castagna, F. F. (2013). *Measuring and Managing Liquidity Risk*. Chichester: Wiley.
- Bardenhewer, M., & Schnider, J. (2011). Impact of the Financial Crisis on Liquidity Risk Management. En L. Matz, *Liquidity Risk Measurement and Management* (págs. 49-74).
- Basel Committee on Banking Supervision. (2008). *Principles for Sound Liquidity Risk Management and Supervision*. Bank for International Settlements.
- Basel Committee on Banking Supervision. (2011). *Basel III: A global regulatory framework for more resilient banks and banking system*. Bank for International Settlements.
- Basel Committee on Banking Supervision. (2013). *Liquidity stress testing: a survey theory, empirics and current industry and supervisory practices*. Bank for International Settlements.
- Basel Committee on Banking Supervision. (2015). *Net Stable Funding Ratio disclosure standards*. Basel: BCBS.
- Basel Committee on Banking Supervision. (2013). *Basel III: The Liquidity Coverage Ratio and liquidity risk monitoring tools*. Bank for International Settlements.
- Basel Committee on Banking Supervision. (2013). *Literature review of factors relating to liquidity stress- extended version*. Bank for International Settlements.

Basel Committee on Banking Supervision. (2014). *Basel III: the net stable funding ratio*.

Basel: Basel Committee on Banking Supervision.

CNBV. (31 de 12 de 2016). *Portafolio de información*. Obtenido de Reporte: Indicadores financieros historicos. 040-1A-R0:

www.cnbv.gob.mx/Paginas/PortafolioDeInformacion.aspx

Comisión Nacional Bancaria y de Valores. (2015). *Boletín Estadístico Banca Múltiple*.

CNBV.

Comisión Nacional Bancaria y de Valores. (2017). *Disposiciones de Caracter General Aplicables a las Instituciones de Crédito*. CNBV.

Darrell, D. (2012). *Liquidity and Stress Testing*. Federal Reserve Bank of New York.

DEXIA Bank. (2012). *Press Release. Deterioration of the environment in the second half of 2011*. Dexia.

Dexia, Press Release. (2012). *Deterioration of the environment in the second half of 2011 leads the Group to announce radical restructuring measures*. Brussels: Dexia.

Dowd, K. (2002). *Measuring Market Risk*. Wiley Finance.

Estudios Económicos Banamex. (Febrero, 2015). *Examen de la Situación Económica de México*. Banamex.

Fidelis, M. T. (2013). *Measuring Bank Funding Liquidity Risk*. Wits Business School.

(2008). *Fortis gets \$16.4 billion in partial privatization*. MarketWatch.

- Heleen de Graaf, P. d. (29 de Septiembre de 2008). *SPIEGEL ONLINE*. Recuperado el Febrero de 2015, de <http://www.spiegel.de/international/business/fallout-for-dutch-belgian-bank-with-bailout-fortis-is-back-where-it-started-a-581222.html>
- Jarrow, D. V. (1998). The arbitrage-free valuation and hedging of demand deposits and credit card loans. *Journal of Banking & Finance*, 249-278.
- Jorion, P. (2007). *Value at Risk: The New Benchmark for Managing Financial Risk, 3rd Edition*. New York: McGraw Hill.
- Malz, A. M. (2011). *Financial Risk Management, Models, History and Institutions*. Wiley Finance.
- Marco, A. (2013). *Recent advances in Modeling Risk and Applications to Central Clearing*. New York University and Finance Concepts LLC.
- Matz, L. (2011). *Liquidity Risk Measurement and Management*. Xlibris.
- (s.f.). *Portfolio: Dexia Bank's Collapse and the European Financial Crisis*.
- Pruyt, E. (2009). Saving a Bank? Cracking the case of the Fortis Bank? *Delft University of Technology*, 18.
- Robert H. Shumway, D. S. (2010). *Time Series Analysis and Its Applications With R examples*. Springer.
- Rosalind Z. Wiggins, A. M. (2014). *The Lehman Brothers Bankruptcy*. YALE Program of Financial Stability Case Study.
- Schmieder Christian, H. H. (2008). *Next Generation System-Wide Liquidity Stress Testing*. International Monetary Fund.

Schnider, B. &. (2011). Impact of the Financial Crisis on Liquidity Risk Management. En L.

Matz, *Liquidity Risk Measurement and Management* (págs. 49-74).

STRATFOR Global Intelligence. (Octubre de 2011). *Portfolio: Dexia Bank's Collapse and the*

European Financial Crisis. Recuperado el Marzo de 2015, de

<https://www.stratfor.com/analysis/20111005-portfolio-dexia-banks-collapse-and-european-financial-crisis>

Volkswagen Bank. (2016). *Reporte Trimestral 1er Trimestre*. Puebla: Volkswagen Bank.

Volkswagen Bank. (2016). *Reporte Trimestral 3er Trimestre*. Puebla: Volkswagen.

Wiggins, R. Z., Piontek, T., & Metrick, A. (2014). *The Lehman Brothers Bankruptcy*

A: Overview. Yale: Yale School of Management.

Wiggins, R. Z., Piontek, T., & Metrick, A. (2014). *The Lehman Brothers Bankruptcy B: Limits*

and Stress Tests. Yale: Yale School of Management.

Wijnen, H. d. (29 de 09 de 2008). Fallout for Dutch-Belgian Bank: With Bailout, Fortis Is

Back Where it Started. *NRC Handelsblad*.

Anexo

A continuación, se construye un ejercicio en Excel que permite calcular el impacto en los indicadores de capitalización, liquidez y de rendimiento al vincular los escenarios de estrés con las cuentas del balance y del estado de resultados.

En las siguientes tablas se muestran los supuestos sobre las variables. Se calculan los valores promedios o la tendencia de la serie.

Tabla 10. Supuesto en las variables de activos del Banco VW

Activos	Valor
Disponibilidades	454.4
Operaciones con valores y derivados	1.95
% cartera vencida	3.0%
% estimación preventiva	2.0%
Bienes adjudicados	2.18
Otros activos	589.71

Fuente: Elaboración propia del autor con información de los estados financieros de la CNBV a diciembre 2016. Montos en millones de pesos.

Tabla 11. Supuesto en los variables de pasivos del Banco VW

Pasivos	Valor
Depósitos de exigibilidad inmediata	335.05
Depósitos a plazo	
Mercado de dinero	0.00
Títulos de crédito emitidos	1,003.1
Préstamos interbancarios y de otros organismos	1,003.6
Cuenta global de captación sin movimientos	1.4
Operaciones con valores y derivados	-
Otros pasivos	567.5

Fuente: Elaboración propia del autor con información de los estados financieros de la CNBV a diciembre 2016. Montos en millones de pesos.

Tabla 12. Supuestos del Estado de Resultados del Banco VW

Ingresos	Valor
% Intereses cartera crédito vigente	1.16%
% Intereses cartera crédito vencida	1.04%
% Comisiones de otorgamiento del crédito	0.08%
% Intereses de Disponibilidades	0.09%

Gastos	
% Intereses por Depósitos a Plazo	0.3%
% Intereses por Títulos de Crédito Emitidos	0.4%
% Intereses por Préstamos Interbancarios y de Otros Organismos	0.5%
Promedio Intereses a Cargo en Operaciones de Reporto y Otros	5.433
Estimación preventiva para riesgos crediticios	5.864
Comisiones y tarifas cobradas	0.001
Comisiones y tarifas pagadas	14.304
Resultado por intermediación	0.000
Otros ingresos (egresos) de la operación	3.599
Gastos de administración y promoción	15.535
Participación en el resultado de subsidiarias y asociadas	5.410
Impuestos a la utilidad causados	3.256
Impuestos a la utilidad diferidos	2.292
Operaciones discontinuadas	0.000
Otros productos	0.000
Otros gastos	0.000

Fuente: Elaboración propia del autor con información de los estados financieros de la CNBV a diciembre 2016. Montos en millones de pesos.

Tabla 13 Supuestos del LCR

Factores	Valor
Factor Riesgo Operacional	1.875
Factor Liquidez	
Depósitos Mayoristas	0.228
Depósitos Minoristas	0.043
Deuda Emitida	0.002
Cartera Consumo	0.012

Fuente: Elaboración propia del autor con información de los estados financieros de la CNBV a diciembre 2016. Montos en millones de pesos.

Como se puede ver a partir de las tablas anteriores, elaborar un escenario de estrés que capture el comportamiento de todas las variables es un ejercicio complejo. Por ejemplo, algunas variables se explican a través de una regla previamente definida o alguna forma funcional. Al mismo tiempo, hay variables con un comportamiento independiente o que obedecen a criterios contables y que pueden afectar las estimaciones de manera importante.

Tabla 15. Impacto en el estado de resultados

Estado de Resultados (mdp corrientes)	31/12/2016	Validación	Bajo	Moderado	Severo
Ingresos por intereses	62.31	60.78	59.41	57.55	54.32
Intereses de cartera de crédito vigente	56.06	55.27	54.17	52.51	49.74
Intereses de cartera de crédito vencida	1.11	1.49	1.46	1.41	1.34
Comisiones por el otorgamiento inicial del crédito	4.62	3.61	3.54	3.43	3.25
Intereses de Disponibilidades	0.52	0.401	0.246	0.191	-0.020
Gastos por intereses	25.36	20.49	20.02	19.55	19.07
Intereses por Depósitos de Exigibilidad Inmediata	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53
Intereses por Depósitos a Plazo	5.59	4.52	4.30	4.07	3.85
Intereses por Títulos de Crédito Emitidos	4.97	4.94	4.70	4.45	4.20
Intereses por Obligaciones Subordinadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Intereses por Préstamos Interbancarios y de Otros Organismos	5.79	5.07	5.07	5.07	5.07
Intereses a Cargo en Operaciones de Reporto y Otros	8.48	5.43	5.43	5.43	5.43
Margen financiero	36.94	40.28	39.39	38.00	35.24
Estimación preventiva para riesgos crediticios	3.67	5.86	101.20	5.86	5.86
Margen financiero ajustado por riesgos crediticios	33.28	34.42	-61.81	32.14	29.38
Comisiones y tarifas cobradas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Comisiones y tarifas pagadas	14.30	14.30	14.30	14.30	14.30
Resultado por intermediación	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Otros ingresos (egresos) de la operación	-13.96	3.60	83.60	3.60	3.60
Ingresos totales de la operación	5.01	23.71	7.48	21.43	18.68
Gastos de administración y promoción	14.12	15.54	15.54	15.54	15.54
Resultado de la operación	-9.11	8.18	-8.05	5.90	3.14
Otros productos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Otros gastos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Participación en el resultado de subsidiarias y asociadas	5.41	5.41	5.41	5.41	5.41
Resultado antes de impuestos a la utilidad	-3.70	13.59	-2.64	11.31	8.55
Impuestos a la utilidad causados	3.15	3.26	3.26	3.26	3.26
Impuestos a la utilidad diferidos	2.29	2.29	2.29	2.29	2.29
Resultado antes de operaciones discontinuadas	-4.56	12.62	-3.61	10.34	7.59
Operaciones discontinuadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Resultado neto acumulado	-4.56	12.62	-3.61	10.34	7.59
Margen financiero anual (promedio 3 últimos años)	475.09	475.09	483.44	483.90	484.82
			2.45	1.06	-1.70

Fuente: Elaboración propia del autor con información de los estados financieros de la CNBV a diciembre 2016. Montos en millones de pesos.

Tabla 16. Calculo de los indicadores

Liquidez	Escenarios				
	31/12/2016	Base	Bajo	Moderado	Severo
Activos Liquidos	629	629	279	216	-22
Salidas	299.78	1308.02	284.89	270.00	255.11
Depósitos Mayoristas	297.77	1306.01	282.88	267.99	253.10
Depósitos Minoristas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Deuda Emitida	2.01	2.01	2.01	2.01	2.01
Entradas	55	4,767	54	53	50
Cartera Consumo	55	4,767	54	53	50
Salidas Netas	244.50	327.01	230.72	217.49	205.37
LCR	257.29%	192.37%	120.97%	99.36%	-10.84%

Rendimiento	Escenarios				
	31/12/2016	Validación	Bajo	Moderado	Severo
Ingresos Intereses	62.31	60.78	59.41	57.55	54.32
Otros Ingresos	-8.55	9.01	89.01	9.01	9.01
Estimaciones +	43.33	40.66	135.53	39.72	39.24
Gastos de Admon	14.12	15.54	15.54	15.54	15.54
Impuestos	5.44	5.55	5.55	5.55	5.55
Resultado Neto	1.74	19.14	2.91	16.85	14.10
ROA	0.35%	4.02%	0.65%	3.86%	3.55%

Capitalización	Escenarios				
	31/12/2016	Validación	Bajo	Moderado	Severo
Capital Neto	1,449	1,244	944	898	487
ASRC	4,935	4,910	4,812	4,665	4,419
ASRM	1,665	1,460	1,284	1,221	983
ASRO	890.788	906.441	906.441	907.31	909.03
ICAP	19.34%	17.10%	13.48%	13.22%	7.71%

Fuente: Elaboración propia del autor con información de los estados financieros de la CNBV a diciembre 2016. Montos en millones de pesos.