

## **PRUEBAS DE TENSION**

Septiembre 2016

*Elaborado por: Jorge Cóndor/Cecilia Paredes*  
*Revisado por: Edmundo Ocaña M.*  
*Aprobado por: David Vera A.*

### **RESUMEN EJECUTIVO**

Las pruebas de tensión son una herramienta útil para determinar el requerimiento de capital adicional necesario para mantener la estabilidad del sistema ante un shock severo, ya sea de índole macro o micro prudencial.

Los ejercicios de estrés aplicados al Sistema Financiero permiten estimar, para cada entidad de intermediación financiera, el nivel de pérdidas asociado a los escenarios de estrés, así como los requerimientos de provisiones adicionales y capital necesario para mitigar el impacto de los choques adversos y mantener la estabilidad financiera. Es decir, las pruebas de tensión (estrés), tienen por objeto medir las pérdidas potenciales en condiciones macro y/o micro extremas pero probables, que enfrentan los bancos, permitiendo a los supervisores bancarios calibrar los riesgos del sistema financiero.

Los resultados de las pruebas de tensión relacionadas con la solvencia muestran que, tanto en el escenario base estresado e hipotético, todos los tamaños, es decir bancos grandes, medianos y pequeños luego de las pruebas de tensión registran niveles de solvencia superiores al mínimo legal del 9%.

En las pruebas de tensión de liquidez se determina que todos los tamaños de bancos registran una resistencia de 3 meses, es decir que los bancos tienen un nivel suficiente de activos líquidos de alta calidad que puedan ser transformados en efectivo a efectos de enfrentar necesidades extraordinarias de liquidez en dicho lapso.

## 1. INTRODUCCIÓN

Durante la última década se registró un importante desarrollo de los modelos de macro stress testing (pruebas de tensión), como herramientas de apoyo a la administración de riesgos para configurar escenarios en el tiempo sobre la estabilidad y solvencia del sistema financiero.

Escenarios micro y macro complejos se pueden configurar con el uso de esta herramienta, ya sea históricos o hipotéticos, permitiendo actuar de forma preventiva y mitigando riesgos y costos tanto para el sistema como para una entidad en particular y alertando sobre resultados adversos imprevistos causados por distintos riesgos e informando sobre el capital necesario para absorber pérdidas en caso de alteraciones mayores.

Como reguladores, los ejercicios de estrés resultan importantes para monitorear los distintos riesgos a que está expuesto el sistema, en la medida en que proporcionan alertas sobre potenciales resultados adversos e informan sobre el capital necesario para enfrentar las pérdidas que pudieran materializarse.

Las pruebas de tensión son una herramienta útil para determinar el requerimiento de capital adicional necesario para mantener la estabilidad del sistema ante un shock severo, ya sea de índole macro o micro prudencial.

Los ejercicios de estrés aplicados al Sistema Financiero permiten estimar, para cada entidad de intermediación financiera, el nivel de pérdidas asociado a los escenarios de estrés, así como los requerimientos de provisiones adicionales y capital necesario para mitigar el impacto de los choques adversos y mantener la estabilidad financiera. Es decir, las pruebas de tensión (estrés), tienen por objeto medir las pérdidas potenciales en condiciones macro y/o micro extremas pero probables, que enfrentan los bancos, permitiendo a los supervisores bancarios calibrar los riesgos del sistema financiero

Las pruebas de tensión involucran uno o más de los siguientes análisis:

- De sensibilidad.- busca identificar las vulnerabilidades del sistema financiero a cambios en variables financieras individuales.
- Análisis de Escenarios: busca identificar vulnerabilidades del sistema a escenarios que involucren cambios simultáneos en dos o más variables financieras.
- Análisis de Contagio: busca diagnosticar el impacto de un choque que se transmite de una entidad financiera individual al resto del sistema.

En línea con lo expuesto, este documento presenta el marco metodológico utilizado por la Superintendencia de Bancos del Ecuador para la aplicación de las pruebas de estrés (tensión) al Sistema de Bancos Privados.

## 2. METODOLOGIA

Las pruebas de tensión se realizan tanto para medir el nivel de solvencia como para el nivel de liquidez, antes y después de los ajustes con los supuestos considerados para efectuar dichas pruebas.

### 2.1. PRUEBAS DE TENSIÓN DE SOLVENCIA: DEFINICIÓN DE ESCENARIOS BASE O ESTRESADO E HIPOTÉTICO

Las pruebas de tensión de solvencia parten del índice de solvencia actual (a la fecha de corte del análisis), el cual mediante varios supuestos que se detallan más adelante, permiten llegar al índice de solvencia final o estimado, para en función de sus resultados establecer aquellas instituciones que podrían caer en el índice de solvencia bajo el mínimo legal del 9%.

Con el objetivo de analizar el impacto sobre el Sistema Financiero de cambios en las variables macroeconómicas, se construyen distintos escenarios (base o estresado e hipotético), introduciendo en el sistema shocks exógenos.

Los escenarios descritos se elaboran a partir de las perspectivas y proyecciones del desempeño de la economía (PIB) emitidas por entidades oficiales como el Banco Central del Ecuador. Así, para el año 2016, los valores de las variables macroeconómicas en los escenarios base o estresado y el hipotético se presentan a continuación:

**Tabla No. 1: Supuestos para las Pruebas de Tensión**

| VARIABLES ECONÓMICAS                                  | ESCENARIO BASE O ESTRESADO | ESCENARIO HIPOTÉTICO |
|---|----------------------------|----------------------|
| PIB actual  | 0,40%                      | 0,40%                |
| PIB en crisis del año 2000                            | -8%                        | -8%                  |
| PIB actual estresado / hipotético                     | -1,50%                     | -2,00%               |
| <b>Probabilidad de incumplimiento crisis de 2000:</b> |                            |                      |
| Comercial   | 35%                        | 35%                  |
| Consumo   | 28%                        | 28%                  |
| Vivienda  | 25%                        | 25%                  |
| Microcrédito  | 50%                        | 50%                  |
| <b>Incremento severidad:</b>                          |                            |                      |
| Comercial   | 5%                         | 6%                   |
| Consumo   | 5%                         | 6%                   |
| Vivienda  | 5%                         | 6%                   |
| Microcrédito  | 10%                        | 12%                  |
| <b>VARIACIONES TASAS DE INTERÉS:</b>                  |                            |                      |
| Prime   | 1%                         | 1%                   |
| Libor   | 1%                         | 1%                   |
| Básica Banco Central                                  | 0%                         | 0%                   |
| Pasiva Referencial                                    | 0%                         | 0%                   |
| Activa Referencial                                    | 0%                         | 0%                   |
| Otras   | 1%                         | 1%                   |

Fuente: Dirección Nacional de Estudios e Información – Subdirección de Estudios y BCE.  
Elaboración: Dirección Nacional de Estudios e Información – Subdirección de Estudios.

Para su cálculo toma en cuenta la medición del:

1. Riesgo de crédito.
2. Riesgo de mercado.
3. Resultado económico.

### **2.1.1. RIESGO DE CREDITO**

El riesgo de crédito se calcula a través de tres componentes fundamentales: la probabilidad de incumplimiento, la exposición al incumplimiento y la severidad de la pérdida.

Se supone que durante el período que abarca las pruebas de estrés, no se producen cambios en la estructura de los segmentos de la cartera de crédito, por lo que se mantienen fijos los porcentajes de participación de los créditos comerciales, de consumo, vivienda y microcrédito; y su clasificación de riesgo.

Para instrumentar el cálculo del riesgo de crédito se considera la estimación de los siguientes parámetros:

- a) Pérdida Esperada (actual): Equivalente a la “Provisión” dividido para la “Cartera Bruta”.
- b) Probabilidad de Incumplimiento (PD): Equivalente a la “Pérdida Esperada” (PE) dividido para la “Severidad de la Pérdida” (LGD).
- c) Se cuantifica la Exposición, es decir lo que debe el deudor en caso de incumplimiento.
- d) Se estima la severidad de la pérdida (es lo que perdería el acreedor en caso de incumplimiento del deudor), que según Basilea sería el 45% para cada segmento.
- e) Se calcula la correlación de las probabilidades de incumplimiento (Rho), en donde el 12% es la máxima correlación (100) y el 24% es la mínima correlación (0).

Existiendo la misma probabilidad de incumplimiento para la máxima y la mínima correlación, esto es, el 50%, entonces, se agrega la correlación máxima con la mínima esperada, ambas, en función a la pérdida de incumplimiento.

- f) Se estiman los parámetros a y b, necesarios para ejecutar las pruebas de tensión. El beta en función a la probabilidad de pérdida y el alfa en base a la diferencia entre la probabilidad de pérdida en crisis y la situación actual dividida para la raíz de la probabilidad de incumplimiento Rho menos beta, ajustada en función al PIB actual menos el PIB estimado en crisis.

- g) Para calcular las pruebas de tensión se estima primero el riesgo común para todos los portafolios, ajustando el PIB actual menos el estresado o hipotético y multiplicándolo para la suma de los parámetros alfa y beta.
- h) Luego se estima la probabilidad de default (incumplimiento) estresada o hipotética (tensión).
- i) Después, en base del resultado de la probabilidad de default estresada o hipotética, multiplicada por la suma de la severidad y el incremento de la severidad se obtiene la pérdida esperada estresada o hipotética.
- j) Finalmente con el resultado de la pérdida esperada estresada dividida para la pérdida esperada actual relativa (de la fecha de corte de análisis) – 1, cuyo resultado multiplicado por el valor absoluto de la pérdida esperada actual o hipotética, se obtiene la estimación del crecimiento de la pérdida esperada de un segmento crediticio.
- k) El procedimiento descrito es similar para cada segmento de crédito (comercial prioritario y ordinario, productivo, consumo prioritario y ordinario, inmobiliario, vivienda de interés público, microcrédito), de tal manera que se agrega la pérdida esperada de cada uno para obtener la Pérdida Esperada Total por Riesgo de Crédito.

### **2.1.2. RIESGO DE MERCADO CAPÍTULO INVERSIONES**

A partir del cálculo de la duración modificada para cada tasa de interés de referencia en el Capítulo de Inversiones y de la variación de dichas tasas definidas en cada escenario, se determina la variación en el valor de mercado de esos activos.

- En el caso de los instrumentos que no pagan cupón, la duración modificada se calcula como la relación anual entre la fecha de vencimiento menos la fecha de análisis cuyo resultado se divide para 360 días, el resultado obtenido a su vez se divide para 1 más la TIR, es decir se la divide entre 360 para calcular la duración modificada en años.
- En el caso de instrumentos de tasa variable se aproxima la duración modificada al período que va entre el pago de un cupón y el siguiente.
- En el caso de los bonos a tasa fija se utiliza la duración modificada de cada instrumento en función de la fecha de liquidación, fecha de vencimiento, cupón, rendimiento, frecuencia y tasa base).
- Una vez determinada la duración de cada instrumento, para llegar a la duración del portafolio en su conjunto, se procede a la sumatoria del precio ponderado por la duración de cada instrumento, con lo cual se obtiene el Total de la Caída por Inversiones.

- Luego se calcula el ponderador promedio de riesgo del portafolio de inversiones en función del nivel de riesgos de cada cuenta de inversiones.
- Posteriormente, el ponderador promedio se multiplica por el Total de la caída de Inversiones, obteniéndose de esta manera la Caída de Activos Ponderados por Riesgo.

### **2.1.3. RESULTADO ECONÓMICO**

En este apartado se concluye con la demostración de la variación en el índice de solvencia antes y después de los escenarios de estrés e hipotético, para lo cual se deben seguir los pasos que se detallan a continuación:

- Se establece la diferencia de pérdidas esperadas entre la Esperada Estresada y la Actual.
- La diferencia de tasas referida se multiplica por la sumatoria de los ingresos por intereses y descuentos ganados más las comisiones ganadas por cada segmento crediticio, obteniéndose de esta manera el Total de la Caída de Ingresos por Cartera.
- Luego la misma diferencia de tasas citada, se multiplica por la participación de cada segmento crediticio en la cartera bruta total, obteniéndose así una tasa de pérdidas ponderada por cada segmento, cuyo resultado se multiplica por los Ingresos por Servicios Totales, dando como resultado la caída de ingresos por servicios de cada segmento para luego realizar la sumatoria de éstos con lo cual se obtiene la Total Caída de Ingresos por Servicios.
- Después se toma en consideración la utilidad del ejercicio a la fecha de análisis y a la misma se le resta la Caída de Ingresos de Cartera y de Servicios, dando lugar al Resultado antes del Riesgo de Crédito y de Mercado.
- Se registra el Patrimonio Técnico Constituido a la fecha de análisis, al cual se deduce el incremento de Pérdida Esperada Total por Riesgo de Crédito, así como el Total Caída por Inversiones, sumando el resultado obtenido antes del Riesgo de Crédito y de Mercado, con lo cual se obtiene el Patrimonio Técnico Constituido Ajustado.
- Se registra los Activos Ponderados por Riesgo a la fecha de análisis, al cual se deduce el incremento de Pérdida Esperada Total por Riesgo de Crédito y la Caída de Activos Ponderados por Riesgo y se añade la ponderación del 50% del resultado obtenido antes del Riesgo de Crédito y de Mercado, obteniéndose de esta forma los Activos Ponderados por Riesgo Ajustado.

- Finalmente, con el Patrimonio Técnico Constituido Ajustado, dividido para los Activos Ponderados por Riesgo Ajustado, se obtiene el Índice de Solvencia Ajustado (Estresado).

## **2.2. PRUEBAS DE TENSIÓN DE RIESGO DE LIQUIDEZ**

El riesgo de liquidez está asociado a la probabilidad de que una entidad no pueda cumplir con sus obligaciones y/o liquidar una posición de manera oportuna y a un precio razonable.

Las pruebas de tensión sobre la liquidez evalúan si los bancos tienen un nivel suficiente de activos líquidos de alta calidad que puedan ser transformados en efectivo a efectos de enfrentar necesidades extraordinarias de liquidez en un cierto horizonte de tiempo. Las necesidades de liquidez extraordinaria se consideran en un horizonte de 3 meses, de acuerdo al siguiente esquema:

- a) Los depósitos a plazo y las obligaciones financieras son exigibles a su vencimiento.
- b) Los depósitos a la vista se retiran de las instituciones considerando la volatilidad histórica que ha presentado esta cuenta, en cada uno de los bancos.

Para hacer frente a este retiro se consideran los activos líquidos de primera y de segunda línea. Siguiendo lo estipulado en Basilea III en lo que se refiere al indicador de cobertura de liquidez LCR (Liquidity Coverage Ratio), la liquidez de segunda línea no puede representar más del 40% de la liquidez de primera línea. Además, la liquidez de segunda línea se toma con un descuento del 30%, dado que se trata de liquidar inversiones en una situación de tensión, por lo cual es natural suponer un factor de descuento importante. Se asumen también que todas las instituciones pueden resistir por lo menos un mes la crisis de liquidez.

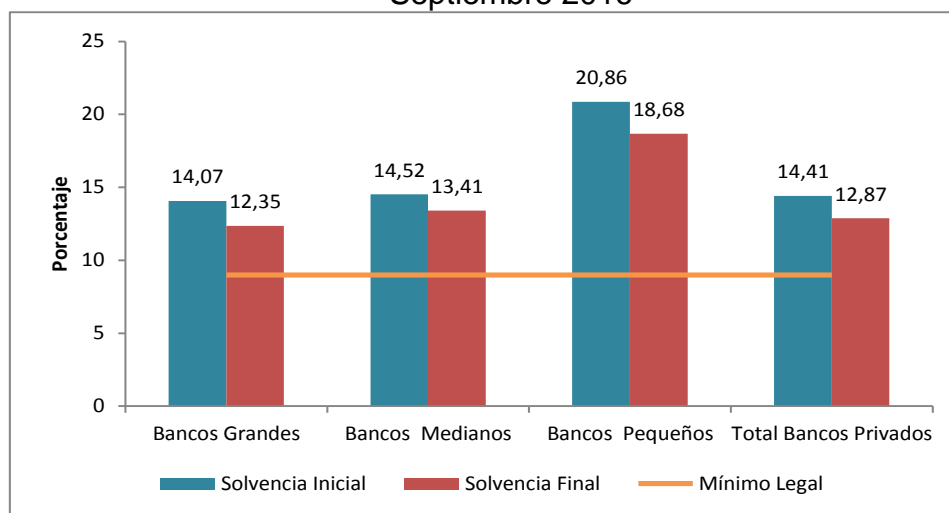
## **3. RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE TENSIÓN**

### **3.1. PRUEBAS DE TENSIÓN DE SOLVENCIA**

#### **3.1.1. Escenario Estresado**

Una vez que fueron aplicadas las pruebas de tensión al Sistema de Bancos y a cada uno de los grupos que lo conforman, con información cortada a junio de 2016, en base de la metodología descrita en el numeral 2.1, se obtuvieron los siguientes resultados:

**Gráfico No. 1: Pruebas de Tensión a la Solvencia - Escenario Estresado por grupo de bancos**  
Septiembre 2016



Fuente: Información financiera remitida por las entidades controladas por la SB  
Elaboración: Dirección Nacional de Estudios e Información – Subdirección de Estudios

El gráfico No. 1, muestra que al realizar las pruebas de tensión a la solvencia en el Escenario Estresado tanto a nivel del sistema de bancos como por cada grupo, en todos los casos el nivel de solvencia se ubicaría, por encima del mínimo requerido del 9%, destacándose que el grupo de bancos pequeños es el que registra los más altos niveles de solvencia; sin embargo, este grupo es el que registra la mayor afectación al realizar las pruebas de tensión, ya que por efectos de dicha prueba su nivel de solvencia bajaría en 2,18 puntos porcentuales respecto de su nivel original, seguido por el grupo de bancos grandes que bajaría en 1,72 puntos y luego por los bancos medianos cuyo decrecimiento sería de 1,11 puntos. Cabe señalar que el decremento de la solvencia de los bancos pequeños y grandes superaría al promedio del sistema (1,54 puntos).

**Tabla No. 2: Variación Solvencia Inicial y Ajustada por Pruebas de Tensión en Escenario Estresado**  
Septiembre 2016

| VARIACIÓN DE LOS COMPONENTES DEL NIVEL DE SOLVENCIA ENTRE ORIGINAL Y LUEGO DE LAS PRUEBAS DE TENSIÓN |                |                 |                 |                   |
|--|----------------|-----------------|-----------------|-------------------|
|  | Bancos Grandes | Bancos Medianos | Bancos Pequeños | Sistema de Bancos |
| PTC  | -14.34%        | -9.35%          | -13.76%         | -12.71%           |
| APR  | -1.95%         | -1.58%          | -2.79%          | -1.86%            |
| VARIACIÓN DE LA SOLVENCIA  |                |                 |                 |                   |
| SOLVENCIA INICIAL  | 14.07          | 14.52           | 20.86           | 14.41             |
| SOLVENCIA AJUSTADA   | 12.35          | 13.41           | 18.68           | 12.87             |
| VARIACIÓN SOLVENCIA  | -1.72          | -1.11           | -2.19           | -1.54             |

Fuente y Elaboración: Dirección Nacional de Estudios e Información – Subdirección de Estudios.



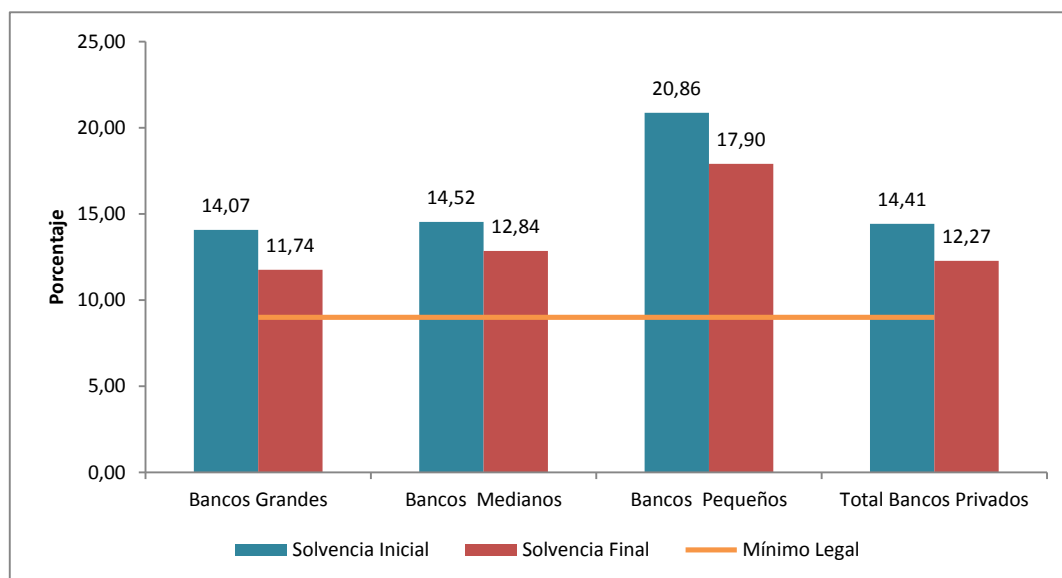
El decremento del nivel de solvencia luego de las pruebas de tensión en los distintos grupos tuvo su origen en la disminución del Patrimonio Técnico Constituido (PTC) en tasas mayores al decrecimiento de los Activos Ponderados por Riesgo (APR), destacándose que el mayor porcentaje de decrecimiento del Patrimonio Técnico Constituido se produciría en los bancos grandes (14,34%), mientras que en el caso de los Activos Ponderados por Riesgo el mayor decremento se produciría en los bancos pequeños (2,79%).

A nivel de sistema el decremento del Patrimonio Técnico Constituido sería de 12,71% y de los Activos Ponderados por Riesgo sería de 1,86%.

### 3.1.2. Escenario Hipotético

Al aplicar las pruebas de tensión de este escenario en base de la metodología descrita en el numeral 2.1, se obtuvieron los siguientes resultados:

**Gráfico No. 2: Pruebas de Tensión a la Solvencia - Escenario Hipotético por grupo de bancos**  
Septiembre 2016



Fuente: Información financiera remitida por las entidades controladas por la SB  
Elaboración: Dirección Nacional de Estudios e Información – Subdirección de Estudios

El gráfico No. 2, muestra que al realizar las pruebas de tensión a la solvencia en el Escenario Hipotético tanto a nivel del sistema de bancos como por cada grupo, en todos los casos el nivel de solvencia se ubicaría, por encima del mínimo requerido del 9%, destacándose que el grupo de bancos pequeños es el que registra los más altos niveles de solvencia; sin embargo, este grupo es el que registra la mayor afectación al realizar las pruebas de tensión, ya que por efectos de dicha prueba su nivel de solvencia bajaría en 2,96 puntos porcentuales respecto de su nivel original, seguido por el grupo de bancos

grandes que bajaría en 2,32 puntos y luego por los bancos medianos cuyo decrecimiento sería de 1,68 puntos. Cabe señalar que el decremento de la solvencia de los bancos pequeños y grandes superaría al promedio del sistema (2,14 puntos).

**Tabla No. 3: Variación Solvencia Inicial y Ajustada por Pruebas de Tensión en Escenario Hipotético**  
Septiembre 2016

| VARIACIÓN DE LOS COMPONENTES DEL NIVEL DE SOLVENCIA ENTRE ORIGINAL Y LUEGO DE LAS PRUEBAS DE TENSIÓN |                |                 |                 |                   |
|--|----------------|-----------------|-----------------|-------------------|
|  | Bancos Grandes | Bancos Medianos | Bancos Pequeños | Sistema de Bancos |
| PTC  | -18.62%        | -13.49%         | -17.13%         | -16.92%           |
| APR  | -2.52%         | -2.15%          | -3.44%          | -2.43%            |
| VARIACIÓN DE LA SOLVENCIA  |                |                 |                 |                   |
| SOLVENCIA INICIAL  | 14.07          | 14.52           | 20.86           | 14.41             |
| SOLVENCIA AJUSTADA   | 11.74          | 12.84           | 17.90           | 12.27             |
| VARIACIÓN SOLVENCIA  | -2.32          | -1.68           | -2.96           | -2.14             |

Fuente y Elaboración: Dirección Nacional de Estudios e Información – Subdirección de Estudios.

El decremento del nivel de solvencia luego de las pruebas de tensión en los distintos grupos tuvo su origen en la disminución del Patrimonio Técnico Constituido en tasas mayores al decrecimiento de los Activos Ponderados por Riesgo, destacándose que el mayor porcentaje de decrecimiento del Patrimonio Técnico Constituido se produciría en los bancos grandes (18,62%), mientras que en el caso de los Activos Ponderados por Riesgo el mayor decremento se produciría en los bancos pequeños (3,44%).

A nivel de sistema el decremento del Patrimonio Técnico Constituido sería de 16,92% y de los Activos Ponderados por Riesgo sería de 2,43%.

### 3.1.3. Escenario Estresado vs Escenario Hipotético

Al comparar los dos escenarios se determina que, al aumentar el decrecimiento del PIB de -1,5% a -2% y la severidad de 5% al 6% en la cartera comercial, consumo y vivienda; y, del 10% al 12% en la cartera microempresarial; y manteniendo en ambos escenarios los ajustes por Riesgo de Crédito, Riesgo de Mercado y Riesgo Económico, antes detallados en la metodología; el nivel de solvencia del sistema de bancos bajaría en 0,60 puntos porcentuales, cifra que sería superada por los bancos pequeños (0,77 puntos de variación negativa) y muy levemente por los bancos grandes (0,61 puntos de variación negativa).

**Tabla No. 4: Variación de la Solvencia de Escenarios: Estresado vs Hipotético**

Septiembre 2016

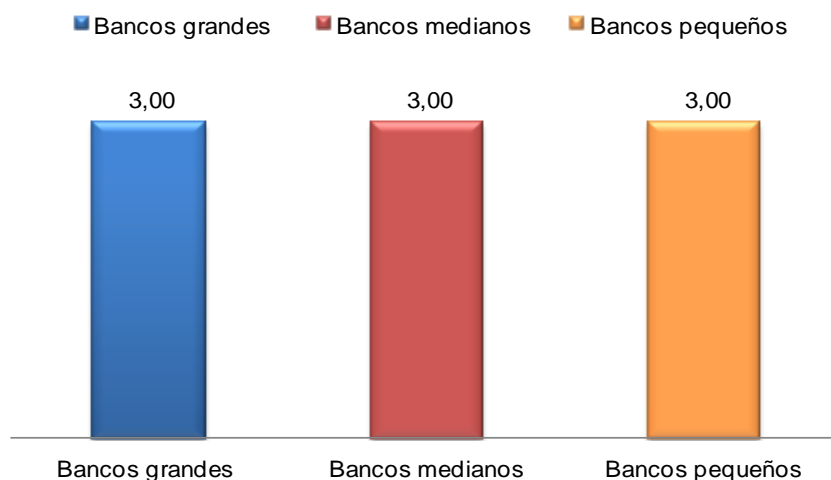
| SOLVENCIA                                  | Bancos Grandes | Bancos Medianos | Bancos Pequeños | Sistema de Bancos |
|--|----------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| Inicial                                    | 14.07          | 14.52           | 20.86           | 14.41             |
| Ajustada por escenario estresado           | 12.35          | 13.41           | 18.68           | 12.87             |
| Ajustada por escenario hipotético          | 11.74          | 12.84           | 17.90           | 12.27             |
| Variación escenario hipotético - estresado | -0.61          | -0.57           | -0.77           | -0.60             |

A pesar de la disminución del nivel de solvencia tanto en el Escenario Estresado como en el Escenario Hipotético, todos los grupos de bancos registrarían índices de solvencia superiores al mínimo legal del 9%.

### 3.2. PRUEBAS DE TENSIÓN DE RIESGO DE LIQUIDEZ

El Gráfico No. 3 presenta las pruebas de tensión de liquidez para los tres tamaños de bancos, que si bien reflejan una resistencia de 3 meses en todos los casos al consolidarlos a nivel de grupo, dentro de cada grupo se presentan períodos de resistencia menores, pero que no bajan de manera individual de 1,9 meses.

**Gráfico N° 3: Pruebas de Tensión Liquidez**  
Septiembre 2016



Fuente: Información financiera remitida por las entidades controladas por la SB  
Elaboración: Dirección Nacional de Estudios e Información – Subdirección de Estudios

De tal forma que, de los 4 bancos grandes, se observa que todos poseen la resistencia máxima, es decir 3 meses; por el lado de las instituciones de tamaño mediano, 7 de 9 instituciones tienen la capacidad de afrontar retiros hasta 3 meses y únicamente 2 bancos tienen una resistencia menor (hasta 1,9 meses). Finalmente, de los bancos pequeños, 3 entidades tendrían una resistencia menor a 3 meses (2,3 meses el nivel más bajo), los 6 restantes cuentan con la resistencia máxima de 3 meses.

#### **4. CONCLUSIONES**

Los resultados de las pruebas de tensión relacionadas con la solvencia muestran que, tanto en el escenario base estresado e hipotético, todos los tamaños, es decir bancos grandes, medianos y pequeños quedan por encima del nivel mínimo de solvencia del 9%.

En las pruebas de tensión de liquidez se determina que todos los tamaños de bancos registran una resistencia de 3 meses, es decir que los bancos tienen un nivel suficiente de activos líquidos de alta calidad que puedan ser transformados en efectivo a efectos de enfrentar necesidades extraordinarias de liquidez en dicho lapso.