



Serie Documentos de Trabajo

Superintendencia de Pensiones

Teatinos 317.

Santiago, Chile.

www.spensiones.cl

DOCUMENTO DE TRABAJO N° 33

ESTUDIO ACTUARIAL DE LOS FONDOS DE
CESANTÍA 2008

Rodrigo Cerda
Fernando Coloma

Septiembre 2009



Los **Documentos de Trabajo** son una línea de publicaciones de la Superintendencia de Pensiones, que tienen por objeto divulgar trabajos de investigación económica realizados por profesionales de esta institución, encargados o contribuidos por terceros. Con ello se pretende incentivar la discusión y debate sobre temas relevantes del sistema previsional o que incidan en él, así como ampliar los enfoques sobre estos fenómenos.

Los trabajos aquí publicados tienen carácter preliminar y están disponibles para su discusión y comentarios. Los contenidos, análisis y conclusiones que puedan derivar de los documentos publicados son de exclusiva responsabilidad de su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente la opinión de la Superintendencia de Pensiones.

Si requiere de mayor información o desea tomar contacto con quienes editan estos documentos, contacte a: documentosdetrabajo@spensiones.cl.

Si desea acceder a los títulos ya publicados y/o recibir las futuras publicaciones, por favor regístrese en nuestro sitio web: www.spensiones.cl.

The Working Papers series of the Superintendence of Pensions disseminates economic research conducted by the its staff, entrusted or contributed by third parties. The purpose of the series is to contribute to the discussion and debate of relevant issues related to the Pension System, as well as to extend the approaches on these phenomena.

These papers are preliminary research for its discussion and comments. The contents, analysis and conclusions presented in these papers are exclusively those of the author(s) and do not necessarily reflect the position of the agency.

To ask for further information or to contact the editor committee, please write to: documentosdetrabajo@spensiones.cl.

To access the papers already published or to receive by e-mail the latest list of working papers published, please register yourself at our website: www.spensiones.cl.

Superintendencia de Pensiones
Teatinos 317
Santiago 8340382, Chile.
www.spensiones.cl

Estudio Actuarial de los Fondos de Cesantía 2008

Informe Final¹

Rodrigo A. Cerda²

Fernando Coloma³

¹ Sea agradecen los comentarios y discusiones con Evelyn Benven, Edhin Carcamo, Pablo Castañeda, Eduardo Fajnzylber, Pamela Gana, José García, Isabel Poblete, Gonzalo Reyes y Nicolás Torrealba. Cualquier error u omisión es responsabilidad de los autores. Las opiniones de este estudio representan las opiniones de los autores y no representan la opinión del Instituto de Economía de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

² Profesor del Departamento de Economía, PUC. Correspondencia: Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago, Chile, teléfono: (562) 3547101, email: rcerda@faceapuc.cl.

³ Profesor del Departamento de Economía, PUC. Correspondencia: Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago, Chile, teléfono: (562) 3544310, email: fcoloma@faceapuc.cl.

Resumen Ejecutivo	4
1. Introducción.....	7
1.1 Antecedentes Generales.....	8
1.2 Operación del sistema.....	9
1.3. Algunos Resultados del sistema	10
1.4 Resultados de los estudios actuariales anteriores	17
1.5. Descripción general de la operatoria del modelo de simulación	19
2. El modelo de simulación	20
2.1 Descripción de los módulos del modelo de simulación	20
2.2 Descripción de la demografía del modelo	23
2.3 Módulo Laboral	25
2.4. Descripción del problema de los hogares	32
2.5. Descripción del problema de las empresas.....	36
2.6. Evolución de productividad.....	37
2.7. Descripción de la Administradora de Fondos de Cesantía.....	37
2.8. Descripción de vacíos de mercados y definición de equilibrio	39
2.9 Algoritmo de solución	40
3. Calibración	41
3.1 Parámetros	41
3.2 Tamaños de grupos – Celdas demográficas	45
3.2.1 Calibración del tamaño de los grupos de individuos con contrato indefinido, a plazo e individuos no afectos al seguro de cesantía	48
3.2.2 Otros parámetros.....	53
3.2.3 Aporte Fiscal al fondo de cesantía solidario.....	57
3.2.4 Ecuación de Productividad	57
3.3 Fracciones iniciales de población empleada y probabilidades de transición.....	60
3.3.1 Probabilidades de transición.....	60
3.3.2 Fracciones iniciales de población empleada.....	61
3.3.4 Fuente de datos	61
3.3.5 Metodología de estimación y Resultados	62
3.4 Estimaciones sobre beneficios de cuentas CIC y Fondo Solidario	68
4. Simulaciones.....	71
4.1 Mercado laboral y variables macroeconómicas.....	71
4.2 Variables relacionadas directamente con la AFC.....	78
4.3 Resultados a 15 años plazo	89
4.4 Escenarios alternativos	106
4.5 Discusión	127
5. Análisis de sensibilidad	129
6. Conclusiones.....	136
7. Anexos de tablas resumen	138
Cuadro 7.1: Tasa de crecimiento del PIB.....	138
Cuadro 7.2: Empleo, miles de personas	139
Cuadro 7.3: Desempleo, miles de personas.....	140
Cuadro 7.4: Creación total de empleos.....	141
Cuadro 7.5: Destrucción neta de empleo, total economía	142
Cuadro 7.6: Creación bruta de empleos afectos a AFC.....	143

Cuadro 7.7: Creación bruta de empleos afectos a AFC, contratos indefinidos	144
Cuadro 7.8: Creación bruta de empleos afectos a AFC, contratos a plazo.....	145
Cuadro 7.9: Destrucción neta de empleos afectos a AFC	146
Cuadro 7.10: Personas empleadas que sufrieron término de relación laboral pero se mantienen empleadas, empleos afectos a AFC	147
Cuadro 7.11: Destrucción bruta de empleos afectos a AFC.....	148
Cuadro 7.12: Destrucción bruta de empleos afectos a AFC, contratos indefinidos	149
Cuadro 7.13: Destrucción bruta de empleos afectos a AFC, contratos a plazo.....	150
Cuadro 7.14: Salarios contratos a plazo AFC, por mes, miles de pesos año 2007.....	151
Cuadro 7.15: Salarios contratos a plazo AFC, por mes, miles de pesos corrientes.....	152
Cuadro 7.16: Salarios contratos indefinidos AFC, por mes, miles de pesos año 2007 ..	153
Cuadro 7.17: Salarios contratos indefinidos AFC, por mes, miles de pesos corrientes .	154
Cuadro 7.18: Afiliados totales, miles	155
Cuadro 7.19: Cotizantes totales, miles	156
Cuadro 7.20: Cotizantes contrato indefinido.....	157
Cuadro 7.21: Cotizantes contrato a plazo	158
Cuadro 7.22: Beneficiarios totales, miles	159
Cuadro 7.23: Beneficiarios, FCS, miles	160
Cuadro 7.24: Cotizaciones CIC, millones de pesos año 2007.....	161
Cuadro 7.25: Cotizaciones CIC, millones de pesos corrientes.....	162
Cuadro 7.26: Rentabilidad CIC, millones de pesos año 2007	163
Cuadro 7.27: Rentabilidad CIC, millones de pesos corrientes	164
Cuadro 7.28: Retiros CIC, millones de pesos año 2007	165
Cuadro 7.29: Retiros CIC, millones de pesos corrientes.....	166
Cuadro 7.30: Comisiones CIC, millones de pesos año 2007	167
Cuadro 7.31: Comisiones CIC, millones de pesos corrientes.....	168
Cuadro 7.32: Saldos cuentas CIC, millones de pesos año 2007.....	169
Cuadro 7.33: Saldos cuentas CIC, millones de pesos corrientes.....	170
Cuadro 7.34: Cotizaciones FCS, millones de pesos año 2007	171
Cuadro 7.35: Cotizaciones FCS, millones de pesos corrientes	172
Cuadro 7.36: Rentabilidad FCS, millones de pesos año 2007	173
Cuadro 7.37: Rentabilidad FCS, millones de pesos corrientes	174
Cuadro 7.38: Retiros FCS, millones de pesos año 2007	175
Cuadro 7.39: Retiros FCS, millones de pesos corrientes	176
Cuadro 7.40: Comisiones FCS, millones de pesos año 2007	177
Cuadro 7.41: Comisiones FCS, millones de pesos corrientes	178
Cuadro 7.42: Saldos cuentas FCS, millones de pesos año 2007	179
Cuadro 7.43: Saldos cuentas FCS, millones de pesos corrientes	180
8. Manual Programa computacional.....	181
8.1 Descripción de los archivos.....	181
8.2 Descripción de los Programas	183
8.2.1 Programa Principal.m	183
8.2.2 Programa Cicloind.m.....	185
8.2.3 Programas Ciclopl.m y Ciclonafcs.m.....	187
8.2.4 Programa Firm.m.....	187
8.2.5 Carpeta Comparaciones	189
9. Referencias	190

Resumen Ejecutivo

Este trabajo presenta proyecciones actuariales de la situación financiera de la Administradora de Fondos de Cesantía (AFC). Para realizar esta tarea, el trabajo incorpora la modelación de las principales variables macroeconómicas de la economía chilena y relaciona los cambios en estas variables con la situación patrimonial de la AFC.

En este trabajo, para realizar las proyecciones actuariales, se utiliza un modelo anual de equilibrio general computable con generaciones traslapadas que se calibra para la economía chilena. En el modelo interactúan empresas, trabajadores y la AFC. Al ser un modelo de equilibrio general, los precios son determinados al interior del modelo. Los precios fundamentales son la tasa de interés (precio del mercado del capital) y los salarios de los mercados laborales de (i) contratos indefinidos, (ii) contratos a plazos, y (iii) contratos no afectados a AFC. Estos precios varían cada año dependiendo de las condiciones generales de la economía.

El modelo incluye un análisis detallado del mercado laboral. Una de las particularidades del análisis es que se han modelado las transiciones entre estados laborales de forma explícita, incorporando variables como educación y productividad de la economía como determinantes de estas transiciones laborales.

A partir de shocks de productividad a la economía –lo que usualmente llamamos productividad total de factores- se afecta, entre otras variables, tanto la demanda por trabajo como la oferta de trabajo, lo que finalmente redunda en cambios en niveles de empleos y de salarios; y por lo tanto produce impactos sobre la situación patrimonial de la AFC.

En el trabajo se realizan simulaciones para un horizonte de 15 años, bajo escenarios alternativos que difieren por los supuestos que se hacen respecto a la evolución de la variable productividad que depende fundamentalmente del escenario externo. La evolución de la variable productividad supuesta en el escenario base se asocia con tasas de expansiones del PIB cercanas al 5.5% en el largo plazo. Entre los resultados más interesantes que se obtienen de esta simulación, está el aumento paulatino de los afiliados, llegándose a cerca de 6.3 millones de afiliados en el 2024. Los cotizantes pasan de algo más de 2.58 millones en promedio el 2007 a cerca de 3 millones en promedio en el año 2012 y más de 3.3 millones en el año 2024. Por otro lado, el número de personas recibiendo beneficios es algo más de 900 mil en el 2008 y más 1 millón en el 2015. Todo esto ocurre en un ambiente donde los contratos a plazo van perdiendo importancia paulatinamente dentro de los cotizantes de la AFC, pasando desde cerca de 48% en el 2004 a 34% en el 2010 y convergiendo paulatinamente al 32%.

Las simulaciones muestran que el saldo de las cuentas CIC, que en el 2007 representaba algo así como 0.49% del PIB, sería de algo menos de 3% del PIB en el 2015 y llegaría a cerca del 6% del PIB en el 2024. Por otro lado, los saldos del FCS que representaban 0.13% del PIB en el 2007 se acercarían al 1% del PIB en el 2015 y al 2.3% del PIB en el 2024. Este aumento en los saldos, tanto de la CIC como del FCS, se debe principalmente a significativos aumentos en los ingresos por cotizaciones. Las cotizaciones en el caso de la CIC crecen desde un 0.25% del PIB en el 2007 a cerca de un 0.37% del PIB en el año 2015, nivel en el que tienden a estabilizarse, mientras que en el caso del FCS, éstas aumentan desde un 0.05% del PIB en el 2007 a un 0.09% del PIB en el 2015.

Estos resultados contrastan con los que se obtienen en el caso que se simule una crisis económica intensa. Realizamos dos ejercicios en ese sentido. En primer lugar, se simula una crisis muy intensa pero de corta duración y posteriormente se simula una crisis de mayor duración pero menos intensa cada año. En estos escenarios, el empleo total de la economía se contrae significativamente y los salarios reales también disminuyen, lo que redundaría en que los cotizantes durante una crisis económica de larga duración disminuyen en más de 400 mil personas durante el peak de la crisis.

Resulta interesante constatar que el número de personas recibiendo beneficios aumenta al comienzo de la crisis, en cerca de 22 mil personas si la crisis es intensa y 15 mil personas cuando la crisis es menos intensa y de mayor duración, pero disminuyen cerca de 130 mil el año 2012 en el caso de la crisis de larga duración. Este resultado está determinado por el hecho que disminuyen los cotizantes, y por lo tanto disminuye el número de personas con posibilidades de retirar beneficios del sistema.

En relación a la situación patrimonial de los fondos de cesantía, si se compara el escenario de crisis de larga duración con el escenario base, el saldo de la cuenta CIC disminuye en cerca de un 4% el año 2010. Esta cifra llega a un máximo de 23% en el año 2016 cuando empieza a recuperarse. Si la crisis es de corta duración, la disminución es de 5% el año 2010. Posteriormente hay una recuperación en el saldo. En el caso del FCS, las cifras son similares. Al comparar con el escenario base, si la crisis es de larga duración el saldo disminuye en cerca de 6% el año 2010 y esta disminución llega a un máximo de 21% el año 2015. Si por otro lado, la crisis es de corta duración, el impacto mayor es el 2010 cuando la disminución llega al 3%. Sin perjuicio de estos resultados, los saldos son ampliamente positivos y sustentables en cualquiera de estos casos. Esto se debe básicamente a que los ingresos por cotizaciones, aunque se resienten durante las crisis, son muy superiores a los egresos del sistema incluso cuando aumenten los egresos.

Uno de los parámetros que afectan los resultados es la probabilidad de obtener beneficios en casos de término de relación laboral. Este parámetro fue calibrado con los datos disponibles entre el año 2002 y 2007, por lo que es posible que no represente totalmente lo que ocurra durante una crisis económica cuando los individuos sean más proclives a debitar de sus cuentas individuales y solicitar mayormente fondos del FCS. Con esto en mente, se procedió a aumentar exógenamente la probabilidad de obtener beneficios (en caso de término de relación laboral) durante la crisis económica. Los resultados muestran que tienden a aumentar considerablemente el número de beneficiarios (en más de 280 mil en el año inicial de la crisis) así como los retiros tanto de las cuentas CIC como del FCS. Sin embargo, incluso en este caso de aumentos sustanciales en retiros de fondos, los saldos tanto de las cuentas CIC como del FCS siguen siendo muy positivos y lejos de estar en riesgo su sustentabilidad.

1. Introducción

Este informe presenta el estudio actuarial que permite evaluar la sustentabilidad del sistema de Seguro de Desempleo y particularmente del Fondo de Cesantía Solidario (FCS). Entre los principales resultados obtenidos se encuentran los que siguen:

- El modelo de simulación aquí ocupado permite proyectar la evolución de los fondos acumulados en la CIC y en el FCS en el periodo 2002-2007
- Además este modelo permite explicar de forma correcta la dinámica laboral, en particular los niveles de empleo y las remuneraciones promedio de trabajadores indefinidos y a plazo.
- Además, el modelo permite describir las condiciones económicas agregadas de la economía en lo que respecta a evolución de PIB y evolución del stock de capital.
- Se presentan simulaciones tanto para un escenario base como para un escenario alternativo de crisis económica. En ambos casos tanto las cuentas CIC como el FCS son sustentables en el corto y mediano plazo.

Una de las características de este estudio es que permite entender los flujos del mercado laboral entre situaciones de empleo, desempleo y fuera de la fuerza de trabajo. Esto resulta altamente interesante al analizar los efectos de las crisis económicas sobre el mercado laboral y la AFC en particular. El estudio muestra que durante una crisis económica cambia sustancialmente la relación entre creación y destrucción de empleos, disminuyendo la creación y aumentando la destrucción. Esto redundará de forma importante sobre variables del mercado laboral como por ejemplo el nivel de empleo y el número de desempleados, así como los niveles de los salarios reales. Los impactos sobre la AFC en ese caso incluyen menores cotizaciones, pero también un aumento de los retiros debido a la mayor destrucción de empleos, y consistentemente un aumento de solicitudes de beneficios.

En este estudio también se distingue entre (i) una crisis económica intensa pero de corta duración y (ii) una crisis económica de mayor duración, pero de menor intensidad inicial. El trabajo se compone de las siguientes partes. En la primera sección se presentan una serie de antecedentes generales vinculados al funcionamiento del sistema de seguro de desempleo establecido en Chile en el año 2002 y se discuten los principales resultados que se han producido a través del tiempo. Se revisan asimismo las metodologías y resultados de los trabajos actuariales anteriores.

En la segunda sección se describe el modelo de simulación utilizado en este estudio. En ella se identifican las distintas celdas demográficas, se definen las distintas probabilidades que caracterizan los tránsitos entre la participación y no participación en la fuerza de trabajo, se describe el problema de optimización de los hogares y de las empresas, con sus respectivas interacciones, se describe además las cuentas individuales y el Fondo de Seguro de Cesantía, y se definen los distintos equilibrios de mercado.

En la tercera sección se calibran los parámetros del modelo y se plantea la metodología utilizada para estimar las probabilidades de transición entre estados laborales, y las funciones de probabilidad de empleo, desempleo e inactividad en el año inicial. Se presentan, asimismo, los resultados de estas estimaciones.

En la cuarta sección se presentan los resultados del modelo de simulación agregado. Se analiza su capacidad para proyectar el sector laboral y para proyectar el movimiento agregado de la economía. También se describe la capacidad del modelo para proyectar afiliaciones y cotizantes del seguro de cesantía.

El modelo de simulación utilizado es de frecuencia anual. Se utiliza este tipo de modelo porque permite llevar a cabo calibraciones con datos de frecuencia anual para varias variables macroeconómicas que sólo están disponibles en esa frecuencia (por ejemplo stock de capital). Los resultados en este trabajo se presentan por lo tanto en esa frecuencia de datos. El detalle de los resultados se presenta en el anexo del trabajo.

1.1 Antecedentes Generales

En octubre del año 2002 se implementó en Chile un esquema de seguro de cesantía contributivo, destinado a aumentar la protección de los trabajadores dependientes frente a la eventualidad de caer en el desempleo. En rigor, no se trata de un esquema de seguro puro, sino que básicamente uno de ahorro forzoso complementado con un seguro (financiado por un Fondo de Cesantía Solidario) para aquellos desocupados que hubieran tenido un contrato de carácter indefinido y que cumplieran con una serie de requisitos.

La participación en el nuevo esquema es obligatoria para todos aquellos contratados con posterioridad a la fecha de implementación de la reforma, y de carácter voluntario para todos aquellos que tenían contrato vigente al momento de la fecha aludida. Asimismo, quedan excluidos del nuevo sistema los trabajadores regidos por el estatuto administrativo y otros estatutos especiales del sector público, los trabajadores de casa particular (para los cuales ya opera desde 1991 un sistema financiado por una cotización adicional del 4,11%), los trabajadores sujetos a contratos de

aprendizaje, los trabajadores menores de 18 años hasta que los cumplan, y los pensionados, salvo que la pensión se hubiera otorgado por invalidez parcial.

Los asalariados contratados bajo la modalidad de contrato indefinido tienen un régimen distinto a los contratados a plazo fijo o por obra o faena. Para los contratos indefinidos se crea una cuenta de ahorro individual obligatoria (CIC), que acumula mes a mes el aporte de un 1,6% de la remuneración imponible que hace el empleador⁴ y el aporte de un 0,6% que hace el trabajador. El empleador, al mismo tiempo, debe cotizar un 0,8% de la remuneración mensual para el Fondo de Cesantía Solidario (FCS), fondo al que también contribuye el Estado con una cifra que anualmente asciende a 225.792 unidades tributarias, que en la actualidad es una cifra cercana a los US\$ 14 millones al año. Las cotizaciones de empleadores y trabajadores aquí referidas deben enterarse durante un período máximo de once años en cada relación laboral.

Para los contratos a plazo fijo u obra o faena, en cambio, el empleador debe cotizar un 3% de la remuneración imponible a la cuenta de ahorro individual obligatoria del trabajador, no habiendo para este tipo de trabajadores cotización al FCS, pues ellos no pueden participar de sus beneficios. Por otra parte, el tope máximo imponible para ambos tipos de contrato es de 90 UF.

1.2 Operación del sistema

El sistema opera cuando el trabajador pierde su trabajo, ya sea por causa voluntaria (renuncia) o involuntaria (despido). En los contratos a tiempo indefinido, al perder su empleo, el trabajador tiene derecho a retirar giros mensuales de su cuenta individual (CIC), siempre y cuando tenga acreditadas doce o más cotizaciones en forma continua o discontinua; los montos acumulados en la cuenta individual se reparten en el mismo número de pagos como años haya aportado el trabajador⁵. En el caso en que el trabajador haya sido despedido por necesidades de la empresa, y tenga al menos doce cotizaciones continuas, tendrá derecho a optar a un aporte complementario del FCS, el cual asegura montos mínimos de retiro.

Los trabajadores con contrato a tiempo indefinido que soliciten acceso al FCS tenían –a diciembre del 2007- los siguientes topes máximos y mínimos de salarios⁶, y las siguientes tasas de reemplazo si sus salarios estaban entre \$275.188 y \$143.096⁷ mientras trabajaban.

⁴ La remuneración imponible tiene un tope de 90 UF.

⁵ Para el caso de trabajadores que tengan derecho a más de un giro, el monto del primero de éstos se determina dividiendo el saldo acumulado de la CIC por un determinado factor (1,9 si tiene derecho a 2 giros; 2,7 si tiene derecho a 3 giros; 3,4 si tiene derecho a 4 giros; y 4 si tiene derecho a 5 giros). El monto del segundo, tercero y cuarto giro, corresponderá a un 90%, 80% y 70% respectivamente del monto del primer giro; el monto del quinto giro corresponde al saldo pendiente en la CIC.

⁶ Estos topes se reajustan el 1 de febrero de cada año y de acuerdo a la variación del IPC.

El trabajador que se acoge al FCS tiene asegurada una trayectoria de beneficios durante los 5 primeros meses de desempleo, acorde a la tasa de reemplazo descrita en este cuadro y en condiciones que los fondos acumulados en su CIC son los que primero se utilizan. Este mecanismo de retiros decrecientes trata de inhibir los incentivos de los desempleados a mantenerse en esa condición, y los limitados montos de ingreso que el sistema asegura se traducen en la práctica en que éste sea un sistema que protege prioritariamente a los trabajadores con contrato indefinido de menores ingresos. Asimismo, una persona puede acceder al FCS un máximo de dos veces cada cinco años.

Cuadro 1.1: Tasas de reemplazo, Diciembre 2007

Mes	Tasa de reemplazo actual (%)	Máximos	Mínimos
1	50	\$137.594	\$71.548
2	45	\$123.834	\$59.440
3	40	\$110.075	\$50.635
4	35	\$ 96.135	\$ 42.379
5	30	\$ 82.556	\$ 33.023
Promedio	40		

En los contratos a plazo fijo, obra o faena, el trabajador tendrá derecho a retirar los recursos acumulados en su cuenta individual en un solo giro, al acreditar seis meses de cotizaciones continuas o discontinuas, y, como ya se ha dicho, no tiene acceso al FCS.

1.3. Algunos Resultados del sistema

A diciembre del 2007 un total de 5.330.798 trabajadores estaban afiliados al Seguro de Cesantía, mientras que 2.838.601 trabajadores se encontraban cotizando. De los trabajadores con contrato vigente al momento de la partida del nuevo sistema de seguro (octubre 2002), esto es, de aquellos que no tenían obligatoriedad de adscribirse al sistema, sólo una fracción pequeña se ha

⁷ Para salarios mayores a \$275.188, la tasa de reemplazo efectiva promedio será menor a un 40%, y para salarios menores a \$143.096, la tasa de reemplazo efectiva promedio será mayor a un 40%. Asimismo, cabe señalar que con el reajuste del salario mínimo en julio del 2007 -que elevó este salario hasta \$144.000-, el límite inferior del cuadro no es directamente aplicable, porque el 50% de \$144.000 es \$72.000.

afiliado voluntariamente, estimándose a diciembre del 2006 que cerca de 500.000 trabajadores –con contrato indefinido- en posición de participar del sistema todavía no lo ha hecho⁸.

En los inicios del sistema, la mayor parte de los cotizantes tenían un contrato a plazo fijo o por obra o faena. Con el paso del tiempo y frente al cambio de empleo de trabajadores con menor rotación, una fracción creciente de trabajadores con contratos indefinidos cotiza en el sistema; a diciembre del 2007 cerca de un 55% de los cotizantes tiene un contrato indefinido. En lo referido a la frecuencia de las cotizaciones continuas, se observa -a diciembre del 2006- que el 17% de los cotizantes con contrato a plazo fijo tiene al menos 12 cotizaciones continuas desde la afiliación o desde el último beneficio, y que el 68% de los cotizantes con contrato a plazo indefinido tiene al menos 12 cotizaciones continuas desde la afiliación o desde el último beneficio⁹.

En cuanto a la descomposición por sector económico, los sectores cuya participación relativa ha experimentado una reducción son aquellos en los que los contratos temporales tienen mayor relevancia, como la agricultura, la construcción y los relacionados con el turismo. A su vez, los sectores cuya participación ha crecido son los de enseñanza, servicios sociales y de salud, las actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler, y las manufacturas, esto es, sectores cuya naturaleza productiva está relacionada con una mayor estabilidad en el empleo.

El Cuadro 1.2 presenta algunas de las características de los cotizantes. En él se observa que cerca de dos tercios de los afiliados son hombres y que la participación de las mujeres ha aumentado moderadamente a través del tiempo. Por grupo etáreo, destaca el aumento en participación de los jóvenes entre 18 y 30 años.

En lo correspondiente a la remuneración imponible, cerca de un 59% de los trabajadores cotizan a diciembre del 2007 por una renta imponible inferior a los \$300.000 mensuales, mientras que en el 2002 casi un 88% de ellos se encontraban en ese tramo, situación que en parte responde a la mayor incidencia relativa que han ido adquiriendo a través del tiempo los con contratos indefinidos, cuyas rentas son mayores que el promedio, como lo muestra el Cuadro 1.3.

A diciembre del 2007, la remuneración promedio de los que cotizan y tienen contrato a plazo fijo es de \$264.893 y la de los con contrato indefinido es de \$393.919¹⁰.

⁸ Este número surge de comparar el total de asalariados privados con contrato -según la Casen 2006- con el de los cotizantes del Seguro de Cesantía a diciembre del 2006.

⁹ Esta última evidencia no significa que un 68% de los trabajadores con contrato indefinido -que cotizaba al seguro a diciembre del 2006- tenía una duración del empleo mayor a un año, porque dentro de este grupo también están considerados aquellos que se cambiaron de un empleo indefinido a otro, sin mediar un período intermedio de interrupción de las cotizaciones. De hecho, de acuerdo a información a junio del 2007, del total de contratos indefinidos vigentes a esa fecha, un 51% tenía una duración mayor a los 11 meses.

¹⁰ Cabe destacar, sin embargo, que la remuneración promedio efectiva es más alta, porque los trabajadores cuyas rentas imposables superan las 90 UF cotizan sólo por ese monto.

En materia de los beneficios y prestaciones monetarias que ha dado el Seguro de Cesantía a través del tiempo, se aprecia que el número y montos de los beneficios en dinero se han ido elevando, pues han aumentado tanto los afiliados como la acumulación de fondos en las CIC.

Cuadro 1.2 Características de los Cotizantes
(a diciembre de cada año, Fuente AFC)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Por sexo						
Hombre	70.3	68.6	67.5	66.7	64.8	64.2
Mujer	29.1	30.7	31.4	32.0	32.7	32.6
Total	100	100	100	100	100	100
Por tramos de edad						
Entre 18 y 30 años	31.1	32.2	34.7	36.5	37.8	32.2
Entre 31 y 40 años	30.9	31.4	30.6	30.0	29.0	29,5
Entre 41 y 50 años	23.4	22.9	21.9	21.2	20.5	22.5
Entre 51 y 60 años	10.4	9.8	9.1	8.7	8.2	10.1
60 y más años	4.2	3.7	3.6	3.6	4.4	2.6
Total	100	100	100	100	100	100
Por tramo de remuneración imponible mensual						
Menos de \$150.000/mes	55.7	43.3	32.5	27.8	23.8	20.0
150 mil – 200 mil	17.8	19.4	23.6	22.2	21.5	16.9
200 mil – 300 mil	14.2	17.4	19.1	20.3	21.5	22.2
300 mil – 400 mil	5.4	7.6	8.9	10.1	11.3	12.5
400 mil – 500 mil	2.4	4.0	4.9	5.9	6.5	7.5
500 mil – 600 mil	1.3	2.3	2.8	3.5	2.6	5.0
600 mil – 700 mil	0.8	1.4	1.7	2.3	2.6	3.4
700 mil – 800 mil	0.5	0.9	1.2	1.5	1.8	2.3
Más de 800 mil	1.9	3.8	5.3	6.5	8.0	10.2
Total	100	100	100	100	100	100

Cuadro 1.3 Tramos de Remuneraciones de los Cotizantes según Tipo de Contrato
(a diciembre de cada año)

	2002	2003	2004	2005	2006
A plazo fijo					
Menos de \$150.000/mes	58.0	48.7	41.2	37.1	34.2
150 mil – 200 mil	18.0	19.5	24.0	23.5	23.1
200 mil – 300 mil	14.0	16.8	18.3	19.9	21.5
300 mil – 400 mil	5.0	6.7	7.4	8.4	9.3
400 mil – 500 mil	2.0	3.3	3.7	4.6	4.7
500 mil – 600 mil	1.0	1.7	1.9	2.4	2.6
600 mil – 700 mil	0.6	1.0	1.0	1.3	1.5
700 mil – 800 mil	0.3	0.6	0.6	0.8	0.9
Más de 800 mil	0.9	1.6	1.9	2.1	2.3
Promedio (pesos de cada año)	98.475	197.629	203.407	222.647	238.437
A plazo indefinido					
Menos de \$150.000/mes	47.2	34.0	22.3	18.7	15.4
150 mil – 200 mil	17.1	19.2	23.1	20.9	18.2
200 mil – 300 mil	15.0	18.3	20.1	20.8	21.4
300 mil – 400 mil	6.8	9.0	10.6	11.7	12.8
400 mil – 500 mil	6.7	5.1	6.3	7.1	8.0
500 mil – 600 mil	2.2	3.2	3.9	4.7	5.4
600 mil – 700 mil	1.5	2.1	2.6	3.2	3.6
700 mil – 800 mil	1.1	1.5	1.8	2.2	2.5
Más de 800 mil	5.5	7.6	9.2	10.7	12.5
Promedio (pesos de cada año)	170.103	287.338	303.539	327.826	360.071

Fuentes: AFC y SAFP

Cuadro 1.4: Solicitudes de Beneficios

	Total	Contrato a Plazo Fijo u	Contrato Indefinido		Fallecidos y
			Sólo	Fondo	
Número de Solicitudes					
2003	111.841	111.033	529	102	177
2004	448.694	399.660	40.406	7.221	1.407
2005	647.666	517.141	110.350	16.696	3.479
2006	813.750	610.386	173.259	25.319	4.786
2007	878.649	617.218	227.129	28.158	6.144
Total 2003-2007	2.900.600	2.255.438	551.673	77.496	15.993
Composición porcentual					
2003	100.0	99.3	0.5	0.1	0.2
2004	100.0	89.1	9.0	1.6	0.3
2005	100.0	79.8	17.0	2.6	0.5
2006	100.0	75.0	21.3	3.1	0.6
2007	100.0	70.2	25.8	3.2	0.7
Total 2003-2007	100.0	77.8	19.0	2.7	0.6

Fuente: AFC

Cuadro 1.5: Solicitudes y Uso del Fondo Solidario (FCS)

Número de solicitudes	Acceso a Fondo Solidario		Trabajadores con Derecho	
	Con derecho	Sin derecho	Optan a FCS	No optan a FCS
2003	132	499	102	30
2004	10.615	37.012	7.221	3.394
2005	29.722	97.324	16.696	13.026
2006	49.579	148.999	25.319	24.260
2007	61.435	193.852	28.158	33.277
Total 2003-2007	151.483	477.686	77.496	73.987
Composición de solicitudes	% solicitudes de contratos indefinidos		% de beneficios con derecho	
	Con derecho	Sin derecho	Optan a FCS	No optan a FCS
2003	20.9	79.1	77.3	22.7
2004	22.3	77.7	68.0	32.0
2005	23.4	76.6	56.2	43.8
2006	25.0	75.0	51.1	48.9
2007	24.1	75.9	45.8	54.2
Total 2003-2007	24.1	75.9	51.2	48.8

Fuente: AFC.

Desde sus inicios, el sistema ya ha aceptado sobre 2.900.000 solicitudes de beneficios, habiendo alrededor de un 36% de los trabajadores que los ha solicitado por más de una vez. La mayor parte de las solicitudes – sobre el 80%- han sido otorgadas a trabajadores con contratos a plazo fijo o por obra o faena; la rotación de estos trabajadores es tan alta – sobre un 70% de ellos

dura 6 meses o menos—que alrededor de un 40% retira sus fondos aun cuando ya tiene un nuevo contrato.

Como muestra el Cuadro 1.4, una fracción muy pequeña de los trabajadores accede al Fondo Solidario: del total de solicitudes que se han cursado, sólo un 2.4% de ellas fueron otorgadas con dineros de este Fondo, habiendo pasado este porcentaje desde un 0,1% el 2003 a un 3,2% el 2007. Desde otra perspectiva, del total de beneficios que han recibido los trabajadores con contrato indefinido durante el período 2003-2007, cerca de un 12% recibió beneficios del FCS.

De esta manera, casi la totalidad de los beneficios proviene de los mismos ahorros de los trabajadores. El bajo uso del FCS tiene varias explicaciones, a decir del Quinto Informe Anual de la Comisión de Usuarios. “Por una parte, los requisitos para acceder a su uso son difíciles de alcanzar para la mayoría de los cotizantes: se debe tener un contrato indefinido, se debe haber perdido el empleo por necesidades de la empresa o por caso fortuito o fuerza mayor, y se debe tener al menos doce cotizaciones continuas”. Estas restricciones han sido cumplidas sólo por un 24.1% de los solicitantes en promedio (Cuadro 1.5)¹¹.

Asimismo, del total de solicitudes con derecho a acceso al Fondo Solidario, sólo en la mitad de los casos los trabajadores han optado por usarlo. Los trabajadores con mayores fondos en su cuenta individual tienden a no optar por el FCS. Hay varias razones que podrían estar detrás de esta evidencia; por un lado, dado que los montos de ingreso que asegura el FCS se financian en primer término con los fondos que el beneficiario tiene acumulados en las CIC, aquellos con mayores fondos en las CIC son los que menores beneficios podrán obtener del FCS, y, por otro lado, personas que caen en el desempleo y que esperan o que están presionados a encontrar trabajo rápidamente, priorizarán acogerse a la modalidad de beneficios que mayores ingresos les genere en los primeros meses, que serán los de las CIC cuando las personas hayan cotizado por ingresos medios o altos, y/o cuando tengan una cantidad importante de recursos acumulados en sus cuentas. Adicionalmente, hay que tener presente que en la opción de hacer giros desde el FCS, los trabajadores deben hacer visitas periódicas a una Oficina Municipal de Intermediación Laboral (OMIL), lo que podría hacer menos atractiva esta opción.

Por otra parte, de acuerdo a la Comisión de Usuarios, “la menor duración del desempleo de quienes usan sólo su cuenta individual puede ser un resultado de la menor protección en el tiempo que dan los giros desde las cuentas en relación al Fondo Solidario”, aunque esto último podría también tener otra explicación, tal como se sugiere más adelante.

¹¹ En la medida que más trabajadores han ido cumpliendo con la exigencia de las 12 o mas cotizaciones continuas, esta última fracción ha pasado desde un 21% en el 2003 a un 25% en el 2006.

Durante el 2007, el monto promedio del beneficio pagado por solicitud fue de \$132.451¹². Los trabajadores con contratos a plazo fijo u obra recibieron \$92.477, mientras que los con contrato indefinido que sólo retiran fondos de su CIC recibieron beneficios promedio de \$210.373 y los que acceden además al FCS reciben \$376.920¹³.

Por otra parte, en el 2006, el grupo que no opta por el FCS tiene un saldo promedio en las CIC de un 51% mayor al del grupo que sí se acoge a este Fondo. Asimismo, de acuerdo a información entregada por la AFC, tres cuartas partes de quienes obtuvieron beneficios desde el FCS recibieron los cinco giros máximos permitidos y su reincorporación al mercado del trabajo formal (con cotizaciones) fue significativamente más lenta que la de aquellos que no optaron al FCS y sólo giraron recursos de las CIC.

Esta última información, mirada en forma conjunta con el mayor monto en los beneficios promedio que reciben aquellos que son beneficiarios del FCS, sugiere que podría estar presente un problema de “moral hazard”¹⁴, pues los beneficiarios en la gran mayoría de los casos agotan todos los fondos disponibles del FCS -al mantenerse por el máximo de cinco meses en calidad de beneficiario-, y se reincorporan al mercado del trabajo formal mucho más lento que los que sólo giran recursos de sus CIC.

Ahora bien, de acuerdo a las cifras disponibles, el Fondo de Cesantía total acumulado en las CIC alcanza a una cifra aproximada de \$ 511.000 millones a septiembre del 2007, mientras que el Fondo de Cesantía Solidario acumulado alcanza a \$ 155.000 millones a la misma fecha.

Finalmente, en cuanto a las prestaciones no monetarias del sistema, los beneficios de intermediación laboral son de carácter voluntario para los trabajadores a plazo fijo o por obra o faena y para los indefinidos que no usan el FCS. En cuanto a la capacitación, la AFC¹⁵ ha capacitado recientemente a un primer grupo pequeño de trabajadores, y la evaluación de su efectividad –plazos en encontrar un nuevo empleo, tipo y duración del nuevo contrato, y salarios obtenidos – aún no ha sido realizada.

¹² Ver Cuadro 3.3 en el Anexo.

¹³ En términos generales, estas cifras promedio por solicitud se imputan el año en que la persona se hace beneficiario. Así, si una persona se acoge a los beneficios del sistema en el mes de diciembre del 2005, es en el año 2005 donde se imputan todos los beneficios, a pesar de que parte de ellos se reciben durante el 2006.

¹⁴ El problema de “moral hazard” se refiere en este caso a que los individuos que cuentan con un seguro cambian su comportamiento, o la probabilidad de encontrar empleo, en relación a una persona que estuviera financiando con sus propios fondos su período de desempleo.

¹⁵ AFC Chile es el nombre de la Sociedad Administradora de los Fondos de Cesantía de Chile.

1.4 Resultados de los estudios actuariales anteriores

El primer estudio actuarial realizado fue el de Johnson, Zurita y Muñoz (2004), que utilizaba sólo un agente representativo por tipo de contrato y que generó una proyección del Fondo de Cesantía con un bajo margen de error para un período de un año; estos autores proyectaron un crecimiento de 28% anual del FCS hasta diciembre del 2014. Sin embargo, el modelo por ellos utilizado carecía de elementos dinámicos que permitieran proyecciones de largo plazo más realistas, cuestión de la que se hizo cargo el segundo estudio actuarial realizado en el año 2006 por D. Bravo, J. Ruiz Tagle y J. L. Castillo¹⁶.

En efecto, Bravo y coautores incorporaron al estudio actuarial factores dinámicos que perseguían hacer más confiables las proyecciones de largo plazo. A decir de los propios autores, el modelo actuarial por ellos utilizado para las proyecciones, contenía importantes innovaciones tecnológicas, entre ellas:

i) El modelo desarrollado permitía contar con proyecciones no sólo para un agente representativo, sino que también para 108 grupos sociodemográficos provenientes de la interacción de las variables género, edad y rama de actividad económica, diferenciándose también a los trabajadores según tipo de contrato.

ii) El modelo permitía capturar de mejor modo la heterogeneidad en términos dinámicos, al posibilitar niveles y evoluciones diferenciadas por grupo sociodemográfico para las distintas probabilidades relevantes. Asimismo, para determinar el nivel de los parámetros relevantes en el mediano plazo, el estudio consideraba la utilización de fuentes de información externas al seguro de cesantía.

Según las conclusiones de este segundo estudio actuarial, las estimaciones realizadas para el Fondo de Cesantía total indicaban que éste pasaría de aproximadamente US \$600 millones –o un 0,6% del PIB- en octubre del 2005 a aproximadamente US \$7.500 millones en octubre del 2015 o algo más de un 5% del PIB. Asimismo, las estimaciones realizadas indicaban que el FCS pasaría de un monto aproximado de US\$114 millones –o un 0,1% del PIB- a un monto aproximado de US\$1.700 millones, o algo menos de 1% del PIB, en el año 2015¹⁷; en términos de crecimiento anual, ellos proyectaron una tasa de crecimiento aproximado de 35% hasta el año 2015. De acuerdo

¹⁶ Ver “Informe Final: Estudio Actuarial 2005 de los Fondos de Cesantía.” De D. Bravo, J. Ruiz Tagle y J. L. Castillo, 2007, disponible como documento de trabajo de la SAFP.

¹⁷ A octubre del 2007, la parte del fondo de cesantía total que corresponde a lo acumulado en las CIC, alcanzaba a US\$ 1.180 millones, y lo acumulado en el Fondo de Cesantía Solidario alcanzaba a US\$ 348 millones.

a estos autores, bajo el escenario de crisis que simulan¹⁸, el Fondo de Cesantía total apenas se vería afectado y frente a una crisis macroeconómica de magnitud similar a la de 1998-1999 no estaría en juego la sustentabilidad de este Fondo ni la del FCS. La principal razón para que esto último sea así, según los autores, “radica en que la proporción de beneficios salientes es ínfima en relación con los flujos entrantes y al tamaño del fondo, que está en una etapa de crecimiento de la cobertura y de acumulación continua debido al ciclo de vida de los trabajadores”.

Finalmente, cabe señalar que el trabajo de Bravo y coautores (2007) recomendaba, entre otras cosas, que los futuros estudios actuariales modelaran las probabilidades de tránsito entre distintos estados (empleo-desempleo, etc.) y que se incorporara la variable educación al análisis, cuestiones ambas que son capturadas por el modelo de simulación que aquí se presenta.

Los estudios de Fajnzylber y Poblete (2007) así como Berstein, Fajnzylber, Gana y Poblete (2007) extienden el análisis de trabajos anteriores en la medida que también permiten evaluar potenciales modificaciones al seguro de cesantía y evaluar los efectos sobre sustentabilidad de los fondos de ser necesario. En cuanto a la sustentabilidad general del sistema, ellos también encuentran que los fondos de cesantía no enfrentarían problema financieros en el mediano plazo.

Nuestro estudio presenta ciertas particularidades que lo distinguen de los estudios anteriores. En primer lugar, en nuestro modelo se relacionan directamente variables macroeconómicas con la situación patrimonial de los fondos de cesantía. La idea es relacionar shocks exógenos que pueda enfrentar el ambiente macroeconómico (por ejemplo, shocks externos a la economía) con la demanda y oferta de trabajo, y por esa vía con las remuneraciones y nivel de empleo, que son variables que inciden en la determinación patrimonial de los fondos de cesantía. En segundo lugar, nuestro enfoque es de un modelo de equilibrio general, donde los precios fundamentales de la economía, esto es, las remuneraciones y la tasa de rentabilidad, se determinan endógenamente. Esto significa que los shocks externos, al impactar las decisiones de empresas y personas, impactarán indirectamente los niveles de precios de la economía. En tercer lugar, y tal como se indicó antes, nuestro modelo pone énfasis en estimar tránsitos laborales entre empleo, desempleo y situación fuera de la fuerza de trabajo, incorporando como determinantes de estos tránsitos variables tales como edad y niveles de educación.

En la siguiente sub-sección, se explica la forma como opera el modelo de simulación utilizado en este trabajo.

¹⁸ En este trabajo no se discuten los supuestos utilizados en este cálculo actuarial.

1.5. Descripción general de la operatoria del modelo de simulación

El modelo que se utiliza en este trabajo simula la economía chilena por medio de hacer interactuar empresas y personas. Las empresas son demandantes de capital y trabajo. Estos insumos son ocupados a su vez para la producción de productos y servicios finales. Por su parte, las personas son oferentes de trabajo y de activos financieros que acumulan a través de su vida, y que pueden ser arrendados a las empresas para ser utilizados como bienes de capital. Por otro lado, la AFC se incluye como entidad recaudadora de cotizaciones y pagadora de beneficios en el caso que individuos afiliados al sistema queden desempleados o al salir de la fuerza de trabajo¹⁹.

Este es un modelo de equilibrio general en el sentido que los precios fundamentales, es decir tasa de rentabilidad así como salarios (para los distintos tipos de contratos), se obtienen de las interacciones entre los agentes al interior del modelo, por medio de equilibrar ofertas y demandas en los mercados del capital así como en el mercado laboral.

El modelo está sujeto a shocks macroeconómicos. Estos son shocks a la productividad total de factores: cuando aumenta (disminuye) la productividad total de factores, aumenta (disminuye) el nivel de producción (PIB) para mismos niveles de insumos. Esta variable tiene dos impactos importantes. El primero es que ante un shock positivo de productividad, las empresas aumentan sus demandas por factores -capital y trabajo. En segundo lugar, suponemos que las personas ante ambientes de productividad más expansivos, que auguran mayor nivel de actividad económica (PIB), tienden a salir más al mercado laboral, lo que finalmente aumenta la oferta de trabajo. La interacción de estas fuerzas determina finalmente los salarios y tasa de rentabilidad, pero además la creación y destrucción de empleos. Siguiendo el mismo ejemplo un shock de productividad positivo lleva a una mayor creación de empleos, en la medida que las empresas demandan más trabajo, y además más personas tienden a ofrecer sus servicios laborales.

¿Cuáles son los impactos en la AFC? Siguiendo con el caso de un aumento en la productividad, note que la creación de empleos permite por un lado aumentar el número de cotizantes (y eventualmente de afiliados, si los nuevos empleos corresponden a personas que no se encontraban afiliadas con anterioridad), pero además los aumentos en demanda por trabajo van de la mano de aumentos en salarios reales²⁰, lo que finalmente redundará en aumentos en cotizaciones. Note además que este caso también puede estar relacionado con aumento de beneficiarios futuros del sistema. Esto ocurre porque el mayor número de cotizantes, implica un universo mayor de personas

¹⁹ También se pagan beneficios si las personas se jubilan o se paga beneficios a las familias, si las personas fallecen.

²⁰ En la medida que la expansión de la oferta no sobrepase al aumento en demanda por trabajo.

que son susceptibles de cumplir requisitos para obtener beneficios, y en la medida que existe cierta rotación intrínseca de empleos en el mercado del trabajo, habrán más beneficiarios.

En el caso de una disminución en la productividad total de factores se contrae la demanda por trabajo lo que causa en un aumento en la destrucción de empleos y en disminuciones de salarios reales²¹, y (i) disminuye el monto recaudado por cotizaciones del sistema y (ii) aumenta el número de beneficiarios del sistema en el corto plazo. Este último efecto puede ser sólo de corto plazo debido a que, al mismo tiempo disminuyen los cotizantes al sistema y por lo tanto se reduce el universo de potenciales beneficiarios en el mediano plazo.

A continuación se discute con más detalle el modelo de simulación.

2. El modelo de simulación

2.1 Descripción de los módulos del modelo de simulación

Para realizar las proyecciones actuariales de la AFC, se utiliza un modelo de simulación de la economía chilena, en el que interactúan distintos agentes económicos. El modelo está estructurado a partir de los siguientes módulos:

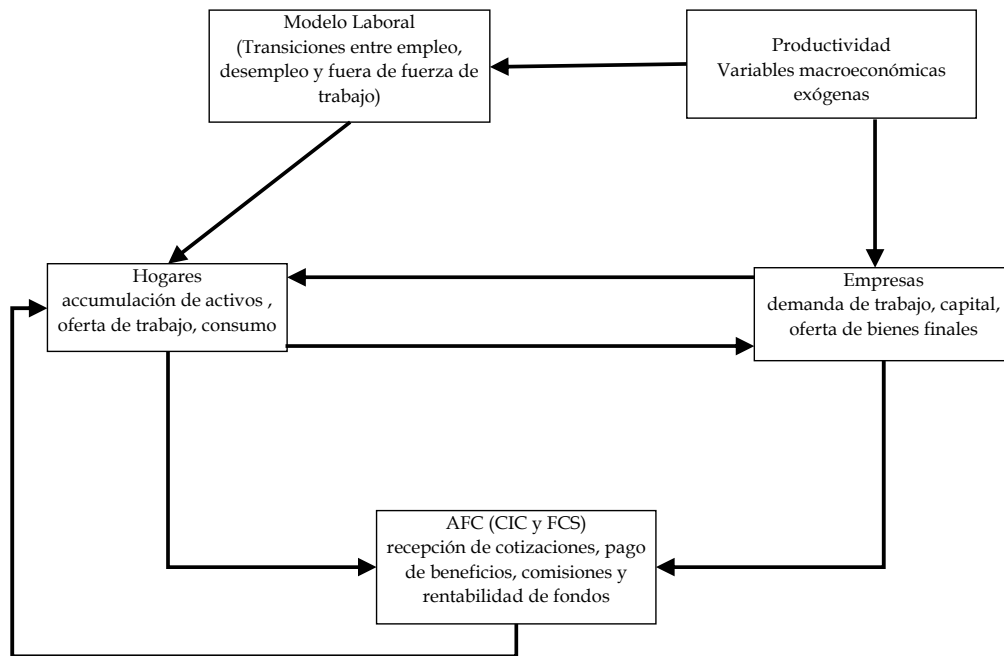
1. Módulo de Productividad Total de Factores (PTF): En este módulo se modela la PTF, es decir, todos aquellos factores que determinan el PIB de Chile que no estén relacionados con empleo o stock de capital físico. Para realizar esta modelación se supone que la PTF está determinada por variables macroeconómicas exógenas que puedan afectar a la economía en su conjunto. Por ejemplo, un aumento en apertura comercial puede aumentar el potencial productivo de la economía, al generar acceso a nuevas tecnologías y generar más competencia que lleve a los productores locales a producir de forma más eficiente. En este punto vale mencionar que nuestro modelo es esencialmente una simulación de una economía cerrada, como seguramente le quedará claro al lector a medida que avance en la lectura de este trabajo. Sin perjuicio de aquello, la modelación de la TFP, que incluye variables externas, nos permite incluir en nuestro modelo ciertas propiedades de una economía abierta.

²¹ Nuevamente estos efectos son contrapesados por una disminución en la oferta de trabajo.

2. Módulo Laboral: En este módulo se busca modelar las transiciones laborales que puedan existir para distintos individuos a través de su vida. Existen tres estados de la naturaleza posibles para el mercado laboral a nivel individual. Estas son (i) empleo, (ii) desempleo y (iii) fuera de la fuerza de trabajo. En este módulo se busca determinar las transiciones de las personas entre estos estados laborales a través de su ciclo de vida. El módulo laboral se alimenta con la evolución de la productividad.
3. Módulo Hogares: En este módulo, los hogares –personas- acumulan activos financieros (esto es el proceso de inversión), consumen y ofrecen trabajo en el mercado laboral. Los activos financieros los ofrecen al mercado de capitales. A su vez, si trabajan, deberán pagar cotizaciones a la AFC en el caso que se encuentren afiliados, y también, si estuviesen afiliados, podrían recibir beneficios de la AFC en caso de término de la relación laboral.
4. Módulo Empresas: Se modela el caso de una empresa representativa de la economía que demanda trabajo y capital del mercado financiero. Estos insumos se obtienen de la oferta que hacen los hogares. A su vez, los empleadores pagan contribuciones a la AFC por sus contratos a plazo fijo o indefinido, si sus trabajadores están afiliados a la AFC.
5. Módulo AFC: En este caso, la AFC obtiene ingresos a partir del trabajo de los cotizantes del sistema y de lo que pagan las empresas por sus trabajadores afiliados. Además la AFC paga beneficios, a los trabajadores que cumplan requisitos y que no estén empleados. Finalmente, en este módulo se puede calcular los resultados de la ejecución de las cuentas CIC y del FCS.

La forma como interactúan cada uno de los módulos puede observarse en la figura 1. Ahí se muestra que el módulo de productividad alimenta tanto al módulo laboral como al módulo de empresas. En el módulo laboral, la productividad pasa a ser una variable que afecta las transiciones entre estados laborales, por lo que la productividad afecta la curva de oferta de trabajo. Por otro lado, la PTF es un insumo que alimenta al módulo de las empresas; por lo tanto, afecta tanto la demanda por trabajo como la demanda por capital de las empresas.

Figura 1: Interacción de los módulos del modelo



Los módulos de los hogares y las empresas interactúan entre ellos. Por un lado, los hogares ofrecen trabajo y capital, mientras que por otro lado las empresas demandan trabajo y capital. De esta forma, desde los hogares fluyen insumos hacia las empresas y, desde las empresas fluyen pagos por el uso de estos factores hacia los hogares. Nótese además que el módulo laboral alimenta al módulo de los hogares, pues el estado laboral en que se encuentra cada miembro de los hogares, determina ingresos laborales de estas personas e indirectamente sus decisiones de inversión y consumo.

En relación al módulo de la AFC, nótese que se alimenta de los módulos de las empresas y de los hogares. Esto se debe a que ambos agentes económicos pagan contribuciones a la AFC, ya sea a la CIC o al FCS. De la misma forma, nótese que el módulo AFC retroalimenta al módulo hogares debido a que en la eventualidad de pérdida de empleo, y siempre que el individuo esté afiliado y cumpla requisitos, la AFC paga beneficios a los hogares.

Antes de describir más en detalle cada uno de estos módulos, vale la pena explicar qué ocurre con los precios en este modelo. Este modelo tiene algunos precios que son fundamentales al determinar cada una de las interacciones entre módulos, así como para determinar qué ocurre al interior de cada módulo. Los precios fundamentales en este modelo son los salarios y la tasa de rentabilidad. Los salarios determinan, entre otras cosas, los ingresos laborales de los hogares, así como las contribuciones a la AFC. Por otro lado, la tasa de rentabilidad determina, entre otras cosas,

la rentabilidad de los activos financieros y de los fondos de la AFC. La determinación de estos precios se realiza de forma endógena en el modelo por medio de vacíos de mercados. En efecto, el mercado laboral debe vaciarse, esto significa que la cantidad demandada de trabajo debe ser igual a la cantidad ofrecida de trabajo²². La forma de converger a esta igualdad es por medio de los precios; de hecho, en el caso en que la cantidad demandada de trabajo sea mayor a la cantidad ofrecida, el modelo reacciona aumentando salarios. Si se da lo contrario, es decir la cantidad ofrecida de trabajo es mayor a la cantidad demandada, el modelo ajusta a la baja los salarios. En el caso del mercado financiero (o de capitales) ocurre algo similar, donde la tasa de rentabilidad es el precio que se ajusta para equilibrar la demanda por capital de parte de la empresa con la oferta de capital (activos financieros) que proviene de los hogares.

Este proceso de fijación de precios debe realizarse para cada año en que se simula la economía. Como en nuestro caso la simulación es para varios años, esto significa que se deben encontrar una gran cantidad de precios.

Otra característica adicional es que cada año ingresan nuevas personas a la economía, que corresponden a las cohortes de personas que van naciendo a través del tiempo, así como van “desapareciendo” personas, lo que corresponde a mortalidad de estas personas. El tamaño de estas cohortes corresponde a las características demográficas de Chile.

A continuación se describe con más detalle el modelo y cada uno de sus módulos.

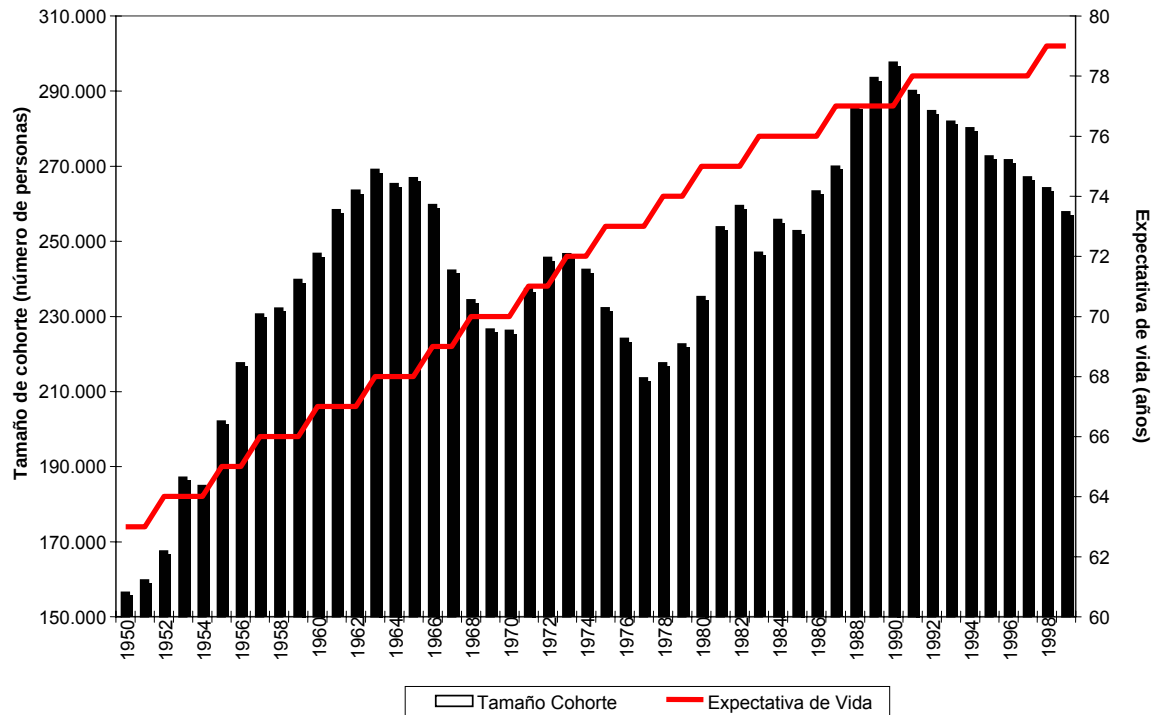
2.2 Descripción de la demografía del modelo

El modelo de simulación reproduce las condiciones demográficas y económicas imperantes durante el siglo 20 y los primeros años del siglo 21.

En este modelo, todos los años nace una nueva cohorte de individuos con cierto horizonte de vida, que reproducen la historia demográfica de Chile. Por ejemplo, el cohorte nacido en 1980 tiene tamaño cercano a 234.000 individuos -que se ajusta por tasa de mortalidad infantil. La figura 2 muestra la evolución de las variables demográficas, tamaño de cohorte y expectativa de vida, entre 1950 y 2000. Desde el año 2008 en adelante el tamaño de las cohortes corresponde a la proyección realizada por INE-CELADE.

²² En este estudio habrá un mercado laboral para el caso de trabajadores con contrato indefinido y sujetos al seguro de cesantía, otro mercado laboral para individuos con contrato a plazo y sujetos al seguro de cesantía y finalmente un tercer mercado laboral para individuos no afectos al seguro de cesantía.

Figura 2: Tamaño de Cohorte y expectativa de vida



Fuente: Díaz, J.; Luders, R. y Wagner, G. (2005) y Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (2001)

Además, para hacer el análisis más realista, cada cohorte se descompone en 18 grupos de acuerdo a las siguientes clasificaciones:

1. sexo
 - a. Mujer
 - b. Hombre
2. Educación
 - a. Menor a 8 años de educación
 - b. Entre 8 años y 12 años de educación
 - c. Mayor a 12 años de educación
3. Tipo de contrato de trabajo
 - a. Contrato Indefinido sujeto potencialmente a seguro de cesantía
 - b. Contrato a plazo sujeto potencialmente a seguro de cesantía
 - c. Otros trabajadores no sujetos a seguro cesantía (en este grupo se incluyen trabajadores por cuenta propia, empleados públicos, empleadas domésticas, asalariados informales, etc.)

De esta forma, en cada cohorte habrá 18 tipos de individuos. El supuesto implícito de esta clasificación es que, aparte del sexo, una característica propia de los individuos en cada grupo, que no varía a través de su vida, es el nivel de educación y el tipo de contrato. Obviamente, el supuesto más fuerte es que los individuos no cambian de tipo de contrato a través de su vida. Nótese que esto no quiere decir que se mantengan siempre en el mismo empleo, sino que una vez que rompen su relación laboral, y emprenden una nueva, esta nueva relación laboral mantiene el tipo de contrato laboral de la ocupación anterior²³. Ahora, esto tampoco quiere decir que se mantengan siempre ocupados, sino que como explicaremos más adelante, permitiremos que haya periodos de desempleo o de inactividad a través de la vida de las personas, pero en el caso que haya empleo, la ocupación tomará el tipo de contrato que le corresponde a esa persona.

En relación al supuesto de que la educación se mantenga constante, la idea es la siguiente. La simulación del modelo para cada grupo comenzará a partir de los 15 años de vida. En ese momento se supondrá que existirán tres niveles de educación posibles, y la cohorte se divide entre esos tres posibles niveles de educación de acuerdo a cierta asignación inicial.

2.3 Módulo Laboral

Como hemos explicado, cada cohorte se divide en 18 grupos de individuos. A continuación, explicaremos cómo evoluciona la historia laboral en un grupo específico de individuos (por ejemplo, en el grupo de mujeres con contratos indefinidos sujetos a seguro de cesantía, nivel de educación alto, y nacidas en el año 2000).

Para efectos de nuestra simulación, a cada grupo se le simulará su evolución desde los 15 años de edad. Al tener 15 años de edad, ellas enfrentarán tres posibles estados de la naturaleza. Estos son (1) estar inactivos, (2) estar desempleados y (3) estar empleados. Cada uno de estos escenarios, a la edad de 15 años, es decir cuando ingresan a la fuerza de trabajo, tienen una cierta probabilidad. Estas son:

1. $PO_t^j(X_t, Z_i)$ probabilidad de estar inactivo

²³ De acuerdo a información proporcionada por la SAFP, del total de relaciones laborales registradas en el sistema de Seguro de Cesantía, un 13,8% corresponde a relaciones que han pasado alguna vez de plazo fijo a plazo indefinido. Ahora, del total de personas de la muestra del seguro de cesantía, un 33,6% alguna vez han pasado de plazo fijo a plazo indefinido y un 76,3% de esas personas experimentaron dicho tránsito una sola vez en todo su historial de cotizaciones. De esta manera, el supuesto que aquí se hace no debiera provocar mayores problemas, al menos en lo referido a la segmentación del mercado del trabajo entre los con contrato indefinido y los que tienen contrato a plazo fijo. Lo más discutible podría ser el supuesto de que las personas que trabajan informalmente siempre se mantendrán en calidad de informales.

2. $PD_t^j(X_t, Z_i)$ probabilidad de estar desempleado
3. $PT_t^j(X_t, Z_i)$ probabilidad de estar empleado

Estas probabilidades están indexadas por (X_t, Z_i) , variables que afectan estas probabilidades. El índice t indica tiempo (año calendario, por ejemplo 1990), mientras que el índice i indexa al grupo. Por lo tanto, las variables X_t indican variables que indexan periodo de tiempo, mientras que Z_i indican variables que indexan al grupo en particular. Dentro de las variables X_t podrían incluirse condiciones económicas generales, mientras que en Z_i podría incluirse el sexo, edad, etc... Asimismo, debe notarse que las probabilidades están indexadas por j , que puede tomar los valores $\{A, N\}$, que indican “afiliado” y “no afiliado” al seguro de cesantía.

Supondremos además que existe un parámetro constante F_i , que indica la fracción de individuos que inicialmente estaban empleados, terminan contrato y vuelven a contratarse de inmediato, por lo que aparecen empleados en los dos períodos aunque hubo un término de contrato entre medio. La fracción $(1 - F_i)$ sería, por su parte, la correspondiente a un grupo de individuos que estaban empleados en el período t y que siguen con el mismo empleo en $(t + 1)$.

Estos individuos tendrán 16 años el próximo periodo, y nuevamente enfrentarán probabilidades de estar inactivo, desempleado o empleado. Las probabilidades pueden ser distintas, debido a que, por ejemplo, las condiciones económicas generales son más restrictivas, y en ese caso, posiblemente habrá más individuos inactivos o desempleados. Para poder determinar la evolución de estas fracciones de personas (inactivos, desempleados, trabajando) a través del tiempo se calcularán funciones de transición que se denotarán de forma general como:

$$P^{KL}(X_{t+1}, Z_i), \quad K = O, D, T \quad L = O, D, T \quad (2.1)$$

Donde L indica el estado de la naturaleza en t (inactivo, desempleado y trabajando) mientras que K es el estado de la naturaleza (inactivo, desempleado y trabajando) en $t+1$. Nótese que esta probabilidad de transición depende de variables en $t+1$ y de las variables atinentes al grupo en particular Z_i . Habrá 9 probabilidades de transición a calcular.

Nótese que estas probabilidades de transición permitirán capturar ciclos recesivos o expansivos de la economía en el mercado laboral. La razón es que se incorporará a la PTF como parte de las variables X_t y se espera que en periodos de mayor productividad las probabilidades de transición varíen tal que aumenten las transiciones hacia estados de empleos.

Probabilidades de Transición y seguro de cesantía

A continuación calculamos la probabilidad de que un individuo se encuentre afiliado al seguro de cesantía y además trabajando en el periodo $t+1$. Este caso sería el siguiente:

(2.2)

$$PT_{t+1}^A = P^{TO}(X_{t+1}, Z_i)(PO_t^A + PO_t^N) + P^{TD}(X_{t+1}, Z_i)(PD_t^A + PD_t^N) + P^{TT}(X_{t+1}, Z_i)PT_t^A + P^{TT}(X_{t+1}, Z_i)F_iPT_t^N$$

Esta ecuación indica que los individuos empleados y afiliados al seguro de cesantía en el periodo $t+1$, PT_{t+1}^A , provienen de varias fuentes. Estas fuentes son (i) los individuos que en el periodo pasado se encontraban fuera de la fuerza de trabajo, sean afiliado o no afiliados, $(PO_t^A + PO_t^N)$, y que encuentran empleo –lo que está dado por $P^{TO}(X_{t+1}, Z_i)$ –, (ii) las personas desempleadas que encuentran empleo $P^{TD}(X_{t+1}, Z_i)(PD_t^A + PD_t^N)$, (iii) las personas empleadas y afiliadas el periodo pasado y se mantienen empleadas, $P^{TT}(X_{t+1}, Z_i)PT_t^A$, y (iv) las personas empleadas el periodo pasado que no estaban afiliadas y que sufren un cambio de empleo, lo que las obliga a afiliarse, $P^{TT}(X_{t+1}, Z_i)F_iPT_t^N$. Más adelante explicaremos como son estas transiciones para el caso de los no afiliados al seguro de cesantía.

Similarmente los individuos desempleados en $t+1$ y que estén afiliados al seguro de desempleo provienen de la siguiente fuente:

$$(2.3) \quad PD_{t+1}^A = P^{DO}(X_{t+1}, Z_i)PO_t^A + P^{DD}(X_{t+1}, Z_i)PD_t^A + P^{DT}(X_{t+1}, Z_i)PT_t^A$$

Esto indica que las personas desempleadas en $t+1$ y que se encuentra afiliadas al seguro de cesantía provienen de (i) personas inactivas pero afiliadas en t , y que hayan pasado al estado de desempleo, esto es $P^{DO}(X_{t+1}, Z_i)PO_t^A$, (ii) personas que se mantienen desempleadas y ya estaban afiliadas en t , $P^{DD}(X_{t+1}, Z_i)PD_t^A$, (iii) las personas que se encontraban trabajando y estaban afiliadas en t y que pasan a estar desempleadas, $P^{DT}(X_{t+1}, Z_i)PT_t^A$.

Los individuos inactivos en $t+1$ y que estén afiliados al seguro de desempleo provienen de la siguiente dinámica:

$$(2.4) \quad PO_{t+1}^A = P^{OO}(X_{t+1}, Z_i)PO_t^A + P^{OD}(X_{t+1}, Z_i)PD_t^A + P^{OT}(X_{t+1}, Z_i)PT_t^A$$

La explicación es análoga al de la ecuación (2.3). Resta por determinar la evolución de las fracciones de personas inactivas, empleadas y desempleadas que no están afiliadas al seguro de cesantía, aún cuando existe seguro de cesantía. Estas son:

$$(2.5) \quad PO_{t+1}^N = P^{OO}(X_{t+1}, Z_i)PO_t^N + P^{OD}(X_{t+1}, Z_i)PD_t^N + P^{OT}(X_{t+1}, Z_i)PT_t^N$$

$$(2.6) \quad PD_{t+1}^N = P^{DO}(X_{t+1}, Z_i)PO_t^N + P^{DD}(X_{t+1}, Z_i)PD_t^N + P^{DT}(X_{t+1}, Z_i)PT_t^N$$

$$(2.7) \quad PT_{t+1}^N = P^{TT}(X_{t+1}, Z_i)(1 - F_i)PT_t^N$$

La ecuación (2.5) muestra que las personas inactivas en $t+1$, dependen de (i) las personas no afiliadas que se encontraban inactivas el periodo pasado y se mantienen inactivas, $P^{OO}(X_{t+1}, Z_i)PO_t^N$, (ii) personas desempleadas y no afiliadas en t , que pasan al grupo inactivo $P^{OD}(X_{t+1}, Z_i)PD_t^N$, y (iii) personas que se encontraban trabajando, pero no estaban afiliadas y que pasan a estar fuera de la fuerza de trabajo, $P^{OT}(X_{t+1}, Z_i)PT_t^N$. La ecuación (2.6) tiene una interpretación similar, pero para el caso de desempleados en $t+1$ y que no estén afiliados, mientras que la ecuación (2.7) corresponde a individuos que se mantienen no afiliados al seguro de cesantía y no estén afiliados. Nótese que la única fuente de individuos que alimentan a este grupo son aquellos que estaban trabajando, estaban no afiliados, y mantienen su mismo trabajo, por lo que no están obligadas a afiliarse, esto es $P^{TT}(X_{t+1}, Z_i)(1 - F_i)PT_t^N$.

Para realizar los ejercicios de simulación nótese que si la cohorte ingresa al mercado laboral después del año 2002, las fracciones en cada una de las condiciones de empleo en el año inicial son las siguientes:

$$1. \quad PO_t^A(X_t, Z_i) = 0$$

2. $PO_t^N(X_t, Z_i) = PO_t(X_t, Z_i)$
3. $PD_t^A(X_t, Z_i) = 0$
4. $PD_t^N(X_t, Z_i) = PD_t(X_t, Z_i)$
5. $PT_t^A(X_t, Z_i) = PT_t(X_t, Z_i)$
6. $PT_t^N(X_t, Z_i) = 0$

Esto es, la fracción de individuos inactivos se mantiene no afiliado, la fracción de individuos desempleados (cesantes es el término más apropiado en este caso) está también no afiliado, mientras que los individuos que trabajan pasan a estar afiliados al seguro de cesantía de forma obligatoria. A partir del siguiente periodo rigen las ecuaciones (2.2) a (2.7).

Por otro lado, si la cohorte ingresa por primera vez al mercado laboral antes del año 2002, las fracciones en cada una de las condiciones de empleo en el año inicial son las siguientes:

1. $PO_t^A(X_t, Z_i) = 0$
2. $PO_t^N(X_t, Z_i) = PO_t(X_t, Z_i)$
3. $PD_t^A(X_t, Z_i) = 0$
4. $PD_t^N(X_t, Z_i) = PD_t(X_t, Z_i)$
5. $PT_t^A(X_t, Z_i) = 0$
6. $PT_t^N(X_t, Z_i) = PT_t(X_t, Z_i)$

Estas condiciones son las mismas que antes, con la salvedad que los individuos que empiezan a trabajar no están afiliados, porque el seguro de cesantía aún no entra en vigencia. Las ecuaciones que regirían la dinámica entre este año inicial y el año 2001 -es decir, las que reemplazan las ecuaciones (2.2) a (2.7) antes que la AFC entre en acción- serían en este caso:

$$(2.2') \quad PT_{t+1}^A = 0$$

$$(2.3') \quad PD_{t+1}^A = 0$$

$$(2.4') \quad PO_{t+1}^A = 0$$

$$(2.5') \quad PO_{t+1}^N = P^{OO}(X_{t+1}, Z_i)PO_t^N + P^{OD}(X_{t+1}, Z_i)PD_t^N + P^{OT}(X_{t+1}, Z_i)PT_t^N$$

$$(2.6') PD_{t+1}^N = P^{DO}(X_{t+1}, Z_i)PO_t^N + P^{DD}(X_{t+1}, Z_i)PD_t^N + P^{DT}(X_{t+1}, Z_i)PT_t^N$$

$$(2.7') PT_{t+1}^N = P^{TT}(X_{t+1}, Z_i)PT_t^N + P^{TD}(X_{t+1}, Z_i)PD_t^N + P^{TO}(X_{t+1}, Z_i)PO_t^N$$

Estas condiciones indican que no hay individuos afiliados, mientras que los individuos no afiliados en cada uno de estos estados provienen de individuos que en el periodo anterior estaban inactivos, desempleados o trabajando, y las transiciones dependen de las probabilidades $P^{KL}(X_{t+1}, Z_i)$, $K = O, D, T$ $L = O, D, T$. A partir del año 2002, esta misma cohorte pasa a regirse por las ecuaciones (2.2) a (2.7) y, por lo tanto, individuos de esta cohorte pasan paulatinamente a ser parte del grupo de afiliados.

A continuación, damos un ejemplo.

Ejemplo 1: Para explicar el procedimiento partiremos ejemplificando con un grupo particular. Tómesese por ejemplo el caso de aquellos individuos nacidos el año 1980, de sexo femenino, con tipo de contrato indefinido y sujetos a seguro de cesantía, y con menos de 8 años de educación. Para hacer las cosas simples supóngase que el grupo considerado tiene probabilidades de transición constantes que se asignan de acuerdo a la siguiente matriz:

$$\begin{bmatrix} P^{TT} & P^{DT} & P^{OT} \\ P^{TD} & P^{DD} & P^{OD} \\ P^{TO} & P^{DO} & P^{OO} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.6 & 0.2 & 0.2 \\ 0.1 & 0.5 & 0.4 \\ 0.1 & 0.1 & 0.8 \end{bmatrix}$$

Si consideráramos otro grupo, las probabilidades serían posiblemente distintas. En nuestro modelo de simulación estas probabilidades dependerán de variables (X_t, Z_i) , tal como hemos explicado antes. Además supondremos que el parámetro F_i es 0.4.

La figura 2.1 muestra la evolución de la fracción de individuos no afiliados al seguro de cesantía en cada estado laboral desde 1980 en adelante. Cada uno de estos grupos evoluciona de forma bastante continua hasta el año 2002 cuando se observa que disminuyen significativa y paulatinamente las fracciones de individuos no afiliados. La figura 2.2 muestra que las fracciones de individuos afiliados al seguro de cesantía aumentan paulatinamente desde el año 2002 en adelante, mostrando que los integrantes de esta cohorte se afilian a medida que ocurren tránsitos desde desempleo o fuera de la fuerza de trabajo hacia situaciones de empleo.

Figura 2.1: Evolución de grupo no afiliado al fondo de cesantía

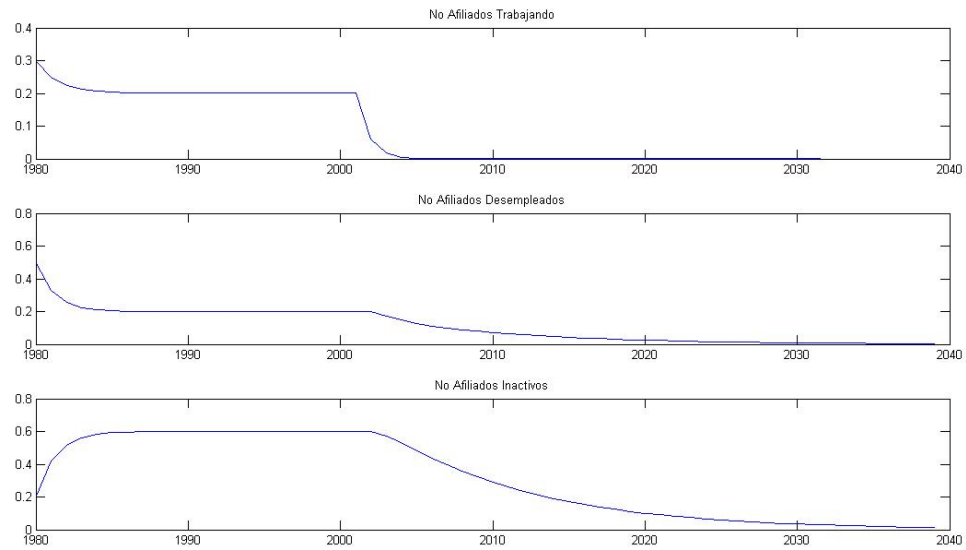
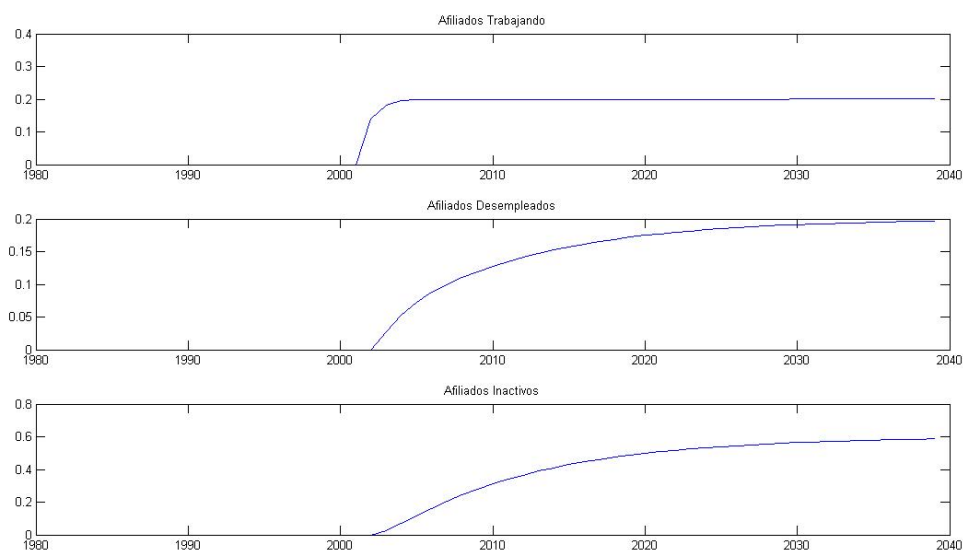


Figura 2.2: Evolución de grupo afiliado al fondo de cesantía



2.4. Descripción del problema de los hogares

Cada cohorte de individuos debe decidir cuánto consumir y cuánto ahorrar, lo que les permite generar ingresos para consumir en el futuro. Al mismo tiempo, en cada periodo los individuos pueden generar ingresos laborales, en el caso que tengan un empleo. Ellos además acumulan fondos en su cuenta de seguro de cesantía de la cual debitan en caso de quedar desempleados (y cumplan los requisitos para hacerlo). También tienen la posibilidad de debitar del FCS, también en el caso de cumplir requisitos.

El ingreso laboral de los individuos depende de su nivel de capital humano. Supondremos que dentro de cada cohorte nacen individuos con distinto capital humano (entenderemos como capital humano niveles de educación). Específicamente, supondremos que cada cohorte se descompone en 3 grupos de personas de acuerdo a capital humano. El capital humano de cada uno de los grupos de la cohorte “s” se denotará como e_s^i , $i=1,2,3$, donde $e_s^1 < e_s^2 < e_s^3$. Estos e_s^i , $i=1,2,3$ corresponden a niveles de educación menores a 8 años de educación, entre 8 y 12 años y mayores a 12 años de educación. Además el índice j denotará sexo y el índice m=1,2,3 indicará tipo de contrato – es decir indefinido afecto a seguro de cesantía, a plazo afecto a seguro de cesantía y trabajadores no afectos a seguro de cesantía.

Se definirá TAM_t^{ijms} como el tamaño del grupo proveniente de la cohorte nacida en el año s y con características (i,j,m) en el año t . Estas personas viven un máximo de T_s años. Se permite además la posibilidad que algunos de estos individuos fallezcan entre el momento que nacen y el año T_s . Con esto en mente, se incluye además la variable $S_s^{t,m}$ que corresponde a la probabilidad de sobrevivir hasta el año t para la cohorte nacida en el año “ s ”. Estas probabilidades se indexan por m para indicar que pueden variar por sexo. Para dejar más claro como opera esta variable considere el siguiente ejemplo. Tome el caso de las mujeres de una cohorte nacida en 1980. En el año 2000, es decir cuando ellas han cumplido 20 años de edad, sobreviven cerca de un 96% de ellas, esto quiere decir que $S_{1980}^{2000,F} = 0.96$. Por otro lado cuando ellas cumplen 40 años, sobreviven cerca de un 93% por lo que $S_{1980}^{2020,F} = 0.93$, mientras que al cumplirse los T_s años de edad, todas deben haber fallecido por lo que $S_{1980}^{1980+T_s,F} = 0$. Note entonces que la variable $S_s^{t,m}$ toma valores entre 0 y 1 y disminuye a medida que pasan los años de vida de la cohorte.

Los cambios en $S_s^{t,m}$ a través del tiempo corresponden a las tasas de mortalidad, es decir las tasas de mortalidad para el grupo de sexo m en la cohorte nacida en el años s entre los años t y $t-1$ corresponde a $(S_s^{t-1,m} - S_s^{t,m})$. Estas funciones de supervivencia se obtendrán a partir de las tablas de mortalidad de Chile.

Para poder determinar cómo los individuos eligen sus niveles de consumo y ahorro, partiremos describiendo las funciones de utilidad de las personas. La ecuación (1) indica el nivel de utilidad para individuos nacidos el año “ s ”. Los niveles de utilidad dependen de los patrones de consumo (c_t). La función de utilidad de los hogares es:

$$\sum_{t=s}^{s+T_s} \beta^t S_s^{t,m} \ln c_t^{ijm} \quad (2.8)$$

Donde el parámetro $\beta < 1$ es un factor de descuento. Las decisiones de consumo se encuentran restringidas por las restricciones presupuestarias que enfrentan los individuos. Uno de los elementos que determina la restricción presupuestaria de los individuos es su posibilidad de obtener beneficios de la AFC en el caso de estar desempleado, por lo que, antes de indicar la restricción presupuestaria de los individuos explicaremos como evolucionan las cuentas individuales en la AFC (que es una de las posibles fuentes de beneficios).

En términos de notación, ocuparemos Θ_t^{ijm} para indicar retiros de las cuentas CIC en caso de término de relación laboral. Estos retiros del seguro de cesantía los recibe el trabajador si cumple ciertos requisitos y si decide retirar los fondos. Denotaremos como PB_t^{ijm} , la probabilidad de cumplir estos requisitos y retirar los fondos. Utilizando esta notación, el saldo en las cuentas individuales en el fondo de seguro de cesantía, CIC_t , para un grupo correspondiente a una celda demográfica, evoluciona de acuerdo al aumento en rentabilidad, más las nuevas cotizaciones, menos el descuento proveniente de comisiones, menos el retiro de fondos por beneficios y menos retiros que ocurren por fallecimiento de algunos de las personas de la celda demográfica, es decir:

$$CIC_{t+1}^{ijm} = (1 + r_t)CIC_t^{ijm} + w_t^m e_t^i \tau_t^m - com_t CIC_t^{ijm} - PB_t^{ijm} \Theta_t^{ijm} - (S_s^{t-1,m} - S_s^{t,m})CIC_t^{ijm} \quad (2.9)$$

Donde r_t es la rentabilidad, w_t^m es la tasa de salarios por jornada de trabajo efectiva (es decir por unidad de trabajo ajustada por capital humano), e^i es el nivel de capital humano con el que los individuos nacen (y que no varía a través de su vida) y τ_t^m es la tasa de cotizaciones al seguro de cesantía²⁴. Nótese que la tasa de impuesto y los salarios se indexan por tipo de contrato. Además com_t indica la tasa porcentual de comisiones que se cobra sobre los saldos acumulados de los cotizantes, $(S_s^{t-1,m} - S_s^{t,m})CIC_t^{ijm}$ corresponde a los retiros de fondos ocurridos por fallecimientos.

La ecuación (2.9) se cumple mientras los individuos no se hayan pensionado. El artículo 19 de la ley del seguro de cesantía establece que si los individuos se pensionan pueden retirar sus fondos acumulados en un solo giro. Con esto en mente, y fijando los 65 años como edad de jubilación, se permite que las personas retiren todos los fondos de su cuenta CIC a esta edad, por lo que se impone la siguiente condición:

$$\Theta_{65}^{ijm} = CIC_{65}^{ijm} \quad (2.10)$$

A continuación, se explican las restricciones presupuestarias que enfrentan las personas. Las restricciones presupuestarias dependen de los estados de la naturaleza que enfrenta el individuo. Si el individuo trabaja, su restricción presupuestaria se determina de la siguiente forma:

²⁴ La contribución, para efectos de la ecuación a CIC, incluye la contribución que proviene por el lado del empleador. Es decir en el caso de trabajadores con contrato indefinido τ_t^m corresponde a 2.2% (incluyendo el 1.6% del empleador) y en el caso del contrato a plazo fijo corresponde al 3% del empleador.

$$A_{t+1}^{ijm} = (1 + r_t)A_t^{ijm} + w_t^m e_t^i (1 - \tau_t^m) + (S_s^{t-1,m} - S_s^{t,m})CIC_t^{ijm} - c_t^{ijm} \quad (2.11)$$

Donde A_{t+1} indica los activos financieros en el año $t+1$. En este caso, el individuo recibe ingresos por retornos de activos financieros, ingresos laborales y retiros de cuentas CIC obtenidos por fallecimientos de familiares. A estos ingresos se le resta la decisión de consumo del individuo para obtener finalmente la decisión de activos financieros que se ahorran para el próximo periodo. En el caso de estar desempleado, las restricciones presupuestarias son distintas. Estas pasan a ser:

$$A_{t+1}^{ijm} = (1 + r_t)A_t^{ijm} + PB_t^{ijm} \Delta_t^{ijm} + (S_s^{t-1,m} - S_s^{t,m})CIC_t^{ijm} - c_t^{ijm} \quad (2.12)$$

Donde se reemplaza el ingreso laboral por los retiros de los fondos de cesantía y donde Δ_t^{ijm} corresponde a una función definida como:

$$\Delta_t^{ijm} = h\{\Theta_t^{ijm}, FS_t\}$$

Que indica que los beneficios retirados dependen de (i) los montos a debitar de la cuenta individual y (ii) los beneficios del fondo solidario²⁵, FS_t .

El individuo resuelve su problema que está determinado por las ecuaciones (2.8) a (2.12), cuya solución está determinada por las siguientes condiciones. En primer lugar, las condiciones de optimalidad que caracterizan el comportamiento del consumidor son las siguientes:

$$\beta \frac{S_s^{t,m}}{S_s^{t-1,m}} \left(\frac{c_{t-1}^{ijm}}{c_t^{ijm}} \right) = \frac{1}{1 + r_t} \quad (2.13)$$

Esta ecuación es la igualdad entre tasa marginal de sustitución entre consumo presente y consumo futuro con el precio relativo de una unidad de consumo futuro, $1/(1 + r_t)$. En segundo lugar, se imponen dos condiciones adicionales. Por un lado, el individuo fallece sin deudas y sin activos, es decir:

²⁵ Es decir las personas podrían debitar montos de su cuenta individual o podrían optar por debitar del FCS.

$$A_{Ts+1}^{ijm} = 0 \quad (2.14)$$

Esta condición indica que el individuo deja cero activos financieros para su año de vida $T+1$. Lo que resulta obvio una vez que se considera que el individuo fallece en su año de vida T_s . De esta forma, el comportamiento de los individuos nacidos en el año “s” y cuyo capital humano es “ e_s^i ” se caracteriza totalmente por las ecuaciones (2.2) a (2.14). En la solución de este problema, los individuos enfrentan²⁶ los precios de mercado r_t y w_t , la política de seguro de cesantía (τ_t, Θ_t^i) y las variables demográficas, T_s , y de capital humano, e_s^i .

2.5. Descripción del problema de las empresas

En la economía, existe una empresa representativa cuya función de producción es de retornos constantes a escala en capital, k_t , y trabajo N_t . El trabajo ocupado por la empresa es el resultado de un insumo compuesto determinado por una combinación de (i) trabajo con contrato indefinido - N_t^i -, (ii) trabajo con contrato a plazo - N_t^p -, y (iii) trabajo de personas que no estén afectos a seguro de cesantía - N_t^{ncs} .

Además, la función de producción tiene un nivel de tecnología Z_t . Este nivel de tecnología, depende de shocks exógenos que varían a través del tiempo, por lo que se le indexa con el subíndice t . La tecnología de la empresa representativa es:

$$Y_t = Z_t (k_t)^\alpha (N_t)^{1-\alpha}$$

$$N_t = (N_t^i)^{\beta_1} (N_t^p)^{\beta_2} (N_t^{ncs})^{1-\beta_1-\beta_2}$$

Donde $0 < \alpha, \beta_1, \beta_2 < 1$ son parámetros. Esta empresa elige óptimamente capital y tipos de trabajo. Estos insumos tienen precios de mercados asociados r_t y $(w_t^i, w_t^p, w_t^{ncs})$ respectivamente, los que a nivel de la empresa están dados. Por lo tanto, al resolver su problema de maximización la empresa se rige de acuerdo a las siguientes condiciones de optimalidad:

²⁶ es decir estas variables están dadas para los individuos

$$w_t^i = (1 - \alpha)\beta_1 \frac{Y_t}{N_t^i} \quad (2.15)$$

$$w_t^p = (1 - \alpha)\beta_2 \frac{Y_t}{N_t^p} \quad (2.16)$$

$$w_t^{ncs} = (1 - \alpha)(1 - \beta_1 - \beta_2) \frac{Y_t}{N_t^{ncs}} \quad (2.17)$$

$$r_t = \alpha \frac{Y_t}{K_t} \quad (2.18)$$

Estas condiciones corresponden a la igualdad entre precios de los insumos y el valor de las productividades marginales de cada uno de los insumos.

2.6. Evolución de productividad

En relación a la productividad se supone que es un componente exógeno al modelo, en el sentido que no obedece a decisiones de los agentes económicos. Sin embargo, supondremos que la productividad sigue una cierta ley de movimiento que estará dada por:

$$\log(Z_t) = \mu_0 + X\beta + \varepsilon_t$$

Esta ecuación indica que la productividad depende de componentes exógenos que la determinan y que en nuestro caso están incluidos en X así como shocks aleatorios que viene dados por ε_t .

2.7. Descripción de la Administradora de Fondos de Cesantía

A continuación se describe como se obtienen los flujos de ingresos y egresos, así como los saldos en el sistema de cuentas individuales y en el fondo solidario de la AFC. Esta parte del modelo ocupa como insumos los resultados obtenidos por el lado de los consumidores, así como por el lado de las empresas.

Los aportes a las cuentas individuales se calculan como sigue:

$$Aporte\ CI_t = \sum_{ijm} TAM_t^{ijms} PT_t^A(X_t, Z_i) w_t^m e_t^i \tau_t^m \quad (2.19)$$

Donde las tasas de impuestos están definidas como se ha indicado anteriormente. En (2.19) note que parte de los flujos proviene por el pago directo de los trabajadores, mientras que el resto proviene del pago de los empleadores. Los saldos de las cuentas individuales son a su vez²⁷:

$$\begin{aligned} SaldoCI_t = & (1 + r_t)SaldoCI_{t-1} + AporteCI_t - \sum_{ijm} PB_t^{ijm} \Theta_t^{ijm} PD_t^A(X_t, Z_i) TAM_t^{ijms} \\ & - Com_t \sum_{ijm} PT_t^A(X_t, Z_i) TAM_t^{ijms} CIC_t^{ijm} - \sum_{ijm} (S_s^{t-1,m} - S_s^{t,m}) CIC_t^{ijm} \end{aligned} \quad (2.20)$$

Es decir, son los saldos del periodo pasado reajustados por rentabilidad, más los aportes y menos los egresos, que incluyen las comisiones y los retiros por fallecimientos -donde la comisión corresponde al 0.6% de los fondos de los cotizantes. Debe notarse que las comisiones se pagan sólo en el caso de los cotizantes del sistema. Por otro lado, la evolución del fondo solidario es el siguiente:

$$\begin{aligned} F_t = & (1 + r_t)F_{t-1} + \sum_{\substack{ij \\ m=\text{indefinido}}} 0.008 w_t^m N_t^m - \sum_{\substack{ij, \\ m=\text{indefinido}}} TAM_t^{ijm} PD_t^A(X_t, Z_i) PROB(X_t, Z_i) FS_t^{ijm} \\ & - Com_t F_{t-1} \end{aligned} \quad (2.21)$$

Donde $PROB(X_t, Z_i)$ corresponde a la probabilidad de que individuos desempleados y con contrato indefinido retiren del Fondo Solidario y FS_t^{ijm} indica montos de retiro del fondo solidario. Además, la comisión corresponde al 0.8% de los fondos acumulados. Nótese además que la suma a través de contratos, es decir el índice “m” en este caso, es sólo para trabajadores indefinidos afectos al seguro de cesantía. Además, en este caso, la comisión se aplica a todos los cotizantes del Fondo.

²⁷ Además, la tasa de rentabilidad corresponde a la tasa de mercado menos una corrección por depreciación y premio por riesgo.

2.8. Descripción de vacíos de mercados y definición de equilibrio

Finalmente, existen cinco mercados que deben vaciarse periodo a periodo. El vacío de mercado significa que simplemente la demanda debe ser igual a la oferta en cada uno de estos mercados. Las condiciones que aseguran el vacío de mercado son las siguientes²⁸:

$$\sum_{i,j,s} TAM_t^{ijs} (PT_t^A + PT_t^N) = N_t^{ind} \quad (2.22)$$

$$\sum_{i,j,s} TAM_t^{ijp,s} (PT_t^A + PT_t^N) = N_t^p \quad (2.23)$$

$$\sum_{i,j,s} TAM_t^{ijncs,s} (PT_t^A + PT_t^N) = N_t^{ncs} \quad (2.24)$$

$$\sum_{ijms} TAM_t^{ijms} A_t^{ijms} = k_t \quad (2.25)$$

$$\sum_{ijms} TAM_t^{ijms} (c_t^{ijms} + i_t^{ijms}) = Y_t \quad (2.26)$$

Las ecuaciones (2.22) a (2.26) son los vacíos de mercado de los siguientes mercados: (i) mercado laboral de trabajadores con contrato indefinido y afectos potencialmente al seguro de cesantía, (ii) mercado laboral de trabajadores con contrato a plazo y afectos potencialmente al seguro de cesantía, (iii) mercado laboral de trabajadores no afectos al seguro de cesantía, (iv) mercado de capitales, y (v) mercado de bienes, respectivamente. El lado izquierdo de las ecuaciones (2.22) - (2.26) representan la oferta de trabajo y la oferta de activos financieros. El lado derecho de estas ecuaciones muestra la cantidad demandada de trabajo (de cada tipo) y de capital respectivamente. La ecuación (2.26) representa el vacío de mercado del mercado de bienes, donde Y_t representa el PIB de la economía. En todas estas ecuaciones, la sumatoria a través de “s” indica que se deben sumar las demandas a través de todas las cohortes, mientras que la sumatoria a través de “ijm” indica que en cada cohorte se debe sumar a través de todos los grupos.

²⁸ Al resolver el modelo, debido a ley de Walras, se ocuparán solamente las ecuaciones (2.22) y (2.25) –en relación a los vacíos de mercados.

Utilizando toda la descripción anterior, se puede definir el equilibrio de esta economía como:

El equilibrio en esta economía es una secuencia de asignaciones de consumo, oferta laboral y activos financieros entre cohortes, para distintos grupos de educación, sexo y tipo de contratos, y una secuencia de precios r_t y $(w_t^{ind}, w_t^p, w_t^{ncs})$, para la política de seguro de cesantía $(\tau_t^m, \Theta_t^{ijm}, FS_t^{ijm})$ tal que:

- a. los hogares resuelven su problema, es decir cumplen condiciones (2.2) a (2.14)*
- b. la empresa maximiza sus utilidades a través de cumplir las ecuaciones (2.15) a (2.18)*
- c. la AFC cumple su restricción presupuestaria (2.19) a (2.21)*
- d. los mercados se vacían, es decir se cumplen las ecuaciones (2.22) a (2.26).*

2.9 Algoritmo de solución

Para resolver esta economía no hay que perder de vista que cada año hay varios hogares interactuando entre ellos, con la empresa representativa y con la AFC. Para poder resolver este problema, se procede a ocupar un algoritmo que se describe a continuación. Se parte con una secuencia de precios (salarios y tasas de rentabilidad) para todo el horizonte que se desea resolver. Con esta secuencia, cada tipo de individuo resuelve sus secuencias óptimas de consumo, oferta de trabajo y activos financieros. La suma de todas estas decisiones produce la oferta total de trabajo, de activos y la demanda total por consumo. Al mismo tiempo, para la misma secuencia de precios, la empresa representativa determina una secuencia de demanda por trabajo y capital a través del tiempo.

Una vez resueltos los problemas de la empresa y de los individuos, se procede a verificar si las demandas son iguales a la ofertas en cada mercado (es decir si los mercados se vacían). En el caso en que exista exceso de oferta, se procede a disminuir los precios iniciales, mientras que si existe exceso de demanda se procede a aumentar los precios.

Con los nuevos precios, se vuelve a resolver el problema de los individuos y de la empresa y se verifica si los mercados se vacían. Si los mercados no se vacían, se sigue el procedimiento de aumentar o subir precios. Este proceso se realiza hasta que se encuentran los precios de equilibrio de mercado (ver Judd 1998, paginas 540-545). Para resolver el problema se utilizó el software Matlab.

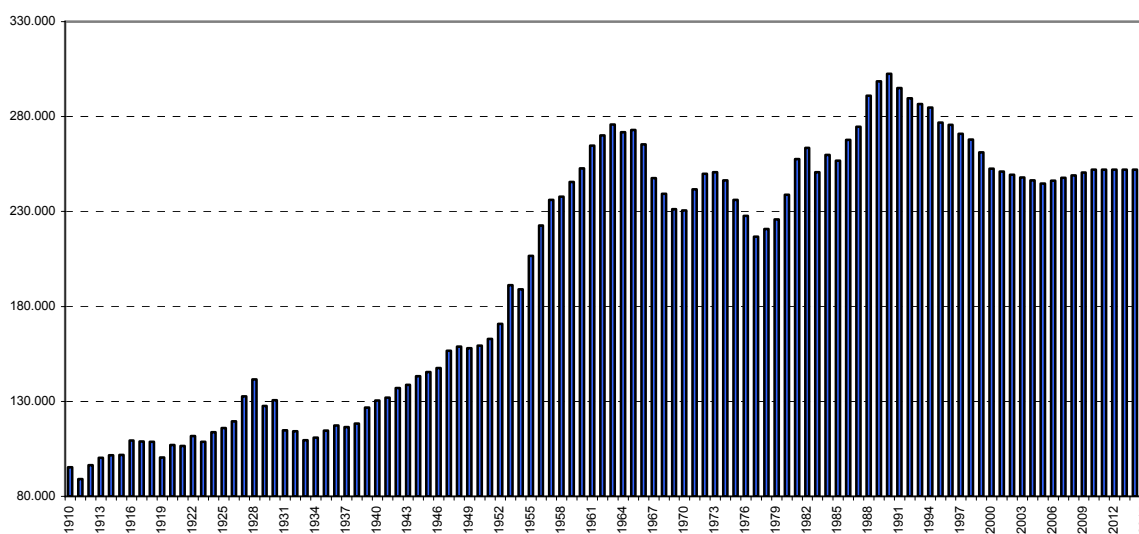
3. Calibración

El modelo presenta múltiples parámetros y funciones que deben seleccionarse antes de poder realizar la simulación. Dentro de los parámetros se pueden mencionar los parámetros de la función de producción (α, β_1, β_2) o el parámetro de la función de utilidad, β . Por otro lado, como por ejemplo de funciones se encuentran las funciones de transición entre estados laborales o la función de pago de beneficios del fondo de cesantía o de la CIC. En esta sección se discute la forma como se eligieron estos parámetros y funciones. Partiremos explicando la calibración de los parámetros.

3.1 Parámetros

Los datos de tamaños de los cohortes fueron obtenidos de Díaz, Lüders y Wagner (2005) y corresponden a tamaño del cohorte de individuos nacidos cada año, descontado mortalidad neonatal. Para proyecciones posteriores al 2005, se utilizan los datos de INE-CELADE disponibles hasta el 2050. La figura 3.1 muestra los datos de tamaños de cohortes utilizados en las simulaciones.

Figura 3.1: tamaño de cohortes, observados y proyectados



Adicionalmente, otra variable demográfica clave es la probabilidad de supervivencia. Esta variable está directamente relacionada con las expectativas de vida de la población y ha variado significativamente en los últimos 60 años. Para tener una idea acerca de la forma de obtener las

probabilidades de supervivencia, la tabla 3.1.1 muestra la tabla de mortalidad para el periodo 2005-2010 en Chile. Como puede observarse, las tablas de mortalidad están disponibles tanto para hombres como para mujeres. La construcción de las tablas se realiza para cohortes sintéticas de individuos, a los que se les imputa típicamente las tasas de mortalidad observadas para cada edad en el periodo de tiempo respectivo. De esta forma es posible obtener una idea de cuantas personas de esta cohorte sintética deberían fallecer a cada edad, esto es lo que representa la columna $d(x)$ de la tabla. La columna $P(x, x+n)$ representa la probabilidad de supervivencia entre la edad x y la edad $x+n$, donde n es un intervalo de años determinado, que generalmente es de 5 años, salvo a la edad 0 y 1 año. Nuestra variable de interés es $S_s^{t,m}$ que corresponde a la probabilidad de supervivencia acumulada hasta el periodo t , que a su vez corresponde a la multiplicación de $P(x, x+n)$ hasta el periodo t . Finalmente, la tabla muestra la variable $e(x)$ que corresponde la expectativa de vida para las personas de la cohorte que lleguen a la edad x .

Tablas de mortalidad como la observada en la tabla 3.1.1 están disponibles para distintos años, partiendo en 1950. La fuente de estas tablas son las tablas de mortalidad publicadas por CELADE (ver Boletín demográfico N° 69, CELADE, 2002). La tabla 3.1.2 muestra como han evolucionado las probabilidades de supervivencia tanto para mujeres como para hombres. Nótese que la probabilidad que una mujer alcanzará los 30 años de vida en el quinquenio 1950-1955 era sólo de 76.4%, cifra que aumenta casi al 96.1% en el quinquenio 1985-1990 y llega a 98.1% en el quinquenio 2005-2010. En el caso de los hombres las cifras son similares pasando desde el 74% en el quinquenio 1950-1955 y llegando al 96% en el quinquenio 2005-2010. Las fuentes de estos cambios drásticos en probabilidades de supervivencia pueden ser múltiples pero claramente destaca la disminución en mortalidad neonatal y mortalidad infantil durante la segunda mitad del siglo 20, que se traducen en significativos aumentos en la probabilidad de sobrevivir hasta los 5 años de edad. Estas cifras se utilizan a la hora de alimentar el modelo en lo concerniente a la variable demográfica $S_s^{t,m}$.

Tabla 3.1.1: Tabla de mortalidad por sexo, Chile 2005-2010, Fuente CELADE

CHILE: TABLAS ABREVIADAS DE MORTALIDAD					
2005-2010					
Edad (x)	l(x)	d(x)	P(x,x+n)	$S_s^{t,m}$	e(x)
HOMBRES					
0	100000	805	0.99137	0.99137	75.49
1	99195	172	0.99834	0.98972	75.10
5	99023	101	0.99888	0.98862	71.23
10	98922	122	0.99771	0.98635	66.30
15	98800	331	0.99557	0.98198	61.38
20	98469	542	0.99404	0.97613	56.58
25	97927	629	0.99312	0.96941	51.87
30	97298	715	0.99174	0.96141	47.19
35	96583	887	0.98927	0.95109	42.52
40	95697	1177	0.98473	0.93657	37.90
45	94520	1727	0.97664	0.91469	33.34
50	92793	2648	0.96383	0.88161	28.91
55	90145	3968	0.94440	0.83259	24.69
60	86176	5835	0.91470	0.76157	20.71
65	80341	8370	0.87105	0.66336	17.03
70	71972	11272	0.80796	0.53597	13.72
75	60700	14207	0.59134	0.31694	10.80
80	46493	46493	0.00000	0.00000	8.34
MUJERES					
0	100000	630	0.99322	0.99322	81.53
1	99370	142	0.99865	0.99188	81.05
5	99228	81	0.99918	0.99107	77.16
10	99147	82	0.99898	0.99005	72.22
15	99065	121	0.99858	0.98865	67.28
20	98944	161	0.99817	0.98684	62.36
25	98783	201	0.99778	0.98465	57.45
30	98582	236	0.99701	0.98170	52.57
35	98346	352	0.99534	0.97713	47.69
40	97993	562	0.99260	0.96990	42.85
45	97431	884	0.98800	0.95826	38.08
50	96547	1444	0.98067	0.93974	33.41
55	95102	2260	0.96933	0.91092	28.88
60	92842	3505	0.95117	0.86644	24.52
65	89337	5391	0.92251	0.79930	20.38
70	83946	8036	0.87736	0.70127	16.53
75	75910	11569	0.64518	0.45245	13.02
80	64341	64341	0.00000	0.00000	9.91

l(x) corresponde al tamaño del cohorte ficticio, d(x,n) corresponde al número de fallecidos a la edad x, P(x,x+n) corresponde a la probabilidad de sobrevivir entre el periodo x y el periodo x+n, e(x) es la expectativa de vida a la edad x.

Tabla 3.1.2: Probabilidades de Supervivencia, Chile 1950 a 2010, Fuente CELADE

Edad (x)	n	1950-1955	1955-1960	1960-1965	1965-1970	1970-1975	1975-1980	1980-1985	1985-1990	1990-1995	1995-2000	2000-2005	2005-2010
HOMBRES													
0	1	0.85951	0.86292	0.87462	0.89867	0.92252	0.94852	0.97288	0.97880	0.98350	0.98646	0.99037	0.99137
1	4	0.83441	0.83943	0.85427	0.88401	0.91179	0.94100	0.96840	0.97524	0.98063	0.98402	0.98857	0.98972
5	5	0.82665	0.83268	0.84853	0.87942	0.90796	0.93778	0.96579	0.97313	0.97892	0.98253	0.98736	0.98862
10	5	0.81704	0.82489	0.84201	0.87357	0.90276	0.93329	0.96200	0.96972	0.97581	0.97963	0.98486	0.98635
15	5	0.80301	0.81261	0.83112	0.86373	0.89391	0.92553	0.95535	0.96344	0.96984	0.97404	0.98002	0.98198
20	5	0.78565	0.79639	0.81582	0.84919	0.88066	0.91410	0.94576	0.95484	0.96202	0.96667	0.97355	0.97613
25	5	0.76540	0.77689	0.79667	0.82988	0.86292	0.89928	0.93390	0.94467	0.95318	0.95836	0.96622	0.96941
30	5	0.74132	0.75302	0.77291	0.80612	0.84106	0.88089	0.91906	0.93218	0.94255	0.94849	0.95762	0.96141
35	5	0.71175	0.72323	0.74303	0.77637	0.81338	0.85692	0.89895	0.91563	0.92884	0.93586	0.94668	0.95109
40	5	0.67458	0.68584	0.70523	0.73786	0.77664	0.82398	0.87007	0.89233	0.90997	0.91844	0.93142	0.93657
45	5	0.62786	0.63896	0.65756	0.68846	0.72847	0.77944	0.82955	0.85915	0.88271	0.89287	0.90851	0.91469
50	5	0.56910	0.57992	0.59735	0.62572	0.66611	0.71978	0.77311	0.81104	0.84150	0.85426	0.87394	0.88161
55	5	0.49566	0.50570	0.52164	0.54745	0.58754	0.64287	0.69857	0.74372	0.78049	0.79719	0.82290	0.83259
60	5	0.40615	0.41517	0.42969	0.45347	0.49233	0.54739	0.60368	0.65395	0.69558	0.71662	0.74929	0.76157
65	5	0.30382	0.31306	0.32667	0.34791	0.38260	0.43224	0.48376	0.53602	0.58035	0.60684	0.64821	0.66336
70	5	0.19934	0.20987	0.22260	0.23979	0.26667	0.30493	0.34511	0.39324	0.43542	0.46771	0.51847	0.53597
75	5	0.08902	0.10003	0.10920	0.11645	0.13022	0.15127	0.17378	0.20329	0.23025	0.25889	0.30353	0.31694
80	ω	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
MUJERES													
0	1	0.87306	0.87839	0.89055	0.91333	0.93420	0.95685	0.97710	0.98227	0.98634	0.98905	0.99247	0.99322
1	5	0.84808	0.85597	0.87190	0.90059	0.92508	0.95059	0.97345	0.97946	0.98419	0.98717	0.99098	0.99188
5	5	0.84117	0.85020	0.86723	0.89706	0.92224	0.94829	0.97164	0.97800	0.98299	0.98609	0.99008	0.99107
10	5	0.83241	0.84347	0.86209	0.89295	0.91887	0.94559	0.96958	0.97629	0.98154	0.98478	0.98896	0.99005
15	5	0.81951	0.83331	0.85417	0.88664	0.91381	0.94178	0.96695	0.97402	0.97957	0.98297	0.98741	0.98865
20	5	0.80342	0.82017	0.84360	0.87822	0.90709	0.93675	0.96352	0.97117	0.97718	0.98074	0.98543	0.98684
25	5	0.78514	0.80467	0.83050	0.86706	0.89784	0.92974	0.95865	0.96721	0.97394	0.97788	0.98307	0.98465
30	5	0.76461	0.78634	0.81404	0.85206	0.88501	0.91991	0.95168	0.96157	0.96936	0.97394	0.97991	0.98170
35	5	0.74063	0.76447	0.79380	0.83280	0.86810	0.90663	0.94191	0.95343	0.96253	0.96797	0.97502	0.97713
40	5	0.71135	0.73756	0.76867	0.80853	0.84636	0.88896	0.92822	0.94133	0.95172	0.95850	0.96728	0.96990
45	5	0.67486	0.70367	0.73635	0.77616	0.81642	0.86352	0.90724	0.92247	0.93462	0.94342	0.95480	0.95826
50	5	0.62828	0.65899	0.69242	0.73108	0.77359	0.82570	0.87453	0.89316	0.90814	0.91979	0.93494	0.93974
55	5	0.56836	0.59885	0.63169	0.66908	0.71431	0.77252	0.82776	0.85017	0.86832	0.88375	0.90407	0.91092
60	5	0.49111	0.51953	0.55050	0.58632	0.63416	0.69877	0.76112	0.78720	0.80858	0.82909	0.85656	0.86644
65	5	0.39491	0.42038	0.44852	0.48165	0.52945	0.59664	0.66276	0.69446	0.72084	0.74806	0.78525	0.79930
70	5	0.28546	0.30851	0.33321	0.36090	0.40294	0.46380	0.52480	0.56561	0.60012	0.63424	0.68210	0.70127
75	5	0.14426	0.16473	0.18193	0.19322	0.21702	0.25530	0.29451	0.32789	0.35679	0.38935	0.43511	0.45245
80	ω	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

3.2 Tamaños de grupos – Celdas demográficas

Tal como en trabajos anteriores existirán celdas de individuos. Al interior de ellas, los individuos son homogéneos, y entre celdas los individuos tienen características distintas. La forma de determinar estas celdas ha sido explicada anteriormente en la sección 2. Tendremos grupos determinados por sexo, tipo de ocupación y niveles de educación. Para determinar el tamaño de cada grupo, la idea es dividir cada cohorte de individuos en este tipo de clasificaciones.

El cuadro 3.2.1 muestra datos de la importancia de cada sexo en la población para distintas encuestas Casen. Tal como se puede observar para distintos años, las mujeres representan un porcentaje constante cercano al 51.5% de la población total. De acuerdo a esta observación, se supondrá que cada cohorte tiene 51.5% de mujeres.

Cuadro 3.2.1: Fracción de individuos por sexo

	Hombres	Mujeres
Casen 1990	48,47	51,53
Casen 1992	48,51	51,49
Casen 1994	48,55	51,45
Casen 1996	48,8	51,2
Casen 1998	48,74	51,26
Casen 2000	49,03	50,97
Casen 2003	48,73	51,27
Casen 2006	48,66	51,34

Las cuadros 3.2.2 y 3.2.3 muestran información relacionada con grupos educacionales. Como puede observarse de el cuadro 3.2.2 de acuerdo a los datos de distintas encuestas CASEN, la fracción de individuos en la población de Chile que reporta tener 7 años de escolaridad o menos va disminuyendo a través de los años, partiendo de casi un tercio en 1992 y llegando a cerca del 23% en el 2006. Los otros grupos considerados, es decir, los que tienen entre 8 y 12 años y los que tienen más de 12 años crecen de forma bastante importante.

El cuadro 3.2.3 muestra un ejercicio similar, pero acotado sólo a la cohorte cuya edad fluctúa entre 35 y 40 años en cada una de las encuestas Casen consideradas. Al analizar el cuadro 3.2.3, se observa que los cambios en los grupos educacionales son aún más rápidos si se considera la dimensión cohorte. Este resultado no es sorprendente en la medida que al centrarnos en la población completa se observan tendencias poblacionales promedio mientras que los datos de cada cohorte muestran como van variando las decisiones marginales de las nuevas generaciones.

Para efectos de realizar proyecciones de educación para el futuro, se supone que Chile debe paulatinamente aumentar sus niveles educacionales y converger posiblemente a niveles educacionales de países de la OECD. El cuadro 3.2.4 muestra datos de educación similares a los de los cuadros 3.2.2 y 3.2.3, pero para el caso de países de la OECD. El cuadro muestra países seleccionados de la OECD así como datos promedios para la OECD. Como puede observarse de este cuadro, el promedio de los países de la OECD muestra fracciones de educación terciaria y secundaria algo superior al de Chile, si se compara al cuadro 3.2.2. Sin embargo, son bastantes consistentes con los últimos datos mostrados en el cuadro 3.2.3. Es decir, los datos de educación de los últimos cohortes mostrados en el cuadro 3.2.3 parecen ser bastantes consistentes con los datos educacionales promedios de estos países desarrollados.

Cuadro 3.2.2: Fracciones de Individuos por Grupos de Escolaridad

	Escolaridad, 0 a 7 años	Escolaridad, 8 a 12 años	Escolaridad, más de 12 años
Casen 1992	32,99	50,85	16,16
Casen 1996	29,65	52,11	18,24
Casen 1998	27,88	52,51	19,61
Casen 2003	23,69	54,45	21,86
Casen 2006	23,2	55,43	21,37

Cuadro 3.2.3: Fracciones de Individuos por Grupos de Escolaridad, cohorte 35 a 40 años de edad en cada año

	Escolaridad, 0 a 7 años	Escolaridad, 8 a 12 años	Escolaridad, más de 12 años
Casen 1992	29,8	52,2	18
Casen 1996	22,68	57,67	19,65
Casen 1998	20,87	57,37	21,76
Casen 2003	17,39	59,13	23,48
Casen 2006	14,4	60,72	24,88

Cuadro 3.2.4: Tendencias educativas población de 25 a 64 años de edad, Países OECD seleccionados, varios años

		1991	1995	2000	2002
Canadá	Primaria	30	25	19	17
	Secundaria y post secundaria no terciaria	42	41	41	40
	Terciaria	28	34	40	43
Francia	Primaria	49	43	37	35
	Secundaria y post secundaria no terciaria	36	38	41	41
	Terciaria	15	19	22	24
Alemania	Primaria	18	16	18	17
	Secundaria y post secundaria no terciaria	60	61	58	60
	Terciaria	22	23	23	23
Grecia	Primaria	-	57	49	47
	Secundaria y post secundaria no terciaria	-	25	33	34
	Terciaria	-	17	18	18
Irlanda	Primaria	60	53	43	40
	Secundaria y post secundaria no terciaria	24	27	36	35
	Terciaria	16	20	22	25
Italia	Primaria	72	65	56	54
	Secundaria y post secundaria no terciaria	22	27	35	36
	Terciaria	6	8	9	10
Nueva Zelanda	Primaria	33	30	25	24
	Secundaria y post secundaria no terciaria	44	45	47	46
	Terciaria	23	25	28	30
España	Primaria	78	72	61	58
	Secundaria y post secundaria no terciaria	12	12	16	17
	Terciaria	10	16	23	24
UK	Primaria	35	23	17	16
	Secundaria y post secundaria no terciaria	49	55	57	57
	Terciaria	16	22	26	27
USA	Primaria	16	14	13	13
	Secundaria y post secundaria no terciaria	54	53	51	49
	Terciaria	30	33	36	38
OECD Promedio	Primaria	45	40	35	33
	Secundaria y post secundaria no terciaria	37	41	44	44
	Terciaria	18	19	22	23

Fuente: OECD.

Sin embargo, nótese que los datos de algunos países como USA y UK por ejemplo, son algo más exigentes y muestran muy bajas fracciones de población con niveles de educación primaria y con niveles de educación terciaria bastante altos –estos últimos cercanos al 38% en USA, 43% en Canadá, 30% en Nueva Zelanda y 27% en UK. En nuestras simulaciones supondremos que desde el año 2007 en adelante las cohortes tienen niveles de educación paulatinamente mayores y que

tienden a converger a lo que ocurre en estos países con altas tasas de educación terciaria. Es decir, antes del año 2007, supondremos que las cohortes tenían niveles educacionales similares a los reportados en la Casen 2006, esto es la fracción de individuos con niveles de educación primaria es sólo de 14.4%, mientras que el nivel secundario representa cerca de un 60.72% de la cohorte y el nivel terciario un 24.88%. Con posterioridad a este año, supondremos que el país tiende a converger a los niveles reportados actualmente como promedio de la población 25 a 64 años en el caso de USA, esto es, 13% de la cohorte con educación primaria, 49% con educación secundaria y cerca de un 38% con educación terciaria. Se supondrá que la convergencia es paulatina hasta converger en el año 2020. Para realizar el proceso de convergencia entre el 2007 y el 2020 se realiza una extrapolación simple.

3.2.1 Calibración del tamaño de los grupos de individuos con contrato indefinido, a plazo e individuos no afectos al seguro de cesantía

Resta aún por determinar la importancia de los grupos laborales dentro de cada cohorte. Estos grupos eran (i) individuos que potencialmente están afectos a contrato indefinido y afiliación al seguro de cesantía, (ii) individuos que potencialmente están afectos a contrato plazo y afiliación al seguro de cesantía e (iii) individuos no afectos al seguro de cesantía. Partiremos determinando la importancia de este último grupo de individuos.

Un primer grupo de personas no afectas al seguro de cesantía es el grupo de trabajadores informales. De acuerdo a los datos de la encuesta Casen, ver cuadro 3.2.4, la fracción de trabajadores informales es bastante constante y cercano al 20%. Como el grupo de asalariados es de aproximadamente 4.5 millones en el 2008²⁹, esto significa que cerca de 900 mil ocupados no estarían afectos a seguro de cesantía por este concepto. Sin embargo, existen otros grupos de trabajadores que tampoco están afectos a seguro de cesantía³⁰

Para poder determinar efectivamente cuantos son los trabajadores no afectos a seguro de cesantía al grupo de trabajadores informales se le sumarán otros grupos. El cuadro 3.2.5 muestra los ocupados por categoría ocupacional, donde en la última columna se incluye un cálculo de

²⁹ De acuerdo a datos del INE, ver cuadro 3.2.5 más adelante.

³⁰ De acuerdo a www.afcchile.cl, ellos son:

- Trabajadores de casa particular
- Trabajadores sujetos a contrato de aprendizaje
- Trabajadores menores de 18 años de edad
- Trabajadores que tengan la calidad de pensionados, con excepción de los pensionados por invalidez parcial
- Trabajadores independientes
- Trabajadores regidos por cualquier otra norma que no sea el Código del Trabajo

individuos potencialmente no afectos al seguro de cesantía. Para realizar ese cálculo, se agrega un 20% de los asalariados, más los empleadores, los trabajadores por cuenta propia, personal de servicio, familiares no remunerados y trabajadores del sector público que de acuerdo a la Encuesta Casen 2006 corresponderían 414.142 personas³¹. Este cálculo indica entonces que cerca de 3.3 millones de ocupados no estarían potencialmente afectos a seguro de cesantía, lo que representa cerca de 50% de los ocupados. Esta cifra representa la fracción de individuos que no son susceptibles de afiliarse al seguro de cesantía. De acuerdo a este resultado en este trabajo se fija en 50% la fracción de individuos que no son susceptibles de afiliarse al seguro de cesantía en cada cohorte.

Cuadro 3.2.4: Fracciones de Individuos por grupos laborales: Contratos a plazo indefinido, Contrato a plazo fijo, informales

	Contratos a plazo indefinido	Contrato A plazo fijo	Trabajadores informales
Casen 1994	89,38	10,62	19,82
Casen 1998	88,3	11,7	23,26
Casen 2000	87,74	12,26	22,62
Casen 2003	78,53	21,47	22,4
Casen 2006	74,88	25,12	19,87

De esta forma en cada cohorte, un 50% de los individuos serán susceptibles de afiliarse al seguro de cesantía. Este porcentaje debe distribuirse entre individuos con contrato indefinido e individuos con contrato a plazo. De acuerdo a los resultados del cuadro 3.2.4, los individuos susceptibles de afiliarse al seguro de cesantía en general se concentran en contratos indefinidos, llegando casi al 75% de los trabajadores ocupados en el 2006, aunque ese número fue bastante más alto a mediados de los noventas.

Para efectos del modelo de simulación, supondremos que un 75% de los trabajadores afectos potencialmente a seguro de cesantía tienen contratos indefinidos. Este supuesto se modificará a partir del 2009. Una posibilidad es suponer que la estructura de contratos evoluciona de forma de converger a la estructura de contratos de países de la OECD. Tal como puede observarse de el cuadro 3.2.6, la estructura de trabajo dependiente en varios países de la OECD corresponde a cerca de un 85% de trabajo de tipo permanente y sólo un 15% de trabajos temporales. Por lo tanto, una posibilidad es suponer que este tipo de mixtura de contratos se hace

³¹ Cálculo obtenido de la pregunta de categoría ocupacional de la encuesta CASEN 2006.

cada vez más intensiva en contratos indefinidos hasta converger a un 85% de los contratos formales en el largo plazo. No obstante, ese tipo de evolución de los contratos formales parece ir en contra de la tendencia observada últimamente en el mercado del trabajo, ver cuadro 3.2.4. Con eso en mente se decide seguir a Bravo y coautores (2005) y a Fajnzylber y Poblete (2007), y asumir que esta estructura de contratos converge en el año 2020 a que las nuevas cohortes con contratos formales tengan un 70% de contratos indefinidos.

Cuadro 3.2.5: Trabajadores potencialmente no afectos a seguro de cesantía

Periodo		Total	Empleador	Cuenta Propia	Asalariados	Personal de Servicio	Familiar no Remunerado	No afectos a seguro de desempleo
2007	Dic-Feb	6,442.37	190.21	1,516.08	4,328.68	279.27	128.14	3,393.57
	Ene-Mar	6,458.87	202.12	1,492.77	4,359.95	277.32	126.72	3,385.06
	Feb-Abr	6,471.28	204.15	1,502.17	4,357.85	280.79	126.31	3,399.14
	Mar-May	6,448.42	199.47	1,521.24	4,324.90	280.64	122.17	3,402.64
	Abr-Jun	6,397.69	190.53	1,508.26	4,296.61	280.63	121.67	3,374.55
	May-Jul	6,370.25	195.76	1,477.13	4,293.23	286.28	117.86	3,349.81
	Jun-Ago	6,352.73	199.50	1,449.46	4,307.25	282.59	113.92	3,321.07
	Jul-Sep	6,371.63	206.68	1,446.56	4,322.95	284.80	110.65	3,327.41
	Ago-Oct	6,392.41	202.97	1,463.30	4,333.50	282.12	110.53	3,339.75
	Sep-Nov	6,468.35	205.20	1,492.96	4,386.39	277.72	106.07	3,373.37
	Oct-Dic	6,567.24	200.62	1,522.77	4,461.74	275.25	106.86	3,411.99
	Nov-Ene	6,651.50	199.59	1,511.90	4,557.73	276.52	105.77	3,419.46
2008	Dic-Feb	6,642.44	196.69	1,458.54	4,613.11	267.90	106.20	3,366.09
	Ene-Mar	6,638.34	203.01	1,428.57	4,627.71	269.21	109.84	3,350.32
	Feb-Abr	6,631.66	207.28	1,441.16	4,600.69	271.97	110.57	3,365.26
	Mar-May	6,606.16	200.73	1,461.51	4,548.71	281.81	113.40	3,381.33
	Abr-Jun	6,583.13	194.02	1,471.34	4,522.33	284.20	111.24	3,379.41
	May-Jul	6,601.02	195.61	1,472.17	4,534.85	283.50	114.89	3,387.28
	Jun-Ago	6,606.54	196.82	1,467.97	4,547.06	276.22	118.47	3,383.03

Fuente: INE

Cuadro 3.2.6: Empleo dependiente por plazo de permanencia, Países OECD, miles de personas

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
USA	Empleo Permanente		116,413				118,439		
			96.0%				95.8%		
	Empleo Temporal		4,879				5,200		
			4.0%				4.2%		
EU15	Empleo Permanente	114,455	116,076	116,349	117,286	117,238	118,813	120,160	122,055
		86.5%	86.6%	86.8%	86.9%	86.5%	85.9%	85.4%	85.2%
	Empleo Temporal	17,897	17,994	17,708	17,705	18,298	19,546	20,585	21,123
		13.5%	13.4%	13.2%	13.1%	13.5%	14.1%	14.6%	14.8%
OECD Europa	Empleo Permanente	136,154	146,986	147,218	147,609	147,589	150,394	152,864	155,301
		86.5%	86.8%	86.9%	86.7%	86.2%	85.7%	85.2%	85.0%
	Empleo Temporal	21,310	22,259	22,210	22,625	23,710	25,141	26,567	27,308
		13.5%	13.2%	13.1%	13.3%	13.8%	14.3%	14.8%	15.0%
G7	Empleo Permanente	138,866	256,878	140,266	141,030	140,787	260,591	142,872	145,429
		88.2%	91.6%	88.2%	88.3%	88.0%	91.2%	87.4%	87.4%
	Empleo Temporal	18,613	23,535	18,712	18,635	19,110	25,220	20,556	20,942
		11.8%	8.4%	11.8%	11.7%	12.0%	8.8%	12.6%	12.6%
América del Norte	Empleo Permanente	30,191	146,938	31,025	31,439	32,473	130,300	12,163	12,409
		82.2%	92.9%	82.4%	82.2%	82.3%	94.9%	87.0%	87.1%
	Empleo Temporal	6,540	11,242	6,620	6,796	7,008	6,998	1,822	1,843
		17.8%	7.1%	17.6%	17.8%	17.7%	5.1%	13.0%	12.9%
Países OECD Total	Empleo Permanente	212,944	347,352	224,003	224,748	233,270	326,744	218,523	214,900
		86.1%	89.5%	86.2%	86.0%	85.9%	89.2%	85.7%	85.4%
	Empleo Temporal	34,480	40,654	35,980	36,711	38,423	39,638	36,404	36,740
		13.9%	10.5%	13.8%	14.0%	14.1%	10.8%	14.3%	14.6%

Fuente: OECD

3.2.2 Otros parámetros

El resto de los parámetros se eligen (calibran) de la siguiente forma. El parámetro β de la función de utilidad de los consumidores se ajusta imponiendo un factor de descuento de 3% anual, valores tradicionalmente utilizados en la literatura –ver Bergoeing y Morandé (2002). El parámetro α de la función de producción se fija en 0.48, siguiendo a trabajos relacionados que han estimado ese parámetro en ese valor – Ver Cerda y Vergara (2007), Cerda (2008). Finalmente, para determinar los parámetros β_1 y β_2 , procedemos a reescribir las condiciones de optimalidad de la empresa, (2.14) y (2.15) de la siguiente forma:

$$\frac{w_t^i N_t^i}{(1-\alpha)Y_t} = \beta_1$$
$$\frac{w_t^p N_t^p}{(1-\alpha)Y_t} = \beta_2$$

Recuerde que $(1-\alpha)$ es la participación del trabajo en el PIB por lo que $(1-\alpha)Y_t$ es el ingreso laboral. Esto quiere decir que los parámetros β_1 y β_2 corresponden a la participación del ingreso laboral de los trabajadores indefinidos en el ingreso laboral total y a la participación del ingreso laboral de los trabajadores a plazo en el ingreso laboral. Para realizar la calibración de estos parámetros se utiliza la información disponible en las encuestas CASEN. El procedimiento es el siguiente. Primero se calcula la suma del ingreso del trabajo de todos los ocupados, lo que permite obtener una aproximación de $(1-\alpha)Y_t$. Posteriormente se calculan los ingresos laborales de los trabajadores indefinidos y potenciales afiliados del seguro de cesantía, lo que permite tener una aproximación de $w_t^i N_t^i$. Lo mismo se lleva a cabo para los trabajadores a plazo de forma de obtener una medida de $w_t^p N_t^p$ ³². Nuestra calibración indica que $\beta_1=0.24$ y $\beta_2=0.08$.

Existen otros dos parámetros adicionales importantes para nuestro análisis. Ellos son (i) los parámetros F_i , que indica la fracción de individuos que inicialmente estaban empleados y que terminan su relación laboral antes de un año y (ii) el parámetro PB_t^{ijm} que corresponde a la

³² Para ser consistentes con nuestros calculo de trabajadores no afectados al seguro de cesantía, se excluye del cálculo de ingresos laborales de individuos con contrato indefinido y afectados al seguro de cesantía así como de individuos con contratos a plazo y afectados al seguro de cesantía a patrones o empleadores, trabajadores por cuenta propia, empleado u obrero del sector público, servicio doméstico (puertas afuera y adentro), familiares no remunerados, ff.aa y de orden, así como el 20% de los ingresos de empleados u obreros del sector privado y empresas públicas correspondientes al 20% de trabajadores informales asalariados.

probabilidad de recibir beneficios para el caso de individuos que han finalizado una relación laboral. A continuación explicamos la forma en que se determinan cada uno de ellos.

Para calibrar el parámetro F_i , se utiliza una muestra del 10% de los afiliados a la base de la AFC. A partir de ella se definen relaciones laborales como la combinación entre número de cuenta de individuos y rut del empleador. Para cada relación laboral disponible, se calcula la fracción de relaciones laborales que terminan antes de 12 meses. Este cálculo se realiza tanto para contratos indefinidos como contratos a plazo. Además, se realiza para la base completa así como por año. Los resultados se pueden observar en la tabla 3.2.7, cerca de un 85% de los contratos a plazo tienden a corresponder a contratos de menos de un año de duración mientras que esta cifra corresponde a cerca del 62% en el caso de contratos indefinidos. Los contratos tendían a corresponder a contratos de menor duración al comienzo al comienzo de la implementación del seguro de cesantía. De acuerdo a esta tabla se fija $F_i=0.62$ para el caso de trabajadores con contrato indefinido y en 0.85 para trabajadores con contrato a plazo.

Tabla 3.2.7: Fracción de individuos que terminan su relación laboral antes de un año por tipo de contrato.

	Contrato indefinido	Contrato a plazo
Base completa	62%	85%
Año 2004	79%	92%
Año 2005	70%	88%
Año 2006	65%	86%
Año 2007	58%	76%

Aún así resta por determinar el parámetro que corresponde a la probabilidad de que los individuos afectos al seguro de cesantía, y que terminan su relación laboral, obtengan beneficios. Esto es el parámetro PB_t^{ijm} del modelo de la sección 2. Como se sabe, para obtener beneficios del seguro de cesantía es necesario cumplir ciertos requisitos y es posible que no todos los individuos que se encuentren afiliados al seguro de cesantía hayan cumplido esos requisitos, o incluso puede ocurrir que algunos de los individuos que cumplan los requisitos decidan no debitar esos fondos. Por alguna de estas razones sólo una fracción de individuos que hayan cesado su relación laboral finalmente recibe beneficios. Este es un parámetro adicional a determinar y suministrar al modelo.

El cuadro 3.2.8 tiene datos relacionados a solicitudes de prestaciones por año calendario, por sexo y por tipo de contrato. Estas solicitudes corresponden al número de beneficiarios que están

percibiendo efectivamente su primer giro, e indican efectivamente el número de personas beneficiarias del seguro de cesantía –no hay doble contabilidad por beneficiarios que reciben más de un giro. La parte baja del cuadro muestra además estos mismos números como fracción de los cotizantes en el año anterior. Estos últimos datos son una medida de la fracción de las personas que aportan al sistema y que reciben algún tipo de beneficio.

Para obtener una medida de PB_t^{ijm} se sigue el siguiente razonamiento. El total de personas recibiendo beneficios debe corresponder a una cierta fracción de los cotizantes al sistema. De hecho debe corresponder a la fracción de cotizantes que termina sus relaciones laborales y que recibe beneficios. Para clarificar, suponga que BEN_t^{ijm} indica el número de personas que recibe beneficios, entonces podemos aproximar BEN_t^{ijm} por medio de:

$$BEN_t^{ijm} = COT_{t-1}^{ijm} \times F_i \times PB_t^{ijm}$$

Donde COT_{t-1}^{ijm} son los cotizantes en el periodo t-1 y F_i fue definido con anterioridad.

Nótese que de la tabla 3.2.8 se obtiene una medida de $\frac{BEN_t^{ijm}}{COT_{t-1}^{ijm}}$ - esta medida corresponde a la fracción de cotizantes en la parte baja del cuadro. De los hombres y mujeres cotizantes con contrato indefinido cerca de un 20% recibe beneficios en el año siguiente. Esta cifra es cercana al 60% (en el año 2007) para las personas con contrato a plazo (nuevamente son cifras similares para hombres y mujeres). Utilizando esta información, más el hecho que de acuerdo a la información de la tabla 3.2.7, se había fijado el parámetro F_i en 0.85 para trabajadores a plazo y 0.62 para trabajadores indefinidos, entonces la medida PB_t^{ijm} se fija en 0.71 para trabajadores con contrato a plazo y en 0.32 para trabajadores indefinidos. Esto indicaría que la probabilidad de recibir beneficios, una vez que hayan terminado su relación laboral, tiende a ser casi el doble en el caso de los trabajadores a plazo que en el caso de los trabajadores con contrato indefinido.

Cuadro 3.2.8: Solicitudes de prestaciones por cesantía efectivamente pagadas en el año, distribuidas según tipo de contrato y sexo

Año	Contrato Indefinido			Contrato Plazo Fijo, para una Obra, Servicio o Trabajo determinado			Total		Total
	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	
2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2003	339	141	480	74.189	25.557	99.746	74.528	25.698	100.226
2004	32.753	12.437	45.190	292.407	100.665	393.072	325.160	113.102	438.262
2005	88.174	36.574	124.748	384.557	131.402	515.959	472.731	167.976	640.707
2006	134.500	60.562	195.062	459.282	153.791	613.073	593.782	214.353	808.135
2007	169.774	83.008	252.782	436.298	167.733	604.031	606.072	250.741	856.813
Fracción de Cotizantes									
2004	31,90%	32,97%	21,57%	101,09%	110,62%	75,88%	82,96%	87,87%	60,24%
2005	23,02%	19,46%	20,13%	76,20%	71,25%	66,82%	53,26%	45,10%	46,03%
2006	22,28%	19,50%	20,35%	72,24%	65,97%	65,25%	47,91%	39,42%	42,58%
2007	22,36%	20,24%	20,78%	60,94%	60,98%	57,00%	41,08%	36,59%	37,64%

(1) La estadística presentada corresponde al número de beneficiarios que están percibiendo su primer mes de giro.

3.2.3 Aporte Fiscal al fondo de cesantía solidario

En relación al aporte fiscal al fondo de cesantía solidario, sabemos que este corresponde a 225.792 UTM anuales lo que representa aproximadamente un 0.0025% del PIB en el año 2005. Esta cifra fue de 0.0046% y 0.0053% del PIB nominal en los años 2006 y 2007 respectivamente. Supondremos que esta cifra converge al 0.007% del PIB nominal desde el 2008 en adelante. Dadas las proyecciones de PIB nominal, que surgen endógenamente al modelo, se procederá a proyectar los montos de aportes fiscales como la multiplicación del 0.007% del PIB por el PIB nominal del periodo, donde esta última variable se calcula al interior del modelo.

3.2.4 Ecuación de Productividad

En nuestro modelo la variable productividad, que es típicamente conocida como productividad total de factores (PTF), es una variable clave. Por un lado, la productividad afecta las transiciones entre estados laborales, es decir afecta la oferta de trabajo. Esto puede ocurrir por múltiples causas, por ejemplo, aumentos en productividad pueden ser una señal para que individuos que se encontraban fuera de la fuerza de trabajo decidan ofrecer trabajo porquen esperan mayores posibilidades de empleo. Por otro lado, la productividad afecta la función de producción de la empresa representativa y a partir de ésta, desplaza la demanda por trabajo. En casos de aumentos en productividad, las empresas aumentan su demanda por trabajo.

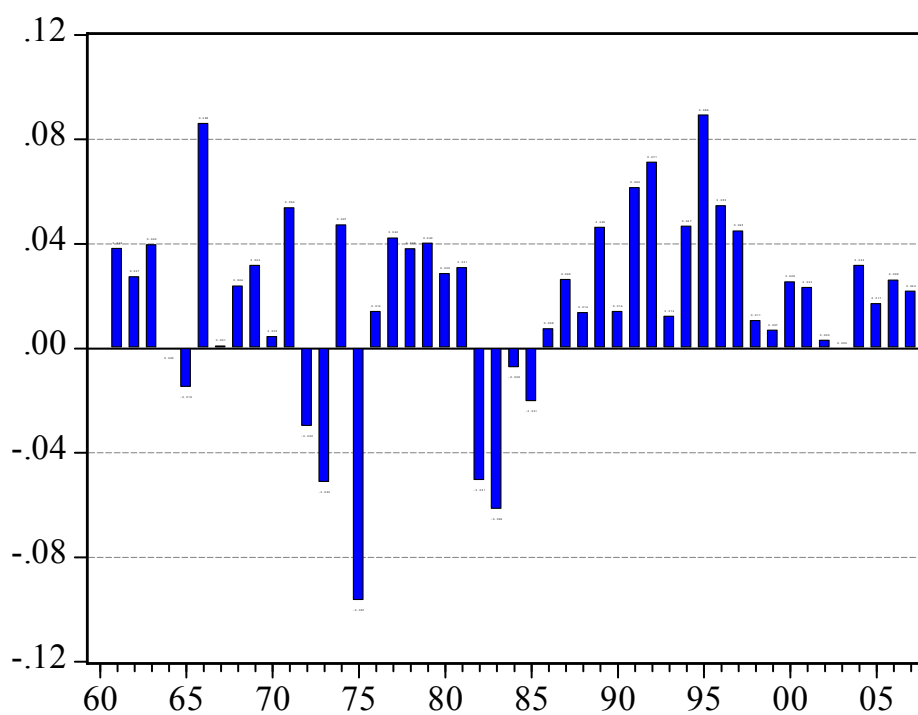
El cálculo de la variable productividad se realiza por medio de la tradicional descomposición de contabilidad de crecimiento. Utilizando una función de producción cobb-douglas, tal como la supuesta en el modelo de las firmas, $Y_t = Z_t (k_t)^\alpha (N_t)^{1-\alpha}$, y suponiendo el parámetro de la elasticidad del capital en $\alpha=0.48$, tal como se indicó antes en la calibración de parámetros, el logaritmo natural de la productividad se calcula como:

$$\ln(Z_t) = \ln(Y_t) - \alpha \ln(k_t) - (1 - \alpha) \ln(N_t)$$

Donde $\ln(Y_t)$ corresponde al logaritmo del PIB, $\ln(k_t)$ es el logaritmo del stock de capital y $\ln(N_t)$ es el logaritmo del empleo. Para realizar el cálculo se utilizaron cifras anuales de PIB, stock de capital y empleo desde 1960. La fuente de datos es el Banco Central, salvo el stock de

capital que fue obtenido de la base del Programa Interamericano de Macroeconomía Aplica (PIMA) de la UC. La figura 3.2 muestra la evolución de la tasa de crecimiento anual de la productividad. Como puede observarse, la productividad creció moderadamente entre 1960 y 1985, con fluctuaciones importantes en los momentos de las crisis económicas de 1975 y 1982. Con posterioridad a 1985 y hasta 1996, la productividad crece a un ritmo muy alto, pero se desacelera considerablemente con la irrupción de la crisis asiática en 1998.

Figura 3.2: Evolución de tasa de crecimiento de productividad, Chile 1960-2007



Una vez realizada la medición de la variable productividad, a continuación se busca encontrar por medio de análisis econométrico los posibles determinantes de esta variable de forma de poder explicar y proyectar su evolución. Si bien inicialmente se incorporaron como otros posibles determinantes de productividad varias variables³³, finalmente el modelo econométrico incorpora:

³³ Otras variables incorporadas fueron (i) la razón gasto de gobierno – PIB, como una medida de impulsos fiscales sobre PIB, (ii) desalineamientos del tipo de cambio real (como una medida de expectativas de devaluación y de desequilibrios en los mercados), (3) términos de intercambio, como una medida de efectos riqueza que puedan a llevar a aumentos de consumo e inversión, y por lo tanto de PIB y (4) precios de commodities importantes para Chile como el cobre y el petróleo, donde este último puede afectar los costos de las empresas chilenas.

1. Tasa de Inflación: esta variable se incorpora como una medida de estabilidad macroeconómica. A menor inflación se espera mayor estabilidad macroeconómica, y mayor crecimiento de la productividad.
2. Nivel de Apertura de la economía: una economía más abierta al comercio internacional presenta mayores niveles de competencia internacional, lo que debería aumentar su competitividad y productividad.
3. Variables ficticias para el año 1982 y para los años posteriores a 1998. Estas variables dummies captan “outliers” en los años 1982 y en años posteriores a 1998, tras la irrupción de la crisis asiática.

El cuadro 3.2.9 muestra los resultados de la estimación que posteriormente será utilizada en las simulaciones del modelo³⁴. Como puede observarse un aumento de 1% en la tasa de inflación de la economía disminuye en 0.044% la tasa de crecimiento de la productividad, mientras que una aumento en 1% en la tasa de cambio de la variable apertura de la economía, aumenta el crecimiento de la productividad en 1.02%.

Cuadro 3.2.9: Ecuación de Productividad, 1960-2007

Method: Least Squares

Simple(adjusted): 1961 2007

Included observations: 47 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.022092	0.005484	4.028327	0.0002
DLOG(IPC)	-0.044792	0.009063	-4.942277	0.0000
D((X+M)/PIB)	1.025054	0.185078	5.538511	0.0000
D98	-0.043461	0.009206	-4.720737	0.0000
D1982	-0.087361	0.024661	-3.542474	0.0010
R-squared	0.657943	Mean dependent var		0.011195
Adjusted R-squared	0.625366	S.D. dependent var		0.037894
S.E. of regresión	0.023194	Akaike info criterion		-4.589567
Sum squared resid	0.022594	Schwarz criterion		-4.392743
Log likelihood	112.8548	F-statistic		20.19663
Durbin-Watson stat	2.226311	Prob(F-statistic)		0.000000

³⁴ Esta ecuación cumple con los tests de normalidad, autocorrelación, heteroscedasticidad y estabilidad tradicionales.

3.3 Fracciones iniciales de población empleada y probabilidades de transición

La parte fundamental del modelo laboral son por un lado (i) las funciones de transición entre estados laborales entre el periodo t y el periodo $t+1$ y (ii) las funciones de probabilidad de empleo, desempleo e inactividad en el año inicial. A continuación se explica como se determinan.

3.3.1 Probabilidades de transición

Partiremos analizando la forma de modelar las funciones de transición entre estados laborales en t y $t+1$. Estas son las funciones $P^{KL}(X_{t+1}, Z_i)$, $K = O, D, T$ $L = O, D, T$, que como indicamos pueden depender de variables de estado de la economía, es decir variables que dependan sólo del tiempo X_t , pero también de variables que caractericen a los individuos, Z_i . Utilizando estas ideas, nuestras estimaciones utilizarán especificaciones que tienen como variables de control a las siguientes variables:

1. dummy sexo mujer
2. Edad y edad al cuadrado
3. dummy para nivel de educación menor a 8 años
4. dummy para nivel de educación entre 8 y 12 años
5. Crecimiento de productividad agregado de la economía.

Las primeras cuatro variables corresponden a características particulares de los grupos en cuestión, mientras que la última variable corresponde a una medición del estado agregado de la economía. En general esperamos que a mayor crecimiento de la productividad agregada, mayor aumento en la demanda por empleo, y por lo tanto más personas busquen trabajo y finalmente transiten a un estado de empleo.

En ese sentido, nótese que estas probabilidades de transición no son constantes y dependen del estado de la economía en general, así como del ciclo de vida de las personas. De hecho, las probabilidades de transición cambiarán con la edad de las personas, lo que podría llevarnos a mostrar por ejemplo casos en que el tránsito a desempleo es mayor cuando los individuos son jóvenes, menor cuando las personas estén en la cercanía de los 30-40 años o en la tercera edad y que el tránsito a la inactividad sea mayor cuando las personas lleguen a la tercera edad o sean muy jóvenes (menores a 18 años).

3.3.2 Fracciones iniciales de población empleada

En relación a las probabilidades iniciales, esto es las probabilidades asociadas a empleo, desempleo e inactividad a los 15 años de edad, se utilizarán variables similares a las que se utilizan para estimar las matrices de transición. La única diferencia es que se omitirán las variables de edad porque se estimarán para individuos en un rango de edad determinado.

3.3.4 Fuente de datos

Las estimaciones se realizarán para tres grupos distintos de individuos. Estos son (i) individuos que trabajan con contrato indefinido, (ii) individuos que tienen contrato a plazo e (iii) individuos que trabajan como informales. Lo que se busca entonces es estimar las probabilidades de los estados laborales (empleo, desempleo, inactivos) a partir de la estimación de fracciones iniciales y probabilidades de transición entre estados.

Para llevar a cabo este proceso es necesario tener una base de datos que cumpla ciertas características. La primera de ellas es que se puedan identificar los tres estados laborales. La segunda de ellas es que se puedan identificar transiciones entre estados laborales, esto quiere decir que podamos seguir a individuos a través del tiempo y de estados laborales.

Con esta finalidad se optó por utilizar la base de historias laborales auto-reportadas disponibles en la Encuesta de Protección Social de la base del 2004. La razón por la que se ocupan datos de la base 2004 en adelante es que en esta base se encuestan individuos no afiliados a sistemas de pensiones y por lo tanto a individuos que con mayor probabilidad corresponden al sector informal y no están afiliados. De esta forma, se podrá generar un panel longitudinal de datos de historias laborales con individuos que se desempeñan en sector formal con contrato indefinido, individuos en sector formal con contrato a plazo e individuos en sector informal.

Sin perjuicio que la base de datos es del 2004, debe hacerse notar que las historias laborales con las que se trabaja se obtienen de forma auto-reportada, lo que permite tener datos para algunos individuos desde 1980 en adelante. Por lo tanto, tenemos un panel de historias laborales que parte con algunos individuos en 1980 (aquellos encuestados que se encontraban con edad para trabajar en esa fecha), y se incorporan más individuos en años posteriores, en la medida que individuos más jóvenes cumplen 15 años y adquieren la edad para participar en la fuerza de trabajo.

Las estimaciones se realizan para periodos anuales, por lo que se estima utilizando datos de diciembre de cada año solamente.

3.3.5 Metodología de estimación y Resultados

La metodología de estimación utilizada para realizar las estimaciones es una estimación del tipo multinomial-logit, en el que la variable dependiente toma valores 1, 2 y 3. El valor 1 indica trabajo (empleo), el valor 2 indica desempleo y 3 indica inactividad. Se realizan estimaciones para tres grupos. Estos son trabajadores con contrato indefinido y afectos al sistema de AFC, trabajadores con contrato a plazo fijo y afectos al sistema AFC y finalmente, trabajadores no afectos al sistema AFC (es decir trabajadores por cuenta propia, empleados públicos, empleadas domésticas, etc...).

En todas las estimaciones que se presentan, se utiliza la condición de inactividad como el caso base y por lo tanto se presentan los resultados de las estimaciones para los estados trabajo y desempleo. Los coeficientes deben ser interpretados como impactos sobre (el logaritmo de) la relación de las probabilidades entre el caso que se analiza y el caso base.

A continuación se discuten los principales resultados de las estimaciones. El cuadro 3.3.1 muestra resultados para las estimaciones de las fracciones iniciales de individuos en cada estado laboral. El cuadro muestra los coeficientes estimados y algunas medidas de ajuste de la regresión (Pseudos R²) en cada estado laboral. Las estimaciones se realizaron en este caso a individuos menores de 18 años pero mayores de 12 años. Con este conjunto de individuos se buscó obtener los fundamentos de las asignaciones laborales iniciales.

El cuadro muestra que los aumentos de productividad tienden a aumentar la fracción de personas que inicialmente trabajan. Esto ocurre en todos los grupos. Este efecto seguramente está asociado al hecho de que aumentos de productividad general de la economía pueden aumentar la demanda por trabajo y de esta forma la fracción de personas empleadas, en específico en este grupo en particular. Algo similar ocurre para el caso del desempleo: el aumento de productividad aumenta el desempleo para las cohortes iniciales. Esto posiblemente se explica porque el aumento de productividad, esto es el escenario macroeconómico más expansivo lleva a que individuos salgan de la inactividad y aumenten la oferta de trabajo, y en el caso que no encuentren empleo, aumente la cantidad de personas desempleadas. Otro efecto interesante es que menores niveles de educación están asociados a menor participación en la fuerza de trabajo. Esto ocurre en cada uno de los grupos considerados en el análisis.

El cuadro 3.3.2 muestra las estimaciones para el caso de individuos que en el periodo t se declaraban como inactivos. Este cuadro entonces calcula las funciones de transición $P^{KO}(X_{t+1}, Z_i)$, $K = O, D, T$. Los resultados muestran que los individuos de menores niveles

educacionales muestran una menor probabilidad de salir de la inactividad, y son menos propensos a pasar a una condición de empleo. Las mujeres que estaban inactivas son menos propensas a salir de la inactividad. La productividad es un elemento importante para que los individuos abandonen la inactividad y transiten hacia una situación de empleo.

El cuadro 3.3.3 muestra transiciones similares, pero para el caso de individuos que en el periodo t se encontraban desempleados, esto significa que este cuadro muestra las estimaciones para las funciones de transición desde desempleo hacia el resto de los estados. La variable productividad, y por lo tanto los periodos de expansión económica, pasan a ser importantes para explicar transiciones hacia empleo, nuevamente. De hecho nótese que los aumentos de productividad permiten transitar con mayor probabilidad desde desempleo a empleo. Esto indica que desempleados transitan menos fuera de la fuerza de trabajo cuando hay aumentos de productividad y ellos tienden a transitar hacia estados de empleo. Las mujeres desempleadas tienden a quedarse más en estados de desempleo y transitar menos hacia estados de empleo.

Finalmente, el cuadro 3.3.4 muestra las transiciones desde el estado “trabajo” hacia el resto. En este caso los aumentos de productividad están asociados con aumentos de la probabilidad de mantenerse empleado y con disminuciones de la probabilidad de pasar a un estado de desempleo desde el estado actual de empleo. Esto ocurre para los distintos tipos de trabajadores considerados. En general, a mayor edad es menos probable mantener empleo y más probable pasar a estados de desempleo tal como se observa en el coeficiente negativo del término cuadrático de edad en las distintas especificaciones.

Cuadro 3.3.1: Fracciones iniciales

VARIABLES	Trabajadores no afectados a AFC		Trabajadores contrato indefinido, afectados AFC		Trabajadores contrato a plazo, afectados a AFC	
	Trabajo	Desempleo	Trabajo	Desempleo	Trabajo	Desempleo
Mujer	-0.889328*** (0.001884)	-0.089404*** (0.002439)	-1.475314*** (0.003362)	0.250651*** (0.003207)	-1.075844*** (0.004754)	-0.793642*** (0.006260)
Productividad	5.021091*** (0.041268)	4.038515*** (0.052655)	7.582773*** (0.070763)	3.527484*** (0.066826)	3.231400*** (0.107229)	3.744174*** (0.152339)
Años de Educación, menos de 8	-1.536494*** (0.001270)	-2.554290*** (0.001934)	-2.033992*** (0.001911)	-2.797713*** (0.002642)	-1.376618*** (0.002757)	-2.351689*** (0.004092)
Años de Educación, 8 a 12	-0.372445*** (0.002860)	-1.613760*** (0.003925)	-0.885169*** (0.004973)	-2.595033*** (0.006307)	0.867191*** (0.006845)	-0.128163*** (0.008509)
Log -Likelihood	-6.56082e+06	-6.56082e+06	-3.32228e+06	-3.32228e+06	0.413	0.413
Pseudos R2	0.447	0.447	0.570	0.570	-1.08925e+06	-1.08925e+06
Chi cuadrado	1.06e+07	1.06e+07	8.80e+06	8.80e+06	1.53e+06	1.53e+06

*** p<0.001, ** p<0.01, * p<0.05, Errores Estándar en Paréntesis

Cuadro 3.3.2: Funciones de Transición, Inactivos en periodo t

VARIABLES	Trabajadores no afectados a AFC		Trabajadores contrato indefinido, afectados AFC		Trabajadores contrato a plazo, afectados a AFC	
	Trabajo	Desempleo	Trabajo	Desempleo	Trabajo	Desempleo
Mujer	-0.787405*** (0.001974)	-0.921206*** (0.003362)	-1.098189*** (0.002943)	-0.850541*** (0.005928)	-0.370279*** (0.004220)	-0.696671*** (0.005076)
Edad	-0.086005*** (0.000293)	-0.133145*** (0.000402)	-0.104784*** (0.000428)	-0.195840*** (0.000781)	-0.051964*** (0.000713)	-0.043013*** (0.000652)
Edad, al cuadrado	0.000185*** (0.000005)	0.000923*** (0.000006)	0.000325*** (0.000007)	0.001462*** (0.000011)	0.000036** (0.000011)	0.000253*** (0.000010)
Productividad	2.077886*** (0.036260)	-3.706907*** (0.058988)	1.796036*** (0.056026)	-2.120473*** (0.111665)	2.062592*** (0.095945)	-5.854513*** (0.105894)
Años de Educación menos de 8	-0.662090*** (0.004150)	-1.106817*** (0.005919)	-0.669725*** (0.006034)	-0.851082*** (0.011401)	-0.877082*** (0.009734)	-1.436466*** (0.009236)
Años de Educación, 8 a 12	-1.155033*** (0.005845)	-1.048838*** (0.008316)	-1.314831*** (0.009243)	-1.904462*** (0.021197)	-1.326246*** (0.014521)	-1.145727*** (0.013406)
Log-Likelihood	-7.25165e+06	-7.25165e+06	-3.20047e+06	-3.20047e+06	-1.60229e+06	-1.60229e+06
Pseudo-R ²	0.856	0.856	0.921	0.912	0.569	0.569

Cuadro 3.3.3: Funciones de Transición, Desempleados en periodo t

VARIABLES	Trabajadores no afectados a AFC		Trabajadores contrato indefinido, afectados AFC		Trabajadores contrato a plazo, afectados a AFC	
	Trabajo	Desempleo	Trabajo	Desempleo	Trabajo	Desempleo
Mujer	-0.939590*** (0.004897)	0.320174*** (0.003825)	-0.938850*** (0.006921)	0.656343*** (0.004524)	-0.546423*** (0.012483)	0.137386*** (0.011085)
Edad	0.033626*** (0.000593)	0.088410*** (0.000419)	-0.012359*** (0.000791)	0.069072*** (0.000487)	0.064199*** (0.001974)	0.152231*** (0.001707)
Edad, al cuadrado	-0.000626*** (0.000008)	-0.000785*** (0.000006)	-0.000023* (0.000011)	-0.000515*** (0.000007)	-0.000980*** (0.000028)	-0.001793*** (0.000024)
Productividad	17.292104*** (0.091777)	6.847053*** (0.063282)	17.687782*** (0.131327)	7.170687*** (0.071347)	25.366000*** (0.283377)	5.283084*** (0.237295)
Años de Educación menos de 8	0.285014*** (0.009789)	0.752678*** (0.007167)	0.309793*** (0.013375)	0.654043*** (0.008517)	0.322876*** (0.029877)	0.443275*** (0.025881)
Años de Educación, 8 a 12	0.218747*** (0.011914)	0.975263*** (0.009046)	0.115571*** (0.018278)	1.054941*** (0.011514)	0.884673*** (0.036088)	1.168131*** (0.032275)
Log-Likelihood	-2.64692e+06	-2.64692e+06	-1.40488e+06	-1.40488e+06	-5.31224e+05	-5.31224e+05
Pseudo-R ²	0.637	0.637	0.698	0.698	0.561	0.561

Cuadro 3.3.4: Funciones de Transición, Trabajadores en periodo t

VARIABLES	Trabajadores No afectos a AFC		Trabajadores contrato a plazo, AFC		Trabajadores contrato indefinido, AFC	
	Trabajo	Desempleo	Trabajo	Desempleo	Trabajo	Desempleo
Mujer	-1.271361*** (0.002460)	-1.215802*** (0.002590)	-1.123522*** (0.004168)	-0.877883*** (0.004288)	-1.606232*** (0.005743)	-1.497960*** (0.006024)
Edad	0.219517*** (0.000337)	0.166480*** (0.000351)	0.197949*** (0.000507)	0.155996*** (0.000523)	0.293457*** (0.000849)	0.223615*** (0.000880)
Edad, al cuadrado	-0.002412*** (0.000004)	-0.001829*** (0.000004)	-0.002339*** (0.000006)	-0.001857*** (0.000006)	-0.003196*** (0.000010)	-0.002578*** (0.000011)
Productividad	6.492210*** (0.041510)	-4.430592*** (0.042842)	11.262069*** (0.071649)	-2.021208*** (0.072591)	9.280889*** (0.098750)	-0.457644*** (0.100807)
Años de Educación menos de 8	-0.216610*** (0.006397)	-0.679256*** (0.006655)	0.750285*** (0.010006)	0.111152*** (0.010301)	-1.558359*** (0.015567)	-1.366949*** (0.016115)
Años de Educación, 8 a 12	0.017307* (0.007419)	-0.561876*** (0.007733)	1.175832*** (0.012966)	0.245380*** (0.013312)	-1.556857*** (0.016725)	-1.305358*** (0.017323)
Log_likelihood	-1.74080e+07	-1.74080e+07	-9.42455e+06	-9.42455e+06	-3.45633e+06	-3.45633e+06
Pseudos - R2	0.522	0.522	0.532	0.532	0.516	0.516

*** p<0.001, ** p<0.01, * p<0.05, Errores Estándar en paréntesis

3.4 Estimaciones sobre beneficios de cuentas CIC y Fondo Solidario

Uno de los insumos ocupados en la simulación del ciclo de vida de los individuos es el monto y tipo de beneficios obtenidos del seguro de cesantía en caso que los individuos terminen relaciones laborales y tengan derecho a beneficios. Nuestro interés radica en encontrar una función que nos indique de qué dependen estos beneficios. Tal como lo hicimos para el caso de las probabilidades se buscará modelar los beneficios obtenidos del seguro de desempleo a partir de variables específicas al tipo de individuo y de otras más relacionadas con la actividad económica.

La idea principal es explicar la relación de beneficios retirados (pagados) sobre renta como función de variables específicas a los individuos, tales como sexo y escolaridad. Para estimar este tipo de funciones se utiliza la base de datos de beneficios de la AFC. A partir de esta base se conoce la historia de beneficios pagados por individuos, sea de su cuenta individual o del fondo de cesantía solidario. Además se conocen los montos y el momento de pago. Como nuestro modelo es anual se utilizó como variable a explicar la razón monto de beneficios (sea CIC o FCS) total pagado en el año sobre la renta promedio mensual anualizada³⁵ en la relación laboral que acaba de romperse. Esta variable es una cierta medida de tasa de reemplazo. Se construye una de estas variables para las cuentas CIC y otra para los retiros del FCS. Posteriormente, estas variables se explican por medio de las variables ficticias para educación y sexo, así como una variable ficticia para tipo de contrato en el caso de las cuentas CIC. Las estimaciones se realizan por relación laboral, donde esta variable se define como combinación individuo y rut de empleador. Los resultados se muestran en el cuadro 3.4. Las personas que retiran de la CIC, en promedio, tienden a retirar en total un 5.6% de su renta anualizada. Estos valores son algo menores para mujeres y contratos a plazo, así como para personas con educación media. En el caso de los retiros totales de FCS por relación laboral, estos tienden a ser prácticamente un 10% de la renta anualizada. Nuevamente las mujeres tienden a retirar algo menos, mientras que en este caso personas con menores niveles de educación tienden a retirar más.

³⁵ Es decir, se calculó la renta promedio mensual y se multiplicó por 12 para tener una idea de renta anual.

Cuadro 3.4: Estimaciones Beneficios CIC y FCS

VARIABLES	CIC/Renta	FCS/Renta
Mujer	-0.0007873*** (0.0002157)	-.0135132*** (.0005057)
Contrato Plazo	-0.0174095*** (.0003194)	
Menos de 8 años de educación	-0.0002246 (0.0003077)	0.01539*** (.0007275)
Educación entre 8 y 12 años	-0.0035364*** (0.000421)	0.003665*** (.0009987)
Constante	0.0563122 *** (.0002622)	0.0993579*** (.000613)
Observaciones	91205	74739

*** p<0.001, ** p<0.01, * p<0.05

Errores Estándar en paréntesis

Una consideración adicional que debe realizarse es que los trabajadores con contrato indefinido pueden obtener beneficios debitando de su cuenta CIC, del Fondo Solidario o de ambos (caso en que se opte por el FCS pero se financie inicialmente con cargo a CIC). Nos interesa determinar las proporciones relevantes para estos casos. Para tener una idea, el cuadro 3.5 reporta los promedios mensuales de afiliados recibiendo beneficios. Esta tabla contienen sólo individuos con contratos de tipo indefinidos. En la tabla “Mixto” indica cuando la prestación es financiada por la cuenta individual por cesantía y el Fondo de cesantía solidario mientras que “Cuenta Individual por Cesantía” incluye afiliados que optaron al FCS, pero que en el mes del reporte la fuente de financiamiento en un 100% corresponde a su cuenta individual por cesantía. Como puede observarse la gran mayoría de los individuos recibiendo beneficios, y cuyo contrato era originalmente indefinido, debitan de la cuenta CIC y sólo un porcentaje menor lo hace de FCS y/o mixto. De hecho, utilizando datos hasta el año 2008, cerca de un 82% debita de la cuenta CIC mientras que un 11% lo hace de FCS y un 7% lo hace de ambos. En nuestra simulación, se utilizarán estos últimos porcentajes para asignar debitos por fuente de financiamiento entre afiliados recibiendo beneficios y cuyos contratos eran originalmente de carácter indefinido.

Cuadro 3.5: Afiliados que recibieron pago de la prestación por cesantía por mes, distribuidos según fuente de financiamiento del beneficio, sólo contratos indefinidos

Año	Cuenta Individual de Cesantía	Fondo de Cesantía Solidario	Mixto (ambos anteriores)	Total
2003	34	0	6	40
2004	3.683	890	632	5.205
2005	14.158	2.433	1.565	18.156
2006	27.268	3.135	2.113	32.516
2007	39.960	3.738	2.902	46.599
Porcentaje del total				
2003	84%	0%	16%	
2004	71%	17%	12%	
2005	78%	13%	9%	
2006	84%	10%	6%	
2007	86%	8%	6%	

Fuente: AFC

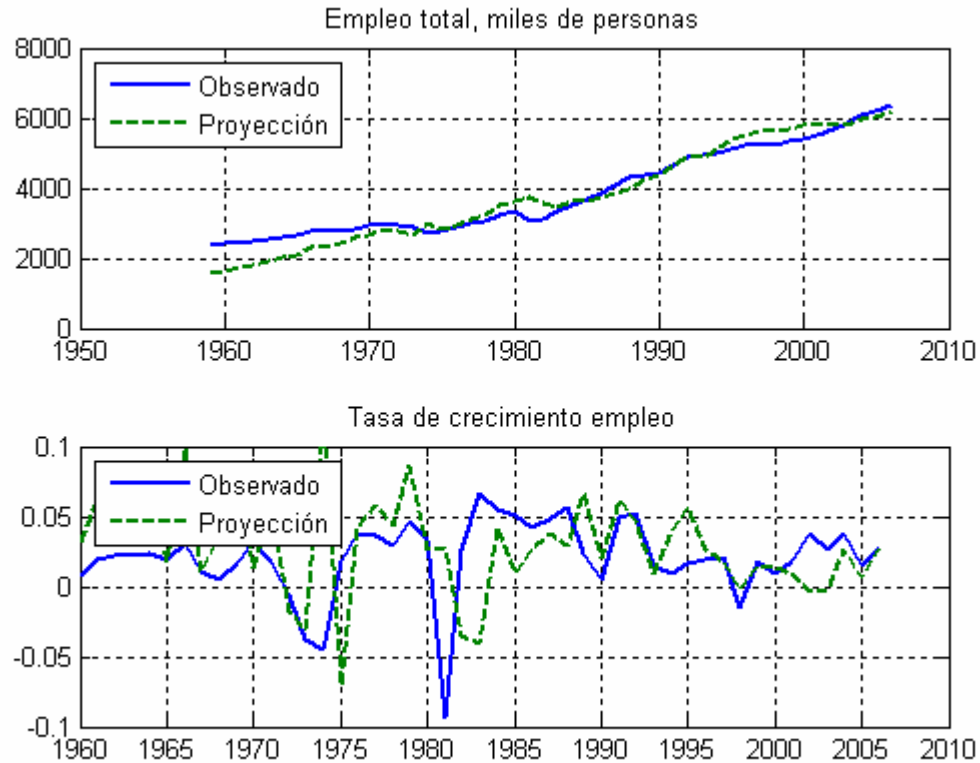
4. Simulaciones

4.1 Mercado laboral y variables macroeconómicas

A continuación se describen los principales resultados del modelo de simulación al interior de la muestra, esto es hasta el año 2007. En primer lugar, se describe el comportamiento del modelo en términos de su capacidad para proyectar el sector laboral. En segundo lugar, se describe la capacidad del modelo para proyectar el movimiento agregado de la economía, en específico el PIB. En tercer lugar, se describe la capacidad para proyectar afiliaciones y cotizantes del seguro de cesantía. En cuarto lugar, se describe la capacidad del modelo para proyectar las cuentas patrimoniales del fondo de cesantía.

La figura 4.1 muestra la proyección de empleo que surgen del modelo versus los datos observados de empleo de la economía. En esta figura, empleo se entiende como el empleo total de la economía, esto es el empleo de trabajadores afectos al seguro de cesantía, ya sea con contrato a plazo o indefinido, así como trabajadores excluidos del seguro de cesantía. Como puede observarse de la figura, con posterioridad a 1970, el modelo proyecta niveles de empleos relativamente similares a los observados en los datos, y parece poder explicar a lo menos una parte importante de las respuestas del empleo a las crisis económicas. De hecho, como muestra la segunda parte de la figura, el modelo predice significativas caídas en la tasa de crecimiento del empleo en la cercanía de 1982 y de 1998. Similarmente, el modelo predice tasas de crecimiento de empleo relativamente altas desde mediados de 1985 y hasta 1998, momento en que irrumpe la crisis asiática. El cuadro 4.1 complementa al mostrar las proyecciones y los datos observados de empleo desde el año 2003, es decir en el periodo relevante para efectos del seguro de cesantía. Los ajustes tienden a ser bastante correctos en este último periodo.

Figura 4.1: Niveles y tasas de crecimiento del empleo, Chile 1960 – 2007



Fuente: INE y simulaciones propias.

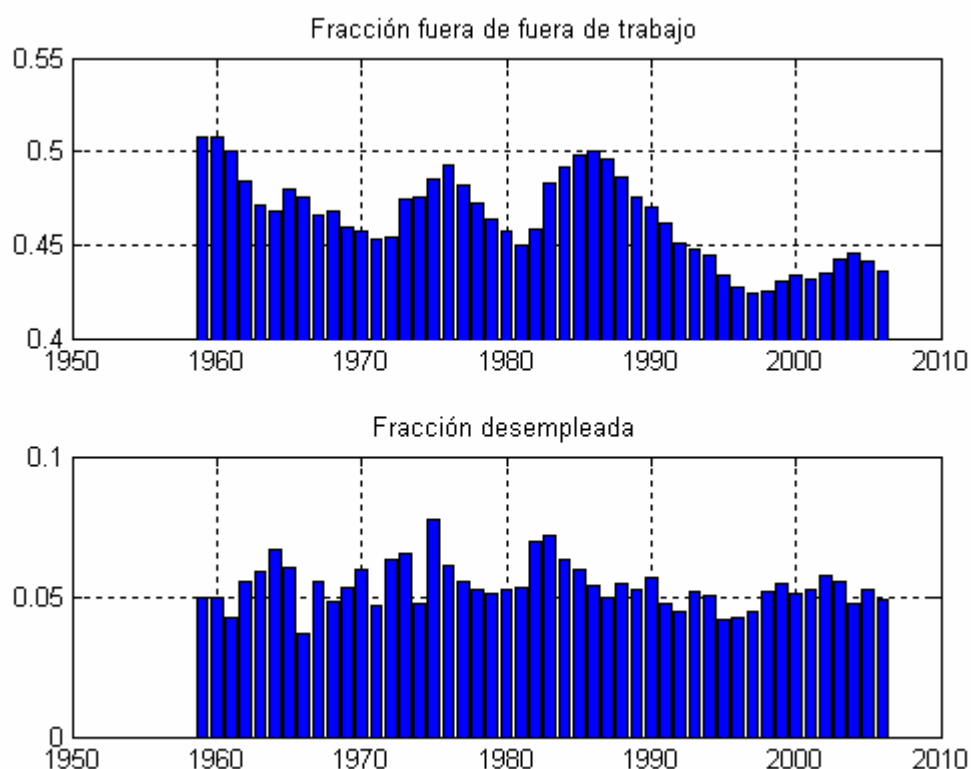
Cuadro 4.1: Empleo, observado y proyecciones

Año	Empleo Observado	Empleo Proyectado	Proyectado / Observado
2003	5.788.520	5.810.687	100%
2004	5.946.430	5.969.977	100%
2005	6.170.340	6.011.360	97%
2006	6.271.850	6.183.705	99%
2007	6.448.420	6.370.141	99%

La figura 4.2 permite tener otra mirada del mercado laboral a partir de las predicciones que se obtienen del modelo de simulación. Esta figura muestra la tasa de desempleo y la tasa de población fuera de la fuerza de trabajo, ambas variables medidas como fracción de la población en edad de trabajar. Como se puede observar, la fracción de la población desempleada tiende a estar

anclada en cifras algo menores al 5%, pero tiende a aumentar con la irrupción de crisis económicas como la del 1975, 1982 y 1998. La población fuera de la fuerza de trabajo tiende a ser algo superior al 40% de la población. Tal como en el caso del desempleo, la población fuera de la fuerza de trabajo tiende a aumentar durante crisis económicas debido a las menores posibilidades de encontrar un empleo. Este resultado se obtiene porque en nuestras estimaciones de funciones de transición entre estados laborales, los aumentos de productividad que decantan las expansiones económicas afectan positivamente los tránsitos hacia empleo y, contrariamente, en periodos recesivos el tránsito hacia empleo se ve negativamente afectado por la productividad.

Figura 4.2: Población desempleada y fuera de la fuerza de trabajo



Fuente: Simulaciones propias.

Las figuras 4.3 y 4.4 permiten extendernos un poco más en lo que respecta a las transiciones entre estados laborales. La figura 4.3 muestra la creación y destrucción de empleos proyectadas en la economía chilena desde la década de los 60 en adelante. Por creación de empleos se entiende nuevos empleos para personas que se encontraban desempleados o fuera de la fuerza de trabajo

durante el año anterior. Por otro lado, destrucción de empleos corresponde a personas que se encuentran actualmente desempleadas o fuera de la fuerza de trabajo pero que se encontraban trabajando durante el año pasado³⁶. La figura 4.4 muestra datos similares, pero donde las tasa de creación y destrucción anterior se calculan como fracción del empleo de la economía. Como estas cifras omiten el caso de trabajadores que pierden su empleo pero encuentran inmediatamente (en menos de una año) otro, llamaremos a las cifras de las figuras 4.3 y 4.4 como tasas netas de creación y destrucción de empleos.

En la figura 4.3 se observa que tanto la creación como la destrucción de empleos muestran tendencia al alza a través del tiempo, lo que se explica porque el tamaño del sector laboral, medido a términos de empleos ha aumentado a través del tiempo. Al observar los datos de tasas de creación y destrucción de empleos estos efectos tendencias desaparecen. Los datos de creación y destrucción muestran por ejemplo hasta 1981, la tasa de creación de empleos era cercana 8% mientras que la tasa de destrucción de empleos era algo mayor al 5% en promedio, lo que debería indicar una tasa neta de creación de empleo algo menor al 3%. Esta cifra coincide bastante con los datos observados que muestran un promedio de tasa de crecimiento del empleo de cerca de 2.4% cuando se excluyen los años 1973 a 1975. Si tomamos el periodo posterior a 1995, la tasa de creación es aproximadamente de 6% mientras que la tasa de destrucción es cercana al 4%, lo que indicaría una tasa de crecimiento del empleo cercana al 2%, cifra bastante consistente con el promedio efectivo de 1.9% anual del periodo 1995-2007.

Más interesante aún resulta el hecho que en los años de crisis económicas estas variables cambian significativamente. Por un lado en las crisis de 1975 y 1982 la tasa de creación disminuye cerca de 3%, cayendo desde casi un 9% a un 6%, esto significa que la creación de empleos disminuye en cerca de 50 mil empleos por año en esas crisis –desde cerca de 250 mil nuevos empleos por año a cerca de 200 mil. Los efectos por el lado de la destrucción de empleos son aún más acentuados durante estas crisis, llegando a aumentar casi en 5% desde un 4% a un 9% aproximadamente. Esto significa pasar de cerca de 150 mil empleos destruidos a casi 300 mil. El caso de la crisis de 1998 es algo distinto. La economía desde mitad de los 90s ya había disminuido sus tasas de creación y destrucción, y durante la crisis se acentúa la destrucción en cerca de 1% mientras disminuye la creación en una cifra similar. El resultado es una menor creación neta de empleos de cerca de 200 mil, donde la mitad corresponde a mayor destrucción y la otra mitad a menor creación de empleos.

³⁶ No se incluye en el cálculo empleos correspondiente a personas a las que se les destruyó relación laboral pero encontraron rápidamente empleo. En ese sentido es tasa de destrucción neta de empleos.

Las figuras 4.5 y 4.6 muestran la evolución de otras dos variables macroeconómicas claves: (i) stock de capital y (ii) PIB. La figura 4.5 muestra la evolución de la tasa de crecimiento de capital, donde se aprecia que la simulación de esta variable sigue la tendencia de la tasa de crecimiento del capital de los datos, aunque con cierto rezagos. Ambas variables se resienten considerablemente en las crisis económicas de 1982 y 1998, y ambas muestran un fuerte impulso a la acumulación de capital desde la segunda parte de la década de los ochentas. Esta alta volatilidad en las tasas de crecimiento del stock de capital no es sorprendente en la medida que existe múltiple literatura económica que muestra que la inversión (insumo del stock de capital) es altamente procíclica y volátil. Esta observación se produce también para el caso de Chile (Ver Cerda y Vergara 2007).

La figura 4.6 muestra la evolución de la tasa de crecimiento del PIB. Esta figura se complementa con la figura 4.7 que muestra la evolución de la brecha del PIB, esto es, las desviaciones del PIB en relación a su tendencia de largo plazo, donde esta última se calcula a partir de un filtro del Hodrick y Prescott. Tanto las variables de tasas de crecimiento del PIB de brecha del PIB son bastante coincidentes entre las simulaciones del modelo y los datos reales.

Estos resultados muestran que el ajuste del modelo, al hacer interactuar cada una de sus partes es bastante correcto en lo que respecta al mercado laboral y a las variables macroeconómicas agregadas. A continuación, se analiza más de cerca el comportamiento del modelo, al interior de la muestra, en lo concerniente al seguro de cesantía y sus principales variables.

Figura 4.3: Creación y destrucción netas de empleos, miles de empleos

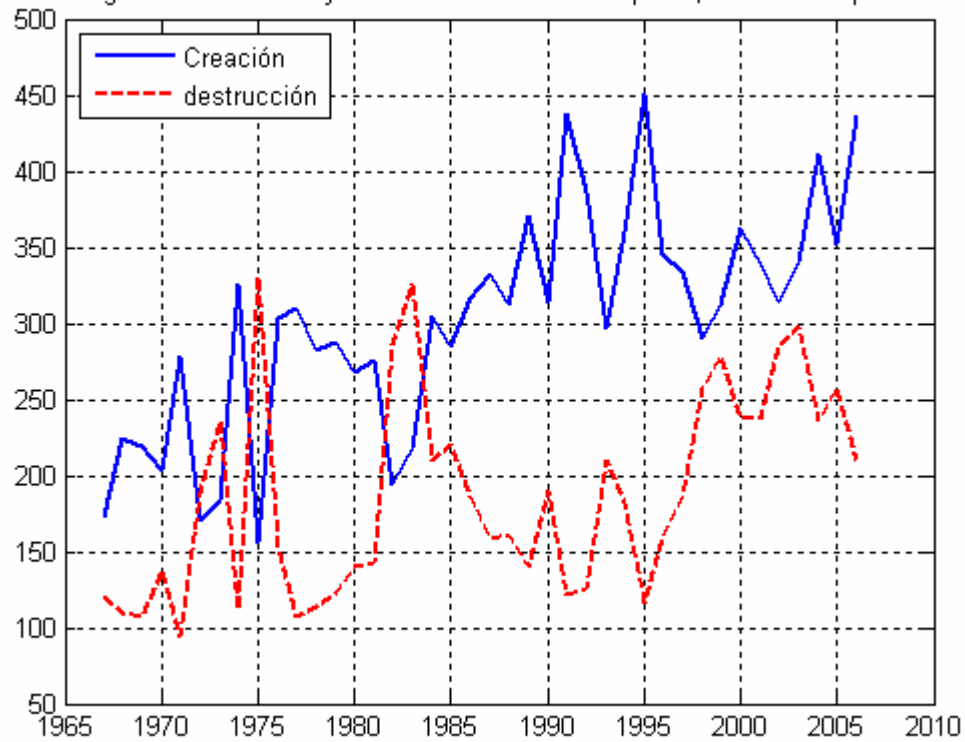


Figura 4.4: Tasas netas de creación y destrucción de empleos

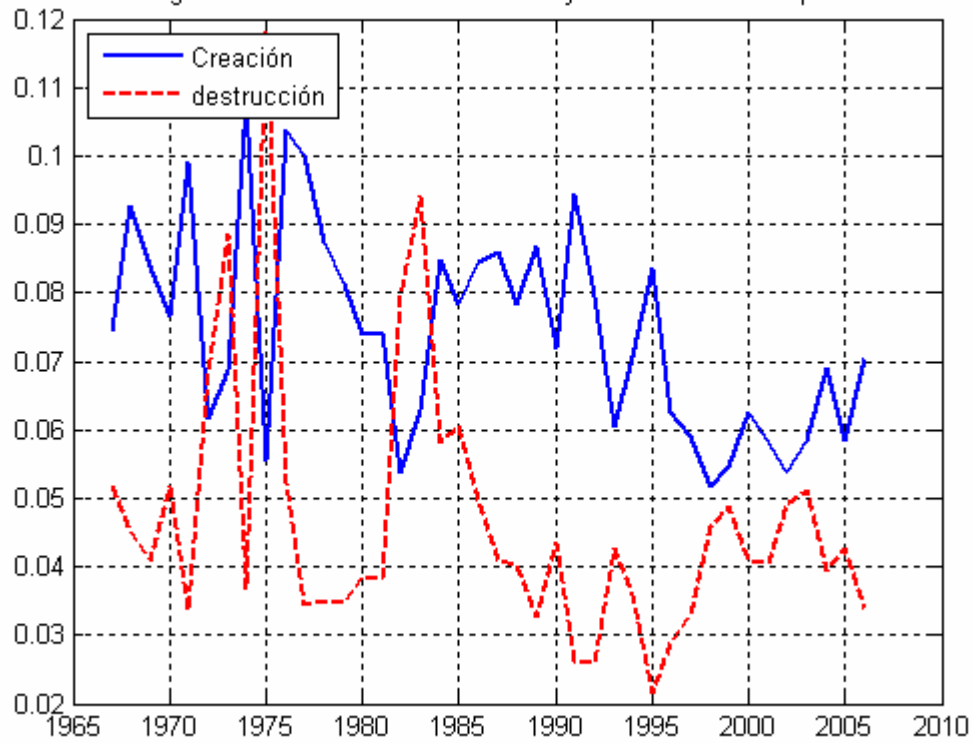


Figura 4.5: Tasa de crecimiento capital

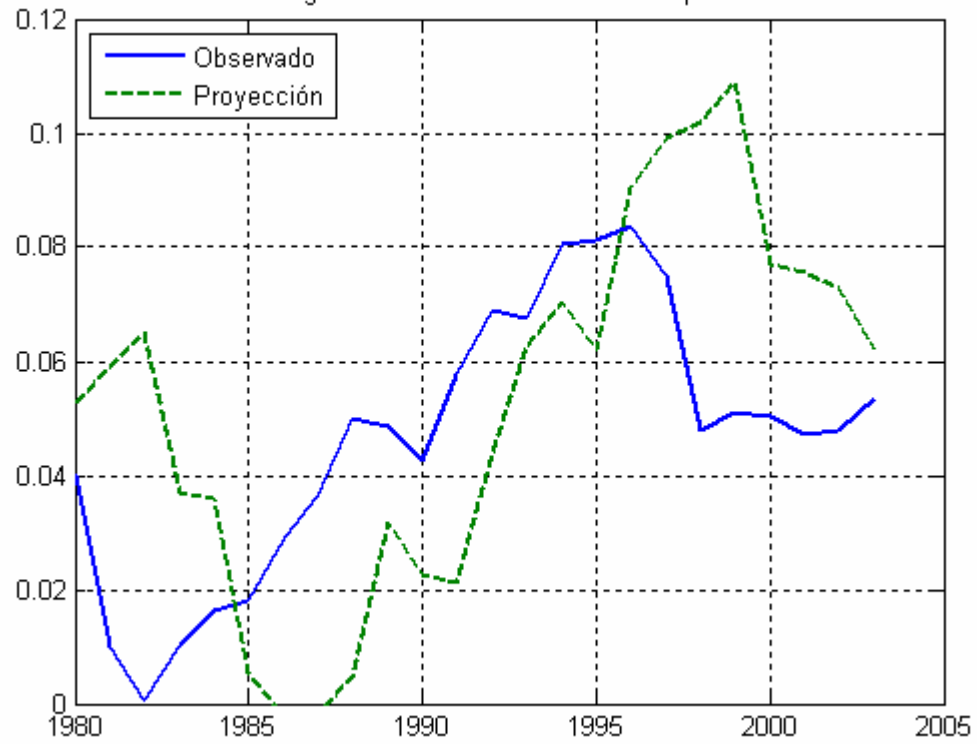
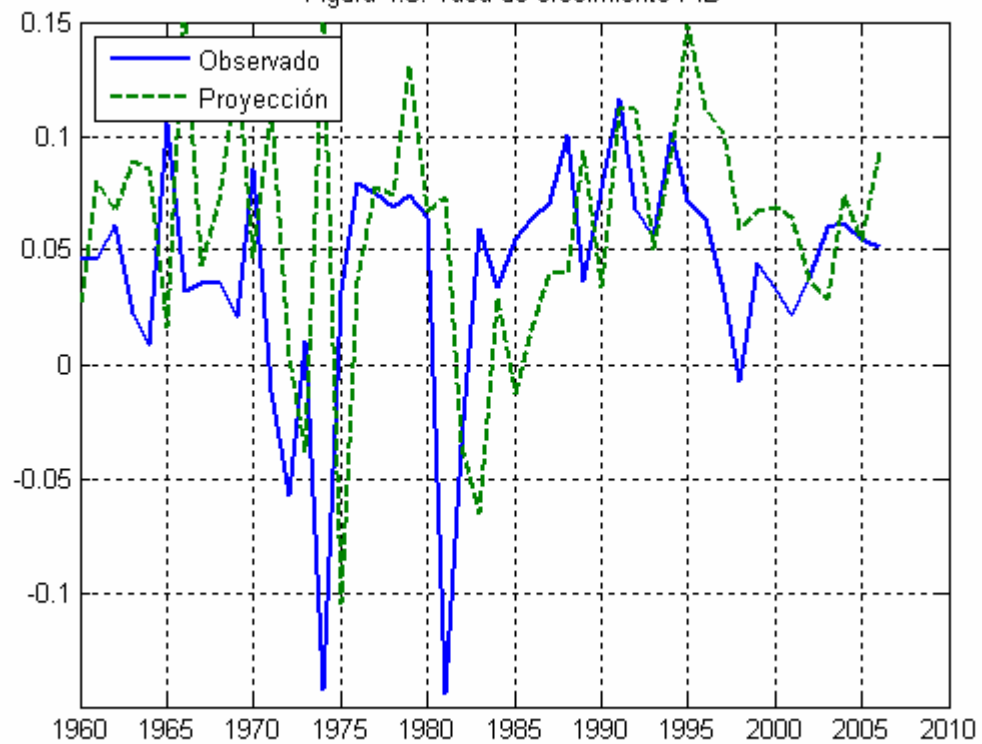
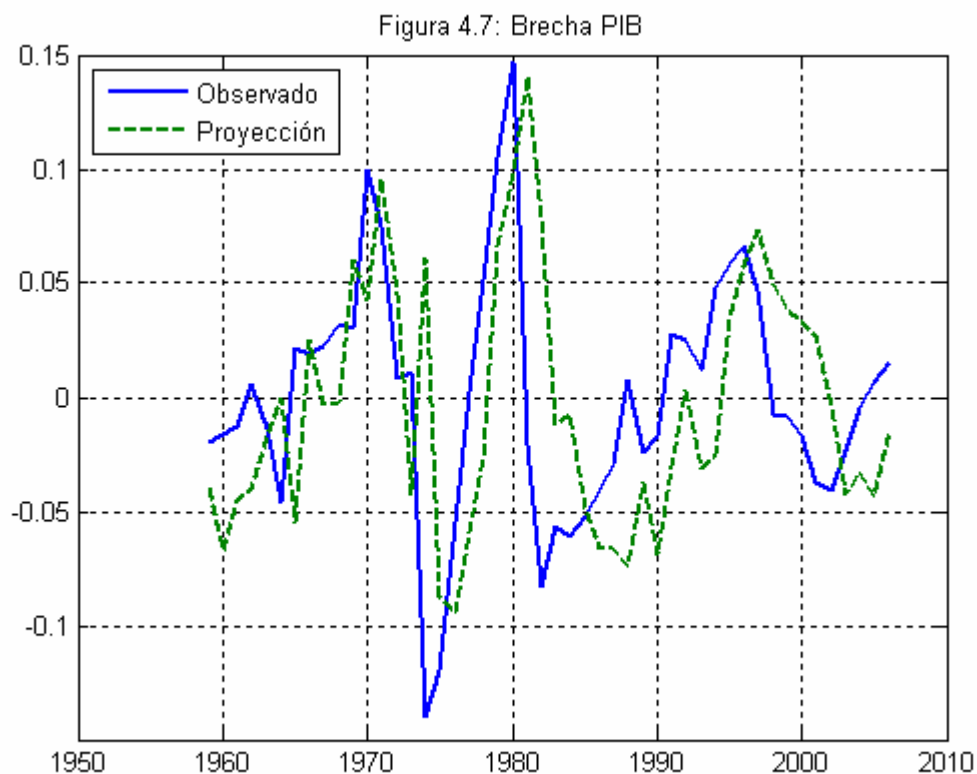


Figura 4.6: Tasa de crecimiento PIB





4.2 Variables relacionadas directamente con la AFC

En el cuadro 4.2 se muestra el número de afiliados al sistema, tanto los valores observados como las proyecciones del sistema. Los datos observados corresponden a los promedios anuales. La primera columna del cuadro corresponde a los valores observados mientras que las columnas 2 y 3 corresponden a proyecciones que explicaremos a continuación. La columna 2 es la proyección del modelo mientras que en la tercera columna se corrige esta proyección. Como se puede observar de la columna 2, los proyección de afiliados parten siendo un número significativo en el año 2003 y tienden a crecer paulatinamente, llegando en el año 2007 cerca de 3 millones de personas. Las cifras iniciales de afiliados parecen coincidir con los valores observados, mientras que los datos finales son muy distintos, dado que en la actualidad el número de afiliados es algo más de 5.3 millones, y el promedio para el año 2007 es cerca de 5 millones de personas. Este es a nuestro juicio el principal problema del modelo de simulación aquí empleado. Sin embargo, note que este problema no reviste mayor importancia desde el punto de vista del interés central de este trabajo, cual es los cálculos actuariales de los distintos fondos de cesantía, debido a que esta variable no impacta directamente cotizaciones, beneficios u otras variables patrimoniales relevantes. Sin perjuicio de aquello, a

continuación nos extenderemos sobre las posibles razones que producen este resultado sobre la variable afiliados y la forma como hemos decidido corregirlo, que corresponde a la tercera columna de esta tabla.

Cuadro 4.2: Afiliados

	Observado	Proyección	Proyección corregida
2003	1.482.600	1.024.611	2.769.669
2004	2.685.771	1.691.582	3.479.108
2005	3.594.819	2.100.541	3.914.796
2006	4.360.742	2.452.322	4.315.458
2007	5.045.000	2.740.821	4.658.928

Creemos que la explicación a este problema radica en que (i) pueden existir múltiples personas en la base de datos que hayan trabajado y cotizado por una sola vez (o por muy pocos periodos) y que posteriormente hayan salido definitivamente de la fuerza de trabajo (aunque no hayan cumplido edad de jubilación) y/o (ii) puede que un número significativo de afiliados hayan pasado desde empleos afectos al sistema de AFC a otros empleos que no se encuentren afectos a AFC.

Los casos de individuos que trabajan por muy pocos periodos en empleos afectos a AFC y que posteriormente transitan hacia empleos no afectos al seguro de cesantía o fuera de la fuerza de trabajo pueden calificarse como “cuentas sin movimientos”, en el sentido que se encuentran inactivas por periodos de tiempos largos. Para tener una aproximación, se presentan los datos del cuadro 4.3, que muestran que existen cerca de 2 millones de individuos (cerca del 36% del total de afiliados) con saldos menores o iguales a 20.000 pesos -lo que puede corresponder a individuos que trabajador durante poco tiempo en empleos afectos a AFC y posteriormente pasaron a otros tipos de empleos y/o salieron de la fuerza de trabajo. Estamos concientes de que esto cuestiona la validez del supuesto de comportamientos estancos que hemos realizado en nuestro modelo, pero ello está absolutamente en línea con el comentario realizado anteriormente³⁷ en el sentido de que se reconocía que un cierto porcentaje de los que habían tenido relaciones de trabajos formales había transitado al menos durante un periodo a relaciones de trabajo informales. En todo caso, lo más importante es que ello no afecta la estimación sobre el número de cotizantes que es parte del interés central de este trabajo.

Este grupo de individuos son afiliados al sistema AFC, pero no presenta realmente actividad en el sistema. Los afiliados calculados en el modelo de simulación están relacionados con afiliados

³⁷ Ver nota 23.

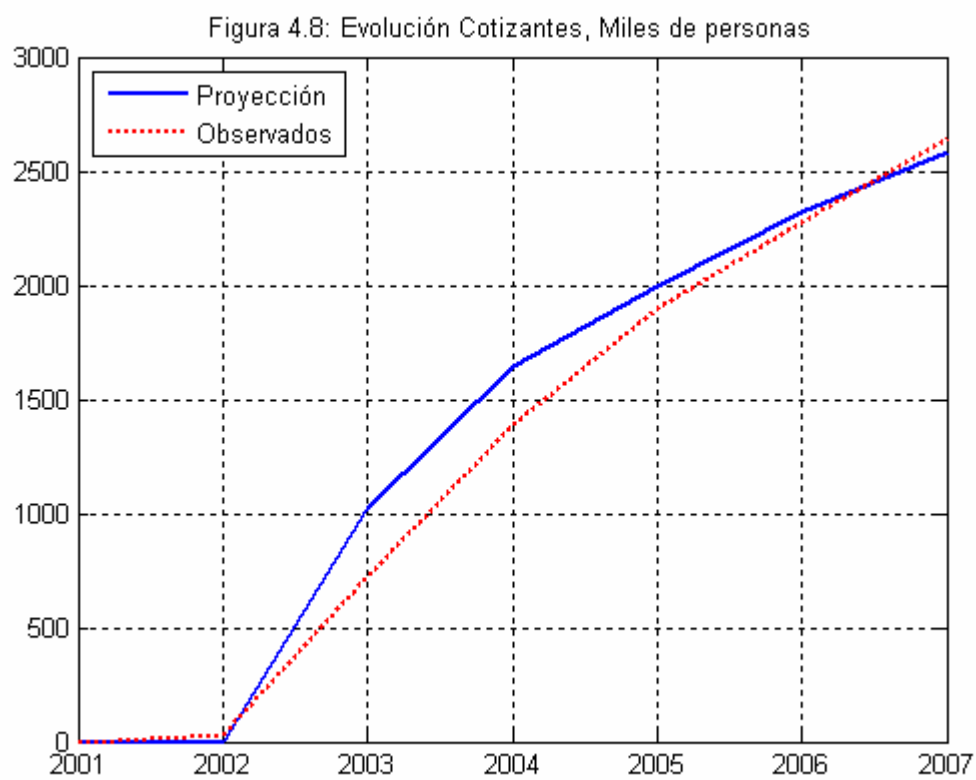
que pueden, debido a fluctuaciones del mercado laboral, entrar y salir de la situación de empleo, pero son personas que se encuentran activamente participando en el sistema.

Como corrección a la cifra de afiliados, y para captar el hecho que parte de los trabajadores en empleos no afectos a AFC pudieron haber tenido algún empleo afecto a AFC en el pasado, se procede a sumar un 60% de los personas en empleos no afectos a AFC. Este 60% se calcula como el número de personas con saldos menores o iguales a 20.000 pesos en cuentas AFC (es decir cuentas que podrían interpretarse posiblemente como cuentas sin movimientos) sobre el número de personas con empleos no afectos a cotización en AFC. Los resultados de realizar este procedimiento corresponden a la columna 3 del cuadro 4.2. Esto es lo que llamamos la serie corregida de afiliados y se utilizarán estos datos en las proyecciones de afiliados siguientes.

Pasando al análisis de los cotizantes, la figura 4.8 muestra la evolución tanto de los números observados como de los números proyectados de cotizantes. En la figura, el dato de cotizantes observados corresponde al promedio anual de cotizantes, de acuerdo a los datos de la base de la AFC. Si bien el modelo tiende inicialmente a tener algo más de cotizantes, note que las discrepancias no son mayores y note además que ambos datos tienden a converger rápido.

Otra dimensión de análisis del modelo en términos de cotizantes corresponde a la estructura de sus contratos. Esto es relevante porque en la medida que haya más cotizantes con contrato indefinido más factible es tener retiros del Fondo Solidario de Cesantía. La figura 4.9 muestra datos de la base de la AFC a nivel mensual desde la implementación del sistema de seguro de cesantía. Como puede observarse en la figura, a finales del 2002 cerca de un 80% de todos los contratos de cotizantes de la AFC era a plazo fijo. Esa cifra disminuye a algo más de 60% a finales del 2003, algo más del 50% a finales del 2004 y paulatinamente tiende a converger a la cercanía del 40%.

La figura 4.10 muestra la proyección de la mixtura de contratos que se obtiene de nuestro modelo. Tal como en la figura 4.9, existe una importancia mayor de los contratos a plazo, que va decayendo paulatinamente y tiende a acercarse al 38%. Resulta interesante que la cifra de 2003 es algo menor, pero se acerca a la cifra de diciembre 2003. Más aún, los valores siguientes también son similares a los observados y tienden a converger a niveles del orden del 38%, es decir bastante cerca de la cifra de finales del 2007 observada en la figura 4.8



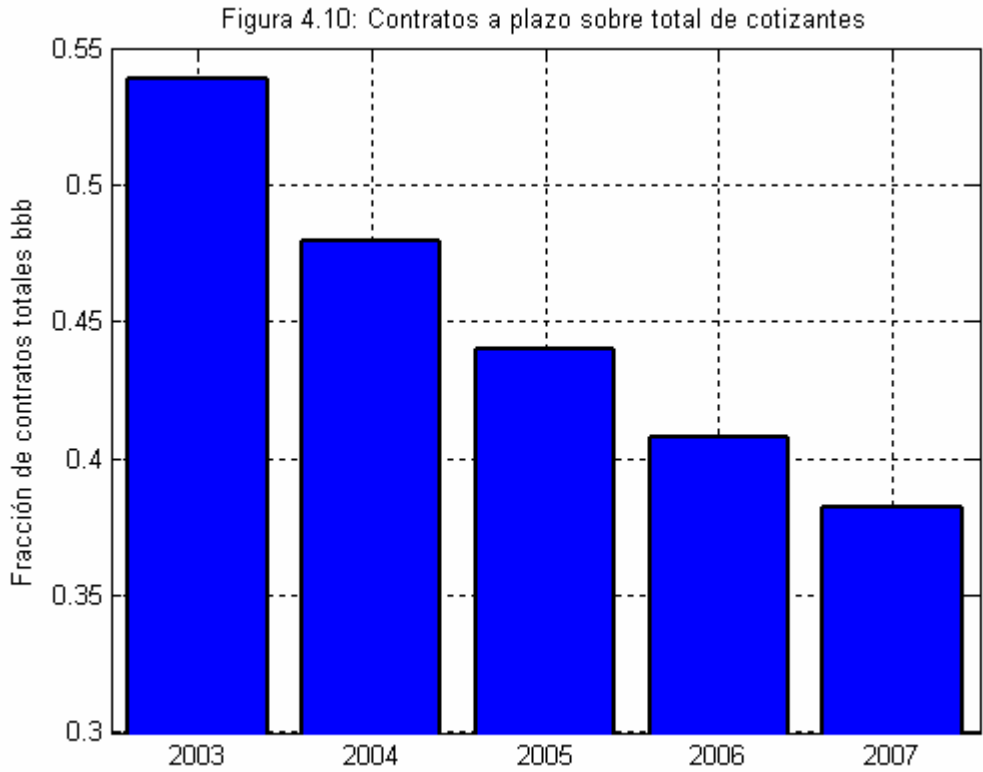
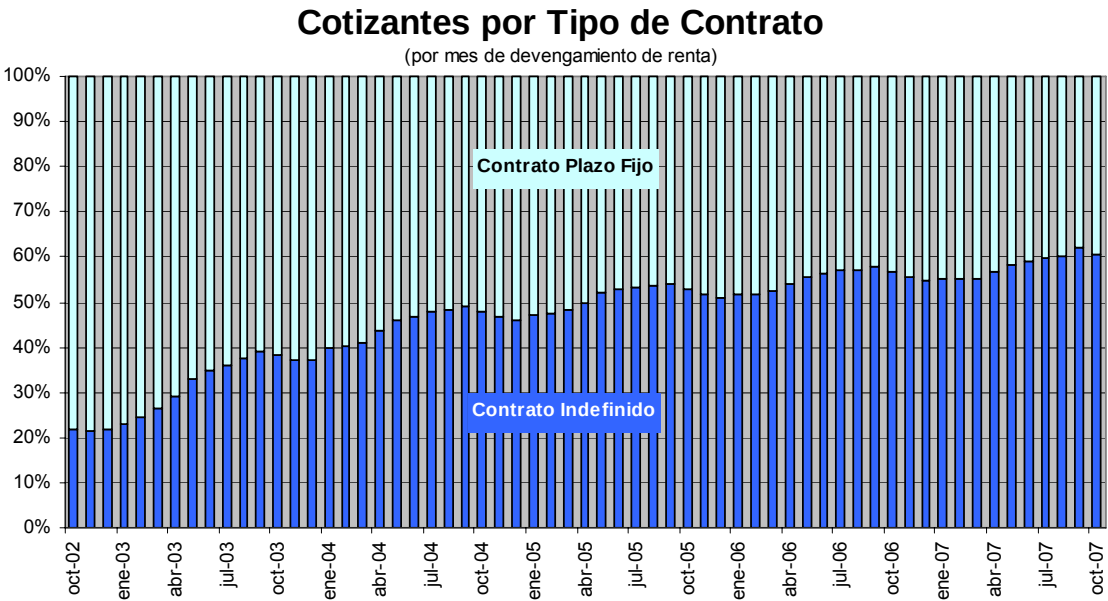
Fuente: AFC y simulaciones propias.

Cuadro 4.3: Afiliados AFC clasificados por rango de sus saldos en la AFC.

Tipo de contrato y sexo	Rangos de saldos en miles de pesos													
	0	0 -5	5 -10	10 -20	20 -50	50 -100	100 -200	200 -500	500 -1000	1000 -2000	2000 -3000	3000 -4000	4000 -5000	Total
Contrato indefinido	127,845	167,217	109,815	170,166	368,959	401,304	474,798	520,208	181,985	80,945	20,434	293	10	2,623,979
Contrato de plazo fijo	157,650	473,871	349,396	443,850	667,021	434,182	298,107	194,249	43,109	12,009	1,883	169	3	3,075,499
Total informado	285,495	641,088	459,211	614,016	1,035,980	835,486	772,905	714,457	225,094	92,954	22,317	462	13	5,699,478

Fuente: AFC

Figura 4.9: Estructura de contratos



Fuente: Simulaciones propias.

El cuadro 4.4 muestra el número de cotizantes por tipo de contrato, así como los totales, y contrasta los datos observados con las proyecciones. Los totales son bastante coincidentes, sobretudo a partir del año 2004. La proyección en el año 2004 era aproximadamente 1.7 millones de cotizantes cuando en promedio el dato de cotizantes fue cercano a 1.4 millones. Para el año 2007, la proyección era 2.58 millones mientras que el promedio de cotizantes fue de 2.64 millones. Al desagregar por tipo de contrato, las proyecciones al año 2007 de cotizantes por contratos a plazo e indefinido son aproximadamente 1.0 millones y 1.6 millones de personas respectivamente, lo que se compara con los datos efectivos de 1.18 y 1.45 millones de personas. De esta forma, tanto a nivel agregado como al desagregar por tipo de contrato el número de cotizantes tiende a acercarse bastante.

Cuadro 4.4: Cotizantes por tipo de contrato y totales.

	A plazo	Indefinidos	Total
Observados			
2003	517,984	209,509	727,493
2004	772,183	619,770	1,391,953
2005	939,552	958,366	1,897,918
2006	1,059,723	1,216,328	2,276,051
2007	1,187,091	1,456,116	2,643,207
Proyección			
2003	551.644	472.967	1.024.611
2004	790.216	858.882	1.649.098
2005	878.105	1.118.493	1.996.598
2006	945.749	1.373.839	2.319.588
2007	988.333	1.595.084	2.583.417

Otra dimensión importante de analizar corresponde a los niveles de salarios proyectados por el modelo. El cuadro 4.5 muestra las proyecciones de salarios promedios por tipo de contratos que se obtienen del modelo de simulación y los compara con los datos de la base de datos de la AFC. En general, las proyecciones resultan bastante razonables. Partiendo el año 2003, se proyectan montos para contratos de tipo indefinido inicialmente un 4% inferior y llegando a un 5% superior en el 2007. Algo similar ocurre con los salarios correspondientes a los salarios a plazo que parten en un nivel 3% inferior a lo observado y terminan un 5% superior. Una característica interesante es que de los datos se observa que los salarios promedios de contratos indefinidos tienden a ser 1.5 veces mayores que el salario promedio de personas con contratos a plazo. Las proyecciones muestran cifras muy similares.

Cuadro 4.5: Salarios mensuales promedio por tipo de contrato, miles de pesos 2007

	Indefinidos	Plazo	Ratio
Observados			
2003	327	218	1.5
2004	328	223	1.47
2005	347	239	1.46
2006	366	249	1.47
2007	384	259	1.48
Proyección			
2003	315	212	1.48
2004	330	221	1.49
2005	349	234	1.5
2006	373	249	1.5
2007	403	272	1.48
Ratio proyección / observados			
2003	96%	97%	99%
2004	101%	99%	101%
2005	101%	98%	103%
2006	102%	100%	102%
2007	105%	105%	100%

Finalmente y antes de discutir la situación patrimonial, el cuadro 4.6 muestra y compara el número de personas que se encuentran recibiendo beneficios. El cuadro muestra tanto personas con contratos indefinidos como con contratos a plazo. Los datos corresponden a personas que están recibiendo su primer giro, por lo que corresponde efectivamente al número de personas que reciben beneficios –es decir no existe doble contabilización para personas que reciban más de un giro. El número total de personas proyectadas que reciben beneficios resulta bastante similar a los datos observados desde el año 2004 en adelante.

Resta aún por discutir la situación patrimonial del sistema. Los cuadros 4.7 y 4.8 muestran la situación patrimonial tanto de las cuentas individuales (CIC) como del Fondo Solidario (FCS). Los cuadros muestran valores observados, valores proyectados, así como la razón entre valores proyectados sobre valores observados. Tanto en el caso de la CIC como de la situación del FCS, los resultados son bastante satisfactorios. En relación al desglose de la situación patrimonial de las cuentas CIC y del FCS, note que los montos de cotizaciones tienden a converger en los años 2006 y 2007, mientras que los retiros tienden a acercarse los años 2006 y 2007. Las comisiones y la rentabilidad son algo más altas porque en los años iniciales de la implementación del seguro de cesantía tiende a proyectarse mayores saldos finales. Sin embargo, a medida que se converge a los saldos verdaderos, al final del horizonte de proyección, estas variables tienden a ajustarse mejor.

Cuadro 4.6: Personas recibiendo beneficios

	Contratos indefinidos	Plazo	Total
Observados			
2004	45,190	393,072	438,262
2005	124,748	515,959	640,707
2006	195,062	613,073	808,135
2007	252,782	604,031	856,813
Proyecciones			
2004	97.641	332.632	430.273
2005	177.199	473.700	650.899
2006	229.640	524.517	754.157
2007	281.510	564.269	845.779
Ratio Proyección / Observados			
2004	216%	85%	98%
2005	142%	92%	102%
2006	118%	86%	93%
2007	111%	93%	99%

Corresponde al número de beneficiarios que están percibiendo su primer mes de giro.

Cuadro 4.7: Situación patrimonial cuentas individuales, Proyección y valores observados, millones de pesos

	Cotizaciones	Rentabilidad	Retiros	Comisiones	Saldo Final
Observados					
2005	165,498	7,065	55,300	783	266,013
2006	214,612	30,338	85,776	1,298	423,889
2007	272,500	44,389	107,875	2,344	630,559
Proyección					
2005	148.305	25.074	39.843	1.052	207.653
2006	209.530	57.437	63.694	1.991	408.934
2007	270.129	77.320	89.286	3.212	663.884
Ratio Proyección / observados					
2005	90%	355%	72%	134%	78%
2006	98%	189%	74%	153%	96%
2007	99%	174%	83%	137%	105%

Fuente: AFC y simulaciones propias.

Cuadro 4.8: Situación patrimonial Fondo Solidario, Proyección y valores observados, millones de pesos

	Aporte Fiscal	Rentabilidad	Cotizaciones	Retiros	Comisiones	Saldo Final
Observados						
2004	1,670	859	21,095	1,364	105	29,809
2005	3,607	1,459	32,115	3,733	261	62,997
2006	4,538	7,756	45,580	5,464	462	114,945
2007	5,589	12,772	61,392	6,012	794	187,892
Proyección						
2004	1.673	842	13.581	846	45	22.770
2005	3.607	2.722	26.543	3.010	147	54.452
2006	4.538	7.286	41.055	5.976	367	108.637
2007	5.589	14.607	56.384	9.866	684	181.424
Ratio Proyección / observados						
2004	100%	98%	64%	62%	43%	76%
2005	100%	187%	83%	81%	56%	86%
2006	100%	94%	90%	109%	79%	95%
2007	100%	114%	92%	164%	86%	97%

Fuente: AFC y simulaciones propias

4.3 Resultados a 15 años plazo

A continuación se discuten los resultados de simulaciones en un horizonte de 15 años. Inicialmente se discuten los resultados obtenidos a partir de un escenario base que depende de supuestos acerca de la evolución de la productividad. Posteriormente, en la siguiente sub-sección de este trabajo, se discute cómo evolucionan las distintas variables del modelo en escenarios alternativos, en que se considera una mayor desaceleración del escenario externo internacional, que se traspa a la economía nacional a partir de un impacto negativo sobre productividad.

Las variables que determinan el escenario base son aquellas que a través de la ecuación de productividad afectan directamente la TFP, es decir, la variable apertura y la variable de inflación. En esta parte del trabajo, los supuestos acerca de la variable apertura de la economía e inflación son los siguientes. Por un lado, se supone que la variación en apertura es positiva y se fija en 5% por año. Este valor corresponde aproximadamente al valor medio de las variaciones en apertura desde mediados de los noventas. Por otro lado, la inflación se expande durante el año 2008 al 8.5%, mientras que el 2009 lo hace al 7%, el 2010 al 4.5% y desde el 2011 se supone una tasa de inflación de 3% (punto medio del rango meta del Banco Central de Chile).

La figura 4.11 muestra la evolución de la productividad que se obtiene a partir de los supuestos de estas variables exógenas. Como puede observarse, la productividad muestra cierta desaceleración en el año 2008, y paulatinamente se acelera hasta converger en la cercanía del 2010 a algo más de 2% por año. Para tener una idea del significado de esta última cifra, considere que durante el periodo comprendido entre 1986 y 1996, es decir, en la década dorada de crecimiento de la economía chilena, la productividad medida de esta forma se expandió a tasas cercanas al 3.3% anual, mientras que entre 1960 y 1980 la expansión promedio de la productividad fue de 1%. De esta forma, este escenario de largo plazo supone tasas de expansiones de productividad superiores a la época de moderado crecimiento de los años 60 a 80, pero menores a las ocurridas durante el periodo de rápido crecimiento de finales de los ochentas y comienzos de los 90s.

En este escenario, tal como se puede observar en la figura 4.12, la evolución del empleo es de paulatino aumento, llegando en el 2024 a más de 6.5 millones de personas. Nótese que esta variable crece a tasas positivas pero decrecientes y convergiendo a una tasa de crecimiento de empleo pequeña en el largo plazo. La evolución de esta variable se explica debido a dos fuentes. En primer lugar, el aumento de productividad de la economía eleva la demanda por trabajo, para todos los tipos de trabajos (a plazo, indefinidos y no afectos a AFC). En segundo lugar, por el lado de la

oferta de trabajo las proyecciones de población en edad de trabajar muestran un crecimiento lento, lo que actúa como cuello de botella en el mercado laboral. La figura 4.13 complementa el análisis al incluir la trayectoria proyectada de las tasa de creación y destrucción de empleos, tal como fue definida anteriormente. En nuestra proyección la tasa de creación y destrucción de empleo se distancia en aproximadamente un 1%, con una tendencia decreciente en la creación de empleos.

Como se observa en la figura 4.14, tanto el stock de capital como el PIB en el largo plazo convergen a tasas de crecimiento cercanas al 5.5%. De esta forma, el entorno macroeconómico muestra una convergencia paulatina hacia un estado estacionario con crecimiento estable pero moderado del producto, stock de capital y empleo.

Las figuras 4.15 y 4.16 muestran como se desenvuelven los salarios reales de trabajadores que están afectos a la AFC. Tanto los trabajadores indefinidos como los trabajadores a plazo muestran tasas de crecimiento positivas en sus salarios reales. Más aún estas tasas de crecimiento de los salarios tienden a converger en la proximidad del 5.5% para el caso de los trabajadores indefinidos y cerca 5% en el caso de los trabajadores a plazo. Estos últimos tienen tasas de crecimientos salariales algo menores porque hemos supuesto que la fracción de personas de cada cohorte que se desempeña con contrato a plazo tiende a aumentar. Este supuesto lleva a que se expanda relativamente más rápido la oferta de trabajadores a plazo, lo que a su vez quita presiones a los aumentos de demanda por trabajo en este sector, y por lo tanto permite suavizar los aumentos en salarios. Note que el 4% de aumento en salarios va de la mano de aumentos en la productividad media del trabajo, que se mueve justamente en ese orden³⁸.

³⁸ Recuerde de las ecuaciones (2.14) y (2.15) que los salarios tanto de trabajadores indefinidos como de contratos a plazo son proporcionales al producto medio del empleo en esos sectores.

Figura 4.11: Productividad

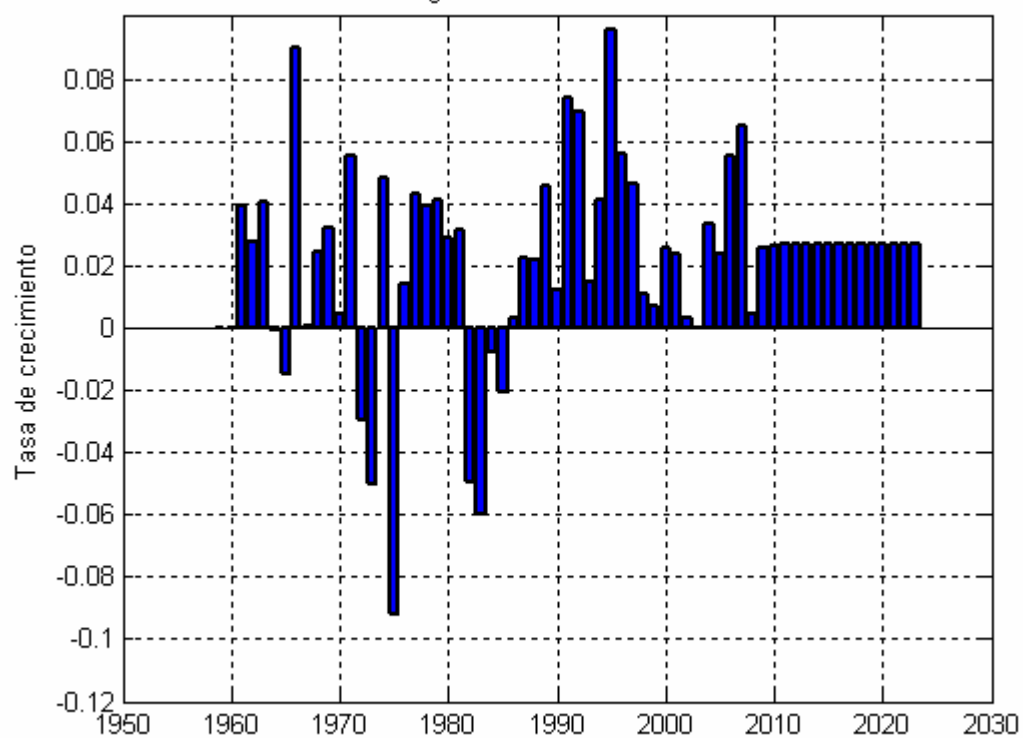


Figura 4.12: Empleo total

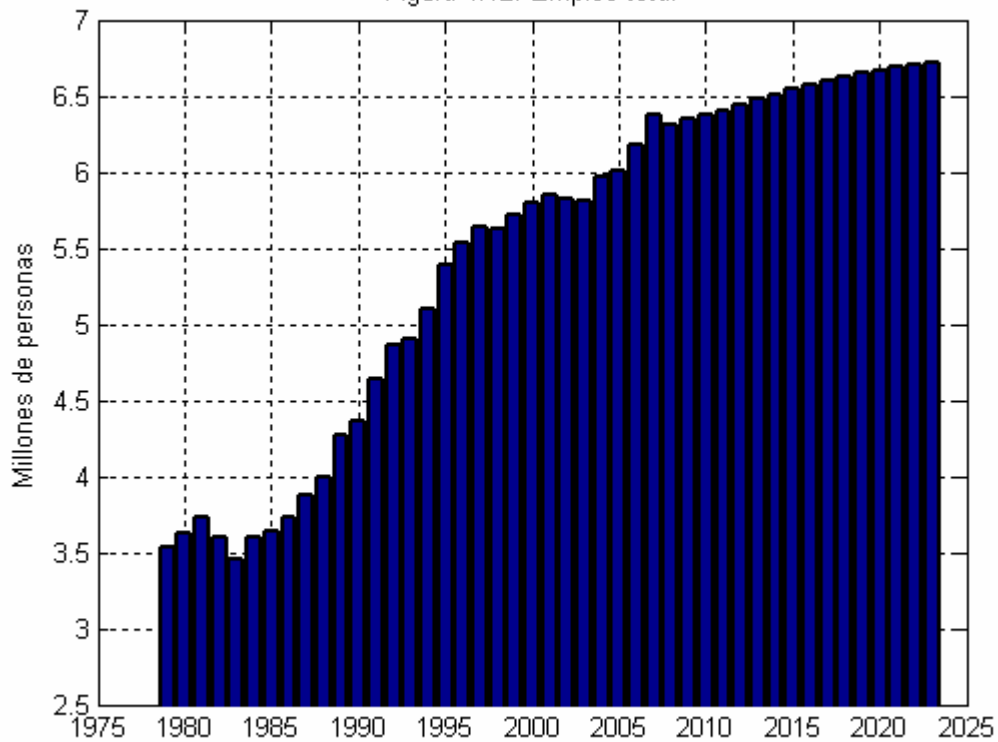


Figura 4.13: Tasas netas de creación y destrucción de empleos

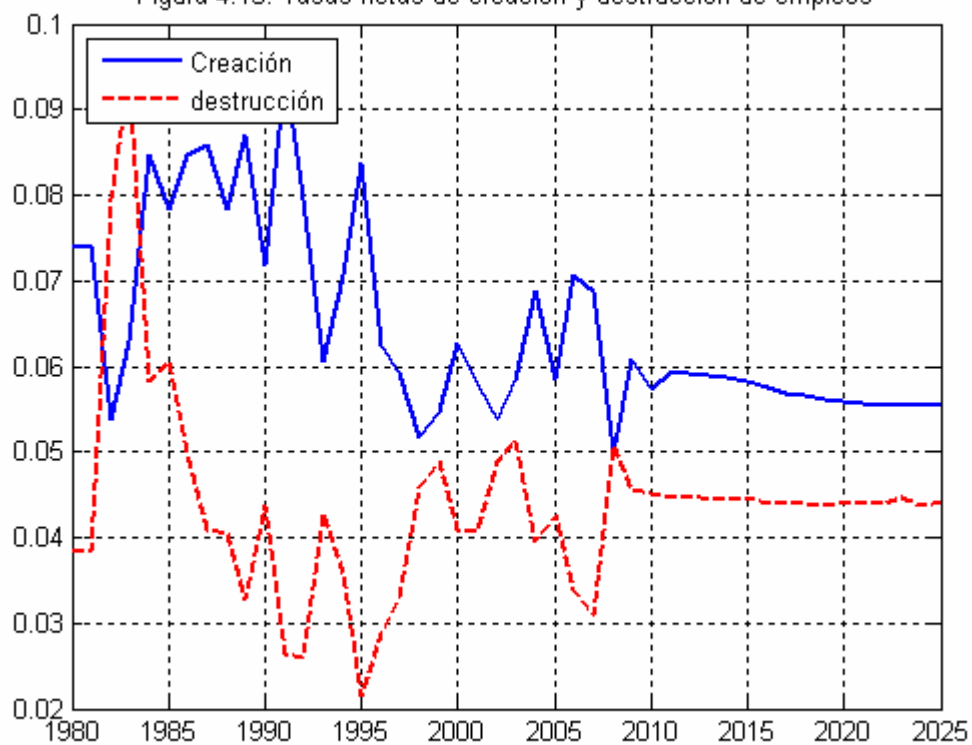


Figura 4.14.a: Stock de capital

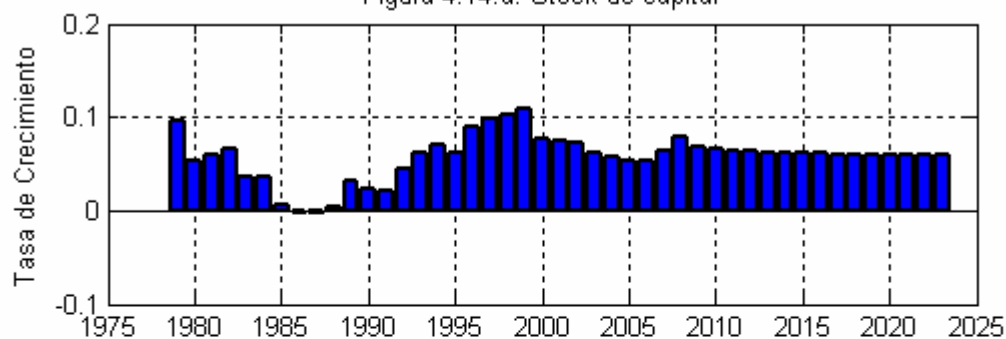


Figura 4.14.b: PIB

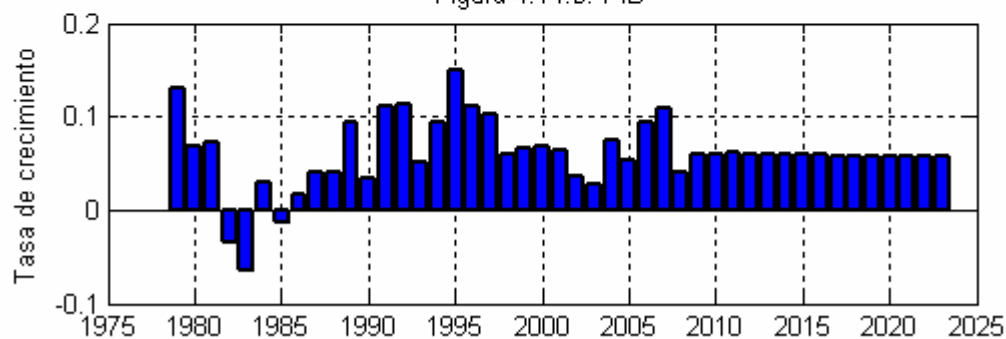


Figura 4.15.a: Crecimiento salarios reales, empleo indefinido AFC

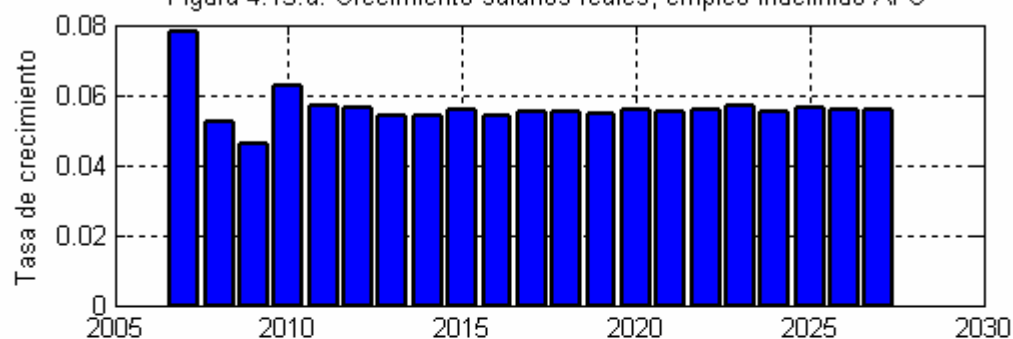


Figura 4.15.b: Crecimiento salarios reales, empleo a plazo AFC

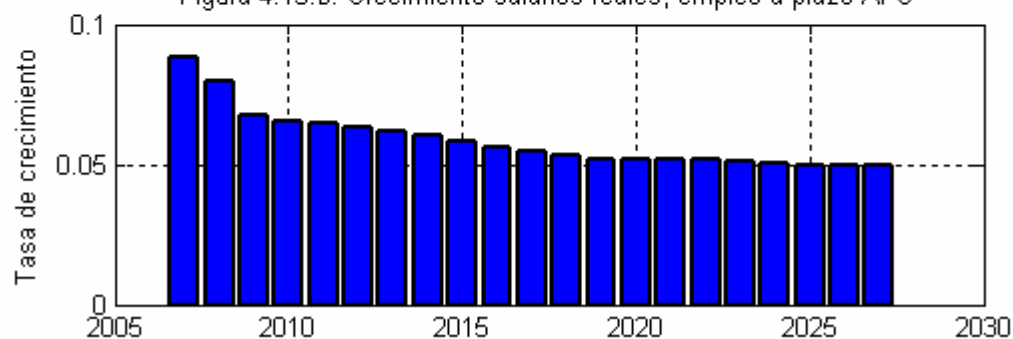


Figura 4.16.a: Salarios reales, empleo indefinido AFC, Miles \$ 2007

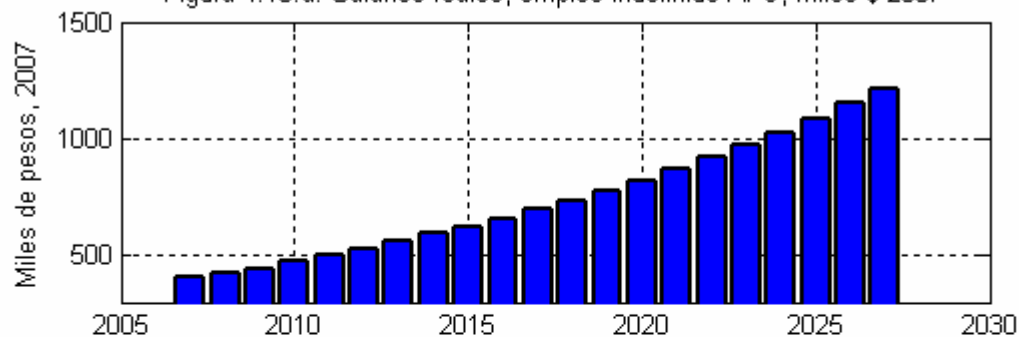
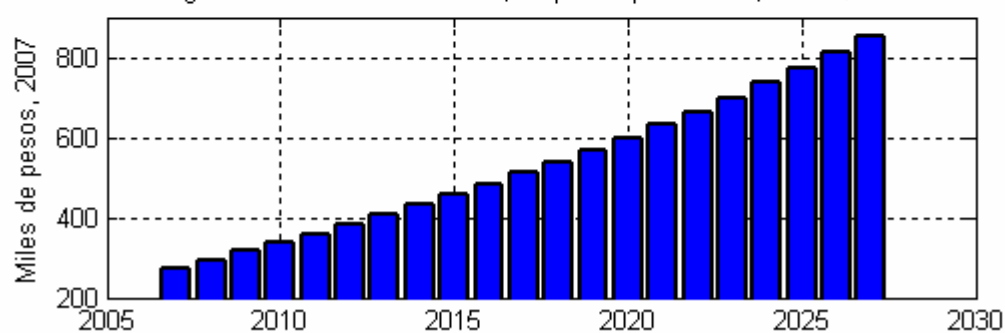


Figura 4.16.b: Salarios reales, empleo a plazo AFC, Miles \$ 2007



Las figuras 4.17 y 4.18 muestran la proyección de afiliados y cotizantes al sistema. Ambas series muestran aumentos considerables, llegando los afiliados en la cercanía de los 6.3 millones en el 2025, mientras que los cotizantes se acercan a los 3.3 millones en ese mismo año. Ambas series crecen a tasas decrecientes, en línea con lo que ocurre con el empleo total de la economía. Note además que los cotizantes tienden a estabilizarse en la cercanía de los 3.3 millones de personas algo después del año 2020. Este resultado no es sorprendente en la medida que las proyecciones de población indican que la población de Chile, y en específico de la población con edad para trabajar, tiende a estabilizarse en esos años (ver CELADE 2002).

Las figuras 4.19 y 4.20 entregan dos datos adicionales: la estructura de contratos y el número de personas que retiran beneficios del sistema de seguro de cesantía. En el caso de la estructura de contratos se observa que la importancia de los contratos a plazo converge rápidamente (en la cercanía del 2015) a algo más de 32%. Finalmente, el número de personas recibiendo beneficios llega cerca del millón 100 mil personas en el 2024, sin embargo, nótese que gran parte de esos beneficios se estarán entregando ya en el 2013, cuando el número de beneficiados llegaría a cerca de un millón de personas. Estos resultados se complementan además con los resultados presentados en la figura 4.21 que muestra la evolución de beneficiarios que retiran del FCS, cuyo número converge a cerca de 50 mil personas en el mediano plazo.

¿Cómo se explica esta evolución de personas beneficiadas? La figura 4.22 muestra las tasas de creación y destrucción bruta de empleos para empleos afectos a AFC, que son distintas a las tasa de creación y destrucción discutidas con anterioridad (más adelante se explica la diferencia). En el caso de destrucción de empleos estos datos corresponden al número de personas que se encontraban afiliadas al seguro de cesantía en el periodo $t-1$ y pierden su empleo entre el año $t-1$ y el año t . Esto incluye entonces a personas que en el año $t-1$ se encontraban empleadas y afiliadas al seguro de desempleo, y que pasan a estado de desempleo, fuera de la fuerza de trabajo o se encuentran trabajando actualmente pero pasaron por un término de relación laboral³⁹, y actualmente se encuentran empleadas en otra relación laboral.

La creación bruta corresponde a la suma de dos grupos de personas. El primero de estos grupos corresponde a aquellas personas que en el periodo $t-1$ se encontraban fuera de la fuerza de trabajo o desempleada, hayan estado o no afiliadas a la AFC, y que pasan a estar empleadas en el periodo t . Note que aquí se han incluido tanto personas afiliadas como no afiliadas en $t-1$. Esto se debe a que al emplearse después del año 2002, ellas deben pasar obligatoriamente a ser afiliado de la AFC si es que se emplean en un empleo afecto a AFC. El segundo grupo corresponde a personas

³⁹ En el modelo, estas últimas personas corresponden a la masa de personas $PTT \cdot F_i$, es decir la masa de personas que continúan empleadas multiplicado por la fracción que término su relación laboral.

que estaban trabajando en el periodo $t-1$ y que terminan su relación laboral, pero que encuentran empleo rápidamente y por lo tanto se mantienen empleados en el periodo t . Este grupo incluye a individuos, que en el periodo $t-1$, estaban o no afiliados, porque al pasar al nuevo empleo, si éste se encuentra afecto a AFC, deben afiliarse obligatoriamente.

Estas cifras entonces se denominan como datos de creación y destrucción de empleos brutos porque incluyen a personas que se mantienen empleadas pero que pasaron por un término de relación laboral. Estos grupos no estaban incluidos en las tasas netas reportadas en las figuras 4.3, 4.4 y 4.13. En estricto rigor entonces, estas tasas corresponden a creación y destrucción de relaciones laborales en empleos afectados a AFC. Las tasas que aparecen en la figura 4.22 se calculan utilizando al empleo total de la economía como variable de escala.

De la figura 4.22 se pueden concluir a lo menos 3 puntos. En primer lugar, los números de creación y destrucción bruta son muy altos. De hecho note que la destrucción bruta de empleos tiende a ser algo más de 2 millones de personas desde el 2011 en adelante. Esta cifra se explica porque como hemos explicado en la sección 3 de este trabajo, el empleo afecto a AFC corresponde aproximadamente a 50% del empleo total, es decir algo así como 3.2 millones de empleos. Además, estos niveles de empleo corresponden a empleos con contrato a plazo y con contrato indefinido, donde los contratos indefinidos tienen una destrucción cercana al 62% y los contratos a plazo al 85%, ambas cifras anuales, de acuerdo a nuestras calibraciones. Esto indica entonces que del stock de empleos afectados a AFC más de un 60% se destruya cada año, lo que correspondería a los 2 millones de empleos destruidos desde el 2011 en adelante. En segundo lugar, la creación y destrucción de empleos que enfrenta la AFC en el mercado laboral chileno tienden a estabilizarse en el mismo nivel aproximadamente en el año 2020, lo que explica la razón por la que se estabiliza el número de cotizantes en la figura 4.18 – la cantidad de cotizantes que pierden sus empleos se equilibra con la cantidad de nuevos empleos afectados a AFC que se crean. Esto muestra que se estaría llegando a un estado de régimen, en lo que respecta a cotizantes en esos años, lo que concuerda con los datos de beneficiarios y estructura de contratos. En tercer lugar, note que la forma de la trayectoria de la destrucción de empleos coincide con la forma de la evolución los beneficiarios del sistema, siendo los beneficiarios menores a la cantidad de relaciones laborales destruidas debido a que no todos los individuos cumplen los requisitos necesarios o no todas las personas que cumplen los requisitos deciden debitar sus beneficios. Estos resultados dependen directamente de los parámetros PB_t^{ijm} utilizados en el modelo para captar estas ideas.

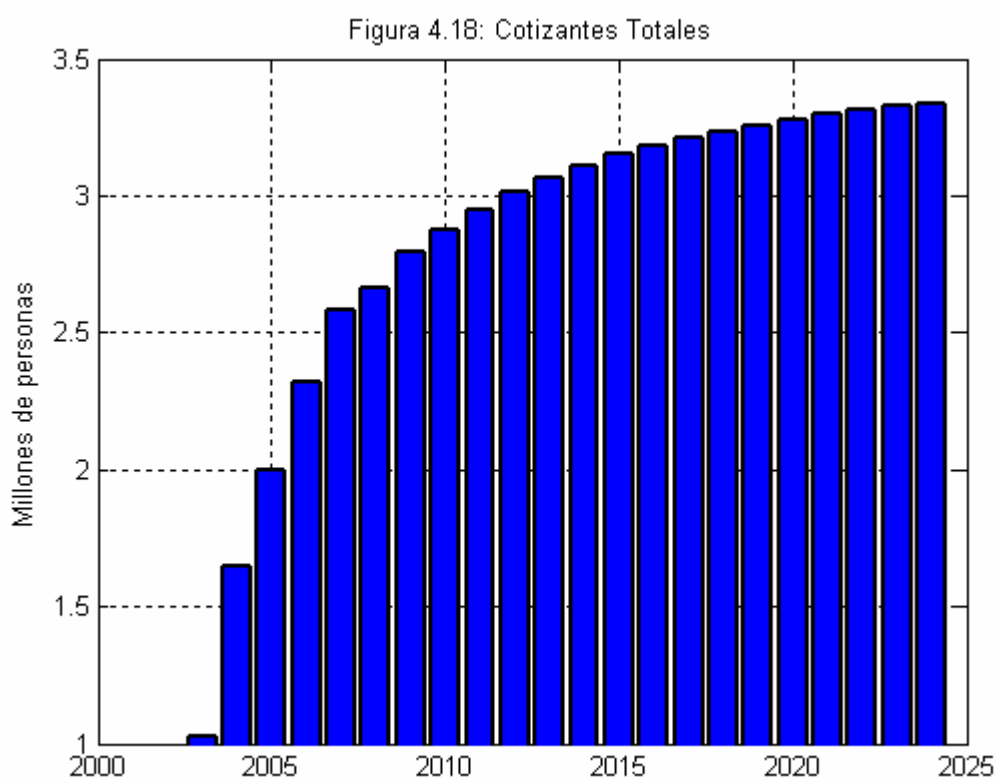
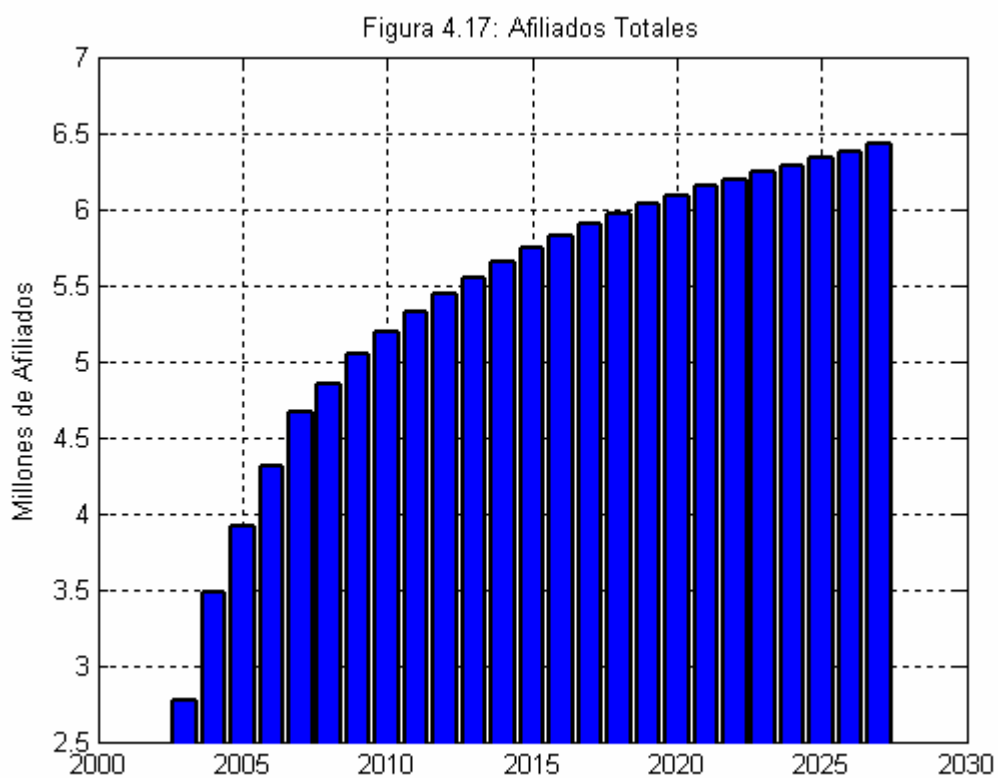


Figura 4.19: Contratos a plazo sobre total de cotizantes

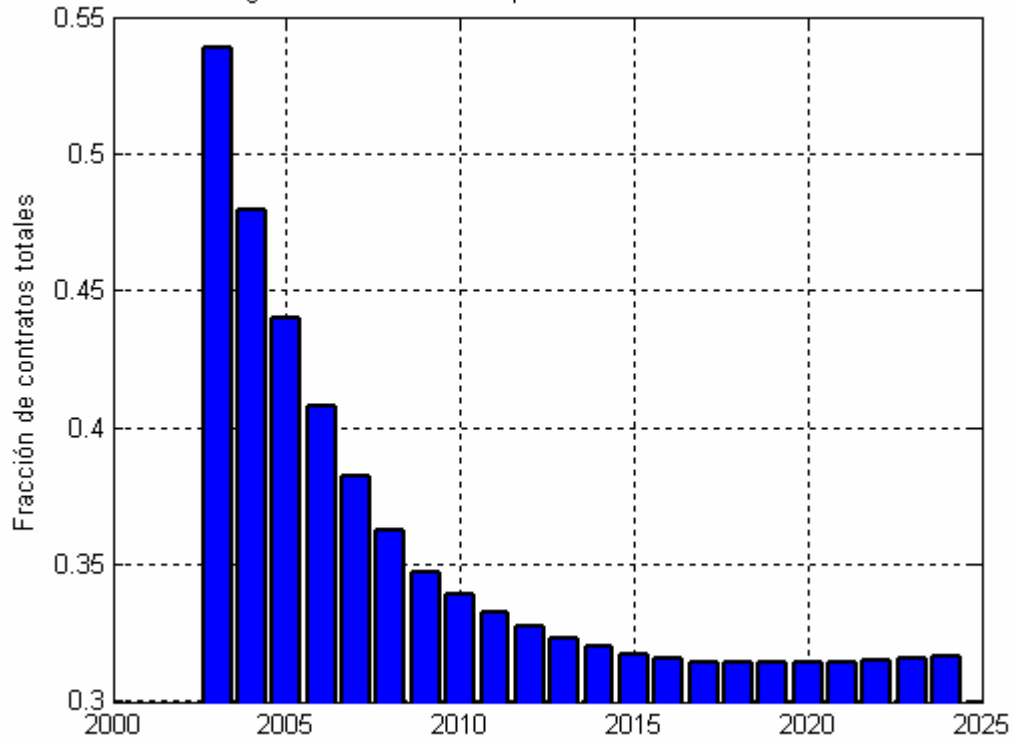


Figura 4.20: Personas que reciben beneficios

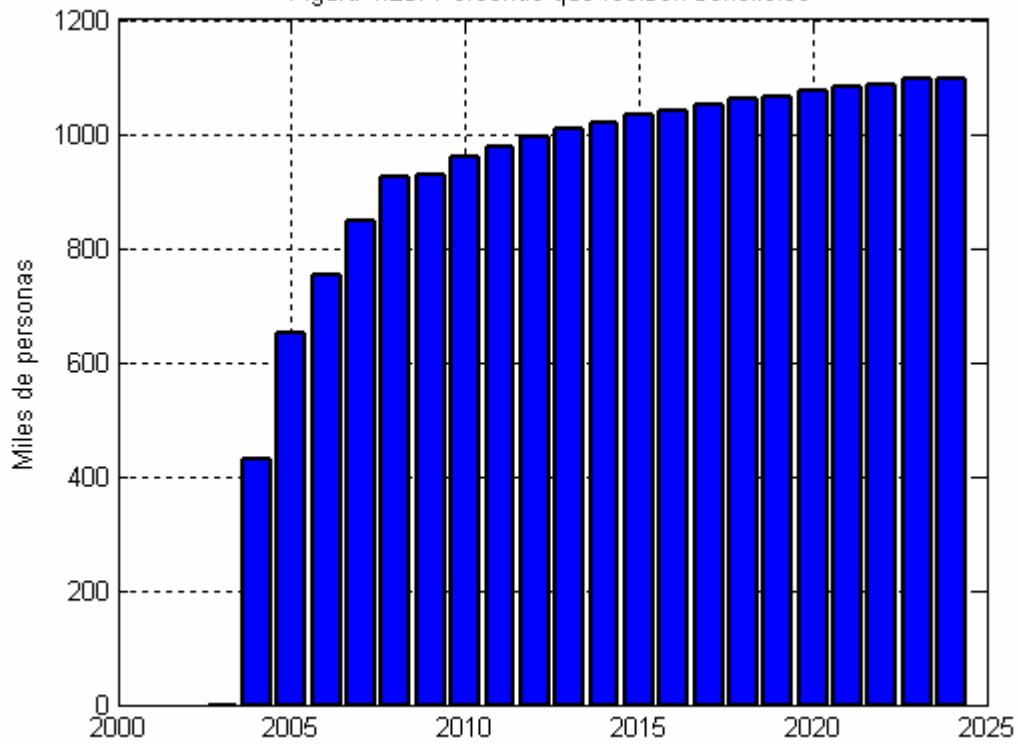


Figura 4.21 Beneficiarios FCS, miles de personas

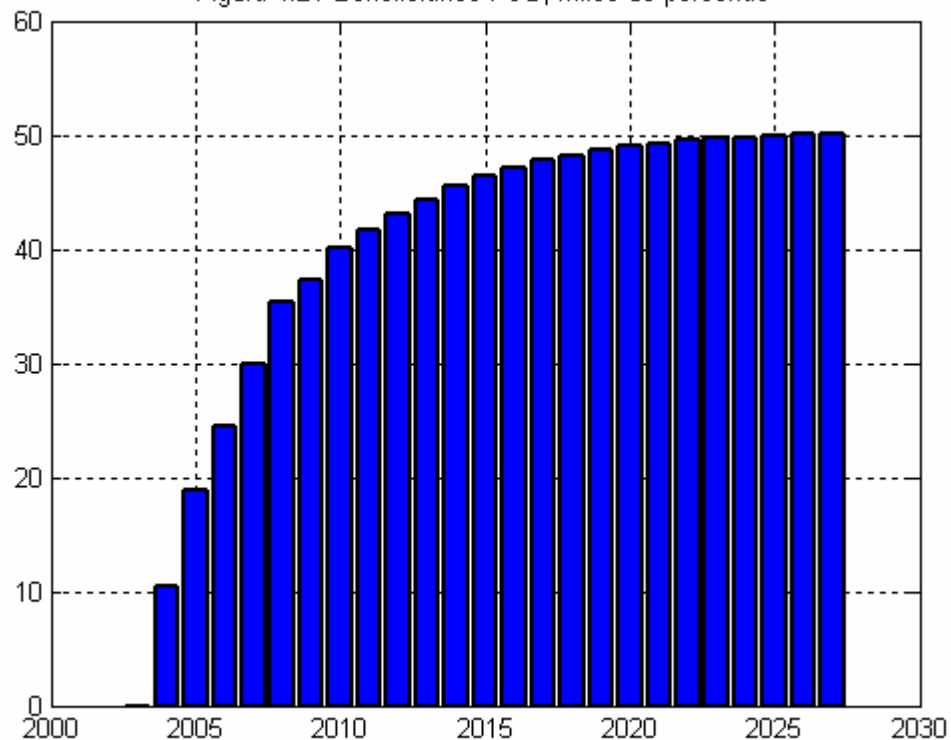


Figura 4.22.a: Tasa brutas de Creación y destrucción de empleos en AFC

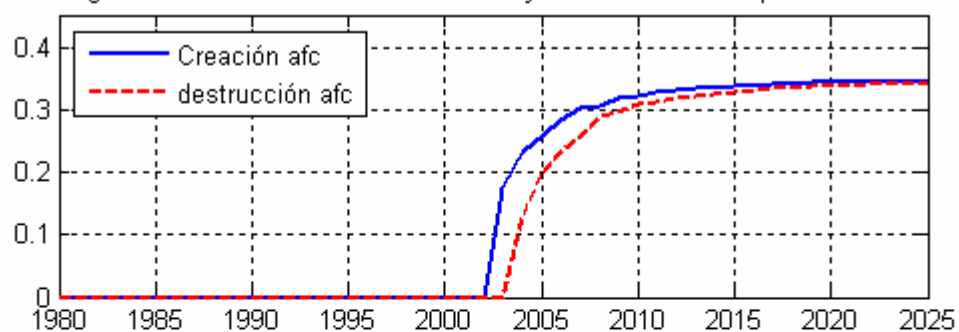
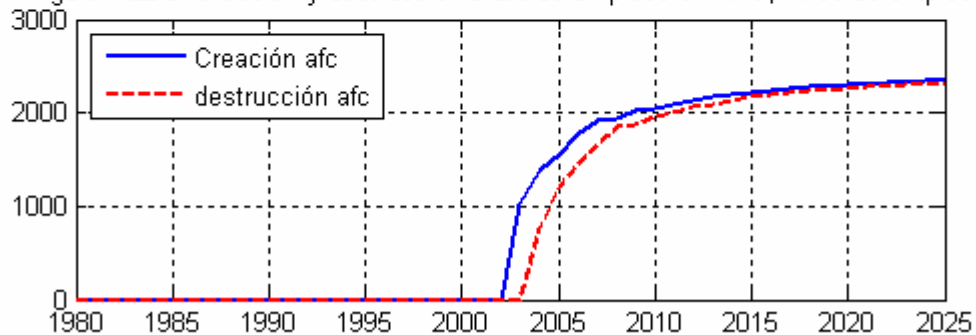


Figura 4.22.b: Creación y destrucción bruta de empleos en AFC, miles de empleos



En relación a la situación patrimonial del sistema, la figura 4.23 muestra que los saldos en cuentas CIC como fracción del PIB llegará a cerca del 3% del PIB en el 2015 y a 6% del PIB en el año 2024. La razón de este aumento en los saldos de las cuentas CIC obedece a (i) un aumento considerable de las cotizaciones de las cuentas CIC y a (ii) aumentos menos pronunciados tanto de beneficios como comisiones.

Los aumentos en cotizaciones son considerables y de rápido aumento. La figura 4.24 muestra la evolución de las cotizaciones como fracción del PIB. Note que esta medida converge rápidamente cerca de 0.4% del PIB. Esta cifra no es sorprendente. La razón es que los ingresos de los trabajadores a plazo como fracción de los ingresos laborales totales eran del orden del 8% mientras que en el caso de los contratos indefinidos esta cifra era del 24%. Esto quiere decir que como los ingresos laborales representan cerca de un 52% del PIB, entonces la suma de ingresos laborales de trabajadores indefinidos y a plazo representa cerca de un 16.7% del PIB (lo que corresponde a un 12.5% del PIB para los trabajadores con contratos indefinidos y un 4.16% del PIB para los contratos a plazo). Si todos estos trabajadores estuvieran afiliados a la AFC, el aporte como fracción del PIB de los personas con contrato indefinido correspondería a 0.27% (esto es el 12.5% del PIB multiplicado por un 2.2% que es la suma de los aportes de los trabajadores y de las empresas a las cuentas CIC para este tipo de contrato) y a un 0.12% en el caso de los trabajadores con contratos a plazo (su ingreso representa un 4.16% del PIB y la tasa de cotización, en este caso pagada por la empresa, es de 3%). La suma de ambas cifras arroja el 0.4% del PIB. Esta cifra debe obtenerse cuando tengamos a la gran mayoría de estos trabajadores afiliados, lo que de acuerdo al cuadro 4.18 parece ocurrir cerca del año 2015 cuando la cifra de cotizantes comienza a estabilizarse. Esa también es la fecha en que las cotizaciones para las cuentas CIC, como fracción del PIB, se estabilizan.

La figura 4.25 muestra los retiros de las cuentas CIC como fracción del PIB. Se observa que estos también crecen aunque no tan rápido como las cotizaciones. La razón es que el número de beneficiarios aumenta pero es bastante menor al número de cotizantes, lo que presiona al alza los retiros, como fracción del PIB, pero no tan rápido y a niveles más bajos que las cotizaciones. El resultado es que el saldo de las cuentas CIC como fracción del PIB crece rápidamente. Las comisiones siguen esta alza en los saldos como puede observarse en la figura 4.26.

Figura 4.23: Saldo CIC como fracción de PIB

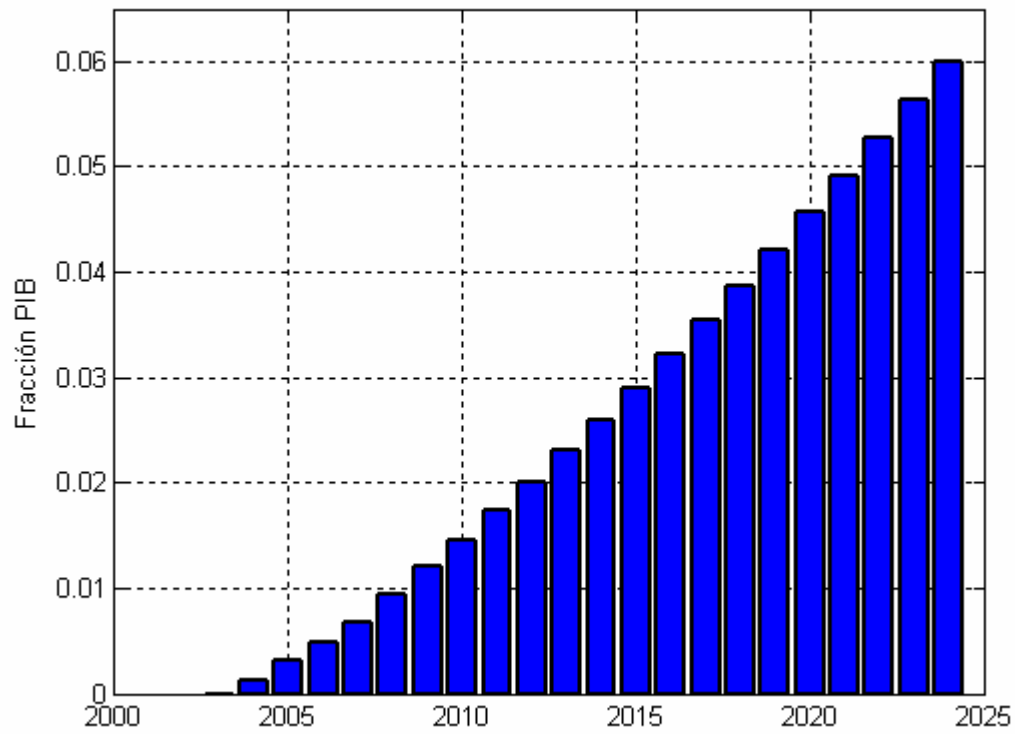
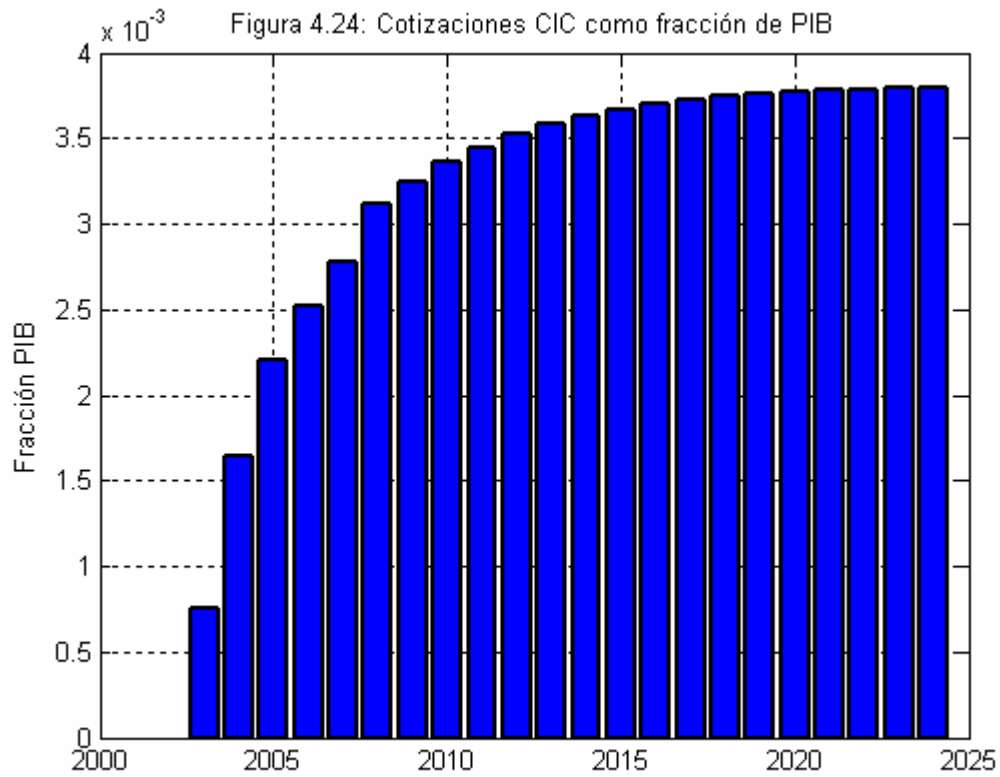
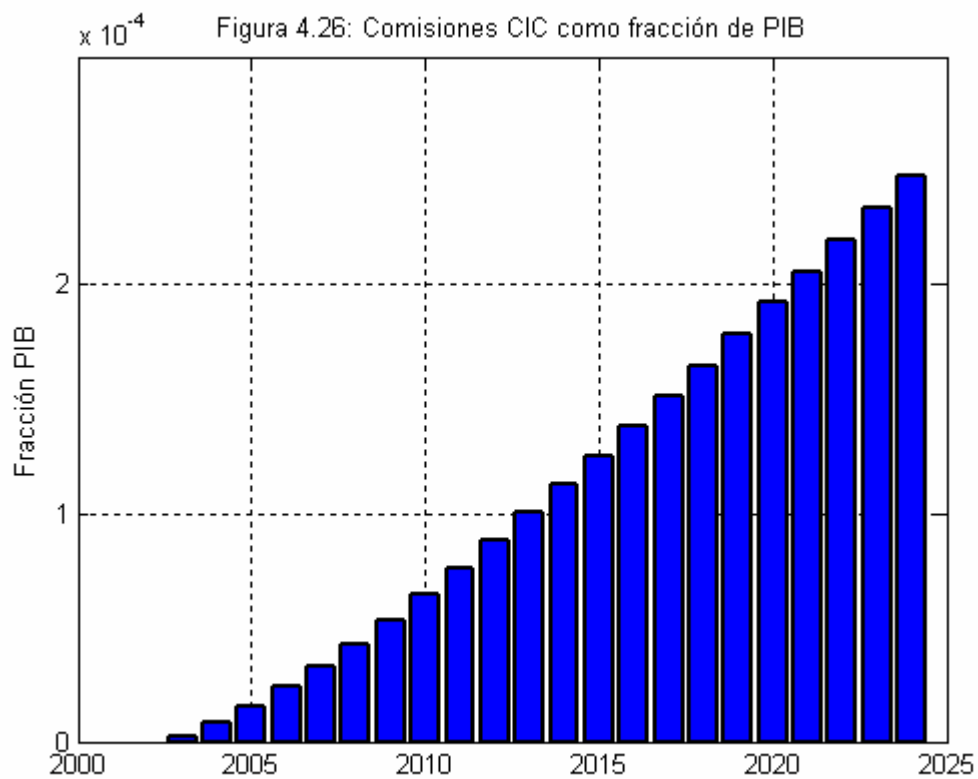
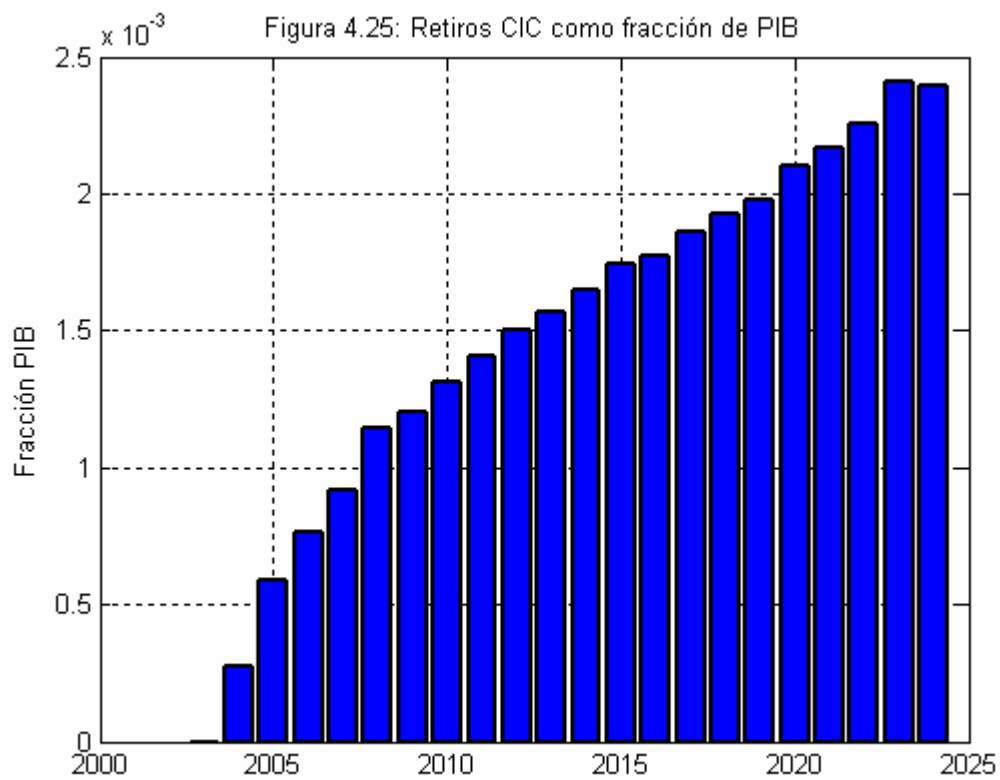


Figura 4.24: Cotizaciones CIC como fracción de PIB

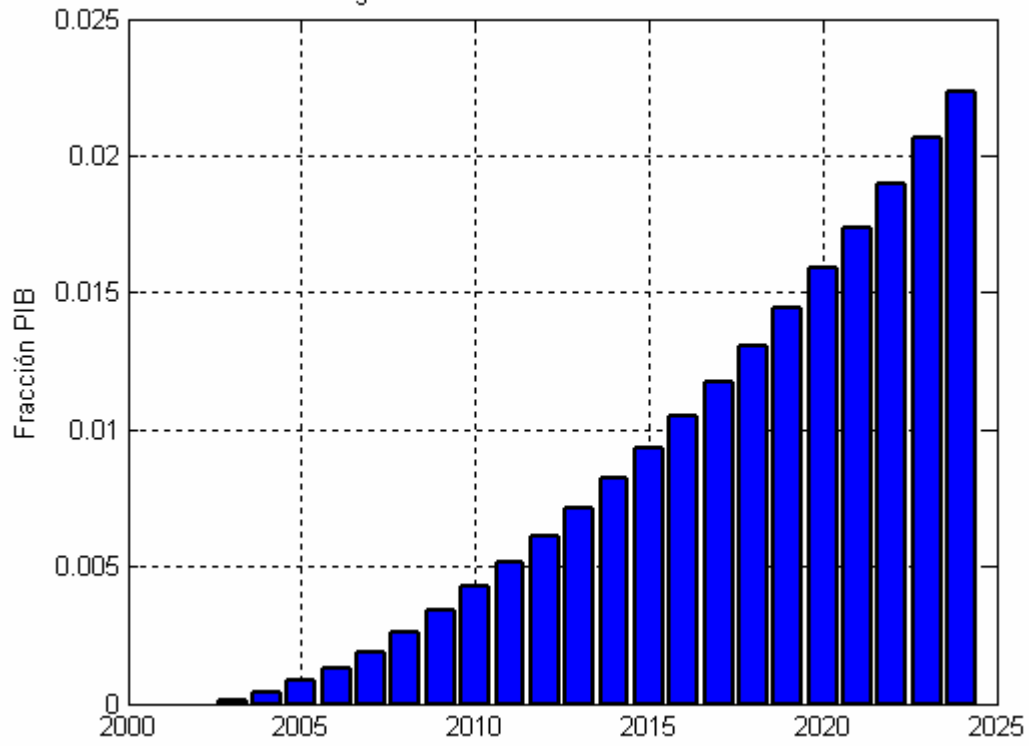


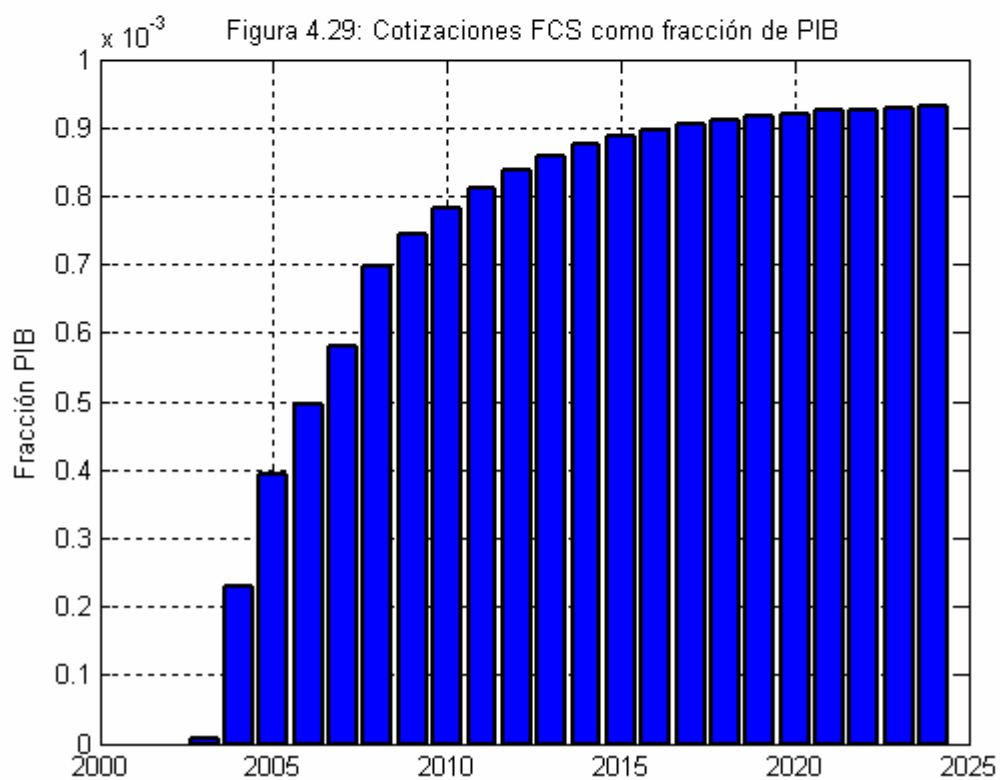
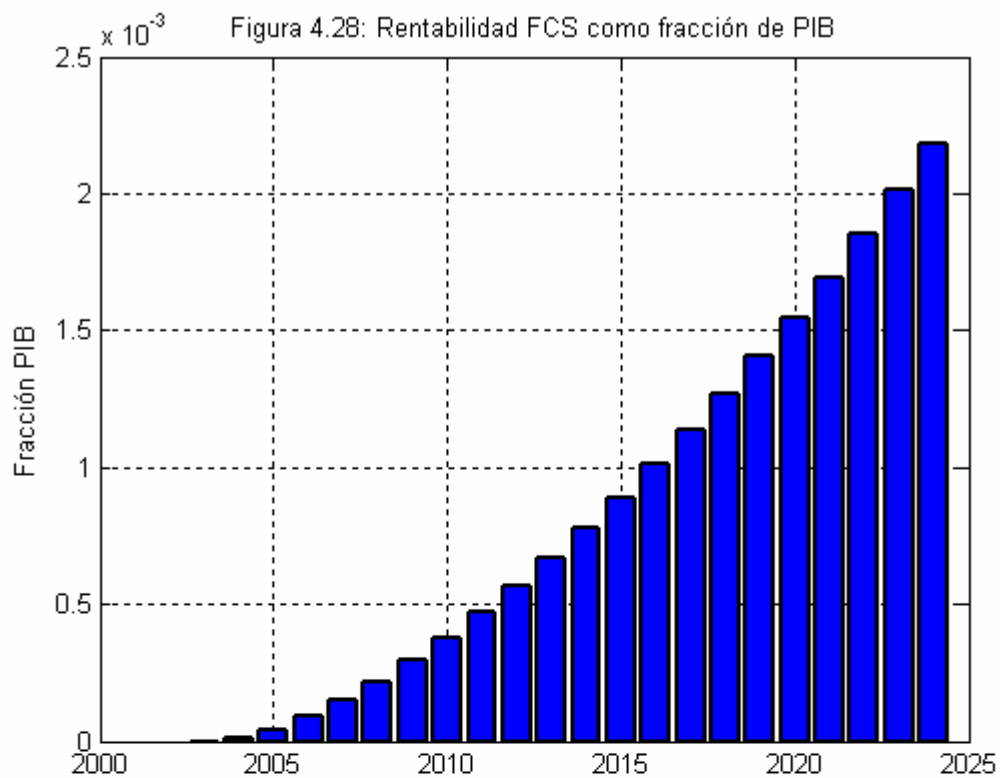


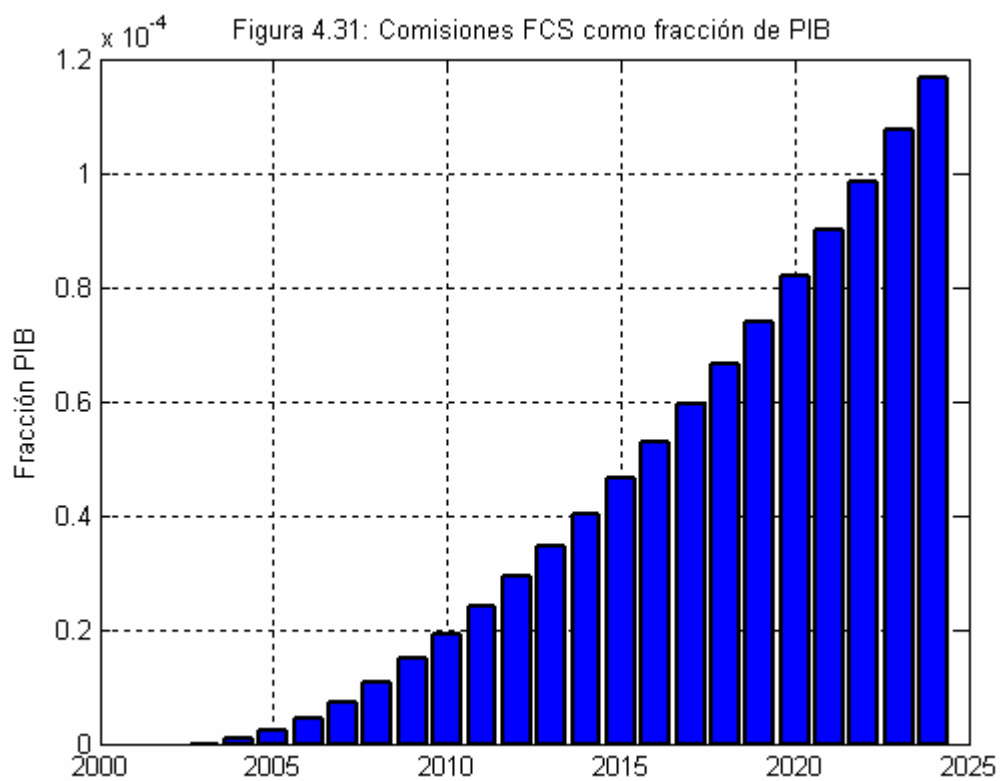
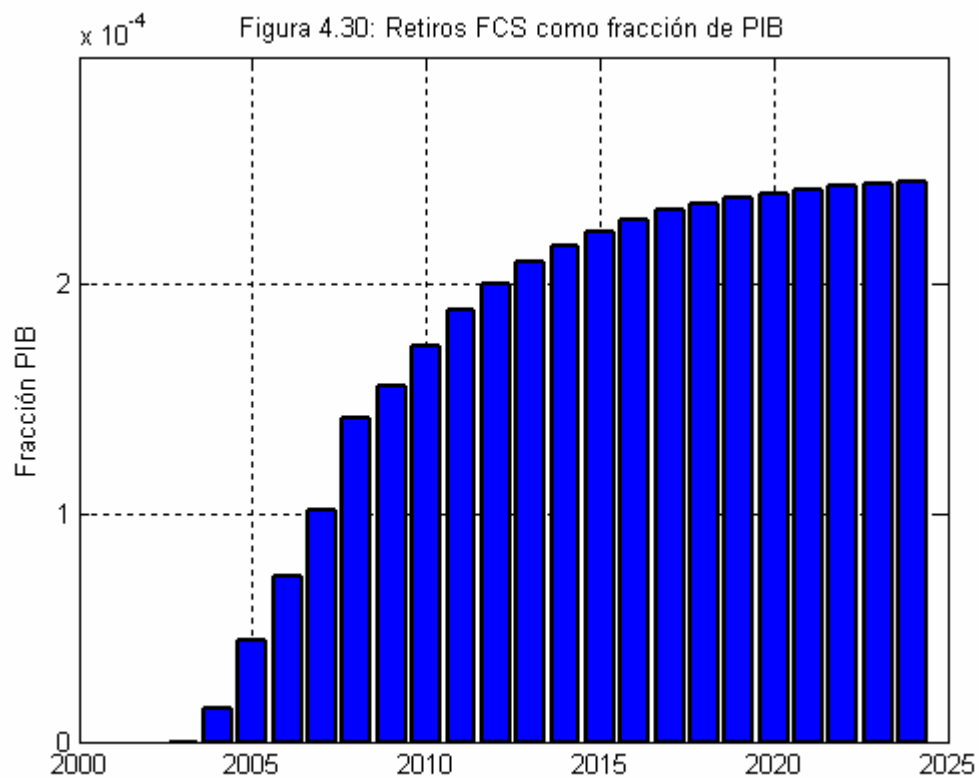
Las figuras 4.27 a 4.31 muestran la evolución patrimonial del Fondo de Cesantía Solidario. Tal como en el caso de las CIC, el FCS muestra aumentos considerables en su saldo final –al medirlo en relación al PIB- llegando a cerca de 1% del PIB en el año 2015 y cerca del 2.3% del PIB para el año 2024. La razón principal de este aumento en el saldo del FCS es que tanto cotizaciones como beneficios crecen de forma bastante rápida, pero las cotizaciones convergen a algo más del 0.095% del PIB alrededor del año 2010, mientras que los retiros tienden a converger sólo a un 0.03% del PIB por la misma fecha. Note que el valor al que convergen las cotizaciones como fracción del PIB nuevamente no es sorprendente. De hecho, el aporte en cotizaciones corresponde a los trabajadores con contrato indefinido, cuyo ingreso laboral recuerde que es del orden del 4.16% del PIB. Ellos cotizan, a través del empleador, un 0.8% de sus ingresos laborales lo que finalmente corresponde aproximadamente al 0.1% del PIB. Además, nuevamente los retiros son bastante inferiores a las cotizaciones, debido principalmente a que el número de personas beneficiadas es mucho menor que el número de personas cotizando.

Las comisiones también tienden a ser bastante moderadas (como fracción del PIB y en relación a cotizaciones), por lo que si a las cotizaciones se le suma la rentabilidad y los aportes fiscales, los ingresos de este fondo son muy superiores a sus egresos, lo que lleva a un aumento de sus saldos de forma paulatina.

Figura 4.27: FCS como fracción de PIB







Nuestros resultados muestran un alta sustentabilidad de los fondos de cesantía. Estos resultados son consistentes con los de otros estudios como las obtenidas por Bernstein, Fajnzylber, Gana y Poblete (2007), que muestran alta sustentabilidad de los fondos de cesantía, incluso en un escenario de stress causado por una crisis económica. Asimismo, los resultados del estudio de Bravo, Castillo y Ruiz-Tagle (2007) indicaban que el FCS llegaría aproximadamente al 1% del PIB en el año 2015. En nuestro caso, la estimación para esta misma variable es algo menor al 1% del PIB en ese mismo año, y llega a algo más del 2% en el 2024. Además, en el estudio de Bravo, Castillo y Ruiz-Tagle (2007), los fondos de cesantía totales llegan a algo menos de 5% del PIB en el año 2015. En nuestro caso, si se suman las cuentas CIC y FCS, se obtiene cerca de un 4% del PIB en ese año y cerca de un 8.5% del PIB en el año 2024. De esta forma, se encuentra que los fondos de cesantía son muy sustentables en el largo plazo. A continuación, analizamos este último caso de crisis financiera.

4.4 Escenarios alternativos

A continuación se presentan escenarios alternativos, en los que se busca evaluar la respuesta patrimonial de los Fondos de cesantía a una recesión económica. Los escenarios difieren en que en uno de ellos la crisis económica es fuerte pero de corta duración (sólo un año), mientras que en el otro la crisis es más larga (4 años) aunque no tan intensa en magnitud en el primer año. En líneas generales, la idea de esta sección es suponer que debido a una crisis externa, la variable apertura se ve afectada negativamente y a partir de ella se impacta negativamente a la productividad. El impacto negativo sobre la productividad debería afectar el nivel de actividad económica y, por lo tanto, la oferta y la demanda de trabajo y consecuentemente la situación patrimonial de los fondos de cesantía. En esta sección se presentan los resultados principales del ejercicio por medio de gráficos. En el anexo se presentan en forma detallada las cifras.

En nuestro ejercicio supondremos que la recesión externa afecta negativamente la variable apertura (debido posiblemente a disminuciones en demanda externa por productos exportados por nuestro país o alternativamente debido a restricciones de crédito externo). En el primer escenario alternativo, supondremos que la magnitud de la crisis externa es tal que la variable apertura disminuye -2.7% y -2% en los años 2009 y 2010 respectivamente y no varía en los años 2011 y 2012. Entre los años 2013 y 2018 la variable se recupera a tasas del orden de 9.3%. Este último periodo corresponde a un periodo de convergencia a equilibrios de largo plazo con posterioridad a

la crisis económica internacional. Desde el año 2018 la variable apertura vuelve a expandirse a tasas de 5% como en el escenario base⁴⁰.

El segundo escenario corresponde a una disminución por una sola vez de -5% en la variable apertura durante el año 2009 para posteriormente recuperarse en cerca⁴¹ de 13.7% en el año 2010 y volver a aumentar en 5% desde el año 2011 en adelante. De esta forma esta crisis es bastante más corta pues, la crisis y la recuperación toman sólo dos años, mientras que en el caso anterior todo el proceso tomaba cerca de 10 años.

En general, las magnitudes de estas crisis corresponden a las observadas entre 1981 y 1985, es decir, durante los años de la crisis de 1982. Estas cifras son bastante más intensas que las observadas durante la crisis asiática cuando la variable apertura tuvo una caída de -0.4% en el año 1999⁴². Es decir, estas son crisis de magnitud importante para la economía chilena. Esto es importante de recalcar porque en la actual coyuntura económica la crisis económica internacional debería afectar a nuestro país en el futuro próximo, pero en magnitudes menores que las que aquí se simulan. Este ejercicio indica lo que ocurriría si la intensidad de la crisis fuera tan grande como la ocurrida durante el comienzo de los años 80s. A continuación discutimos los principales resultados.

La figura 4.32 muestra la evolución de la tasa de crecimiento del PIB. En el escenario base, el PIB se expande a tasas algo mayores al 5%, tal como habíamos visto en la sección anterior. El impacto de la crisis que habíamos definido como de corta duración pero intensa es bastante fuerte sobre PIB, pues éste disminuye en casi -8% durante el año 2009⁴³. La recuperación del 2009 en este caso es también muy fuerte, llegando a algo más de 17%. Posteriormente, las tasas de crecimiento de este escenario convergen a tasas similares a las del escenario base. Este escenario es similar a lo ocurrido durante 1982 cuando la tasa de crecimiento del PIB fue de -13%. Difiere, sin embargo, en que la recuperación posterior no fue tan fuerte, sino que fue de 6.1% en 1984.

En el caso de la crisis económica de mayor duración, el PIB presenta tasas negativas durante cerca de 4 años, para posteriormente crecer con fuerza hasta el 2008 y converger paulatinamente a las tasas del escenario base en la cercanía del 2020.

Estos escenarios tienen consecuencias importantes sobre los niveles de empleo. Como puede observarse de la figura 4.33 y en el cuadro 7.2 del apéndice, el nivel de empleo llega a disminuir en cerca de 480 mil personas en el año 2009 si la crisis es de corta duración pero intensa,

⁴⁰ De esta forma, con la trayectoria que hemos supuesto, entre el 2009 y 2018 la variable apertura crece en términos promedio cerca de un 5% anual. Este es aproximadamente el mismo ritmo que en escenario base. Nuestro ejercicio impone fluctuaciones importantes, pero mantiene la tendencia de crecimiento de largo plazo.

⁴¹ Nuevamente el proceso de recuperación de 13.7% en el segundo año es consistente con ritmo de aumento promedio de 5%, dada la disminución de -5% del primer año.

⁴² En el año 2002, esta variable también disminuye en -0.1%.

⁴³ A la disminución en productividad, se le suma la disminución en demanda por capital y empleo, que redundan en disminuciones en estos insumos.

mientras que esta cifra es cercana a los 350 mil empleos en el 2009 cuando la crisis es de larga duración pero menos intensa. En este último caso, las cifras de empleo se muestran muy deprimidas hasta el año 2016.

El impacto negativo en los niveles de empleo se explica por el considerable aumento de la destrucción de empleos de la economía y por la menor creación de empleos a partir del año 2009. La figura 4.34 y el cuadro 7.4 del apéndice indican que la creación de empleos en el año 2009 disminuye entre 120 y 150 mil empleos durante las crisis, comparado con el caso base, mientras que la destrucción de empleos –figura 4.35- aumenta en cerca de 330 mil empleos si la crisis es intensa y en cerca de 230 mil empleos si la crisis es menos intensa (caso de mayor duración). De esta forma, en el caso de la crisis más intensa tanto la menor creación de empleo de aproximadamente 150 mil empleos como la mayor destrucción de empleos de 330 mil explican el menor nivel de empleo de 480 mil personas⁴⁴.

Las cifras relacionadas con los empleos relevantes para la situación patrimonial de la AFC se presentan en las figuras 4.36 a 4.39. La figura 4.36 muestra la destrucción de empleos medida como los tránsitos desde empleos hacia situaciones laborales de desempleo o de salidas de la fuerza de trabajo. Estas cifras son comparables a las presentadas en la figura 4.35. En el caso de la crisis de mayor intensidad, la destrucción neta de empleos afectos a la AFC aumenta en cerca de 190 mil personas respecto del escenario base. Esto indica que de los 330 mil empleos que se destruirían en esta crisis, cerca de un 57% de ellos ocurriría en el caso de empleos afectos a AFC. Esta es una cifra importante que nos lleva a pensar en un aumento significativo de potenciales beneficiarios. Sin embargo, existe otra fuente de beneficiarios que aún no se ha considerado y que va en el sentido contrario. Esta fuente corresponde a personas que terminaron alguna relación laboral, posteriormente comenzaron otra y que en el intertanto pueden haber cobrado beneficios de la AFC. Estos datos corresponden a la figura 4.37. Estas personas, contrariamente a lo ocurrido con la figura 4.36, tienden a disminuir durante periodos de crisis. La razón es que una vez que se pierde el empleo es menos probable encontrar otro empleo en época de crisis económica. De hecho en el año 2009, en el caso de la crisis de alta intensidad, las cifras de la figura 4.37 disminuyen en cerca de 130 mil personas, lo que finalmente redundará en que, en términos netos, la cantidad de posibles beneficiarios aumente sólo en 60 mil personas.

Estos resultados nos indican que incluso en un escenario de muy alta destrucción de empleos afectos a AFC, el aumento de potenciales beneficiarios es moderado. Si se observa la

⁴⁴ Estas cifras son considerables porque representan una caída de cerca de 7.5% en empleo total de la economía. Sin embargo no debe perderse de vista que se está comparando un escenario base en que se crecía cerca del 6% en el 2009 con una crisis en que la tasa de crecimiento fue de -8%, es decir hay una variación en tasa de crecimiento de PIB de -14% entre un escenario y otro.

figura 4.40 donde se compara la evolución de beneficiarios del sistema, ellos aumentan sólo en cerca de 22 mil en el año 2009 en el caso de la crisis más intensa; es decir del aumento en potenciales beneficiarios de casi 60 mil, sólo cerca de 22 mil de ellos se llevan finalmente los beneficios. Esta última cifra depende a su vez de la probabilidad de retiro de beneficios⁴⁵ que redunda en que sólo una parte del mayor número de potenciales beneficiarios finalmente retire beneficios. En síntesis, si bien en la crisis de alta intensidad el aumento en la destrucción de empleos afectos a AFC es bastante considerable (cerca de 190 mil empleos), sólo hay un aumento bastante moderado en el número de beneficiarios debido a que (i) disminuye el número de personas que transita entre empleos y (ii) sólo una fracción de los potenciales beneficiarios recibe finalmente beneficios.

Otra información interesante la entrega la figura 4.39 que muestra que al mismo tiempo que aumenta la destrucción de empleos, también disminuye la creación de empleos afectos a seguro de cesantía – esta variable se ve negativamente afectada a medida que se desacelera la actividad económica o se entra derechamente en periodos de crisis económica. El dato de menor creación de empleos llega a una disminución de prácticamente 175 mil empleos creados en el año 2009 para el caso de la crisis más intensa –ver cuadro 7.6 en el apéndice. La mayor destrucción y menor creación de empleos afectos a AFC afectan la cantidad de personas cotizando, tal como puede verse más adelante en la figura 4.41, donde los cotizantes disminuyen en más de 200 mil personas en el año 2009.

La disminución en el número de cotizantes es bastante relevante desde una perspectiva dinámica (es decir, de impactos a través del tiempo) sobre la destrucción bruta de empleos. Para explicar la razón nótese que si bien la destrucción bruta de empleo⁴⁶ aumentaba en cerca de 60 mil empleos en el caso de la crisis más intensa, resulta notable que esta destrucción bruta disminuye considerablemente a medida que transcurre la crisis, comparada con los datos del escenario base. De hecho, en el 2013 el escenario de crisis larga muestra una destrucción bruta menor en casi 330 mil empleos a lo observado en el escenario base –ver figura 4.38 que corresponde a estos datos. La menor destrucción bruta se explica básicamente porque existen menos personas transitando de empleo a empleo, pero con término de relación laboral de por medio – ver cuadro 7.9 en el apéndice-. A su vez, esto ocurre fundamentalmente porque (i) en escenario de crisis, dada la pérdida de empleo, es menos factible encontrar un nuevo empleo y (ii) porque la disminución de cotizantes desde el año 2009 disminuye a su vez el universo de potenciales personas al que se le pueden destruir empleos y pasar a recibir beneficios.

⁴⁵ Ésta había fijado en 71% para los trabajadores a plazo y 32% para trabajadores indefinidos.

⁴⁶ Ésta es aquella que incluye la suma de las figuras 4.36 y 4.37, es decir que considera lo que ocurre con las personas que transitan entre empleos y que podrían solicitar beneficios al quedar desempleados entre empleos.

Este segundo elemento que explica la disminución de destrucción de empleos en el sector AFC es lo que antes indicábamos como la perspectiva dinámica en la destrucción de empleos. Este efecto se va acentuado en el caso de la crisis económica de mayor duración, en el que los cotizantes disminuyen durante varios periodos, lo que redundará en menor destrucción bruta de empleos en años posteriores al 2009, que corresponde al primer año de crisis. En síntesis, en lo que corresponde a la destrucción de relaciones laborales podemos indicar que la irrupción de la crisis económica hace aumentar inicialmente la destrucción de empleos, sin embargo, este efecto se revierte a medida que pasan los años y se manifiesta el efecto de la disminución en el número de cotizantes y del número de potenciales relaciones laborales a romperse que la misma crisis provocó.

Las figuras 4.42 y 4.43 muestran la evolución de los cambios en personas beneficiadas y de destrucción de relaciones laborales afectas a AFC en las crisis económicas, comparadas con el escenario base. La figura 4.42 muestra el caso de la crisis de corta duración mientras que la figura 4.43 muestra el caso de la crisis económica de mayor duración. Estos gráficos muestran la clara asociación entre los cambios en destrucción de relaciones laborales y el aumento (disminución) en beneficiarios. Nuevamente, los aumentos iniciales en destrucción de relaciones laborales aumentan el número de beneficiarios, sin embargo, como la destrucción de empleos posteriormente se revierte, también lo hace el número de beneficiarios. Tal como se destacó anteriormente, resulta interesante el hecho que del aumento en las relaciones laborales cesadas y afectas a contratos relevantes para AFC, sólo una fracción moderada retira finalmente beneficios. La razón fundamental es que la crisis económica destruye principalmente empleos con contratos indefinidos, como puede observarse de las figuras 4.44 y 4.45, y personas con este tipo de contratos son menos proclives a retirar beneficios⁴⁷. De hecho, note que el año 2009, de los cerca de 60 mil empleos afectos a AFC que se destruían en términos brutos en el caso de la crisis más intensa, sólo 10 mil corresponderían a contratos a plazo y los 50 mil restantes corresponderían a contratos indefinidos⁴⁸. En principio puede resultar extraño que la crisis destruya más empleos con contrato indefinido, y no tantos con contratos a plazos, pero la razón de ello es que los empleos con contratos a plazo eran mayormente destruidos en el escenario base sin crisis, porque son contratos más proclives a la destrucción –su parámetro F_i es más alto. Como la crisis económica destruye empleos adicionales, la fuente más posible corresponde a contratos que aún no eran destruidos, es decir, contratos indefinidos en su mayoría.

La evolución de las cuentas patrimoniales se puede observar en las figuras 4.46 a 4.51. Los datos se presentan como fracciones del escenario base, por ejemplo en el caso de los saldos CIC,

⁴⁷ Recuerde que estas personas tienen una probabilidad de retiro de beneficios sólo de 0.32, de acuerdo a las calibraciones del modelo.

⁴⁸ Ver cuadros 7.12 y 7.13 en el apéndice.

estos corresponden a los saldos CIC observados en las crisis económicas como fracción de los saldos que se habrían observado en el caso base, es decir, sin crisis económica. Las figuras muestran que la crisis tiene un impacto negativo sobre la acumulación de fondos, tanto en el caso de las cuentas individuales como en el fondo de cesantía solidario. La causa principal es la disminución de cotizaciones recibidas por los fondos debido a (i) la disminución de cotizantes en el sistema y (ii) la disminución de remuneraciones de los cotizantes⁴⁹. De hecho, en el caso de la crisis de larga duración, las disminuciones en cotizaciones son bastante relevantes llegando a mínimos de 70% de lo recaudado en el escenario base en el año 2013.

En lo que corresponde a los retiros, tanto de la CIC como del FCS, se observa que ellos tienden a aumentar el año inicial de la crisis –esto es el año 2009. Sin embargo, en general los impactos son bastante moderados, siendo más acentuado el caso del Fondo de Cesantía Solidario, donde hay un aumento cercano al 5% en el retiro de beneficios en el año inicial de la crisis. Con posterioridad, los retiros tienden a ser menores que en el escenario base. Nuevamente opera en este caso la dinámica relacionada a los menores cotizantes y menor destrucción de empleos bruta que discutimos antes, y que redunda en menores retiros de beneficios a medida que se avanza en la crisis económica y en la posterior recuperación.

En cualquiera de esos casos, nótese que incluso ante las disminuciones en cotizaciones y aumentos de retiros ocurridos en el año inicial de las crisis económicas, tanto las cuentas CIC como el FCS continúan siendo altamente sustentables y como puede observarse en los cuadros de saldos mostrados en el apéndice –cuadros 7.33 y 7.43- los impactos no son mayores y no se pone en riesgo la sustentabilidad del sistema en ningún caso. ¿A qué se debe que los impactos sobre los saldos de las cuentas CIC o del FCS no sean mayores? La razón fundamental es que los montos de cotizaciones son mayores a los montos de retiros⁵⁰, lo que implica que aunque aumenten los retiros o disminuyan las cotizaciones aún sigue existiendo una brecha positiva a favor de los ingresos del sistema y, por lo tanto, sigue aumentando el saldo acumulado en las cuentas. Esto ocurre tanto para la CIC como para el FCS. Una segunda razón para que los impactos sobre los saldos de las cuentas no sean mayores es, que si bien los retiros aumentaban inicialmente, este efecto se revertía a medida que pasaban los años, contrarrestando así el impacto de las disminuciones en cotizaciones.

⁴⁹ Estos datos pueden observarse en el apéndice.

⁵⁰ Por ejemplo si se comparan los millones de pesos por ingresos de cotizaciones en las cuentas CIC del año 2007, esto llegan a 272.500 millones de pesos mientras que los retiros CIC son de 107.875 millones.

Figura 4.32: Crecimiento PIB real

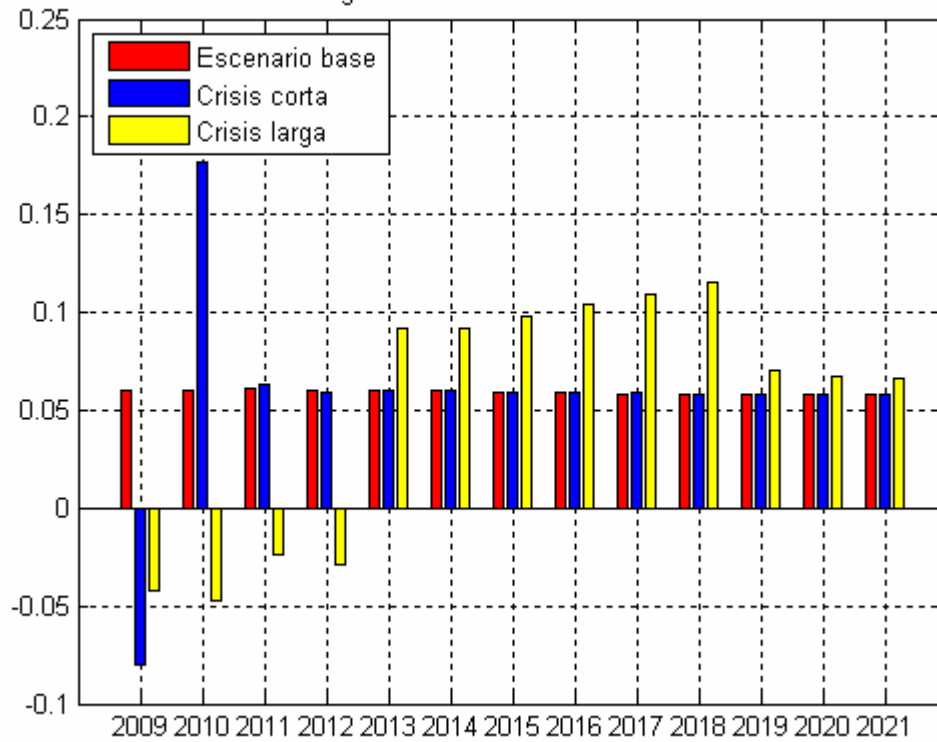


Figura 4.33: Empleos

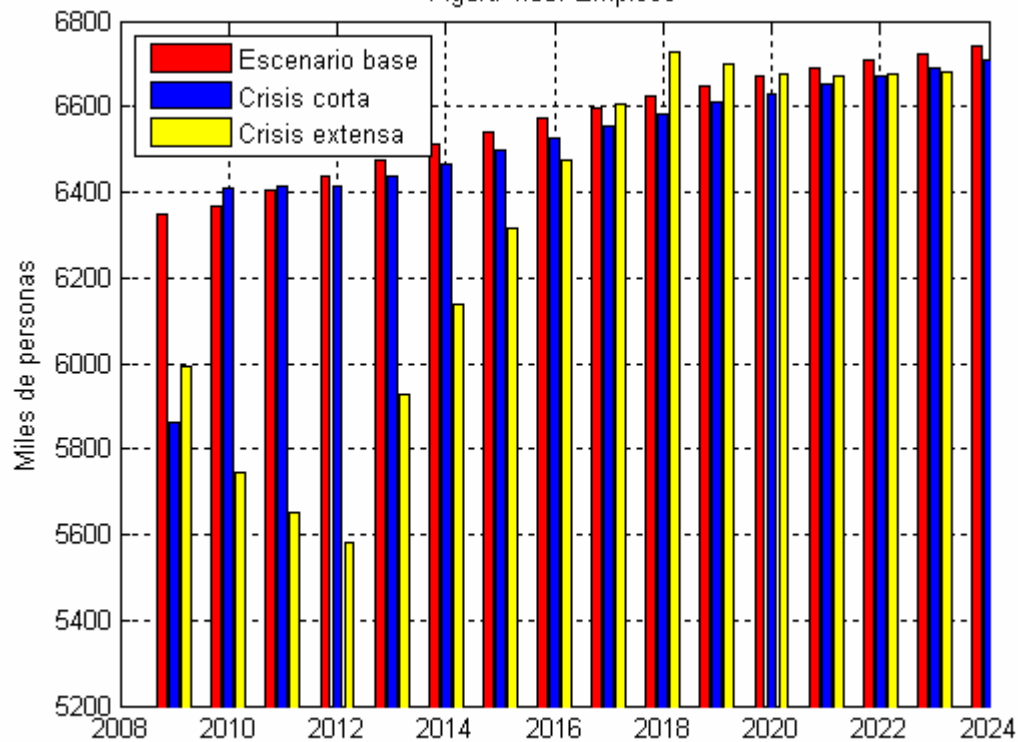


Figura 4.34: Creación neta de empleos

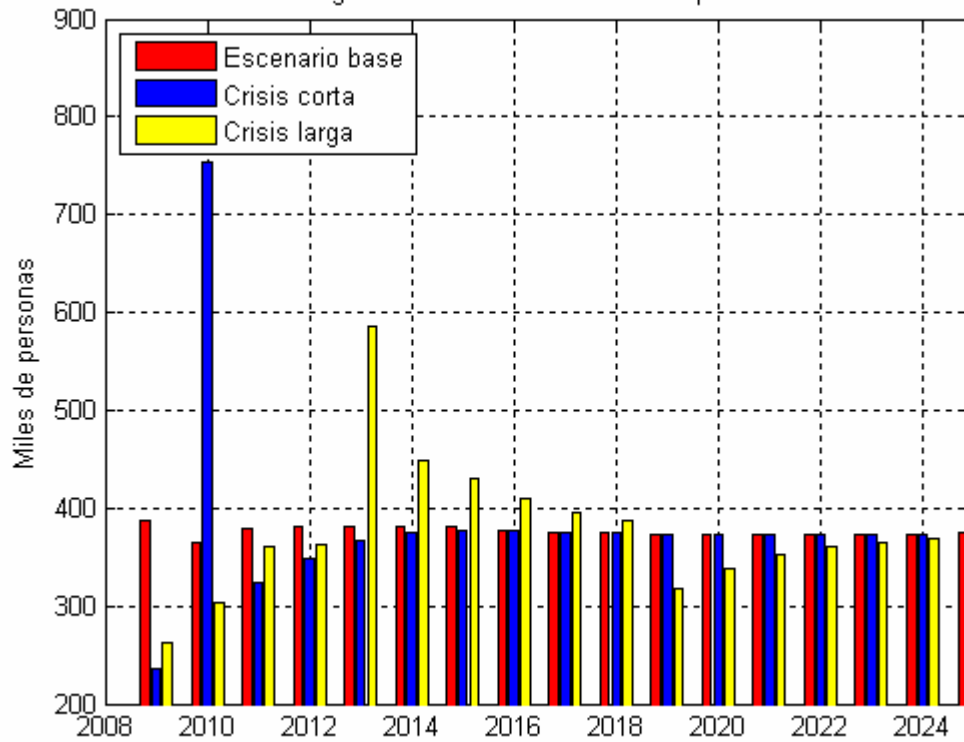


Figura 4.35: Destrucción neta de empleos

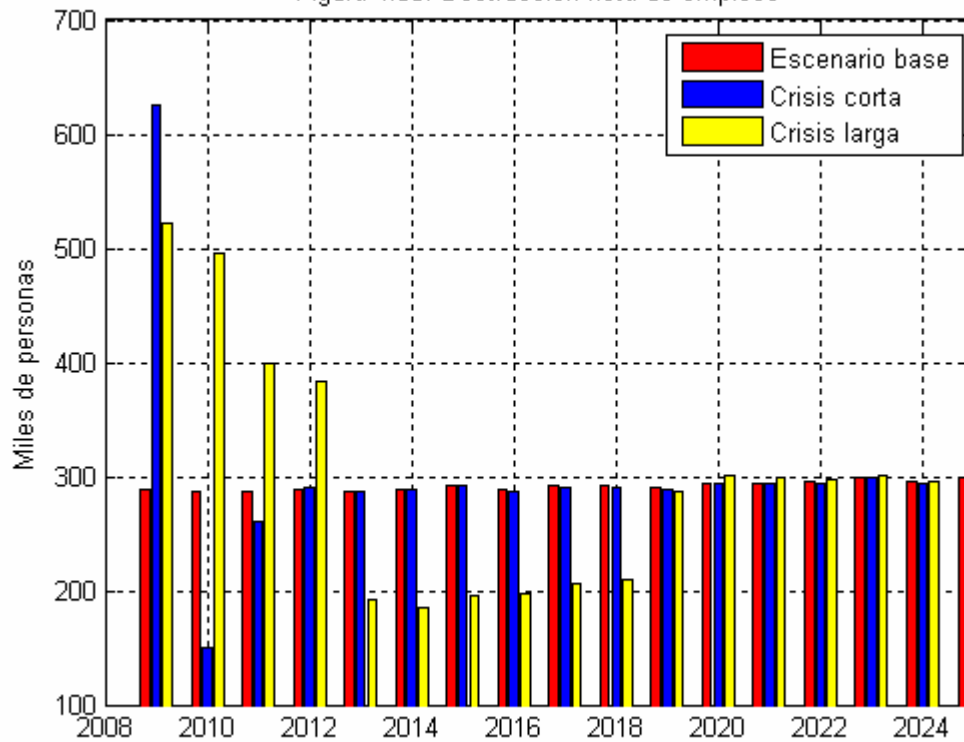


Figura 4.36: Tránsitos Empleo a fuera de fuerza de trabajo o desempleo, empleos AFC

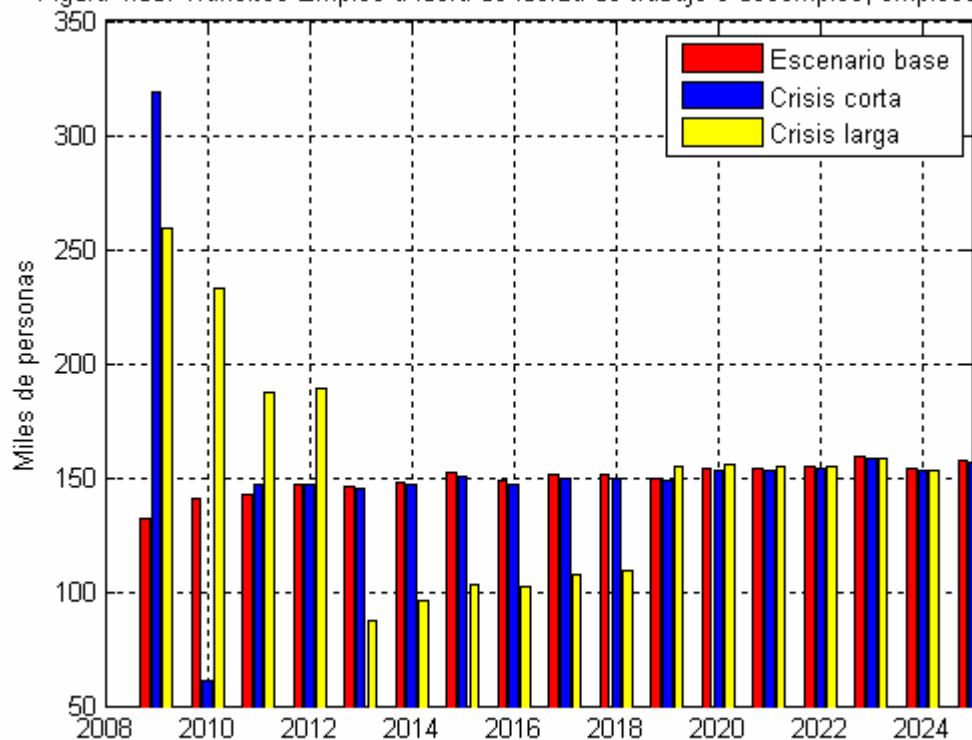


Figura 4.37: Personas empleadas pero con término de relación laboral, empleos AFC

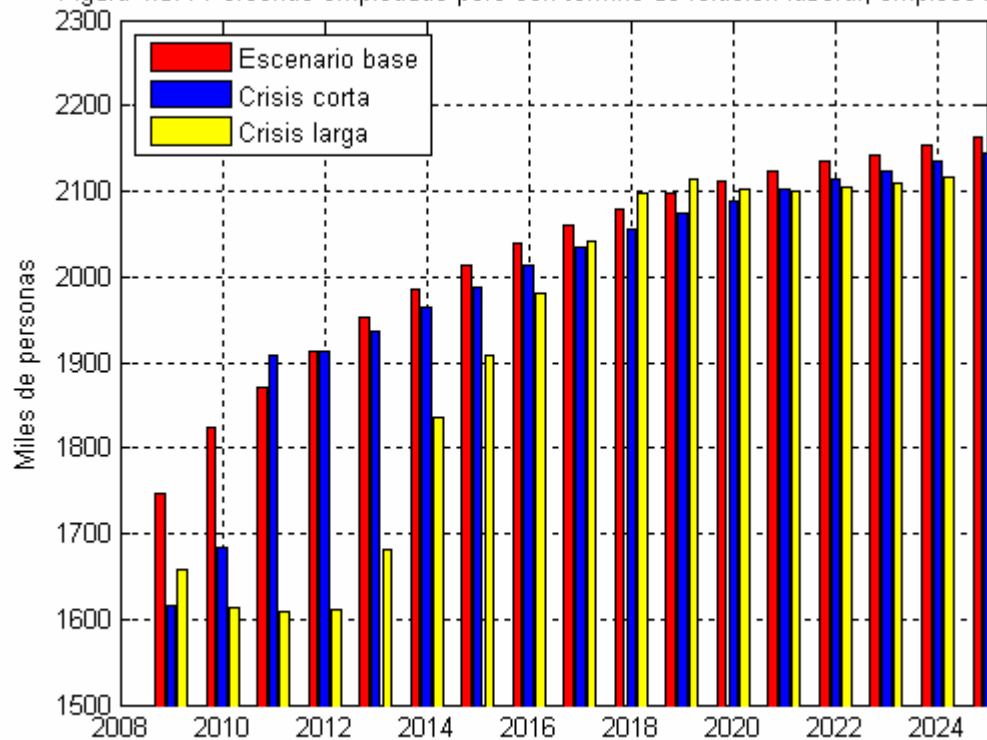


Figura 4.38: Destrucción bruta de empleos afectados a AFC

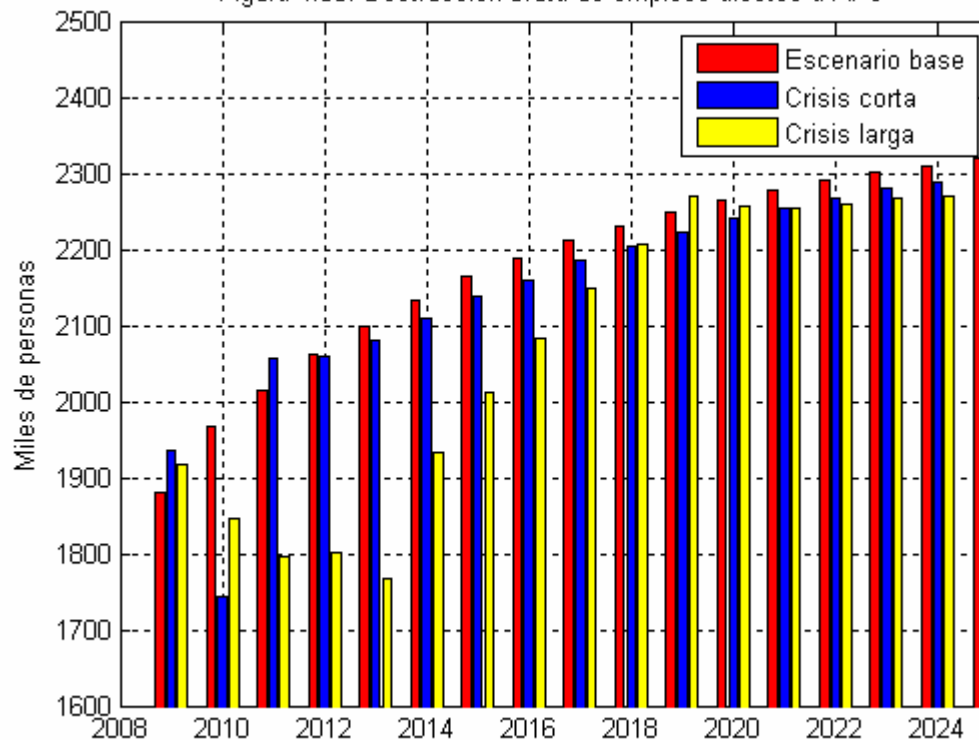


Figura 4.39: Creación bruta de empleos afectados a AFC

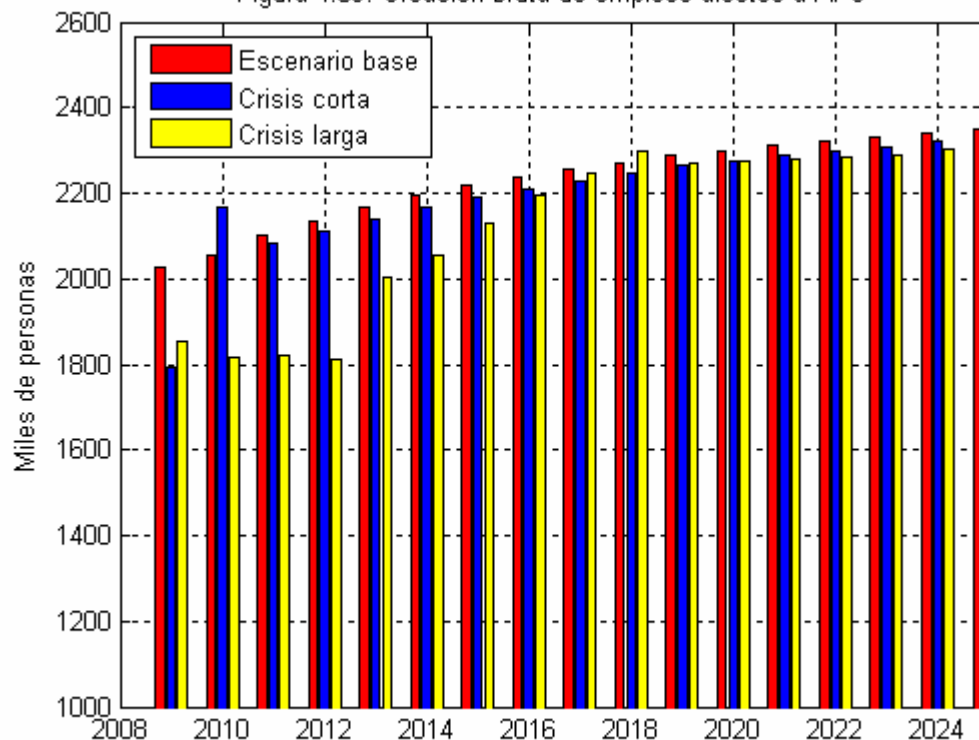


Figura 4.40: Personas recibiendo beneficios

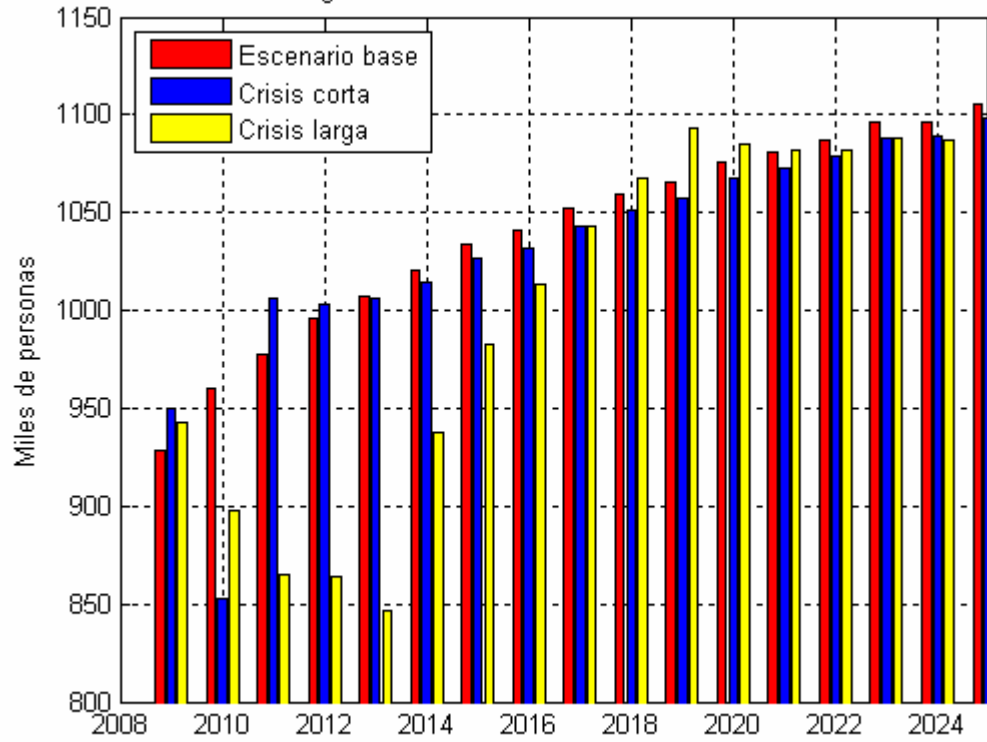


Figura 4.41: Cotizantes

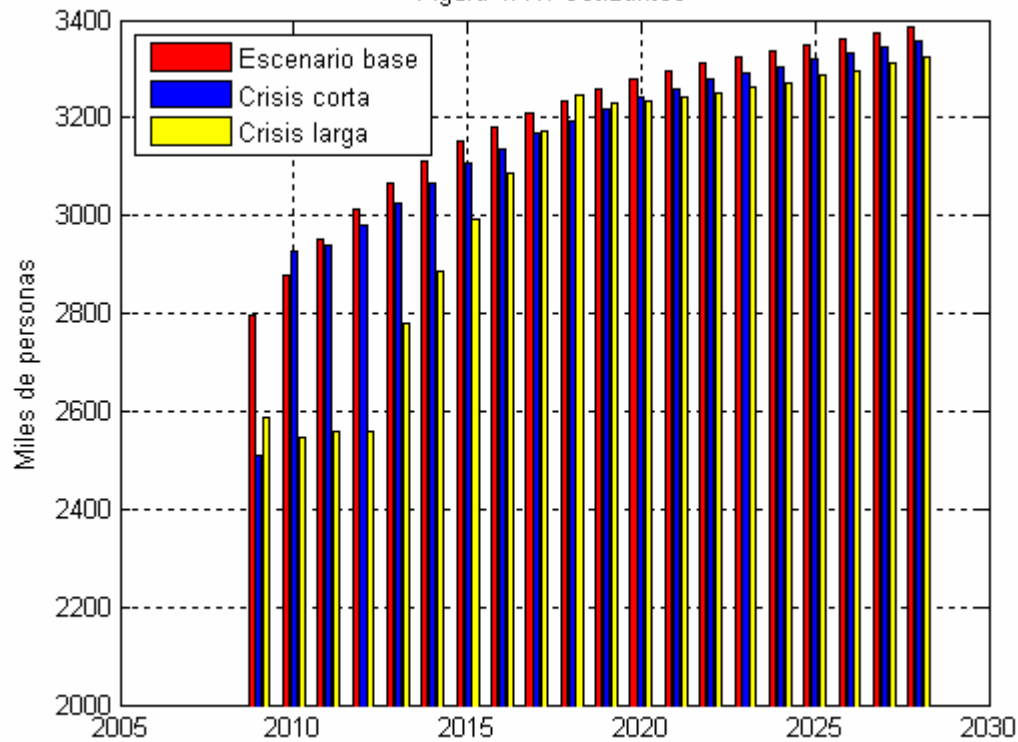


Figura 4.42: Personas recibiendo beneficios vis-à-vis destrucción bruta de empleos AFC

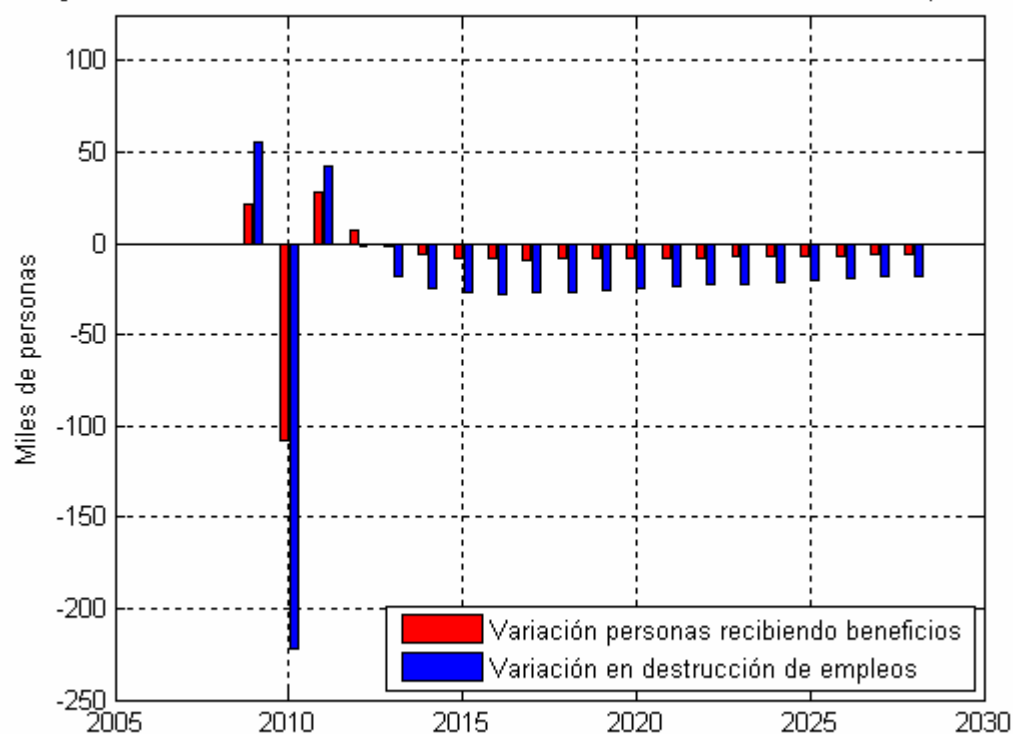


Figura 4.43: Personas recibiendo beneficios vis-à-vis destrucción bruta de empleos AFC

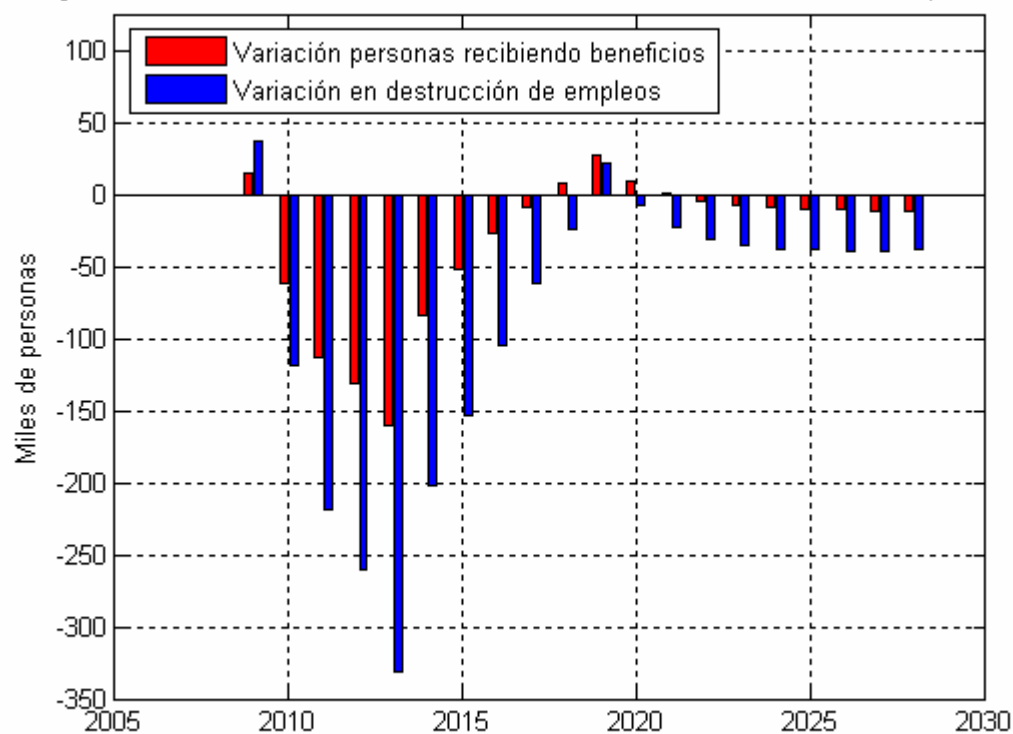


Figura 4.44: cambios en destrucción bruta de empleos AFC, contratos a plazo

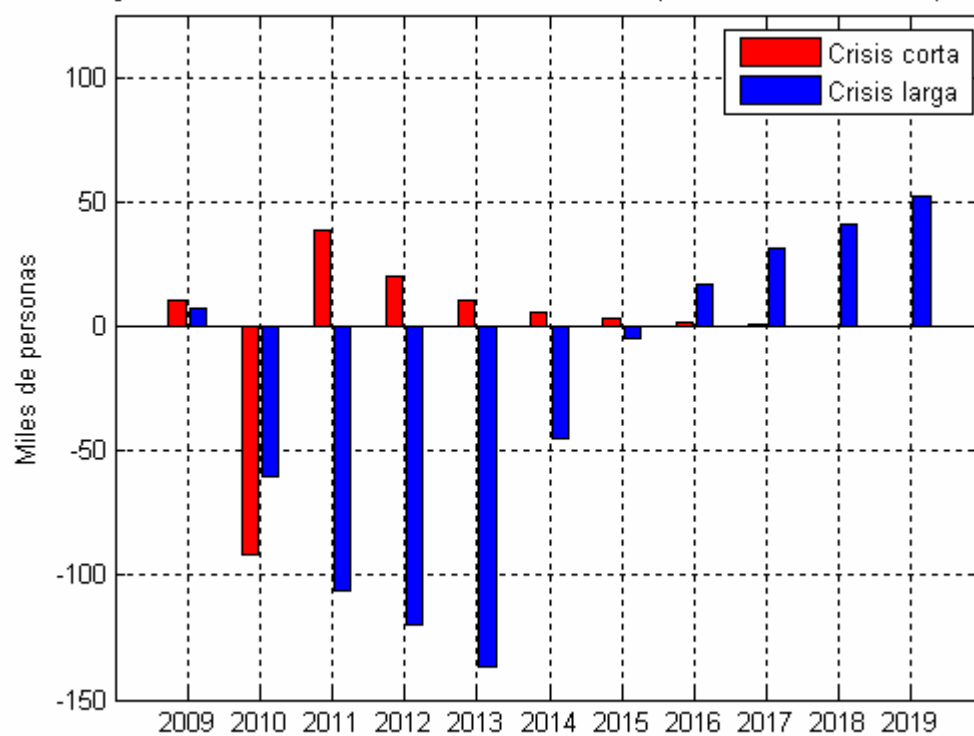


Figura 4.45: Cambios en destrucción bruta de empleos AFC, contratos indefinidos

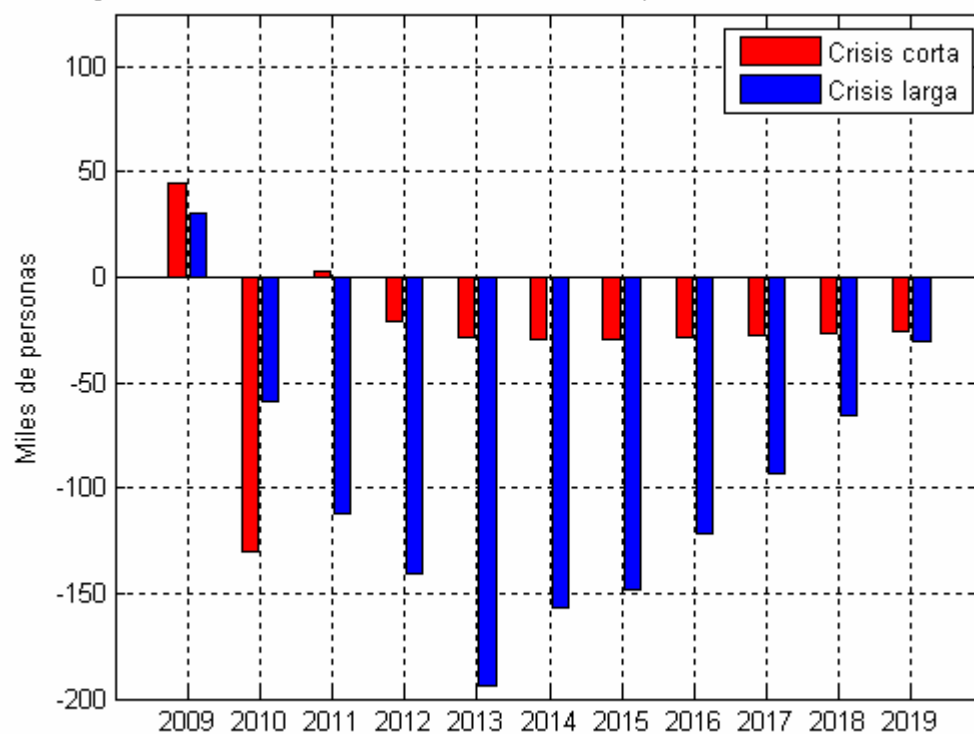


Figura 4.46: Saldo Cuentas CIC

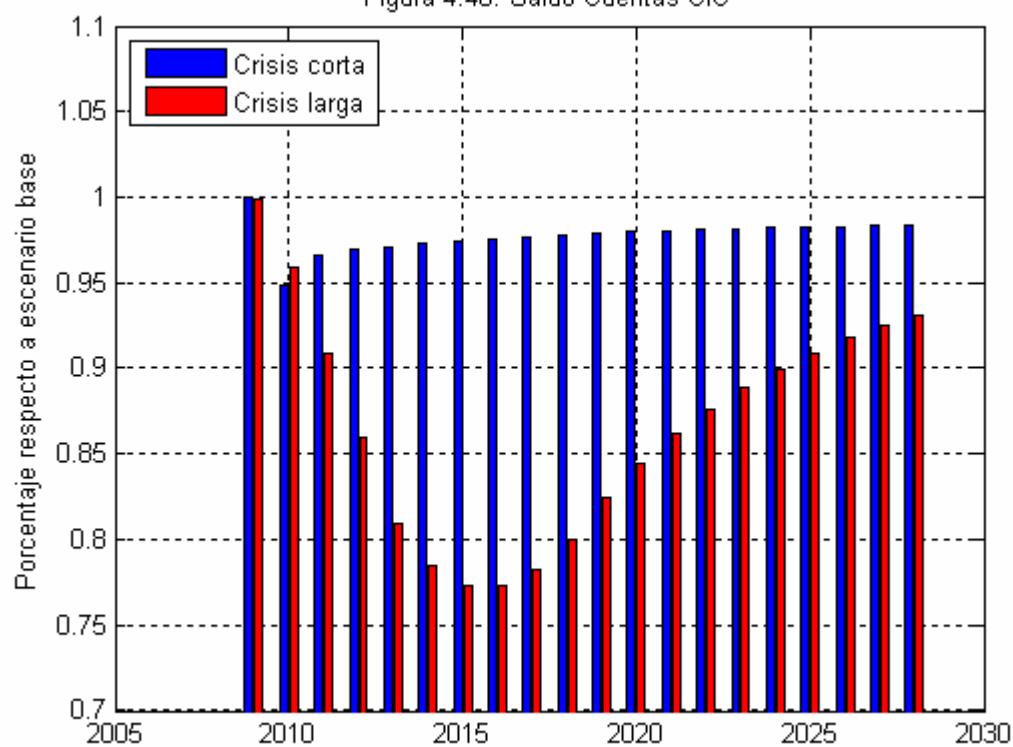


Figura 4.47: Cotizaciones Cuentas CIC

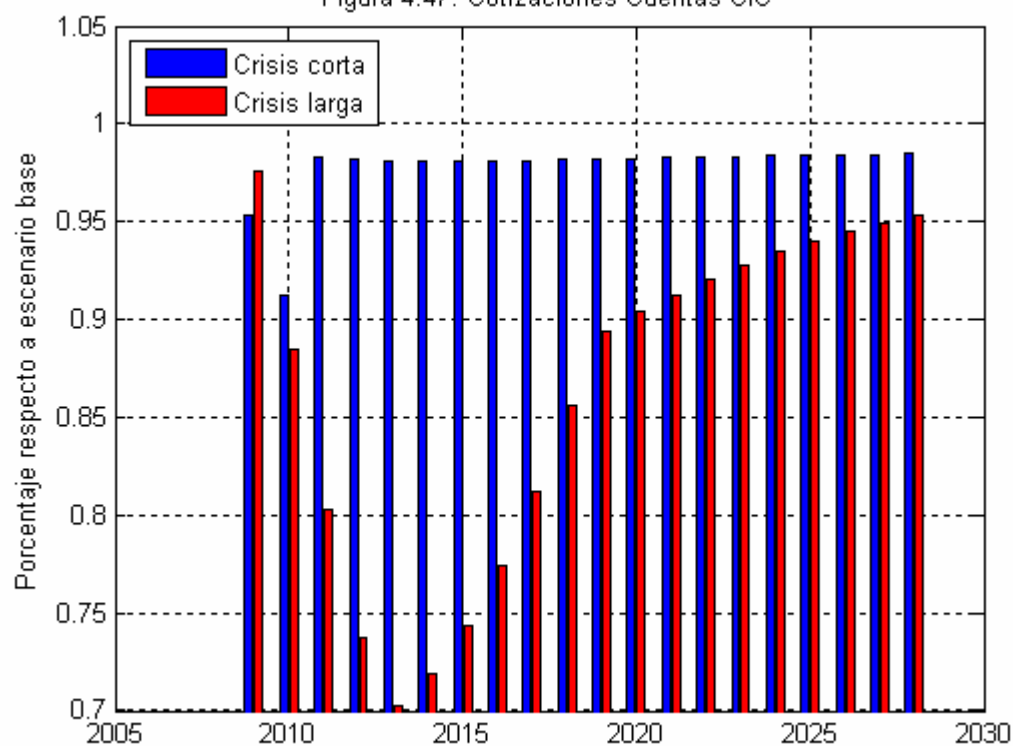
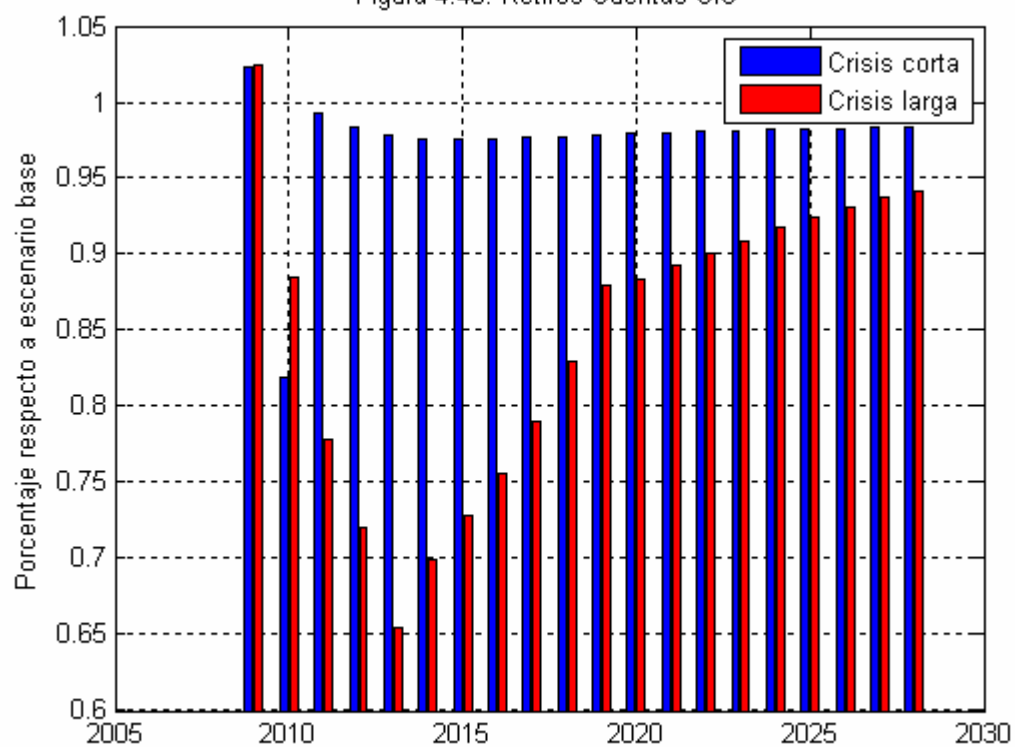
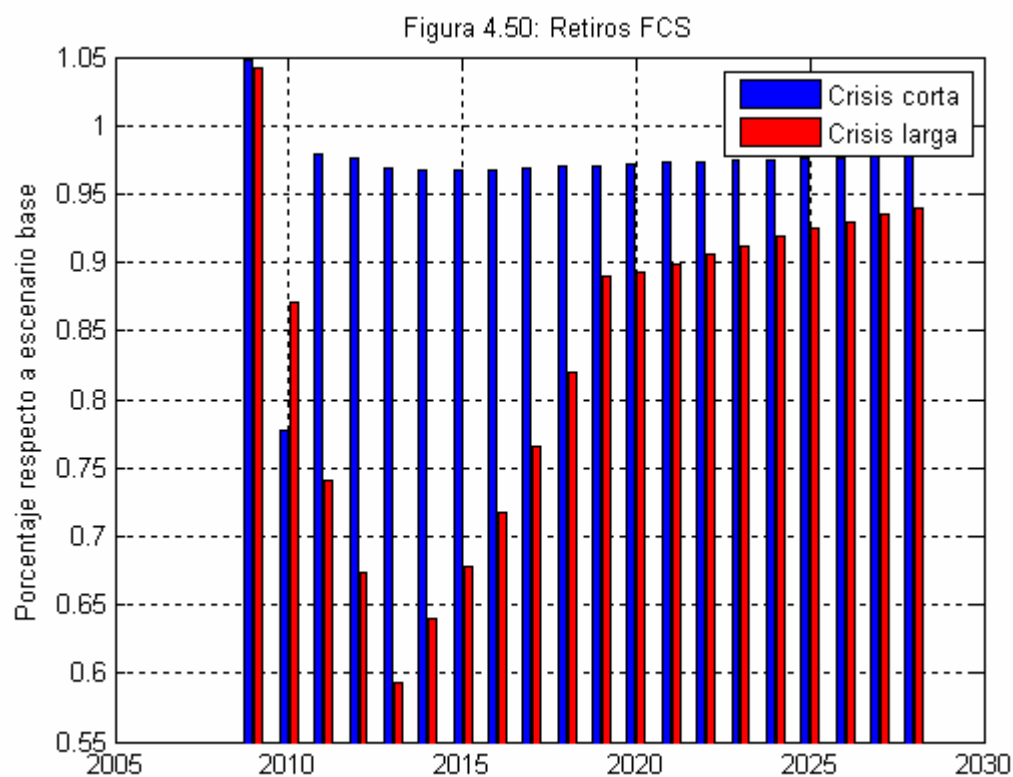
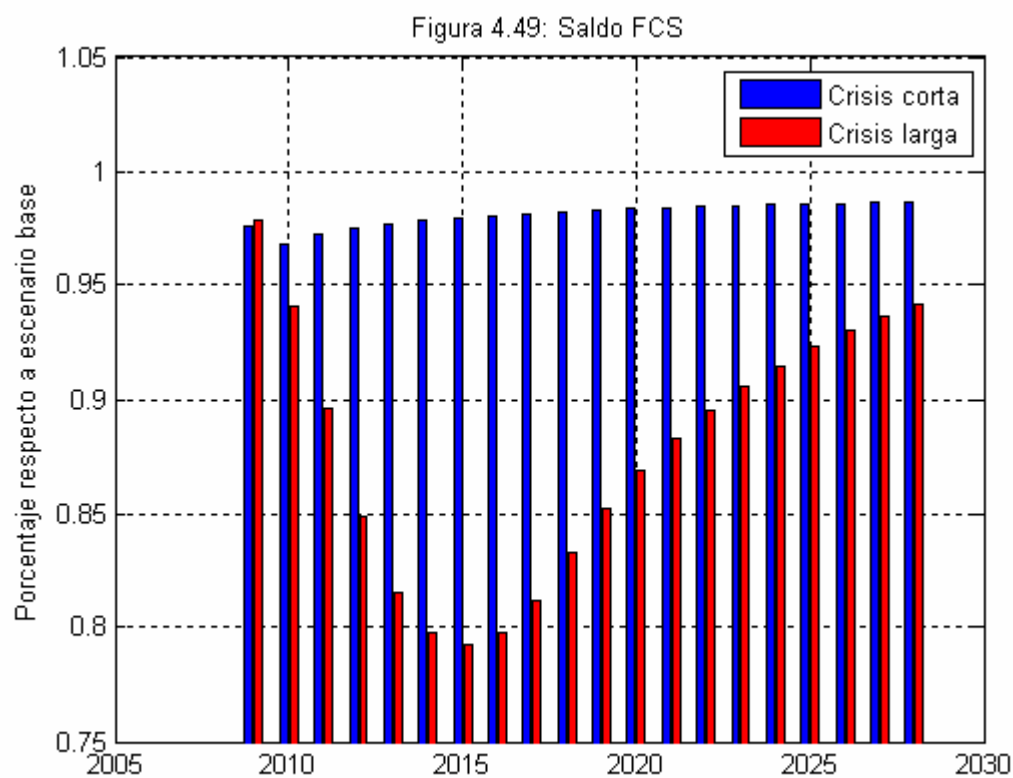
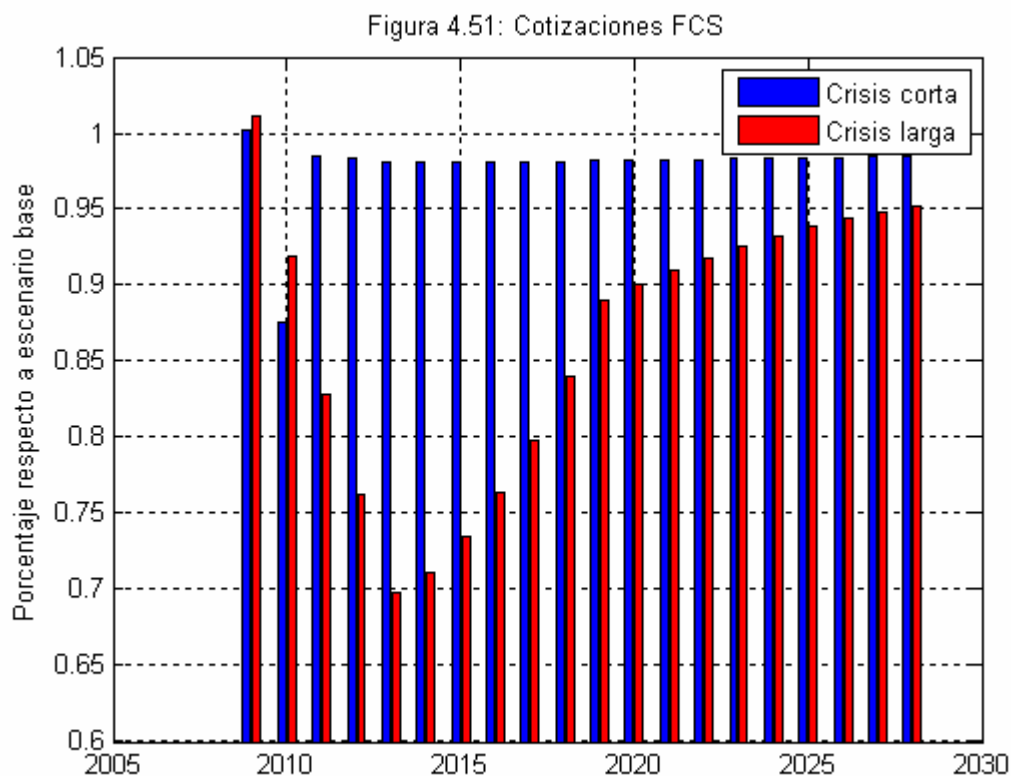


Figura 4.48: Retiros Cuentas CIC







El análisis anterior de los efectos de las crisis económicas suponía que la probabilidad de retiros de beneficios en caso de romperse una relación laboral era de 32% para trabajadores con contratos indefinidos y 71% para trabajadores con contratos a plazo. El uso de estas probabilidades correspondía a que algunos individuos podrían decidir no hacer uso de sus fondos o alternatively podrían no cumplir con los requisitos para realizar retiros. Creemos que vale la pena sensibilizar nuestros resultados a potenciales cambios en estos parámetros. De hecho, estos parámetros han sido calibrados con datos desde el 2002, es decir desde cuando se implementó el seguro de cesantía. Nótese que estos datos, dado el periodo de tiempo que estamos utilizando, no corresponden a periodos de crisis económica que es lo que pretendemos proyectar. Es razonable pensar que más individuos decidirán retirar fondos, si terminan relaciones laborales, durante el periodo de crisis. Con esto en mente, se procedió a simular nuevamente los efectos de la crisis de mayor duración pero suponiendo que los individuos pasan a ser más proclives al retiro de fondos. Dado que la crisis en este caso abarca entre el año 2009 y 2012, se procedió a aumentar la probabilidad de retiro de los contratos indefinidos a 50% y la de los contratos a plazo a 80%. Este aumento en estas probabilidades ocurre sólo durante los años de crisis (2009 a 2012) y posteriormente vuelven a sus valores iniciales. Estos aumentos son arbitrarios, y posiblemente bastantes altos, por lo que podrían considerarse como topes superiores en términos de beneficiarios

y retiros, pero nos permiten tener una idea de los efectos a esperar cuando la probabilidad de retiro de fondos aumenta significativamente en ambos tipos de contratos.

Para tener una idea del contexto de estrechez que enfrentan los trabajadores, la figura 4.52 muestra el crecimiento en salarios reales de ambos tipos de contratos. Durante la crisis, los salarios reales tienden a caer y sólo recuperan su tasa de crecimiento desde el 2013 en adelante. En ese contexto, y bajo el escenario de mayores probabilidades de retiro, el número de personas beneficiadas aumenta bruscamente en cerca de 280 mil durante el primer año, y algo menos que eso en los siguientes tres años de crisis. El impacto sobre los saldos de las cuentas CIC es inmediato, dado que el saldo llega a cerca de 5% del PIB en el 2024, es decir cerca de 1% menos que en el escenario base. Esto se explica por menores cotizaciones, pero también por el notorio aumento de beneficios retirados de las CIC como puede observarse en la figura 4.55. En relación al FCS, los efectos son similares: aumentan bruscamente los retiros y disminuye el saldo como fracción del PIB en el largo plazo. Finalmente, la figura 4.58 muestra cómo evoluciona el número de beneficiarios que retiran del FCS, observándose que este número de beneficiarios tiende a doblarse durante la crisis económica. ¿Qué aprendemos de este ejercicio? Evidentemente la probabilidad de retiro es una variable influyente sobre el número de personas beneficiadas y sobre los retiros, pero debe notarse que los saldos como fracción del PIB siempre se mantienen altamente positivos –ver cuadros 7.33 y 7.43- y, por lo tanto, incluso en este escenario tan negativo y con tantos retiros, los fondos aparecen muy sustentables y los impactos de las crisis parecen ser menores.

Figura 4.52.a: Crecimiento salarios reales, empleo indefinido AFC

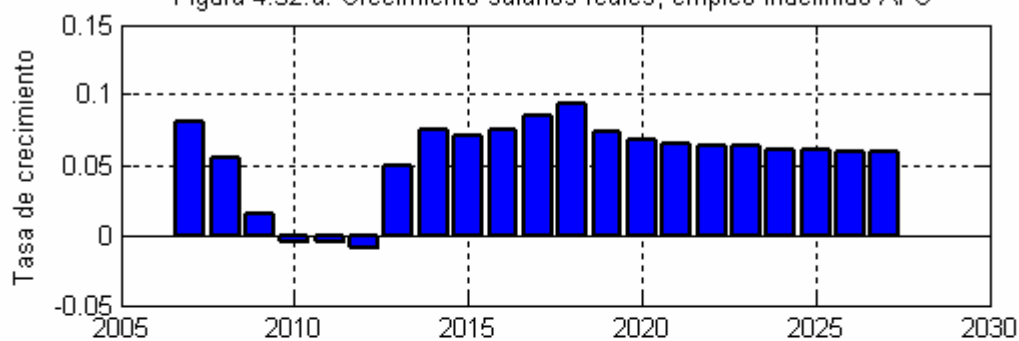


Figura 4.52.b: Crecimiento salarios reales, empleo a plazo AFC

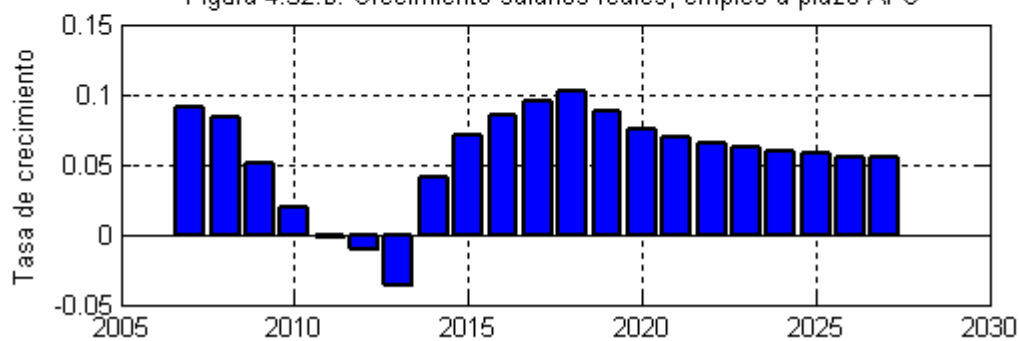


Figura 4.53: Personas que reciben beneficios

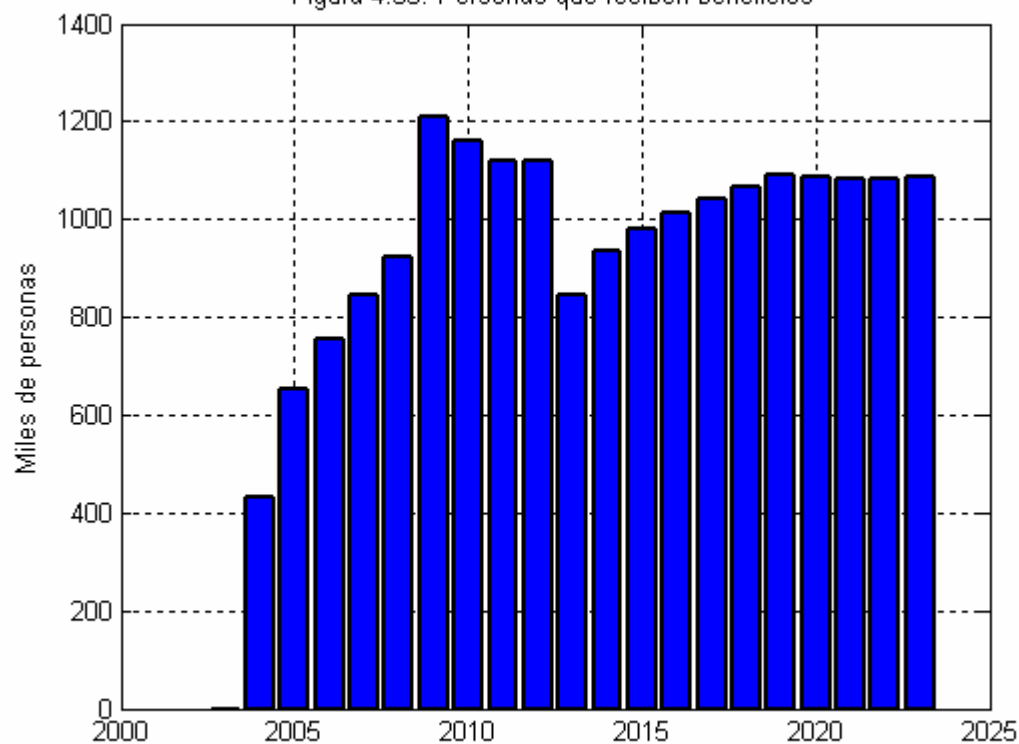


Figura 4.54: Saldo CIC como fracción de PIB

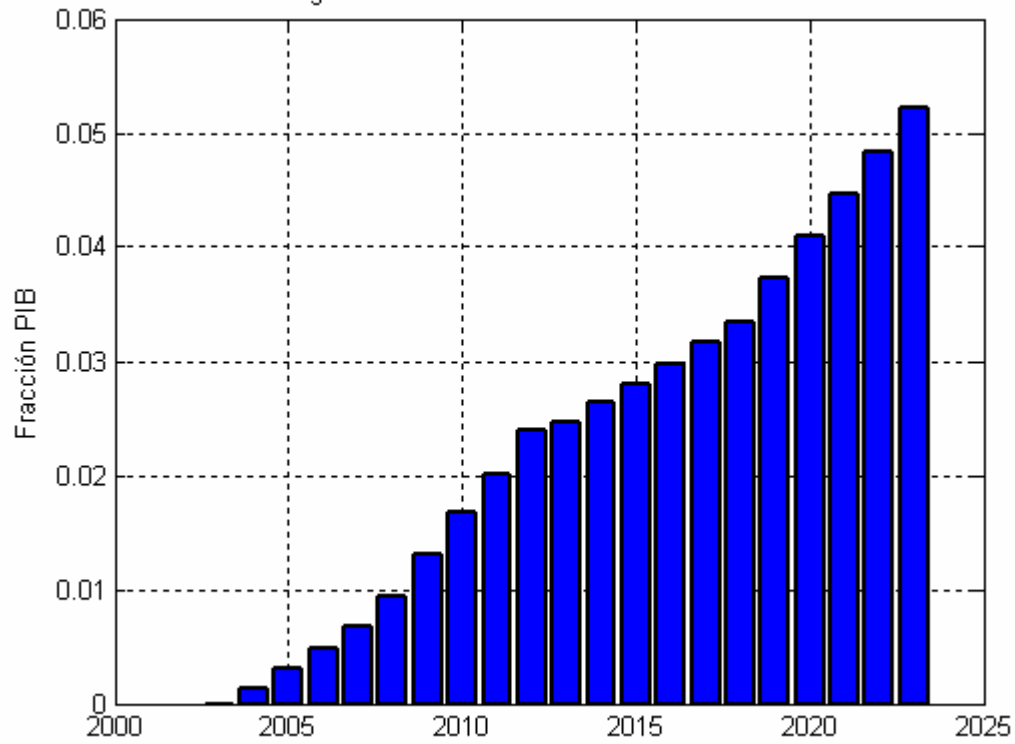


Figura 4.55: Retiros CIC como fracción de PIB

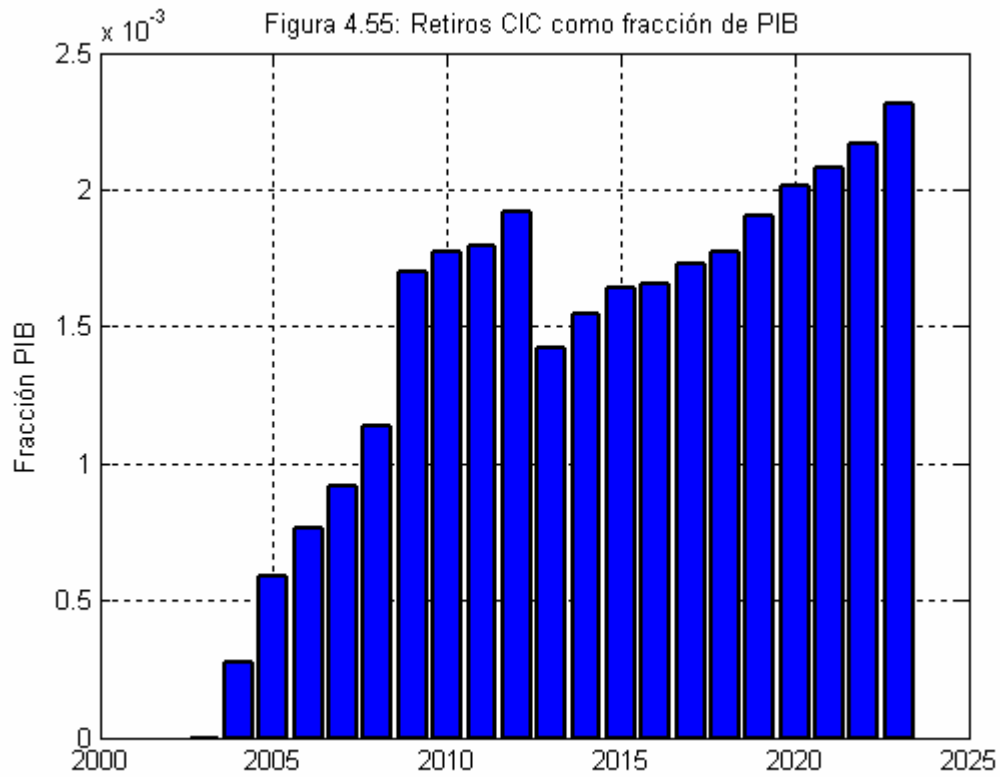


Figura 4.56: FCS como fracción de PIB

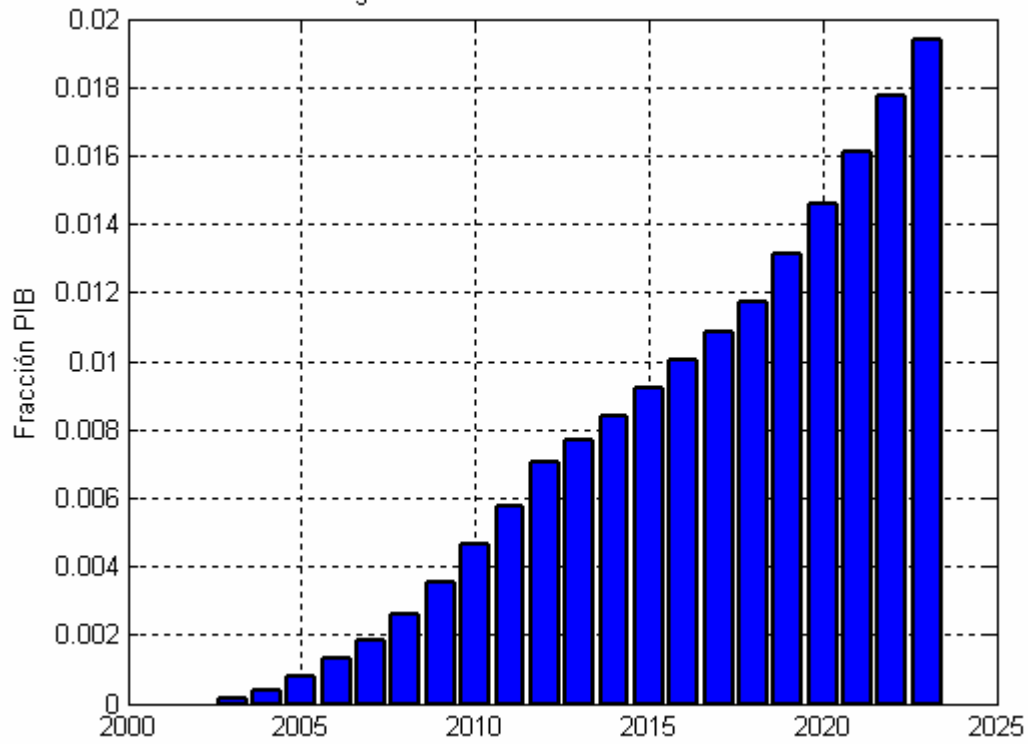
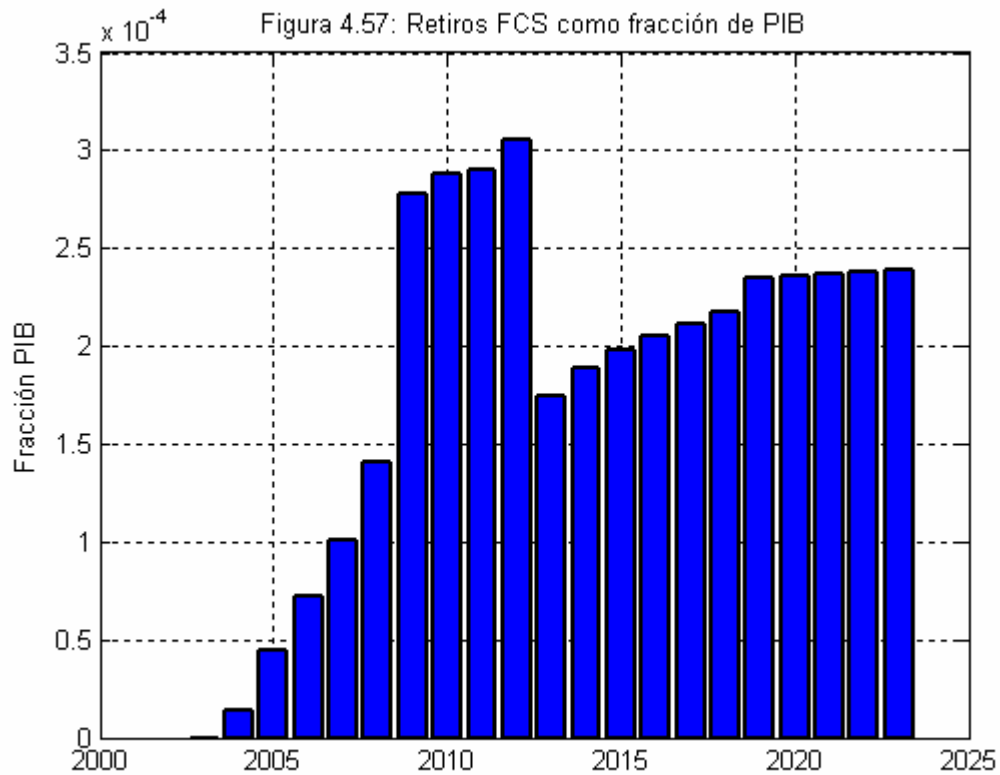
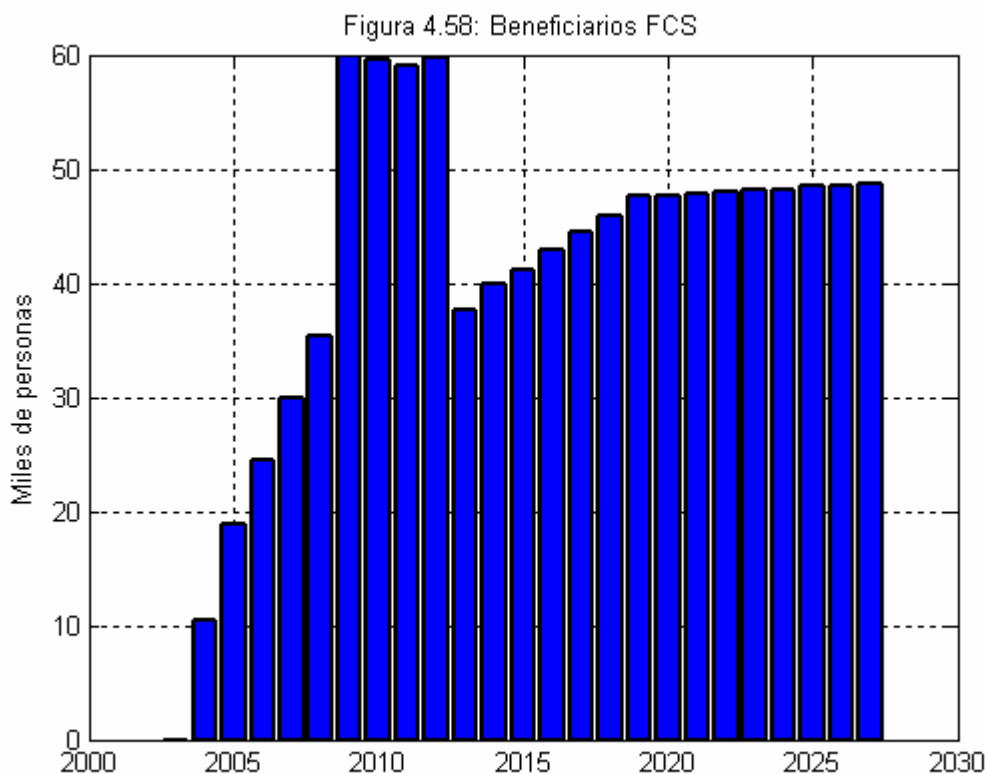


Figura 4.57: Retiros FCS como fracción de PIB





En el anexo se presentan todos los datos de estas simulaciones. Se incluyen datos de (i) escenario base, (ii) escenario con crisis de corta duración, (iii) escenario con crisis de larga duración y (iv) escenario con crisis de larga duración y cambio en los parámetros de retiro (lo que corresponde al ejercicio reportado en figuras 4.52 a 4.58).

4.5 Discusión

Hemos obtenido la evolución de largo plazo de la situación patrimonial de los fondos de cesantía y posteriormente hemos simulado como cambian estas proyecciones antes la irrupción de crisis económicas significativas en la economía chilena.

Los resultados del escenario base muestran una situación muy sustentable en términos patrimoniales para la AFC. Las crisis económicas provocan cambios significativos en el mercado laboral, aumentando el desempleo y disminuyendo la tasa de crecimiento de los salarios reales. En ese contexto, las simulaciones indican que el efecto sobre la situación patrimonial de los fondos de cesantía es bastante menor. Este resultado se debe a dos razones principales. La primera de ellas es que, en general, se observa que durante las crisis económicas disminuyen los ingresos por

cotizaciones (menos cotizantes y menores salarios reales) mientras aumentan los retiros. Sin embargo, como las cotizaciones son muy superiores a los retiros⁵¹ (casi tres veces en el caso de la CIC), los cambios en estas variables producen efectos sólo menores en disminuir la brecha entre ellas.

La segunda razón es que si bien durante las crisis económicas, la economía como un todo aumenta bruscamente la destrucción de empleos, lo que llevaría a pensar en aumentos significativos en retiros de los fondos de cesantía, hay varias razones por la que este aumento en destrucción de empleos no se traduce en aumentos tan pronunciados en retiros de las cuentas CIC y FCS. A continuación nos extendemos sobre éstos.

En primer lugar, la cobertura del sistema de cesantía no es demasiado extendida. Como hemos discutido, sólo cerca de un 50% de la fuerza laboral podría estar cotizando en el sistema de seguro de cesantía, y pasar a ser por lo tanto potencial beneficiario. Esto se debe a que la propia legislación excluye varios trabajadores como por ejemplo trabajadores de casa particular, trabajadores independientes, trabajadores regidos por cualquier otra norma que no sea el Código del Trabajo -lo que obviamente incluye a trabajadores informales. En ese sentido, cualquier creación o destrucción de empleos en estas ocupaciones no afecta la situación patrimonial de la AFC.

En segundo lugar, se observa en los datos que de las personas que potencialmente podrían solicitar beneficios - personas con relaciones laborales afectas a AFC y que se destruyen- sólo una fracción de ellas finalmente lo hace. Esto ocurre fundamentalmente porque es necesario cumplir ciertos requisitos para obtener los beneficios pero seguramente también por decisiones propias de las personas. Cualquiera sea el caso, esta característica lleva a que ante aumentos en destrucción de empleos afectos a AFC, sólo una parte de ellos se traduzca finalmente en mayores retiros. En nuestros ejercicios anteriores hemos tratado de sensibilizar esta característica por medio de aumentar exógenamente la probabilidad de retiros de beneficios durante la crisis económica. En este caso, se observan efectivamente aumentos bastante significativos en beneficiarios y en retiros tanto de cuentas CIC como FCS, lo que indica que cambios en probabilidad de retiros son importantes en lo que respecta a retiros. Lo que resulta interesante, es que incluso en este caso, los saldos de las cuentas CIC y FCS se mantienen en cifras altas, lo que indica un escenario de alta sustentabilidad incluso con aumentos en probabilidad de beneficios. Este último resultado se debe a que, tal como indicábamos antes, los ingresos por cotizaciones del sistema son muy superiores a los retiros, y durante la crisis, aunque las cotizaciones se deprimen, la brecha a favor de los ingresos por cotizaciones sigue siendo muy alta comparada con los retiros.

⁵¹ Retiros sólo se refiere a retiros efectuados de los fondos, por lo que no incluye comisiones.

En tercer lugar, las simulaciones indican también que al considerar retiros de CIC y FCS importa no sólo la irrupción de la crisis económica sino que también la duración de ésta. La razón es que mientras mayor sea la duración de la crisis, durante más tiempo se mantiene deprimido el número de cotizantes, lo que a su vez redundaría en reducir el universo de potenciales beneficiarios. Esto implica que los efectos iniciales de mayores aumentos en retiros y número de beneficiarios se pueden ver revertidos en el futuro próximo por el hecho que hay menos cotizantes en el sistema. De esta forma, dado el diseño del sistema, crisis de mayor duración están posiblemente asociadas con menores retiros y menos beneficiarios.

5. Análisis de sensibilidad

Para tener una idea de cuán sensible es el modelo de simulación a la calibración de parámetros claves, esta sección reporta los resultados del modelo cuando cambian los valores de algunos parámetros.

Los ejercicios de sensibilidad que se reportan están relacionados con (i) el parámetro F_i y (ii) la fracción de trabajadores de cada cohorte cuyos empleos no están afectados a AFC. Se eligen estos parámetros para hacer el ejercicio de sensibilidad porque ellos están relacionados con variables que deberían afectar más directamente la situación patrimonial de la AFC. En efecto, una disminución de la fracción de trabajadores de cada cohorte cuyos empleos no están afectados a AFC implica que una mayor proporción de los trabajadores deberían ser susceptibles de participar de la AFC, lo que debería modificar el número de cotizantes y afiliados al sistema. A su vez, la modificación del parámetro F_i podría tener dos efectos: (a) podría cambiar la velocidad de traspasos a la AFC de individuos que se encontraban trabajando al momento de crearse el sistema en el año 2002 y (b) podría variar el número de personas recibiendo beneficios, porque este parámetro está relacionado con la destrucción de empleos y por lo tanto con el número potencial de receptores de beneficios.

En los ejercicios que siguen, se disminuye la fracción de individuos con empleos no afectados a AFC, $\omega(\text{No AFC})$, desde un 50% en el modelo original a un 30%. Este cambio va en el sentido de aumentar el número de personas afectas al sistema AFC. En segundo lugar, los parámetros F_i en el caso de los contratos indefinidos variarán desde el 0.62 en el modelo a un 0.4, y en el caso de los contratos a plazo, $F_i(\text{plazo})$, variará desde un 0.85 a un 0.6. Como se aprecia, el cambio en el F_i va en la dirección de simular un escenario con una menor destrucción de empleos.

El cuadro 5.1 muestra lo que ocurre con afiliados y cotizantes en cada uno de los casos. Asociado a la disminución de $\omega(\text{No AFC})$ al 30%, se observa un aumento considerable en el número de personas afiliadas y cotizando en el sistema. De hecho, al año 2007, el número de cotizantes aumenta en casi 1 millón de personas.

En el caso de los cambios en los parámetros F_i , no se observan cambios en relación al número de personas afiliadas y número de cotizantes. La variación de F_i produce disminuciones significativas en el número de personas que reciben beneficios, como se observa en el cuadro 5.2; al disminuir F_i , y, por lo tanto, la destrucción de empleos, el número de personas recibiendo beneficios disminuye en cerca de 100.000 personas el año 2007 – en comparación al modelo base. Lo contrario ocurre con el número de beneficiarios al disminuir $\omega(\text{No AFC})$. En ese caso, aumentan los beneficiarios en cerca de 150.000 personas el año 2007, resultado que se explica por el aumento en el número de afiliados y cotizantes en un contexto en que se mantiene constante la tasa de destrucción de empleos.

El cuadro 5.3 muestra el impacto en salarios reales de los trabajadores. Como se puede observar, los salarios reales disminuyen bastante, tanto para trabajadores indefinidos como a plazo, cuando $\omega(\text{No AFC})$ se fija en 30%. La razón es que al disminuir $\omega(\text{No AFC})$ está aumentando relativamente la oferta de trabajadores tanto a plazo como indefinidos, lo que produce el impacto negativo sobre salarios reales de estos trabajadores. En el caso de los cambios en F_i no se observan cambios demasiado significativos en salarios reales. Esto se debe a que este caso está relacionado con flujos entre empleos, pero no con cambios en stock de trabajadores, en contraposición al caso anterior.

Finalmente, los cuadros 5.4 y 5.5 muestran la situación patrimonial de las cuentas CIC y del FCS. Como puede observarse, los cambios en la situación patrimonial son bastante menores tanto en el caso de la CIC como en el FCS. Discutiremos el caso en que $\omega(\text{No AFC})$ pasa a ser 30%, pues éste es el que muestra mayores variaciones en los cuadros 5.1 a 5.3.

La explicación de que no se observen grandes cambios en la situación patrimonial del AFC obedece a varios factores.

En primer lugar, los ingresos por cotizaciones prácticamente no varían. Inicialmente este resultado puede ser sorprendente en la medida que hemos mostrado que la cantidad de trabajadores afiliados y cotizando aumentaban considerablemente en el caso de llevar el parámetro $\omega(\text{No AFC})$ a 30%. Sin embargo, hay que recordar que los salarios reales disminuían en ese caso, y por lo tanto actuaban en sentido contrario. Esta situación, en el contexto de una función de producción del tipo Cobb-Douglas, explica que los efectos de los cambios en número de cotizantes se compensen totalmente en lo referido a la recaudación por concepto de cotizaciones. Dicho de otra forma, los

pagos al factor trabajo, específicamente a trabajadores con contrato a plazo o con contrato indefinido, son constantes cuando se miden como fracción del PIB, debido a la forma de la función de producción, lo que explica que no haya efectos en la recaudación del sistema⁵². En segundo lugar, los egresos del sistema (es decir principalmente los retiros) tampoco muestran cambios significativos. Esto se debe a que si bien en este caso aumentan los beneficiarios, los salarios disminuyen, eliminando el efecto del aumento de los beneficiarios.

Cuadro 5.1: Afiliados y cotizantes

		Cotizantes		
	Afiliados	Indefinido	Plazo	Total
Observado				
2003	1,482,600	517,984	209,509	727,493
2004	2,685,771	772,183	619,770	1,391,953
2005	3,594,819	939,552	958,366	1,897,918
2006	4,360,742	1,059,723	1,216,328	2,276,051
2007	5,045,000	1,187,091	1,456,116	2,643,207
Modelo base				
2003	2.769.669	551.644	472.967	1.024.611
2004	3.479.108	790.216	858.882	1.649.098
2005	3.914.796	878.105	1.118.493	1.996.598
2006	4.315.458	945.749	1.373.839	2.319.588
2007	4.658.928	988.333	1.595.084	2.583.417
ω (No AFC)=0.3				
2003	2.481.490	772.302	662.153	1.434.455
2004	3.440.730	1.106.302	1.202.434	2.308.737
2005	4.029.311	1.229.347	1.565.890	2.795.237
2006	4.551.132	1.324.049	1.923.374	3.247.423
2007	4.988.014	1.383.666	2.233.117	3.616.784
Fi (indefinido)=0.4, Fi(plazo)=0.6				
2003	2.769.669	551.644	472.967	1.024.611
2004	3.479.108	790.216	858.882	1.649.098
2005	3.914.796	878.105	1.118.493	1.996.598
2006	4.315.458	945.749	1.373.839	2.319.588
2007	4.658.928	988.333	1.595.084	2.583.417

Estos resultados indican entonces que la sensibilidad de la situación patrimonial de las cuentas CIC y FCS es menor cuando se consideran cambios respecto a los supuestos de fracción de personas en empleos no afectos a contratos relevantes para la AFC o supuestos acerca de la fracción

⁵² Función de producción con elasticidad igual a 1.

de empleos que tienden a destruirse en cada año. Esto es importante sobretodo en el caso del parámetro ω (No AFC) porque la sensibilidad de este parámetro permite de alguna forma verificar la importancia del supuesto acerca de comportamientos estancos en términos de empleos para las personas en este modelo. Como vemos este supuesto no parece ser fundamental para proyectar la situación patrimonial de la AFC, a lo menos en lo que respecta al parámetro ω (No AFC).

Cuadro 5.2: Personas beneficiadas

	Indefinido	Plazo	Total
Observado			
2003	480	99,746	100,226
2004	45,190	393,072	438,262
2005	124,748	515,959	640,707
2006	195,062	613,073	808,135
2007	252,782	604,031	856,813
Modelo base			
2003	0	0	0
2004	97.641	332.632	430.273
2005	177.199	473.700	650.899
2006	229.640	524.517	754.157
2007	281.510	564.269	845.779
ω (No AFC)=0.3			
2003	0	0	0
2004	136.698	465.685	602.382
2005	248.078	663.181	911.259
2006	321.496	734.324	1.055.820
2007	394.114	789.977	1.184.091
Fi (indefinido)=0.4, Fi(plazo)=0.6			
2003	0	0	0
2004	65.751	240.675	306.426
2005	119.878	343.435	463.312
2006	154.246	377.786	532.032
2007	188.702	405.767	594.469

Cuadro 5.3: Salarios reales, por tipo de contrato, Miles \$ 2007

	Indefinido	Plazo	Ratio
Observado			
2004	328	223	1.47
2005	347	239	1.46
2006	366	249	1.47
2007	384	259	1.48
Modelo base			
2004	330	221	1.49
2005	349	234	1.50
2006	373	249	1.50
2007	403	272	1.48
ω (No AFC)=0.3			
2004	178	120	1.5
2005	186	125	1.5
2006	197	132	1.5
2007	211	141	1.5
Fi (indefinido)=0.4, Fi(plazo)=0.6			
2004	315	212	1.48
2005	330	221	1.49
2006	349	234	1.50
2007	373	249	1.50

Cuadro 5.4: Situación Patrimonial Cuentas CIC

	Cotizaciones	Retiros	Comisiones	Saldo Final
Observado				
2004	115,622	31,044	407	149,533
2005	165,498	55,300	783	266,013
2006	214,612	85,776	1,298	423,889
2007	272,500	107,875	2,344	630,559
Modelo base				
2004	97.327	16.057	502	75.169
2005	148.305	39.843	1.052	207.653
2006	209.530	63.694	1.991	408.934
2007	270.129	89.286	3.212	663.884
ω (No AFC)=0.3				
2004	97.317	16.057	501	75.169
2005	148.273	39.836	1.051	207.554
2006	209.467	63.673	1.988	408.556
2007	270.022	89.246	3.206	662.978
Fi (indefinido)=0.4, Fi(plazo)=0.6				
2004	97.327	11.705	517	75.169
2005	148.305	29.175	1.114	212.292
2006	209.527	46.726	2.144	426.546
2007	270.123	65.791	3.498	701.955

Cuadro 5.5: Situación patrimonial FCS

	Aporte Fiscal	Rentabilidad	Cotizaciones	Retiros	Comisiones	Saldo Final
Observado						
2004	1.670	859	21.095	1.364	105	29.809
2005	3.607	1.459	32.115	3.733	261	62.997
2006	4.538	7.756	45.580	5.464	462	114.945
2007	5.589	12.772	61.392	6.012	794	187.892
Modelo						
2004	1.673	842	13.581	846	45	22.770
2005	3.607	2.722	26.543	3.010	147	54.452
2006	4.538	7.286	41.055	5.976	367	108.637
2007	5.589	14.607	56.384	9.866	684	181.424
ω (No AFC)=0.3						
2004	1.673	1.056	13.581	846	58	25.419
2005	3.607	3.013	26.539	3.010	164	58.590
2006	4.538	7.777	41.044	5.975	395	115.181
2007	5.589	15.370	56.364	9.862	725	190.854
Fi (indefinido)=0.4, Fi(plazo)=0.6						
2004	1.673	842	13.581	562	45	23.054
2005	3.607	2.756	26.543	2.005	149	55.795
2006	4.538	7.465	41.055	3.938	376	112.353
2007	5.589	15.106	56.383	6.485	707	189.178

6. Conclusiones

En este trabajo se han realizado proyecciones actuariales de los fondos de cesantía a partir de una metodología distinta a la de los estudios anteriores al utilizarse un modelo de equilibrio general, donde remuneraciones y tasa de rentabilidad han sido determinadas al interior del modelo. El modelo incluye un análisis detallado del mercado laboral y relaciona directamente variables macroeconómicas con la situación patrimonial de los fondos de cesantía. Asimismo, una de las particularidades del análisis es que se han modelado las transiciones entre estados laborales de forma explícita, incorporando variables como educación y productividad como determinantes de estas transiciones laborales.

En el trabajo se realizan simulaciones para un horizonte de 15 años, bajo escenarios diferentes, los que difieren por los supuestos que se hacen respecto a la evolución de la variable productividad, variable que juega un rol clave en el contexto del modelo, pues afecta las transiciones entre estados laborales y la función de producción de la empresa representativa - relaciones directamente vinculadas con la oferta y demanda de trabajo. La idea es asociar shocks exógenos de productividad con la demanda y oferta de trabajo, y con remuneraciones y niveles de empleo, es decir, con variables que finalmente determinan la situación patrimonial de los fondos de cesantía. Nuestra simulación se basa en una calibración de parámetros y funciones realizada para el caso de Chile. Sin perjuicio de aquello, se ha realizado un análisis de sensibilidad para parámetros seleccionados del modelo, y los resultados no han variado significativamente en lo que respecta a la situación patrimonial de los fondos de cesantía.

En el escenario normal se supone un nivel de apertura de la economía acorde al valor medio de las variaciones en apertura desde mediados de los noventas y una evolución de la inflación decreciente desde el 2008 hasta el 2010 y desde el 2011 en adelante una tasa constante de 3%. En el escenario alternativo, en cambio, se trata de representar el caso de una crisis económica relativamente fuerte, suponiéndose para ello que la variable apertura disminuye -2,7% el año 2009 y -2% el 2010, mientras que se supone una evolución de la inflación igual a la del escenario normal.

Bajo el escenario normal, la tasa de crecimiento del PIB converge en el largo plazo a tasas cercanas al 5.5% mientras que la evolución del empleo es de paulatinos aumentos, hasta converger a una tasa de crecimiento de aproximadamente 0.3% en el largo plazo. Por su parte, los saldos en las cuentas CIC -como fracción del PIB- llegan a cerca del 3% del PIB en el 2015 y a del 6% del PIB en el año 2024, mientras que lo acumulado en el FCS llega a cerca del 1% del PIB en el año 2015 y a cerca 2.3% del PIB en el año 2024.

Bajo los escenarios de crisis económica, aumentan inicialmente los retiros y el número de beneficiarios, pero incluso en ese caso la situación patrimonial de los fondos de cesantía son muy sustentables. Esto se debe básicamente a que los ingresos por cotizaciones, que si bien se resienten durante la crisis, son muy superiores a los egresos del sistema incluso cuando aumenten los egresos. Debe notarse además que los egresos del sistema, específicamente los retiros, sufren aumentos sólo moderados.

Si bien el modelo parece comportarse adecuadamente en lo que respecta a las proyecciones de variable macroeconómicas, del mercado laboral y de proyecciones actuariales de la AFC, creemos que se pueden introducir ciertas mejoras metodológicas en el futuro. La primera de ellas tiene que ver con que de nuestro análisis metodológico se desprende que entender de forma correcta las transiciones entre estados de situación laboral parece ser un insumo importante para el proceso de proyecciones actuariales de la Administradora de Fondos de Cesantía. Nuestras estimaciones se basan en datos auto-reportados de la EPS. Es posible que mejores estimaciones puedan ser realizadas a partir de datos administrativos de las propias AFP, lo que a su vez podría mejorar las proyecciones del modelo.

Otras dos posibles mejoras metodológicas a este tipo de modelos de equilibrio general con generaciones traslapadas son (i) permitir que las personas puedan transitar entre empleos no afectos a AFC y empleos afectos a AFC y (ii) permitir que la estructura de la economía sea del tipo de economía abierta. El permitir transiciones entre tipo de empleos debería mejorar la proyección de afiliados. Si bien esta variable no es clave para la situación patrimonial, creemos que levantar ese supuesto mejoraría fundamentalmente el ajuste de ella. Por otro lado, permitir una estructura de economía abierta, haría más realista el análisis y eventualmente permitiría captar mejor alguna de las variables macroeconómicas. Sin perjuicio de esto, creemos que la forma de incorporar la apertura de la economía como determinante de productividad en la actual versión del modelo permite captar parte de estos efectos de economía abierta.

7. Anexos de tablas resumen

Cuadro 7.1: Tasa de crecimiento del PIB

Año	Escenario base	Crisis corta	Crisis larga	Crisis, mayor probabilidad retiro
2008	3,9%	3,9%	3,9%	3,9%
2009	6,0%	-8,0%	-4,2%	-4,2%
2010	6,0%	17,7%	-4,7%	-4,7%
2011	6,1%	6,3%	-2,4%	-2,4%
2012	6,0%	5,9%	-2,9%	-2,9%
2013	6,0%	6,0%	9,2%	9,2%
2014	6,0%	6,0%	9,2%	9,2%
2015	5,9%	6,0%	9,8%	9,8%
2016	5,9%	5,9%	10,4%	10,4%
2017	5,8%	5,9%	11,0%	11,0%
2018	5,8%	5,9%	11,6%	11,6%
2019	5,8%	5,8%	7,0%	7,0%
2020	5,8%	5,8%	6,7%	6,7%
2021	5,8%	5,8%	6,7%	6,7%
2022	5,7%	5,8%	6,5%	6,5%
2023	5,7%	5,7%	6,4%	6,4%
2024	5,7%	5,8%	6,4%	6,4%

“Crisis corta” es equivalente a un escenario externo con una disminución en la variable apertura de -5% en el año 2009 y una posterior recuperación de esta variable en el año 2010. “Crisis larga” corresponde a una crisis externa asociada con una disminución en la variable apertura de -2.7% en el 2009 y -2% en el 2010. Durante los años 2011 y 2012 esta variable se mantiene constante y se recupera en el año 2013. La columna “Crisis, con mayor probabilidad de retiro” corresponde a una crisis externa similar a la “Crisis larga” pero en que se permite aumentar la probabilidad de retiros de la AFC en caso de términos de relaciones laborales durante los años de crisis.

Cuadro 7.2: Empleo, miles de personas

Año	Escenario base	Crisis corta	Crisis larga	Crisis, mayor probabilidad retiro
2004	5.970	5.970	5.970	5.970
2005	6.011	6.011	6.011	6.011
2006	6.184	6.184	6.184	6.184
2007	6.370	6.370	6.370	6.370
2008	6.307	6.307	6.307	6.307
2009	6.348	5.862	5.991	5.991
2010	6.369	6.410	5.744	5.744
2011	6.404	6.416	5.654	5.654
2012	6.439	6.415	5.583	5.583
2013	6.476	6.438	5.925	5.925
2014	6.511	6.468	6.137	6.137
2015	6.541	6.496	6.317	6.317
2016	6.572	6.527	6.474	6.474
2017	6.598	6.555	6.608	6.608
2018	6.623	6.581	6.728	6.728
2019	6.649	6.609	6.699	6.699
2020	6.670	6.631	6.677	6.677
2021	6.690	6.653	6.672	6.672
2022	6.709	6.673	6.676	6.676
2023	6.723	6.689	6.682	6.682
2024	6.743	6.710	6.696	6.696

“Crisis corta” es equivalente a un escenario externo con una disminución en la variable apertura de -5% en el año 2009 y una posterior recuperación de esta variable en el año 2010. “Crisis larga” corresponde a una crisis externa asociada con una disminución en la variable apertura de -2.7% en el 2009 y -2% en el 2010. Durante los años 2011 y 2012 esta variable se mantiene constante y se recupera en el año 2013. La columna “Crisis, con mayor probabilidad de retiro” corresponde a una crisis externa similar a la “Crisis larga” pero en que se permite aumentar la probabilidad de retiros de la AFC en caso de términos de relaciones laborales durante los años de crisis.

Cuadro 7.3: Desempleo, miles de personas

Año	Escenario base	Crisis corta	Crisis larga	Crisis, mayor probabilidad retiro
2004	590	590	590	590
2005	658	658	658	658
2006	623	623	623	623
2007	579	579	579	579
2008	677	677	677	677
2009	634	900	829	829
2010	676	455	883	883
2011	689	564	858	858
2012	697	630	839	839
2013	700	660	584	584
2014	702	676	556	556
2015	701	684	530	530
2016	697	685	510	510
2017	696	687	498	498
2018	696	689	491	491
2019	695	690	566	566
2020	695	690	615	615
2021	695	691	642	642
2022	696	692	659	659
2023	698	695	671	671
2024	701	697	680	680

“Crisis corta” es equivalente a un escenario externo con una disminución en la variable apertura de -5% en el año 2009 y una posterior recuperación de esta variable en el año 2010. “Crisis larga” corresponde a una crisis externa asociada con una disminución en la variable apertura de -2.7% en el 2009 y -2% en el 2010. Durante los años 2011 y 2012 esta variable se mantiene constante y se recupera en el año 2013. La columna “Crisis, con mayor probabilidad de retiro” corresponde a una crisis externa similar a la “Crisis larga” pero en que se permite aumentar la probabilidad de retiros de la AFC en caso de términos de relaciones laborales durante los años de crisis.

Cuadro 7.4: Creación total de empleos

Año	Escenario base	Crisis corta	Crisis larga	Crisis, mayor probabilidad retiro
2004	410.984	410.984	410.984	410.984
2005	351.830	351.830	351.830	351.830
2006	436.202	436.202	436.202	436.202
2007	438.104	438.104	438.104	438.104
2008	314.308	314.308	314.308	314.308
2009	386.356	236.593	262.595	262.595
2010	364.760	753.102	302.999	302.999
2011	378.560	323.308	359.786	359.786
2012	381.410	347.530	362.797	362.797
2013	382.062	367.305	585.052	585.052
2014	381.725	374.686	449.272	449.272
2015	380.531	377.000	429.902	429.902
2016	378.021	376.216	410.483	410.483
2017	375.810	374.901	396.386	396.386
2018	374.640	374.210	387.227	387.227
2019	373.816	373.645	316.934	316.934
2020	373.150	373.117	337.506	337.506
2021	372.579	372.614	352.816	352.816
2022	372.528	372.594	360.630	360.630
2023	372.945	373.020	365.340	365.340
2024	373.641	373.709	368.541	368.541

“Creación de empleos” corresponde a nuevos empleos para personas que se encontraban desempleados o fuera de la fuerza de trabajo durante el año anterior. “Crisis corta” es equivalente a un escenario externo con una disminución en la variable apertura de -5% en el año 2009 y una posterior recuperación de esta variable en el año 2010. “Crisis larga” corresponde a una crisis externa asociada con una disminución en la variable apertura de -2.7% en el 2009 y -2% en el 2010. Durante los años 2011 y 2012 esta variable se mantiene constante y se recupera en el año 2013. La columna “Crisis, con mayor probabilidad de retiro” corresponde a una crisis externa similar a la “Crisis larga” pero en que se permite aumentar la probabilidad de retiros de la AFC en caso de términos de relaciones laborales durante los años de crisis.

Cuadro 7.5: Destrucción neta de empleo, total economía

Año	Escenario base	Crisis corta	Crisis larga	Crisis, mayor probabilidad retiro
2004	235.667	235.667	235.667	235.667
2005	256.599	256.599	256.599	256.599
2006	209.796	209.796	209.796	209.796
2007	196.354	196.354	196.354	196.354
2008	320.297	320.297	320.297	320.297
2009	289.421	625.479	522.208	522.208
2010	286.826	150.786	495.971	495.971
2011	286.272	260.786	399.054	399.054
2012	289.338	290.765	382.721	382.721
2013	287.509	287.057	192.809	192.809
2014	289.136	287.916	184.774	184.774
2015	292.974	291.385	195.721	195.721
2016	289.130	287.521	198.032	198.032
2017	292.047	290.392	205.573	205.573
2018	291.842	290.241	209.207	209.207
2019	290.248	288.752	286.731	286.731
2020	294.597	293.128	301.591	301.591
2021	294.419	293.049	298.476	298.476
2022	295.357	294.054	297.633	297.633
2023	299.970	298.666	301.025	301.025
2024	295.067	293.961	295.467	295.467

“Destrucción neta de empleos” corresponde a personas que se encuentran actualmente desempleadas o fuera de la fuerza de trabajo pero que se encontraban trabajando durante el año pasado “Crisis corta” es equivalente a un escenario externo con una disminución en la variable apertura de -5% en el año 2009 y una posterior recuperación de esta variable en el año 2010. “Crisis larga” corresponde a una crisis externa asociada con una disminución en la variable apertura de -2.7% en el 2009 y -2% en el 2010. Durante los años 2011 y 2012 esta variable se mantiene constante y se recupera en el año 2013. La columna “Crisis, con mayor probabilidad de retiro” corresponde a una crisis externa similar a la “Crisis larga” pero en que se permite aumentar la probabilidad de retiros de la AFC en caso de términos de relaciones laborales durante los años de crisis.

Cuadro 7.6: Creación bruta de empleos afectos a AFC

Año	Escenario base	Crisis corta	Crisis larga	Crisis, mayor probabilidad retiro
2004	1.385.580	1.385.580	1.385.580	1.385.580
2005	1.559.284	1.559.284	1.559.284	1.559.284
2006	1.767.162	1.767.162	1.767.162	1.767.162
2007	1.924.969	1.924.969	1.924.969	1.924.969
2008	1.933.827	1.933.827	1.933.827	1.933.827
2009	2.025.071	1.795.117	1.853.903	1.853.903
2010	2.054.124	2.166.704	1.814.423	1.814.423
2011	2.099.963	2.081.547	1.819.493	1.819.493
2012	2.135.399	2.112.196	1.812.485	1.812.485
2013	2.167.519	2.141.367	2.001.865	2.001.865
2014	2.194.747	2.167.418	2.052.757	2.052.757
2015	2.216.646	2.189.241	2.130.703	2.130.703
2016	2.238.303	2.211.346	2.194.925	2.194.925
2017	2.255.708	2.229.524	2.248.540	2.248.540
2018	2.271.740	2.246.468	2.296.882	2.296.882
2019	2.287.706	2.263.373	2.271.066	2.271.066
2020	2.299.869	2.276.515	2.272.717	2.272.717
2021	2.311.377	2.288.961	2.278.202	2.278.202
2022	2.321.718	2.300.208	2.285.217	2.285.217
2023	2.329.281	2.308.679	2.291.116	2.291.116
2024	2.340.247	2.320.458	2.301.337	2.301.337

La creación bruta corresponde a (i) aquellas personas que en el periodo t-1 se encontraban fuera de la fuerza de trabajo o desempleada, hayan estado o no afiliadas a la AFC, y que pasan a estar empleadas en el periodo t o (ii) personas que estaban trabajando en el periodo t-1 y que terminan su relación laboral, pero que encuentran empleo rápidamente y por lo tanto se mantienen empleados en el periodo t. “Crisis corta” es equivalente a un escenario externo con una disminución en la variable apertura de -5% en el año 2009 y una posterior recuperación de esta variable en el año 2010. “Crisis larga” corresponde a una crisis externa asociada con una disminución en la variable apertura de -2.7% en el 2009 y -2% en el 2010. Durante los años 2011 y 2012 esta variable se mantiene constante y se recupera en el año 2013. La columna “Crisis, con mayor probabilidad de retiro” corresponde a una crisis externa similar a la “Crisis larga” pero en que se permite aumentar la probabilidad de retiros de la AFC en caso de términos de relaciones laborales durante los años de crisis.

Cuadro 7.7: Creación bruta de empleos afectos a AFC, contratos indefinidos

Año	Escenario base	Crisis corta	Crisis larga	Crisis, mayor probabilidad retiro
2004	681.035	681.035	681.035	681.035
2005	800.637	800.637	800.637	800.637
2006	955.891	955.891	955.891	955.891
2007	1.081.404	1.081.404	1.081.404	1.081.404
2008	1.115.932	1.115.932	1.115.932	1.115.932
2009	1.200.556	1.062.459	1.099.052	1.099.052
2010	1.225.628	1.283.103	1.097.452	1.097.452
2011	1.267.204	1.231.877	1.109.311	1.109.311
2012	1.298.935	1.266.707	1.109.590	1.109.590
2013	1.327.063	1.296.121	1.191.283	1.191.283
2014	1.350.324	1.320.562	1.206.718	1.206.718
2015	1.367.906	1.339.415	1.261.430	1.261.430
2016	1.384.630	1.357.369	1.307.835	1.307.835
2017	1.396.737	1.370.708	1.346.437	1.346.437
2018	1.407.011	1.382.162	1.381.124	1.381.124
2019	1.417.053	1.393.296	1.371.561	1.371.561
2020	1.423.802	1.401.105	1.377.541	1.377.541
2021	1.430.131	1.408.411	1.383.692	1.383.692
2022	1.435.198	1.414.395	1.389.104	1.389.104
2023	1.437.154	1.417.252	1.391.793	1.391.793
2024	1.441.989	1.422.883	1.397.510	1.397.510

La creación bruta corresponde a (i) aquellas personas que en el periodo t-1 se encontraban fuera de la fuerza de trabajo o desempleada, hayan estado o no afiliadas a la AFC, y que pasan a estar empleadas en el periodo t o (ii) personas que estaban trabajando en el periodo t-1 y que terminan su relación laboral, pero que encuentran empleo rápidamente y por lo tanto se mantienen empleados en el periodo t. “Crisis corta” es equivalente a un escenario externo con una disminución en la variable apertura de -5% en el año 2009 y una posterior recuperación de esta variable en el año 2010. “Crisis larga” corresponde a una crisis externa asociada con una disminución en la variable apertura de -2.7% en el 2009 y -2% en el 2010. Durante los años 2011 y 2012 esta variable se mantiene constante y se recupera en el año 2013. La columna “Crisis, con mayor probabilidad de retiro” corresponde a una crisis externa similar a la “Crisis larga” pero en que se permite aumentar la probabilidad de retiros de la AFC en caso de términos de relaciones laborales durante los años de crisis.

Cuadro 7.8: Creación bruta de empleos afectos a AFC, contratos a plazo

Año	Escenario base	Crisis corta	Crisis larga	Crisis, mayor probabilidad retiro
2004	704.545	704.545	704.545	704.545
2005	758.647	758.647	758.647	758.647
2006	811.271	811.271	811.271	811.271
2007	843.565	843.565	843.565	843.565
2008	817.895	817.895	817.895	817.895
2009	824.514	732.658	754.851	754.851
2010	828.496	883.601	716.971	716.971
2011	832.759	849.670	710.182	710.182
2012	836.464	845.489	702.895	702.895
2013	840.456	845.246	810.582	810.582
2014	844.423	846.856	846.040	846.040
2015	848.740	849.827	869.273	869.273
2016	853.673	853.977	887.090	887.090
2017	858.971	858.816	902.104	902.104
2018	864.729	864.306	915.758	915.758
2019	870.652	870.077	899.505	899.505
2020	876.067	875.410	895.176	895.176
2021	881.246	880.550	894.510	894.510
2022	886.520	885.813	896.114	896.114
2023	892.127	891.427	899.322	899.322
2024	898.258	897.574	903.828	903.828

La creación bruta corresponde a (i) aquellas personas que en el periodo t-1 se encontraban fuera de la fuerza de trabajo o desempleada, hayan estado o no afiliadas a la AFC, y que pasan a estar empleadas en el periodo t o (ii) personas que estaban trabajando en el periodo t-1 y que terminan su relación laboral, pero que encuentran empleo rápidamente y por lo tanto se mantienen empleados en el periodo t. “Crisis corta” es equivalente a un escenario externo con una disminución en la variable apertura de -5% en el año 2009 y una posterior recuperación de esta variable en el año 2010. “Crisis larga” corresponde a una crisis externa asociada con una disminución en la variable apertura de -2.7% en el 2009 y -2% en el 2010. Durante los años 2011 y 2012 esta variable se mantiene constante y se recupera en el año 2013. La columna “Crisis, con mayor probabilidad de retiro” corresponde a una crisis externa similar a la “Crisis larga” pero en que se permite aumentar la probabilidad de retiros de la AFC en caso de términos de relaciones laborales durante los años de crisis.

Cuadro 7.9: Destrucción neta de empleos afectados a AFC

Año	Escenario base	Crisis corta	Crisis larga	Crisis, mayor probabilidad retiro
2004	51.677	51.677	51.677	51.677
2005	88.068	88.068	88.068	88.068
2006	81.416	81.416	81.416	81.416
2007	86.062	86.062	86.062	86.062
2008	156.033	156.033	156.033	156.033
2009	132.443	319.159	259.481	259.481
2010	141.002	61.224	232.597	232.597
2011	142.940	146.594	187.485	187.485
2012	147.223	147.324	188.628	188.628
2013	146.038	144.960	87.049	87.049
2014	148.035	146.508	96.453	96.453
2015	152.103	150.367	103.219	103.219
2016	148.340	146.674	102.422	102.422
2017	151.187	149.527	107.406	107.406
2018	151.469	149.888	109.581	109.581
2019	149.913	148.454	154.628	154.628
2020	154.204	152.781	156.126	156.126
2021	153.968	152.654	154.442	154.442
2022	154.887	153.644	154.527	154.527
2023	159.324	158.082	158.399	158.399
2024	154.247	153.148	153.114	153.114

“Destrucción neta de empleos” corresponde a personas que se encuentran actualmente desempleadas o fuera de la fuerza de trabajo pero que se encontraban trabajando durante el año pasado. “Crisis corta” es equivalente a un escenario externo con una disminución en la variable apertura de -5% en el año 2009 y una posterior recuperación de esta variable en el año 2010. “Crisis larga” corresponde a una crisis externa asociada con una disminución en la variable apertura de -2.7% en el 2009 y -2% en el 2010. Durante los años 2011 y 2012 esta variable se mantiene constante y se recupera en el año 2013. La columna “Crisis, con mayor probabilidad de retiro” corresponde a una crisis externa similar a la “Crisis larga” pero en que se permite aumentar la probabilidad de retiros de la AFC en caso de términos de relaciones laborales durante los años de crisis.

Cuadro 7.10: Personas empleadas que sufrieron término de relación laboral pero se mantienen empleadas, empleos afectos a AFC

Año	Escenario base	Crisis corta	Crisis larga	Crisis, mayor probabilidad retiro
2004	716.035	716.035	716.035	716.035
2005	1.120.629	1.120.629	1.120.629	1.120.629
2006	1.357.148	1.357.148	1.357.148	1.357.148
2007	1.566.220	1.566.220	1.566.220	1.566.220
2008	1.687.244	1.687.244	1.687.244	1.687.244
2009	1.747.502	1.616.133	1.657.800	1.657.800
2010	1.824.807	1.682.715	1.614.343	1.614.343
2011	1.870.840	1.909.206	1.608.005	1.608.005
2012	1.913.800	1.912.238	1.612.009	1.612.009
2013	1.952.742	1.936.150	1.681.003	1.681.003
2014	1.986.025	1.963.280	1.835.953	1.835.953
2015	2.013.007	1.987.886	1.908.780	1.908.780
2016	2.039.311	2.013.491	1.980.671	1.980.671
2017	2.060.837	2.035.188	2.042.515	2.042.515
2018	2.079.601	2.054.540	2.096.817	2.096.817
2019	2.097.541	2.073.246	2.114.660	2.114.660
2020	2.111.272	2.087.864	2.101.341	2.101.341
2021	2.124.012	2.101.498	2.100.452	2.100.452
2022	2.135.291	2.113.667	2.104.492	2.104.492
2023	2.143.212	2.122.495	2.108.585	2.108.585
2024	2.154.130	2.134.234	2.117.506	2.117.506

Este cuadro corresponde a personas que se encontraban empleadas el año anterior, sufrieron el término de la relación laboral, pero encontraron otro empleo y se encuentran actualmente empleadas. “Crisis corta” es equivalente a un escenario externo con una disminución en la variable apertura de -5% en el año 2009 y una posterior recuperación de esta variable en el año 2010. “Crisis larga” corresponde a una crisis externa asociada con una disminución en la variable apertura de -2.7% en el 2009 y -2% en el 2010. Durante los años 2011 y 2012 esta variable se mantiene constante y se recupera en el año 2013. La columna “Crisis, con mayor probabilidad de retiro” corresponde a una crisis externa similar a la “Crisis larga” pero en que se permite aumentar la probabilidad de retiros de la AFC en caso de términos de relaciones laborales durante los años de crisis.

Cuadro 7.11: Destrucción bruta de empleos afectados a AFC

Año	Escenario base	Crisis corta	Crisis larga	Crisis, mayor probabilidad retiro
2004	767.712	767.712	767.712	767.712
2005	1.208.697	1.208.697	1.208.697	1.208.697
2006	1.438.564	1.438.564	1.438.564	1.438.564
2007	1.652.282	1.652.282	1.652.282	1.652.282
2008	1.843.277	1.843.277	1.843.277	1.843.277
2009	1.879.945	1.935.293	1.917.281	1.917.281
2010	1.965.809	1.743.939	1.846.939	1.846.939
2011	2.013.780	2.055.800	1.795.490	1.795.490
2012	2.061.023	2.059.562	1.800.637	1.800.637
2013	2.098.780	2.081.110	1.768.052	1.768.052
2014	2.134.060	2.109.788	1.932.406	1.932.406
2015	2.165.111	2.138.254	2.012.000	2.012.000
2016	2.187.652	2.160.166	2.083.094	2.083.094
2017	2.212.024	2.184.716	2.149.921	2.149.921
2018	2.231.070	2.204.428	2.206.398	2.206.398
2019	2.247.454	2.221.700	2.269.288	2.269.288
2020	2.265.476	2.240.645	2.257.467	2.257.467
2021	2.277.980	2.254.152	2.254.894	2.254.894
2022	2.290.178	2.267.311	2.259.019	2.259.019
2023	2.302.536	2.280.577	2.266.984	2.266.984
2024	2.308.377	2.287.381	2.270.619	2.270.619

“Destrucción bruta de empleos” corresponde a personas que en el año t-1 se encontraban empleadas y afiliadas al seguro de desempleo, y que en el año t pasan a estado de desempleo, fuera de la fuerza de trabajo o se encuentran trabajando pero pasaron por un término de relación laboral. “Crisis corta” es equivalente a un escenario externo con una disminución en la variable apertura de -5% en el año 2009 y una posterior recuperación de esta variable en el año 2010. “Crisis larga” corresponde a una crisis externa asociada con una disminución en la variable apertura de -2.7% en el 2009 y -2% en el 2010. Durante los años 2011 y 2012 esta variable se mantiene constante y se recupera en el año 2013. La columna “Crisis, con mayor probabilidad de retiro” corresponde a una crisis externa similar a la “Crisis larga” pero en que se permite aumentar la probabilidad de retiros de la AFC en caso de términos de relaciones laborales durante los años de crisis.

Cuadro 7.12: Destrucción bruta de empleos afectos a AFC, contratos indefinidos

Año	Escenario base	Crisis corta	Crisis larga	Crisis, mayor probabilidad retiro
2004	298.302	298.302	298.302	298.302
2005	540.102	540.102	540.102	540.102
2006	698.133	698.133	698.133	698.133
2007	855.747	855.747	855.747	855.747
2008	1.006.758	1.006.758	1.006.758	1.006.758
2009	1.065.441	1.110.611	1.095.643	1.095.643
2010	1.147.020	1.016.779	1.088.421	1.088.421
2011	1.191.064	1.194.415	1.078.927	1.078.927
2012	1.234.002	1.212.704	1.093.413	1.093.413
2013	1.268.077	1.239.938	1.073.785	1.073.785
2014	1.299.341	1.269.521	1.142.464	1.142.464
2015	1.326.503	1.296.798	1.178.298	1.178.298
2016	1.344.866	1.316.059	1.223.422	1.223.422
2017	1.364.361	1.336.614	1.271.292	1.271.292
2018	1.378.217	1.351.651	1.312.293	1.312.293
2019	1.388.920	1.363.542	1.358.623	1.358.623
2020	1.400.989	1.376.705	1.361.034	1.361.034
2021	1.408.078	1.384.891	1.364.190	1.364.190
2022	1.415.140	1.392.959	1.369.728	1.369.728
2023	1.422.323	1.401.066	1.376.569	1.376.569
2024	1.422.689	1.402.392	1.377.345	1.377.345

“Destrucción bruta de empleos” corresponde a personas que en el año t-1 se encontraban empleadas y afiliadas al seguro de desempleo, y que en el año t pasan a estado de desempleo, fuera de la fuerza de trabajo o se encuentran trabajando pero pasaron por un término de relación laboral. “Crisis corta” es equivalente a un escenario externo con una disminución en la variable apertura de -5% en el año 2009 y una posterior recuperación de esta variable en el año 2010. “Crisis larga” corresponde a una crisis externa asociada con una disminución en la variable apertura de -2.7% en el 2009 y -2% en el 2010. Durante los años 2011 y 2012 esta variable se mantiene constante y se recupera en el año 2013. La columna “Crisis, con mayor probabilidad de retiro” corresponde a una crisis externa similar a la “Crisis larga” pero en que se permite aumentar la probabilidad de retiros de la AFC en caso de términos de relaciones laborales durante los años de crisis.

Cuadro 7.13: Destrucción bruta de empleos afectos a AFC, contratos a plazo

Año	Escenario base	Crisis corta	Crisis larga	Crisis, mayor probabilidad retiro
2004	469.409	469.409	469.409	469.409
2005	668.595	668.595	668.595	668.595
2006	740.432	740.432	740.432	740.432
2007	796.535	796.535	796.535	796.535
2008	836.519	836.519	836.519	836.519
2009	814.505	824.682	821.639	821.639
2010	818.789	727.160	758.518	758.518
2011	822.717	861.385	716.564	716.564
2012	827.020	846.858	707.224	707.224
2013	830.703	841.172	694.268	694.268
2014	834.719	840.267	789.942	789.942
2015	838.608	841.455	833.702	833.702
2016	842.786	844.106	859.671	859.671
2017	847.662	848.102	878.629	878.629
2018	852.853	852.778	894.105	894.105
2019	858.534	858.158	910.665	910.665
2020	864.487	863.940	896.433	896.433
2021	869.902	869.261	890.705	890.705
2022	875.038	874.351	889.291	889.291
2023	880.213	879.511	890.415	890.415
2024	885.688	884.990	893.274	893.274

“Destrucción bruta de empleos” corresponde a personas que en el año t-1 se encontraban empleadas y afiliadas al seguro de desempleo, y que en el año t pasan a estado de desempleo, fuera de la fuerza de trabajo o se encuentran trabajando pero pasaron por un término de relación laboral. “Crisis corta” es equivalente a un escenario externo con una disminución en la variable apertura de -5% en el año 2009 y una posterior recuperación de esta variable en el año 2010. “Crisis larga” corresponde a una crisis externa asociada con una disminución en la variable apertura de -2.7% en el 2009 y -2% en el 2010. Durante los años 2011 y 2012 esta variable se mantiene constante y se recupera en el año 2013. La columna “Crisis, con mayor probabilidad de retiro” corresponde a una crisis externa similar a la “Crisis larga” pero en que se permite aumentar la probabilidad de retiros de la AFC en caso de términos de relaciones laborales durante los años de crisis.

Cuadro 7.14: Salarios contratos a plazo AFC, por mes, miles de pesos año 2007

Año	Escenario base	Crisis corta	Crisis larga	Crisis, mayor probabilidad retiro
2004	221	221	221	221
2005	234	234	234	234
2006	249	249	249	249
2007	272	272	272	272
2008	294	294	294	294
2009	315	308	316	316
2010	336	314	322	322
2011	359	344	322	322
2012	382	370	318	318
2013	407	396	307	307
2014	432	423	320	320
2015	458	449	343	343
2016	485	476	373	373
2017	512	503	411	411
2018	540	531	455	455
2019	568	560	497	497
2020	599	590	536	536
2021	631	621	574	574
2022	664	655	613	613
2023	699	689	652	652
2024	735	725	691	691

“Crisis corta” es equivalente a un escenario externo con una disminución en la variable apertura de -5% en el año 2009 y una posterior recuperación de esta variable en el año 2010. “Crisis larga” corresponde a una crisis externa asociada con una disminución en la variable apertura de -2.7% en el 2009 y -2% en el 2010. Durante los años 2011 y 2012 esta variable se mantiene constante y se recupera en el año 2013. La columna “Crisis, con mayor probabilidad de retiro” corresponde a una crisis externa similar a la “Crisis larga” pero en que se permite aumentar la probabilidad de retiros de la AFC en caso de términos de relaciones laborales durante los años de crisis.

Cuadro 7.15: Salarios contratos a plazo AFC, por mes, miles de pesos corrientes

Año	Escenario base	Crisis corta	Crisis larga	Crisis, mayor probabilidad retiro
2004	199	199	199	199
2005	216	216	216	216
2006	238	238	238	238
2007	272	272	272	272
2008	321	322	327	327
2009	367	359	369	369
2010	412	385	394	394
2011	453	434	406	406
2012	497	481	413	413
2013	544	530	411	411
2014	596	582	441	441
2015	650	638	487	487
2016	709	696	546	546
2017	771	758	618	618
2018	837	824	706	706
2019	908	894	794	794
2020	985	971	882	882
2021	1.069	1.053	973	973
2022	1.159	1.143	1.070	1.070
2023	1.257	1.239	1.172	1.172
2024	1.362	1.343	1.281	1.281

“Crisis corta” es equivalente a un escenario externo con una disminución en la variable apertura de -5% en el año 2009 y una posterior recuperación de esta variable en el año 2010. “Crisis larga” corresponde a una crisis externa asociada con una disminución en la variable apertura de -2.7% en el 2009 y -2% en el 2010. Durante los años 2011 y 2012 esta variable se mantiene constante y se recupera en el año 2013. La columna “Crisis, con mayor probabilidad de retiro” corresponde a una crisis externa similar a la “Crisis larga” pero en que se permite aumentar la probabilidad de retiros de la AFC en caso de términos de relaciones laborales durante los años de crisis.

Cuadro 7.16: Salarios contratos indefinidos AFC, por mes, miles de pesos año 2007

Año	Escenario base	Crisis corta	Crisis larga	Crisis, mayor probabilidad retiro
2004	330	330	330	330
2005	349	349	349	349
2006	373	373	373	373
2007	403	403	403	403
2008	425	425	425	425
2009	445	430	440	440
2010	474	466	438	438
2011	502	503	436	436
2012	531	533	432	432
2013	560	563	454	454
2014	592	594	489	489
2015	625	628	525	525
2016	660	662	566	566
2017	697	699	616	616
2018	737	738	676	676
2019	778	779	728	728
2020	823	823	779	779
2021	869	869	832	832
2022	919	918	886	886
2023	973	972	945	945
2024	1.028	1.027	1.004	1.004

“Crisis corta” es equivalente a un escenario externo con una disminución en la variable apertura de -5% en el año 2009 y una posterior recuperación de esta variable en el año 2010. “Crisis larga” corresponde a una crisis externa asociada con una disminución en la variable apertura de -2.7% en el 2009 y -2% en el 2010. Durante los años 2011 y 2012 esta variable se mantiene constante y se recupera en el año 2013. La columna “Crisis, con mayor probabilidad de retiro” corresponde a una crisis externa similar a la “Crisis larga” pero en que se permite aumentar la probabilidad de retiros de la AFC en caso de términos de relaciones laborales durante los años de crisis.

Cuadro 7.17: Salarios contratos indefinidos AFC, por mes, miles de pesos corrientes

Año	Escenario base	Crisis corta	Crisis larga	Crisis, mayor probabilidad retiro
2004	296	296	296	296
2005	324	324	324	324
2006	357	357	357	357
2007	403	403	403	403
2008	463	463	463	463
2009	519	501	514	514
2010	580	571	536	536
2011	633	634	550	550
2012	690	693	561	561
2013	750	754	607	607
2014	815	819	674	674
2015	888	891	745	745
2016	965	968	827	827
2017	1.050	1.053	928	928
2018	1.143	1.145	1.049	1.049
2019	1.243	1.244	1.163	1.163
2020	1.354	1.354	1.282	1.282
2021	1.474	1.474	1.410	1.410
2022	1.604	1.604	1.547	1.548
2023	1.750	1.748	1.699	1.699
2024	1.904	1.902	1.860	1.860

“Crisis corta” es equivalente a un escenario externo con una disminución en la variable apertura de -5% en el año 2009 y una posterior recuperación de esta variable en el año 2010. “Crisis larga” corresponde a una crisis externa asociada con una disminución en la variable apertura de -2.7% en el 2009 y -2% en el 2010. Durante los años 2011 y 2012 esta variable se mantiene constante y se recupera en el año 2013. La columna “Crisis, con mayor probabilidad de retiro” corresponde a una crisis externa similar a la “Crisis larga” pero en que se permite aumentar la probabilidad de retiros de la AFC en caso de términos de relaciones laborales durante los años de crisis.

Cuadro 7.18: Afiliados totales, miles

Año	Escenario base	Crisis corta	Crisis larga	Crisis, mayor probabilidad retiro
2004	3.479	3.479	3.479	3.479
2005	3.915	3.915	3.915	3.915
2006	4.315	4.315	4.315	4.315
2007	4.659	4.659	4.659	4.659
2008	4.846	4.846	4.846	4.846
2009	5.040	4.871	4.909	4.909
2010	5.187	5.221	4.954	4.954
2011	5.322	5.335	5.024	5.024
2012	5.444	5.433	5.090	5.090
2013	5.551	5.531	5.279	5.279
2014	5.651	5.626	5.420	5.420
2015	5.742	5.714	5.567	5.567
2016	5.820	5.791	5.700	5.700
2017	5.897	5.867	5.826	5.826
2018	5.965	5.936	5.939	5.939
2019	6.029	6.000	5.988	5.988
2020	6.091	6.062	6.034	6.034
2021	6.145	6.117	6.079	6.079
2022	6.197	6.169	6.126	6.126
2023	6.246	6.219	6.172	6.172
2024	6.288	6.261	6.212	6.212

“Crisis corta” es equivalente a un escenario externo con una disminución en la variable apertura de -5% en el año 2009 y una posterior recuperación de esta variable en el año 2010. “Crisis larga” corresponde a una crisis externa asociada con una disminución en la variable apertura de -2.7% en el 2009 y -2% en el 2010. Durante los años 2011 y 2012 esta variable se mantiene constante y se recupera en el año 2013. La columna “Crisis, con mayor probabilidad de retiro” corresponde a una crisis externa similar a la “Crisis larga” pero en que se permite aumentar la probabilidad de retiros de la AFC en caso de términos de relaciones laborales durante los años de crisis.

Cuadro 7.19: Cotizantes totales, miles

Año	Escenario base	Crisis corta	Crisis larga	Crisis, mayor probabilidad retiro
2004	1.649	1.649	1.649	1.649
2005	1.997	1.997	1.997	1.997
2006	2.320	2.320	2.320	2.320
2007	2.583	2.583	2.583	2.583
2008	2.663	2.663	2.663	2.663
2009	2.797	2.509	2.587	2.587
2010	2.878	2.928	2.545	2.545
2011	2.951	2.940	2.557	2.557
2012	3.013	2.981	2.557	2.557
2013	3.065	3.024	2.778	2.778
2014	3.111	3.067	2.886	2.886
2015	3.150	3.106	2.994	2.994
2016	3.181	3.138	3.087	3.087
2017	3.211	3.169	3.173	3.173
2018	3.236	3.195	3.248	3.248
2019	3.258	3.219	3.232	3.232
2020	3.280	3.243	3.234	3.234
2021	3.297	3.260	3.241	3.241
2022	3.312	3.277	3.251	3.251
2023	3.326	3.293	3.263	3.263
2024	3.336	3.304	3.271	3.271

“Crisis corta” es equivalente a un escenario externo con una disminución en la variable apertura de -5% en el año 2009 y una posterior recuperación de esta variable en el año 2010. “Crisis larga” corresponde a una crisis externa asociada con una disminución en la variable apertura de -2.7% en el 2009 y -2% en el 2010. Durante los años 2011 y 2012 esta variable se mantiene constante y se recupera en el año 2013. La columna “Crisis, con mayor probabilidad de retiro” corresponde a una crisis externa similar a la “Crisis larga” pero en que se permite aumentar la probabilidad de retiros de la AFC en caso de términos de relaciones laborales durante los años de crisis.

Cuadro 7.20: Cotizantes contrato indefinido

Año	Escenario base	Crisis corta	Crisis larga	Crisis, mayor probabilidad retiro
2004	858.882	858.882	858.882	858.882
2005	1.118.493	1.118.493	1.118.493	1.118.493
2006	1.373.839	1.373.839	1.373.839	1.373.839
2007	1.595.084	1.595.084	1.595.084	1.595.084
2008	1.698.640	1.698.640	1.698.640	1.698.640
2009	1.827.233	1.642.532	1.694.536	1.694.536
2010	1.902.181	1.906.874	1.699.201	1.699.201
2011	1.970.203	1.936.280	1.721.754	1.721.754
2012	2.027.727	1.982.962	1.730.846	1.730.846
2013	2.074.602	2.027.239	1.838.504	1.838.504
2014	2.116.222	2.069.050	1.894.796	1.894.796
2015	2.150.979	2.105.092	1.972.232	1.972.232
2016	2.176.778	2.132.649	2.043.797	2.043.797
2017	2.201.148	2.158.827	2.111.577	2.111.577
2018	2.219.441	2.178.971	2.170.473	2.170.473
2019	2.234.787	2.196.103	2.170.665	2.170.665
2020	2.249.705	2.212.689	2.179.347	2.179.347
2021	2.259.617	2.224.220	2.186.889	2.186.889
2022	2.268.832	2.234.931	2.195.611	2.195.611
2023	2.276.570	2.244.077	2.203.886	2.203.886
2024	2.279.483	2.248.374	2.207.983	2.207.983

“Crisis corta” es equivalente a un escenario externo con una disminución en la variable apertura de -5% en el año 2009 y una posterior recuperación de esta variable en el año 2010. “Crisis larga” corresponde a una crisis externa asociada con una disminución en la variable apertura de -2.7% en el 2009 y -2% en el 2010. Durante los años 2011 y 2012 esta variable se mantiene constante y se recupera en el año 2013. La columna “Crisis, con mayor probabilidad de retiro” corresponde a una crisis externa similar a la “Crisis larga” pero en que se permite aumentar la probabilidad de retiros de la AFC en caso de términos de relaciones laborales durante los años de crisis.

Cuadro 7.21: Cotizantes contrato a plazo

Año	Escenario base	Crisis corta	Crisis larga	Crisis, mayor probabilidad retiro
2004	790.216	790.216	790.216	790.216
2005	878.105	878.105	878.105	878.105
2006	945.749	945.749	945.749	945.749
2007	988.333	988.333	988.333	988.333
2008	964.846	964.846	964.846	964.846
2009	970.058	866.879	892.414	892.414
2010	975.579	1.021.129	846.265	846.265
2011	980.770	1.004.192	835.232	835.232
2012	985.615	998.014	826.584	826.584
2013	989.999	996.588	939.433	939.433
2014	994.815	998.214	991.512	991.512
2015	999.456	1.001.046	1.022.032	1.022.032
2016	1.004.365	1.004.908	1.043.661	1.043.661
2017	1.010.253	1.010.185	1.061.771	1.061.771
2018	1.016.602	1.016.177	1.077.860	1.077.860
2019	1.023.486	1.022.855	1.061.054	1.061.054
2020	1.030.560	1.029.817	1.055.053	1.055.053
2021	1.037.070	1.036.271	1.053.865	1.053.865
2022	1.043.366	1.042.547	1.055.391	1.055.391
2023	1.049.685	1.048.869	1.058.625	1.058.625
2024	1.056.355	1.055.555	1.063.223	1.063.223

“Crisis corta” es equivalente a un escenario externo con una disminución en la variable apertura de -5% en el año 2009 y una posterior recuperación de esta variable en el año 2010. “Crisis larga” corresponde a una crisis externa asociada con una disminución en la variable apertura de -2.7% en el 2009 y -2% en el 2010. Durante los años 2011 y 2012 esta variable se mantiene constante y se recupera en el año 2013. La columna “Crisis, con mayor probabilidad de retiro” corresponde a una crisis externa similar a la “Crisis larga” pero en que se permite aumentar la probabilidad de retiros de la AFC en caso de términos de relaciones laborales durante los años de crisis.

Cuadro 7.22: Beneficiarios totales, miles

Año	Escenario base	Crisis corta	Crisis larga	Crisis, mayor probabilidad retiro
2004	430	430	430	430
2005	651	651	651	651
2006	754	754	754	754
2007	846	846	846	846
2008	924	924	924	924
2009	928	950	943	1.211
2010	960	853	898	1.159
2011	978	1.006	865	1.121
2012	996	1.003	864	1.121
2013	1.008	1.006	847	847
2014	1.021	1.015	937	937
2015	1.034	1.027	982	982
2016	1.041	1.032	1.013	1.013
2017	1.052	1.043	1.043	1.043
2018	1.060	1.051	1.068	1.068
2019	1.066	1.057	1.093	1.093
2020	1.076	1.067	1.085	1.085
2021	1.081	1.073	1.081	1.081
2022	1.087	1.079	1.082	1.082
2023	1.096	1.088	1.088	1.088
2024	1.096	1.089	1.087	1.087

“Crisis corta” es equivalente a un escenario externo con una disminución en la variable apertura de -5% en el año 2009 y una posterior recuperación de esta variable en el año 2010. “Crisis larga” corresponde a una crisis externa asociada con una disminución en la variable apertura de -2.7% en el 2009 y -2% en el 2010. Durante los años 2011 y 2012 esta variable se mantiene constante y se recupera en el año 2013. La columna “Crisis, con mayor probabilidad de retiro” corresponde a una crisis externa similar a la “Crisis larga” pero en que se permite aumentar la probabilidad de retiros de la AFC en caso de términos de relaciones laborales durante los años de crisis.

Cuadro 7.23: Beneficiarios, FCS, miles

Año	Escenario base	Crisis corta	Crisis larga	Crisis, mayor probabilidad retiro
2004	10	10	10	10
2005	19	19	19	19
2006	24	24	24	24
2007	30	30	30	30
2008	35	35	35	35
2009	37	39	38	60
2010	40	36	38	60
2011	42	42	38	59
2012	43	42	38	60
2013	44	43	38	38
2014	45	44	40	40
2015	46	45	41	41
2016	47	46	43	43
2017	48	47	44	44
2018	48	47	46	46
2019	49	48	48	48
2020	49	48	48	48
2021	49	48	48	48
2022	50	49	48	48
2023	50	49	48	48
2024	50	49	48	48

Los “Beneficiarios” en esta tabla corresponde a personas con contrato indefinido que cesan relación laboral y retiran del FCS. “Crisis corta” es equivalente a un escenario externo con una disminución en la variable apertura de -5% en el año 2009 y una posterior recuperación de esta variable en el año 2010. “Crisis larga” corresponde a una crisis externa asociada con una disminución en la variable apertura de -2.7% en el 2009 y -2% en el 2010. Durante los años 2011 y 2012 esta variable se mantiene constante y se recupera en el año 2013. La columna “Crisis, con mayor probabilidad de retiro” corresponde a una crisis externa similar a la “Crisis larga” pero en que se permite aumentar la probabilidad de retiros de la AFC en caso de términos de relaciones laborales durante los años de crisis.

Cuadro 7.24: Cotizaciones CIC, millones de pesos año 2007

Año	Escenario base	Crisis corta	Crisis larga	Crisis, mayor probabilidad retiro
2004	108.270	108.270	108.270	108.270
2005	160.082	160.082	160.082	160.082
2006	218.758	218.758	218.758	218.758
2007	270.129	270.129	270.129	270.129
2008	231.124	231.124	231.124	231.124
2009	255.672	243.801	249.370	249.369
2010	280.881	256.346	248.409	248.410
2011	306.641	301.549	246.060	246.064
2012	332.912	326.950	245.577	245.583
2013	359.537	352.603	252.617	252.625
2014	386.755	379.212	278.111	278.118
2015	414.653	406.633	308.360	308.368
2016	443.378	434.939	343.388	343.397
2017	473.123	464.284	384.086	384.095
2018	503.953	494.721	431.573	431.583
2019	536.090	526.460	478.998	479.008
2020	569.696	559.657	514.924	514.934
2021	604.874	594.417	551.996	552.006
2022	641.810	630.915	590.884	590.895
2023	680.594	669.241	631.540	631.552
2024	721.410	709.574	674.090	674.102

“Crisis corta” es equivalente a un escenario externo con una disminución en la variable apertura de -5% en el año 2009 y una posterior recuperación de esta variable en el año 2010. “Crisis larga” corresponde a una crisis externa asociada con una disminución en la variable apertura de -2.7% en el 2009 y -2% en el 2010. Durante los años 2011 y 2012 esta variable se mantiene constante y se recupera en el año 2013. La columna “Crisis, con mayor probabilidad de retiro” corresponde a una crisis externa similar a la “Crisis larga” pero en que se permite aumentar la probabilidad de retiros de la AFC en caso de términos de relaciones laborales durante los años de crisis.

Cuadro 7.25: Cotizaciones CIC, millones de pesos corrientes

Año	Escenario base	Crisis corta	Crisis larga	Crisis, mayor probabilidad retiro
2004	97.327	97.327	97.327	97.327
2005	148.305	148.305	148.305	148.305
2006	209.530	209.530	209.530	209.530
2007	270.129	270.129	270.129	270.129
2008	251.925	251.925	251.925	251.925
2009	298.191	284.345	290.841	290.839
2010	343.971	313.926	304.205	304.207
2011	386.783	380.360	310.369	310.374
2012	432.518	424.771	319.052	319.060
2013	481.121	471.843	338.045	338.055
2014	533.070	522.674	383.324	383.335
2015	588.668	577.283	437.768	437.780
2016	648.332	635.991	502.121	502.133
2017	712.580	699.269	578.480	578.494
2018	781.785	767.464	669.502	669.517
2019	856.589	841.201	765.364	765.381
2020	937.594	921.073	847.451	847.469
2021	1.025.355	1.007.628	935.717	935.736
2022	1.120.605	1.101.583	1.031.689	1.031.708
2023	1.223.972	1.203.555	1.135.755	1.135.776
2024	1.336.296	1.314.373	1.248.643	1.248.665

“Crisis corta” es equivalente a un escenario externo con una disminución en la variable apertura de -5% en el año 2009 y una posterior recuperación de esta variable en el año 2010. “Crisis larga” corresponde a una crisis externa asociada con una disminución en la variable apertura de -2.7% en el 2009 y -2% en el 2010. Durante los años 2011 y 2012 esta variable se mantiene constante y se recupera en el año 2013. La columna “Crisis, con mayor probabilidad de retiro” corresponde a una crisis externa similar a la “Crisis larga” pero en que se permite aumentar la probabilidad de retiros de la AFC en caso de términos de relaciones laborales durante los años de crisis.

Cuadro 7.26: Rentabilidad CIC, millones de pesos año 2007

Año	Escenario base	Crisis corta	Crisis larga	Crisis, mayor probabilidad retiro
2005	27.065	27.065	27.065	27.065
2006	59.966	59.966	59.966	59.966
2007	77.320	77.320	77.320	77.320
2008	102.705	102.705	102.705	102.705
2009	128.091	141.481	135.599	160.972
2010	158.031	99.901	127.780	126.622
2011	178.802	191.106	117.680	113.819
2012	222.817	218.551	136.970	131.980
2013	269.568	263.422	139.245	108.145
2014	326.977	319.922	210.896	199.475
2015	392.650	384.585	276.064	262.353
2016	455.600	446.670	347.032	331.069
2017	539.645	529.451	445.443	426.396
2018	625.357	613.977	557.593	535.479
2019	717.819	705.165	698.366	672.981
2020	835.672	821.363	801.115	773.362
2021	945.561	929.813	908.199	878.639
2022	1.074.585	1.057.115	1.033.702	1.001.852
2023	1.227.490	1.207.978	1.182.349	1.147.490
2024	1.349.706	1.328.620	1.304.664	1.268.556

“Crisis corta” es equivalente a un escenario externo con una disminución en la variable apertura de -5% en el año 2009 y una posterior recuperación de esta variable en el año 2010. “Crisis larga” corresponde a una crisis externa asociada con una disminución en la variable apertura de -2.7% en el 2009 y -2% en el 2010. Durante los años 2011 y 2012 esta variable se mantiene constante y se recupera en el año 2013. La columna “Crisis, con mayor probabilidad de retiro” corresponde a una crisis externa similar a la “Crisis larga” pero en que se permite aumentar la probabilidad de retiros de la AFC en caso de términos de relaciones laborales durante los años de crisis.

Cuadro 7.27: Rentabilidad CIC, millones de pesos corrientes

Año	Escenario base	Crisis corta	Crisis larga	Crisis, mayor probabilidad retiro
2005	25.074	25.074	25.074	25.074
2006	57.437	57.437	57.437	57.437
2007	77.320	77.320	77.320	77.320
2008	113.356	113.356	113.356	113.356
2009	149.393	165.009	158.149	187.741
2010	193.527	122.341	156.482	155.064
2011	225.533	241.052	148.436	143.565
2012	289.482	283.940	177.951	171.468
2013	360.727	352.503	186.333	144.716
2014	450.677	440.953	290.682	274.939
2015	557.431	545.982	391.918	372.453
2016	666.203	653.145	507.449	484.107
2017	812.771	797.417	670.892	642.204
2018	970.120	952.466	864.997	830.692
2019	1.146.963	1.126.744	1.115.881	1.075.319
2020	1.375.332	1.351.783	1.318.459	1.272.784
2021	1.602.870	1.576.175	1.539.537	1.489.428
2022	1.876.233	1.845.731	1.804.853	1.749.241
2023	2.207.504	2.172.413	2.126.322	2.063.633
2024	2.500.115	2.461.056	2.416.682	2.349.797

“Crisis corta” es equivalente a un escenario externo con una disminución en la variable apertura de -5% en el año 2009 y una posterior recuperación de esta variable en el año 2010. “Crisis larga” corresponde a una crisis externa asociada con una disminución en la variable apertura de -2.7% en el 2009 y -2% en el 2010. Durante los años 2011 y 2012 esta variable se mantiene constante y se recupera en el año 2013. La columna “Crisis, con mayor probabilidad de retiro” corresponde a una crisis externa similar a la “Crisis larga” pero en que se permite aumentar la probabilidad de retiros de la AFC en caso de términos de relaciones laborales durante los años de crisis.

Cuadro 7.28: Retiros CIC, millones de pesos año 2007

Año	Escenario base	Crisis corta	Crisis larga	Crisis, mayor probabilidad retiro
2004	17.862	17.862	17.862	17.862
2005	43.007	43.007	43.007	43.007
2006	66.499	66.499	66.499	66.499
2007	89.286	89.286	89.286	89.286
2008	84.624	84.624	84.624	84.624
2009	94.453	96.674	96.781	122.241
2010	109.845	89.966	97.207	121.475
2011	125.122	124.266	97.410	120.397
2012	142.016	139.758	102.273	125.044
2013	157.127	153.683	102.949	101.517
2014	175.266	171.060	122.514	120.829
2015	196.813	192.020	143.416	141.426
2016	212.364	207.263	160.620	158.662
2017	236.490	230.971	186.928	184.616
2018	259.596	253.734	215.407	212.813
2019	281.650	275.492	247.598	244.851
2020	317.472	310.796	280.645	277.269
2021	347.100	340.047	309.714	305.997
2022	382.376	374.884	344.473	340.261
2023	432.462	424.327	393.035	387.712
2024	454.647	446.298	417.083	411.923

“Crisis corta” es equivalente a un escenario externo con una disminución en la variable apertura de -5% en el año 2009 y una posterior recuperación de esta variable en el año 2010. “Crisis larga” corresponde a una crisis externa asociada con una disminución en la variable apertura de -2.7% en el 2009 y -2% en el 2010. Durante los años 2011 y 2012 esta variable se mantiene constante y se recupera en el año 2013. La columna “Crisis, con mayor probabilidad de retiro” corresponde a una crisis externa similar a la “Crisis larga” pero en que se permite aumentar la probabilidad de retiros de la AFC en caso de términos de relaciones laborales durante los años de crisis.

Cuadro 7.29: Retiros CIC, millones de pesos corrientes

Año	Escenario base	Crisis corta	Crisis larga	Crisis, mayor probabilidad retiro
2004	16.057	16.057	16.057	16.057
2005	39.843	39.854	39.904	39.904
2006	63.694	63.729	63.902	63.902
2007	89.286	89.368	89.758	89.758
2008	92.241	92.361	92.933	92.932
2009	110.161	112.750	112.876	142.569
2010	134.517	110.174	119.041	148.760
2011	157.823	156.743	122.869	151.864
2012	184.506	181.573	132.872	162.456
2013	210.262	205.654	137.763	135.847
2014	241.572	235.775	168.863	166.540
2015	279.409	272.604	203.603	200.777
2016	310.530	303.071	234.868	232.004
2017	356.182	347.870	281.537	278.054
2018	402.712	393.619	334.163	330.138
2019	450.034	440.193	395.623	391.234
2020	522.489	511.502	461.880	456.324
2021	588.388	576.432	525.013	518.712
2022	667.632	654.551	601.452	594.098
2023	777.734	763.106	706.829	697.258
2024	842.161	826.695	772.579	763.021

“Crisis corta” es equivalente a un escenario externo con una disminución en la variable apertura de -5% en el año 2009 y una posterior recuperación de esta variable en el año 2010. “Crisis larga” corresponde a una crisis externa asociada con una disminución en la variable apertura de -2.7% en el 2009 y -2% en el 2010. Durante los años 2011 y 2012 esta variable se mantiene constante y se recupera en el año 2013. La columna “Crisis, con mayor probabilidad de retiro” corresponde a una crisis externa similar a la “Crisis larga” pero en que se permite aumentar la probabilidad de retiros de la AFC en caso de términos de relaciones laborales durante los años de crisis.

Cuadro 7.30: Comisiones CIC, millones de pesos año 2007

Año	Escenario base	Crisis corta	Crisis larga	Crisis, mayor probabilidad retiro
2004	558	558	558	558
2005	1.135	1.135	1.136	1.136
2006	2.079	2.079	2.079	2.079
2007	3.212	3.212	3.212	3.212
2008	3.168	3.168	3.165	3.165
2009	4.203	3.616	3.760	3.672
2010	5.395	5.288	4.365	4.191
2011	6.757	6.571	5.091	4.827
2012	8.294	8.038	5.798	5.441
2013	10.032	9.713	7.285	6.878
2014	11.979	11.600	8.850	8.396
2015	14.136	13.698	10.641	10.138
2016	16.559	16.058	12.796	12.235
2017	19.231	18.666	15.379	14.752
2018	22.185	21.552	18.493	17.789
2019	25.465	24.760	21.525	20.753
2020	29.041	28.260	24.912	24.066
2021	32.978	32.115	28.686	27.761
2022	37.287	36.336	32.848	31.840
2023	41.927	40.884	37.355	36.262
2024	47.087	45.943	42.375	41.190

“Crisis corta” es equivalente a un escenario externo con una disminución en la variable apertura de -5% en el año 2009 y una posterior recuperación de esta variable en el año 2010. “Crisis larga” corresponde a una crisis externa asociada con una disminución en la variable apertura de -2.7% en el 2009 y -2% en el 2010. Durante los años 2011 y 2012 esta variable se mantiene constante y se recupera en el año 2013. La columna “Crisis, con mayor probabilidad de retiro” corresponde a una crisis externa similar a la “Crisis larga” pero en que se permite aumentar la probabilidad de retiros de la AFC en caso de términos de relaciones laborales durante los años de crisis.

Cuadro 7.31: Comisiones CIC, millones de pesos corrientes

Año	Escenario base	Crisis corta	Crisis larga	Crisis, mayor probabilidad retiro
2004	502	502	502	502
2005	1.052	1.052	1.052	1.052
2006	1.991	1.991	1.992	1.992
2007	3.212	3.212	3.212	3.212
2008	3.454	3.453	3.450	3.450
2009	4.902	4.217	4.385	4.283
2010	6.607	6.476	5.346	5.133
2011	8.523	8.288	6.421	6.088
2012	10.775	10.443	7.532	7.069
2013	13.424	12.998	9.749	9.204
2014	16.511	15.989	12.198	11.573
2015	20.069	19.446	15.106	14.392
2016	24.213	23.481	18.711	17.891
2017	28.964	28.113	23.163	22.219
2018	34.416	33.434	28.689	27.597
2019	40.689	39.562	34.394	33.160
2020	47.796	46.510	41.000	39.607
2021	55.903	54.439	48.627	47.060
2022	65.104	63.444	57.353	55.593
2023	75.401	73.525	67.179	65.214
2024	87.221	85.102	78.492	76.298

“Crisis corta” es equivalente a un escenario externo con una disminución en la variable apertura de -5% en el año 2009 y una posterior recuperación de esta variable en el año 2010. “Crisis larga” corresponde a una crisis externa asociada con una disminución en la variable apertura de -2.7% en el 2009 y -2% en el 2010. Durante los años 2011 y 2012 esta variable se mantiene constante y se recupera en el año 2013. La columna “Crisis, con mayor probabilidad de retiro” corresponde a una crisis externa similar a la “Crisis larga” pero en que se permite aumentar la probabilidad de retiros de la AFC en caso de términos de relaciones laborales durante los años de crisis.

Cuadro 7.32: Saldos cuentas CIC, millones de pesos año 2007

Año	Escenario base	Crisis corta	Crisis larga	Crisis, mayor probabilidad retiro
2004	83.620	83.620	83.620	83.620
2005	224.143	224.154	224.208	224.208
2006	426.945	426.972	427.104	427.104
2007	663.884	663.919	664.081	664.080
2008	704.038	704.034	704.005	704.005
2009	943.087	942.968	942.376	942.377
2010	1.221.850	1.159.058	1.172.119	1.146.868
2011	1.539.827	1.487.118	1.399.218	1.348.123
2012	1.900.397	1.841.507	1.632.941	1.555.936
2013	2.306.991	2.240.500	1.867.008	1.762.991
2014	2.766.285	2.691.717	2.170.273	2.060.010
2015	3.282.066	3.198.819	2.537.428	2.419.167
2016	3.856.528	3.763.936	2.980.526	2.852.274
2017	4.501.249	4.398.405	3.520.935	3.380.320
2018	5.217.674	5.103.708	4.173.649	4.018.324
2019	6.012.497	5.886.430	4.960.327	4.787.670
2020	6.896.229	6.756.944	5.826.333	5.635.185
2021	7.865.725	7.712.208	6.778.428	6.567.940
2022	8.933.357	8.764.390	7.828.264	7.597.287
2023	10.106.857	9.921.123	8.983.755	8.731.074
2024	11.381.865	11.178.112	10.241.389	9.966.316

“Crisis corta” es equivalente a un escenario externo con una disminución en la variable apertura de -5% en el año 2009 y una posterior recuperación de esta variable en el año 2010. “Crisis larga” corresponde a una crisis externa asociada con una disminución en la variable apertura de -2.7% en el 2009 y -2% en el 2010. Durante los años 2011 y 2012 esta variable se mantiene constante y se recupera en el año 2013. La columna “Crisis, con mayor probabilidad de retiro” corresponde a una crisis externa similar a la “Crisis larga” pero en que se permite aumentar la probabilidad de retiros de la AFC en caso de términos de relaciones laborales durante los años de crisis.

Cuadro 7.33: Saldos cuentas CIC, millones de pesos corrientes

Año	Escenario base	Crisis corta	Crisis larga	Crisis, mayor probabilidad retiro
2004	75.169	75.169	75.169	75.169
2005	207.653	207.663	207.713	207.713
2006	408.934	408.961	409.087	409.087
2007	663.884	663.919	664.081	664.080
2008	767.401	767.397	767.366	767.366
2009	1.099.922	1.099.784	1.099.094	1.099.094
2010	1.496.296	1.419.400	1.435.394	1.404.472
2011	1.942.266	1.875.781	1.764.909	1.700.459
2012	2.468.985	2.392.476	2.121.508	2.021.462
2013	3.087.147	2.998.170	2.498.374	2.359.182
2014	3.812.812	3.710.034	2.991.319	2.839.343
2015	4.659.433	4.541.249	3.602.296	3.434.406
2016	5.639.224	5.503.832	4.358.287	4.170.750
2017	6.779.430	6.624.534	5.302.958	5.091.175
2018	8.094.207	7.917.411	6.474.605	6.233.649
2019	9.607.037	9.405.601	7.925.833	7.649.954
2020	11.349.678	11.120.444	9.588.863	9.274.275
2021	13.333.612	13.073.376	11.490.477	11.133.667
2022	15.597.714	15.302.696	13.668.213	13.264.925
2023	18.176.055	17.842.033	16.156.281	15.701.863
2024	21.083.084	20.705.664	18.970.536	18.461.007

“Crisis corta” es equivalente a un escenario externo con una disminución en la variable apertura de -5% en el año 2009 y una posterior recuperación de esta variable en el año 2010. “Crisis larga” corresponde a una crisis externa asociada con una disminución en la variable apertura de -2.7% en el 2009 y -2% en el 2010. Durante los años 2011 y 2012 esta variable se mantiene constante y se recupera en el año 2013. La columna “Crisis, con mayor probabilidad de retiro” corresponde a una crisis externa similar a la “Crisis larga” pero en que se permite aumentar la probabilidad de retiros de la AFC en caso de términos de relaciones laborales durante los años de crisis.

Cuadro 7.34: Cotizaciones FCS, millones de pesos año 2007

Año	Escenario base	Crisis corta	Crisis larga	Crisis, mayor probabilidad retiro
2004	15.108	15.108	15.108	15.108
2005	28.651	28.651	28.651	28.651
2006	42.863	42.863	42.863	42.863
2007	56.384	56.384	56.384	56.384
2008	51.808	51.808	51.808	51.808
2009	58.487	58.595	59.162	59.161
2010	65.315	57.206	60.066	60.067
2011	72.187	71.117	59.789	59.790
2012	79.127	77.827	60.336	60.337
2013	86.060	84.457	60.100	60.102
2014	93.074	91.287	66.247	66.249
2015	100.205	98.279	73.599	73.601
2016	107.487	105.442	82.051	82.053
2017	114.999	112.843	91.818	91.821
2018	122.746	120.484	103.159	103.161
2019	130.791	128.424	116.426	116.429
2020	139.185	136.712	125.417	125.420
2021	147.936	145.355	134.606	134.609
2022	157.103	154.412	144.245	144.248
2023	166.715	163.909	154.318	154.320
2024	176.787	173.862	164.822	164.825

“Crisis corta” es equivalente a un escenario externo con una disminución en la variable apertura de -5% en el año 2009 y una posterior recuperación de esta variable en el año 2010. “Crisis larga” corresponde a una crisis externa asociada con una disminución en la variable apertura de -2.7% en el 2009 y -2% en el 2010. Durante los años 2011 y 2012 esta variable se mantiene constante y se recupera en el año 2013. La columna “Crisis, con mayor probabilidad de retiro” corresponde a una crisis externa similar a la “Crisis larga” pero en que se permite aumentar la probabilidad de retiros de la AFC en caso de términos de relaciones laborales durante los años de crisis.

Cuadro 7.35: Cotizaciones FCS, millones de pesos corrientes

Año	Escenario base	Crisis corta	Crisis larga	Crisis, mayor probabilidad retiro
2004	13.581	13.581	13.581	13.581
2005	26.543	26.543	26.543	26.543
2006	41.055	41.055	41.055	41.055
2007	56.384	56.384	56.384	56.384
2008	56.471	56.471	56.471	56.471
2009	68.213	68.339	69.000	69.000
2010	79.985	70.055	73.558	73.558
2011	91.054	89.704	75.415	75.416
2012	102.801	101.112	78.388	78.390
2013	115.163	113.018	80.424	80.426
2014	128.285	125.822	91.310	91.312
2015	142.257	139.523	104.486	104.489
2016	157.174	154.183	119.979	119.982
2017	173.203	169.956	138.290	138.293
2018	190.417	186.908	160.031	160.035
2019	208.984	205.202	186.031	186.035
2020	229.068	224.998	206.410	206.414
2021	250.775	246.400	228.178	228.183
2022	274.303	269.604	251.853	251.858
2023	299.818	294.772	277.523	277.528
2024	327.469	322.051	305.307	305.312

“Crisis corta” es equivalente a un escenario externo con una disminución en la variable apertura de -5% en el año 2009 y una posterior recuperación de esta variable en el año 2010. “Crisis larga” corresponde a una crisis externa asociada con una disminución en la variable apertura de -2.7% en el 2009 y -2% en el 2010. Durante los años 2011 y 2012 esta variable se mantiene constante y se recupera en el año 2013. La columna “Crisis, con mayor probabilidad de retiro” corresponde a una crisis externa similar a la “Crisis larga” pero en que se permite aumentar la probabilidad de retiros de la AFC en caso de términos de relaciones laborales durante los años de crisis.

Cuadro 7.36: Rentabilidad FCS, millones de pesos año 2007

Año	Escenario base	Crisis corta	Crisis larga	Crisis, mayor probabilidad retiro
2004	937	937	937	937
2005	2.938	2.938	2.938	2.938
2006	7.607	7.607	7.607	7.607
2007	14.607	14.607	14.607	14.607
2008	15.958	15.958	15.958	15.958
2009	23.085	17.859	18.271	18.271
2010	31.589	31.598	20.942	20.368
2011	41.664	41.216	24.697	23.602
2012	53.398	52.674	28.496	26.909
2013	67.007	66.051	42.017	39.316
2014	82.669	81.488	58.299	54.898
2015	100.576	99.162	78.513	74.317
2016	121.015	119.350	103.530	98.423
2017	144.203	142.265	134.237	128.086
2018	170.475	168.235	171.664	164.313
2019	200.204	197.627	200.322	192.265
2020	233.646	230.696	232.619	223.792
2021	271.288	267.920	269.332	259.639
2022	313.589	309.755	310.748	300.090
2023	360.935	356.585	357.186	345.464
2024	414.186	409.257	409.453	396.550

“Crisis corta” es equivalente a un escenario externo con una disminución en la variable apertura de -5% en el año 2009 y una posterior recuperación de esta variable en el año 2010. “Crisis larga” corresponde a una crisis externa asociada con una disminución en la variable apertura de -2.7% en el 2009 y -2% en el 2010. Durante los años 2011 y 2012 esta variable se mantiene constante y se recupera en el año 2013. La columna “Crisis, con mayor probabilidad de retiro” corresponde a una crisis externa similar a la “Crisis larga” pero en que se permite aumentar la probabilidad de retiros de la AFC en caso de términos de relaciones laborales durante los años de crisis.

Cuadro 7.37: Rentabilidad FCS, millones de pesos corrientes

Año	Escenario base	Crisis corta	Crisis larga	Crisis, mayor probabilidad retiro
2004	842	842	842	842
2005	2.722	2.722	2.722	2.722
2006	7.286	7.286	7.286	7.286
2007	14.607	14.607	14.607	14.607
2008	17.394	17.394	17.394	17.394
2009	26.924	20.830	21.309	21.310
2010	38.684	38.695	25.646	24.943
2011	52.552	51.988	31.151	29.770
2012	69.375	68.434	37.022	34.961
2013	89.667	88.388	56.226	52.612
2014	113.944	112.316	80.355	75.667
2015	142.784	140.776	111.462	105.505
2016	176.954	174.521	151.387	143.920
2017	217.187	214.268	202.178	192.913
2018	264.460	260.984	266.303	254.900
2019	319.895	315.777	320.083	307.210
2020	384.530	379.675	382.839	368.313
2021	459.874	454.165	456.560	440.128
2022	547.528	540.835	542.569	523.960
2023	649.101	641.277	642.359	621.278
2024	767.213	758.084	758.446	734.545

“Crisis corta” es equivalente a un escenario externo con una disminución en la variable apertura de -5% en el año 2009 y una posterior recuperación de esta variable en el año 2010. “Crisis larga” corresponde a una crisis externa asociada con una disminución en la variable apertura de -2.7% en el 2009 y -2% en el 2010. Durante los años 2011 y 2012 esta variable se mantiene constante y se recupera en el año 2013. La columna “Crisis, con mayor probabilidad de retiro” corresponde a una crisis externa similar a la “Crisis larga” pero en que se permite aumentar la probabilidad de retiros de la AFC en caso de términos de relaciones laborales durante los años de crisis.

Cuadro 7.38: Retiros FCS, millones de pesos año 2007

Año	Escenario base	Crisis corta	Crisis larga	Crisis, mayor probabilidad retiro
2004	941	941	941	941
2005	3.249	3.249	3.249	3.249
2006	6.240	6.240	6.240	6.240
2007	9.866	9.866	9.866	9.866
2008	10.497	10.497	10.497	10.497
2009	12.281	12.860	12.799	19.998
2010	14.521	11.278	12.647	19.761
2011	16.766	16.427	12.427	19.417
2012	18.902	18.456	12.720	19.876
2013	21.021	20.380	12.478	12.478
2014	23.136	22.385	14.810	14.811
2015	25.256	24.434	17.128	17.129
2016	27.379	26.505	19.651	19.651
2017	29.541	28.624	22.608	22.608
2018	31.737	30.782	26.021	26.022
2019	33.985	32.995	30.223	30.224
2020	36.316	35.291	32.450	32.451
2021	38.731	37.672	34.824	34.825
2022	41.249	40.156	37.362	37.363
2023	43.877	42.749	40.035	40.036
2024	46.597	45.434	42.812	42.813

“Crisis corta” es equivalente a un escenario externo con una disminución en la variable apertura de -5% en el año 2009 y una posterior recuperación de esta variable en el año 2010. “Crisis larga” corresponde a una crisis externa asociada con una disminución en la variable apertura de -2.7% en el 2009 y -2% en el 2010. Durante los años 2011 y 2012 esta variable se mantiene constante y se recupera en el año 2013. La columna “Crisis, con mayor probabilidad de retiro” corresponde a una crisis externa similar a la “Crisis larga” pero en que se permite aumentar la probabilidad de retiros de la AFC en caso de términos de relaciones laborales durante los años de crisis.

Cuadro 7.39: Retiros FCS, millones de pesos corrientes

Año	Escenario base	Crisis corta	Crisis larga	Crisis, mayor probabilidad retiro
2004	846	846	846	846
2005	3.010	3.010	3.010	3.010
2006	5.976	5.976	5.976	5.976
2007	9.866	9.866	9.866	9.866
2008	11.442	11.442	11.442	11.442
2009	14.323	14.998	14.927	23.324
2010	17.783	13.811	15.488	24.200
2011	21.148	20.720	15.674	24.491
2012	24.557	23.978	16.526	25.823
2013	28.130	27.271	16.697	16.698
2014	31.889	30.853	20.413	20.414
2015	35.855	34.688	24.316	24.317
2016	40.035	38.757	28.735	28.735
2017	44.492	43.111	34.050	34.051
2018	49.234	47.752	40.367	40.368
2019	54.303	52.720	48.292	48.293
2020	59.769	58.082	53.405	53.407
2021	65.655	63.860	59.033	59.034
2022	72.021	70.112	65.234	65.235
2023	78.907	76.878	71.998	71.999
2024	86.314	84.158	79.302	79.303

“Crisis corta” es equivalente a un escenario externo con una disminución en la variable apertura de -5% en el año 2009 y una posterior recuperación de esta variable en el año 2010. “Crisis larga” corresponde a una crisis externa asociada con una disminución en la variable apertura de -2.7% en el 2009 y -2% en el 2010. Durante los años 2011 y 2012 esta variable se mantiene constante y se recupera en el año 2013. La columna “Crisis, con mayor probabilidad de retiro” corresponde a una crisis externa similar a la “Crisis larga” pero en que se permite aumentar la probabilidad de retiros de la AFC en caso de términos de relaciones laborales durante los años de crisis.

Cuadro 7.40: Comisiones FCS, millones de pesos año 2007

Año	Escenario base	Crisis corta	Crisis larga	Crisis, mayor probabilidad retiro
2004	51	51	51	51
2005	159	159	159	159
2006	383	383	383	383
2007	684	684	684	684
2008	798	798	798	798
2009	1.168	1.168	1.164	1.164
2010	1.613	1.573	1.577	1.534
2011	2.137	2.067	2.010	1.921
2012	2.750	2.673	2.463	2.326
2013	3.463	3.376	2.937	2.749
2014	4.286	4.187	3.494	3.290
2015	5.233	5.120	4.173	3.950
2016	6.316	6.188	5.005	4.758
2017	7.553	7.407	6.024	5.748
2018	8.960	8.794	7.270	6.959
2019	10.556	10.368	8.791	8.438
2020	12.363	12.150	10.536	10.137
2021	14.404	14.165	12.514	12.063
2022	16.705	16.436	14.749	14.243
2023	19.296	18.994	17.271	16.705
2024	22.208	21.869	20.112	19.479

“Crisis corta” es equivalente a un escenario externo con una disminución en la variable apertura de -5% en el año 2009 y una posterior recuperación de esta variable en el año 2010. “Crisis larga” corresponde a una crisis externa asociada con una disminución en la variable apertura de -2.7% en el 2009 y -2% en el 2010. Durante los años 2011 y 2012 esta variable se mantiene constante y se recupera en el año 2013. La columna “Crisis, con mayor probabilidad de retiro” corresponde a una crisis externa similar a la “Crisis larga” pero en que se permite aumentar la probabilidad de retiros de la AFC en caso de términos de relaciones laborales durante los años de crisis.

Cuadro 7.41: Comisiones FCS, millones de pesos corrientes

Año	Escenario base	Crisis corta	Crisis larga	Crisis, mayor probabilidad retiro
2004	45	45	45	45
2005	147	147	147	147
2006	367	367	367	367
2007	684	684	684	684
2008	870	870	870	870
2009	1.363	1.362	1.358	1.358
2010	1.975	1.926	1.932	1.879
2011	2.695	2.608	2.536	2.423
2012	3.573	3.473	3.200	3.022
2013	4.633	4.517	3.931	3.678
2014	5.907	5.771	4.816	4.535
2015	7.429	7.268	5.924	5.608
2016	9.236	9.048	7.318	6.958
2017	11.376	11.155	9.073	8.658
2018	13.899	13.642	11.279	10.796
2019	16.866	16.566	14.047	13.482
2020	20.346	19.997	17.340	16.683
2021	24.416	24.011	21.212	20.449
2022	29.167	28.698	25.752	24.869
2023	34.702	34.159	31.061	30.042
2024	41.137	40.510	37.254	36.081

“Crisis corta” es equivalente a un escenario externo con una disminución en la variable apertura de -5% en el año 2009 y una posterior recuperación de esta variable en el año 2010. “Crisis larga” corresponde a una crisis externa asociada con una disminución en la variable apertura de -2.7% en el 2009 y -2% en el 2010. Durante los años 2011 y 2012 esta variable se mantiene constante y se recupera en el año 2013. La columna “Crisis, con mayor probabilidad de retiro” corresponde a una crisis externa similar a la “Crisis larga” pero en que se permite aumentar la probabilidad de retiros de la AFC en caso de términos de relaciones laborales durante los años de crisis.

Cuadro 7.42: Saldos cuentas FCS, millones de pesos año 2007

Año	Escenario base	Crisis corta	Crisis larga	Crisis, mayor probabilidad retiro
2004	25.331	25.331	25.331	25.331
2005	58.777	58.777	58.777	58.777
2006	113.422	113.422	113.422	113.422
2007	181.424	181.424	181.424	181.424
2008	194.706	194.706	194.706	194.706
2009	268.752	262.167	262.878	255.679
2010	356.125	344.575	335.037	320.193
2011	458.303	445.494	410.490	387.651
2012	577.087	562.605	489.548	458.106
2013	714.324	697.823	582.356	548.403
2014	872.106	853.284	695.496	658.347
2015	1.052.736	1.031.292	834.141	793.020
2016	1.258.838	1.234.455	1.004.019	958.040
2017	1.493.280	1.465.619	1.211.735	1.159.882
2018	1.759.270	1.727.962	1.465.166	1.406.276
2019	2.060.422	2.025.066	1.756.049	1.689.458
2020	2.400.614	2.360.768	2.085.585	2.010.570
2021	2.784.204	2.739.382	2.458.133	2.373.876
2022	3.216.033	3.165.699	2.878.551	2.784.145
2023	3.701.330	3.644.897	3.352.008	3.246.448
2024	4.246.207	4.183.021	3.884.497	3.766.670

“Crisis corta” es equivalente a un escenario externo con una disminución en la variable apertura de -5% en el año 2009 y una posterior recuperación de esta variable en el año 2010. “Crisis larga” corresponde a una crisis externa asociada con una disminución en la variable apertura de -2.7% en el 2009 y -2% en el 2010. Durante los años 2011 y 2012 esta variable se mantiene constante y se recupera en el año 2013. La columna “Crisis, con mayor probabilidad de retiro” corresponde a una crisis externa similar a la “Crisis larga” pero en que se permite aumentar la probabilidad de retiros de la AFC en caso de términos de relaciones laborales durante los años de crisis.

Cuadro 7.43: Saldos cuentas FCS, millones de pesos corrientes

Año	Escenario base	Crisis corta	Crisis larga	Crisis, mayor probabilidad retiro
2004	22.770	22.770	22.770	22.770
2005	54.452	54.452	54.452	54.452
2006	108.637	108.637	108.637	108.637
2007	181.424	181.424	181.424	181.424
2008	212.230	212.230	212.230	212.230
2009	313.445	305.766	306.595	298.199
2010	436.117	421.972	410.291	392.114
2011	578.082	561.926	517.773	488.965
2012	749.748	730.933	636.018	595.168
2013	955.887	933.805	779.291	733.856
2014	1.202.036	1.176.094	958.612	907.409
2015	1.494.532	1.464.089	1.184.201	1.125.823
2016	1.840.741	1.805.087	1.468.132	1.400.898
2017	2.249.062	2.207.401	1.825.020	1.746.924
2018	2.729.165	2.680.598	2.272.920	2.181.564
2019	3.292.235	3.235.741	2.805.893	2.699.492
2020	3.950.883	3.885.305	3.432.414	3.308.956
2021	4.719.653	4.643.672	4.166.913	4.024.085
2022	5.615.220	5.527.337	5.025.974	4.861.139
2023	6.656.429	6.554.940	6.028.212	5.838.375
2024	7.865.419	7.748.378	7.195.409	6.977.154

“Crisis corta” es equivalente a un escenario externo con una disminución en la variable apertura de -5% en el año 2009 y una posterior recuperación de esta variable en el año 2010. “Crisis larga” corresponde a una crisis externa asociada con una disminución en la variable apertura de -2.7% en el 2009 y -2% en el 2010. Durante los años 2011 y 2012 esta variable se mantiene constante y se recupera en el año 2013. La columna “Crisis, con mayor probabilidad de retiro” corresponde a una crisis externa similar a la “Crisis larga” pero en que se permite aumentar la probabilidad de retiros de la AFC en caso de términos de relaciones laborales durante los años de crisis.

8. Manual Programa computacional.

8.1 Descripción de los archivos

Se adjunta una carpeta llamada “modelos transferencias” que contiene a su vez 5 sub-carpetas. Estas son:

1. Escenario base: Contiene todos los archivos para obtener los resultados del escenario base del trabajo. Además contiene instrucciones para realizar los gráficos 4.1 a 4.30 del trabajo. Finalmente produce salidas ocupadas para los cuadros 4.1 a 4.7.
2. Escenario crisis corta: Contiene todos los archivos para obtener los resultados del escenario de crisis de corta duración del trabajo.
3. Escenario crisis larga: Contiene todos los archivos para obtener los resultados del escenario de crisis de larga duración del trabajo.
4. Escenario crisis larga param: Contiene todos los archivos para obtener los resultados del escenario de crisis de larga duración del trabajo con los cambios de probabilidades de retiro de beneficios. Además contiene las instrucciones para realizar gráficos 4.50 a 4.56 del trabajo.
5. Comparaciones: Contiene las salidas de las cuatro carpetas anteriores. Realiza los gráficos 4.31 a 4.49. Además tiene las instrucciones para hacer las tablas del apéndice.

Las carpetas 1 a 4 son versiones del modelo que permiten las proyecciones para distintos escenarios. Los archivos contenidos en cada uno de ellos son los mismos. A continuación explicaremos los archivos en la primera carpeta. Más adelante nos explicaremos los archivos contenidos en la carpeta 5.

Carpeta Escenario base a Escenario Crisis larga param

Cada una de estas carpetas contiene:

1. 5 archivos de Matlab cuya extensión es *.m. Estos archivos corresponden a programas computacionales.
2. Además se incluyen archivos con extensión *.txt. Estos archivos contienen datos que utiliza el programa como insumos

A continuación se explican los sub-programas. Los programas son los siguientes:

1. Principal.m: Este es el programa principal, que a su vez utiliza el resto de los programas. Este programa llama los archivos de datos de extensión txt. Además entrega insumos a los otros sub-programas y obtiene de ellos soluciones. En este programa es donde se realizan las iteraciones de los precios del modelo hasta que ellos convergen. Para empezar a realizar iteraciones el programa parte con una secuencia de precios que alimenta al resto de los programas.
2. Ciclonafcs.m: Este programa simula el ciclo de vida de personas cuyos posibles estados laborales corresponden a personas no afectas a seguro de cesantía. De este archivo se obtienen para estas personas datos de consumo y acumulación de activos financieros entre otros datos. Como insumo, este programa utiliza la secuencia de precios que obtiene del programa principal.
3. Cicloind.m: Este programa simula el ciclo de vida de personas que en el caso de estar trabajando lo hacen con contratos indefinidos. De este archivo se obtienen para estas personas datos de consumo y acumulación de activos financieros; pero además sus aportes a los fondos de cesantía (CIC y FCS), sus retiros de los fondos de cesantía, sus pagos de comisiones y sus saldos en las cuentas individuales. Como insumo, este programa utiliza la secuencia de precios que obtiene del programa principal.
4. Ciclopl.m: Este programa simula el ciclo de vida de personas que en el caso de estar trabajando lo hacen con contratos a plazo. De este archivo se obtienen para estas personas

datos de consumo y acumulación de activos financieros; pero además sus aportes a los fondos de cesantía (sólo CIC en este caso), sus retiros de los fondos de cesantía, sus pagos de comisiones y sus saldos en las cuentas individuales. Como insumo, este programa utiliza la secuencia de precios que obtiene del programa principal.

5. `firm.m`: Este programa se alimenta del programa `principal.m`. De este programa obtiene secuencias de capital y trabajo (por tipo de trabajo). Estas secuencias a su vez surgen de sumar las ofertas de activos financieros y de trabajo que surgen de los programas `Ciclonafcs.m`, `Cicloind.m`, `Ciclopl.m`. Este programa utiliza estas secuencias de capital y trabajo, y utilizando las condiciones de optimalidad de la empresa representativa se obtienen nuevas secuencias de precios que se traspasan al programa principal para iterar hasta que los programas converjan.

Los archivos principales con datos, y cuya extensión es `*.txt` son los siguientes:

1. `S50.txt` a `S05.txt`: Estos son archivos que contienen tablas de mortalidad. `S50` indica tabla de mortalidad para la cohorte nacida en 1950, mientras que `S05` indica tablas de mortalidad para la cohorte nacida en el 2005
2. `Z6107.txt`: Contiene la secuencia de productividad desde 1961 al 2007
3. `tamcohi.txt`: contiene la secuencia anual de nacidos vivos descontando mortalidad infantil desde 1910 a 1999.
4. `POB019852020.txt`: Incluye proyecciones de tamaños de cohortes hasta el año 2020.

8.2 Descripción de los Programas

8.2.1 Programa Principal.m

Este programa tiene distintas partes que se pueden resumir en:

1. Carga de datos y parámetros
2. Proceso iterativo entre hogares y empresas, con obtención de resultados relevantes para AFC
3. Entrega de resultados (tablas y gráficos)

1. Carga de datos y parámetros

Desde la línea 1 a la 291, se cargan datos y parámetros. Dentro de los parámetros, los que fueron calibrados en el trabajo a los parámetros entre líneas 44 y 59. El usuario puede cambiar estos parámetros en este programa y se alimentan todos los otros programas con estos cambios.

La evolución de las variables macroeconómicas, así como los tamaños de las celdas demográficas se determinan entre líneas 63 a 244. La alimentación de tablas de mortalidad se realiza desde la línea 248 a la línea 286.

Las líneas 290 y 291 cargan los precios iniciales para realizar el proceso iterativo en la obtención de precios de equilibrio. La versión que se entrega utiliza como precios iniciales, los precios de equilibrio ya encontrados por lo que al correr el modelo, se realiza una única iteración. Si se desea ver como se realiza el proceso iterativo de precios, basta con eliminar líneas 290 y 291.

2. Proceso iterativo entre hogares y empresas, con obtención de resultados relevantes para AFC

Esta parte del programa parte en la línea 294 y finaliza en la línea 573.

Des la línea 298 a 338, se alimenta al programa cicloind.m. El programa se alimenta con los parámetros ingresados antes así como con la secuencia de precios iniciales. Este programa se alimenta para cada celda demográfica y se obtienen las soluciones de parte de los hogares asociados a contratos indefinidos afectos a AFC. Entre las líneas 303 y 334, se guardan los resultados de cada celda demográfica ponderándolos por su tamaño respectivo.

Desde la línea 339 a 376, se realiza el mismo procedimiento para los hogares asociados a contratos a plazo afectos a AFC. Desde la línea 377 a 409, se realiza el mismo procedimiento para los hogares asociados a contratos no afectos a AFC.

Desde línea 410 a 496 se procede a sumar todos los resultados entre celdas demográficas para obtener las series de tiempo relevantes.

En la línea 527 se alimenta al programa firm.m que corresponde a las empresas con los resultados obtenidos de los hogares correspondientes a ofertas de capital y trabajo. Con estos valores, el programa de las empresas entrega una actualización de secuencia de precios utilizando las ecuaciones (2.15) a (2.18) explicadas en la sección 2 del trabajo.

Entre las líneas 546 a 550, ambas incluidas, se procede a calcular las diferencias entre las secuencias de precios iniciales y las secuencias de precios obtenidas de las empresas. En el caso que las secuencias sean aproximadamente iguales, el programa deja de iterar, en caso contrario se vuelve a la línea 298

El proceso se lleva a cabo las veces que sea necesario, aunque se ha puesto un tope de 3000 iteraciones en línea 569. Los precios finales se guardan en la línea 572.

Entrega de resultados (tablas y gráficos)

Entre las líneas 576 y 894, se realizan cálculos auxiliares y se generan tablas que alimentan los resultados de los cuadros 4.1 a 4.8 de este trabajo.

Entre las líneas 895 a 1192, se entregan instrucciones para mostrar las figuras 4.1 a 4.31 de este trabajo.

Finalmente, desde la línea 1196 a 1254, se guardan los datos más relevantes en archivo sal0.mat, para posteriormente realizar comparaciones entre escenarios.

8.2.2 Programa Cicloind.m

De este programa se obtienen ciertas variables claves que se definen a continuación. Estas variables corresponden a la serie de tiempo para cada cohorte y la dimensión de cada una de ellos es una matriz $T \times 1$, donde T representa el máximo años de vida, esto es (80-15). Las variables son:

A	: Activos
c	: Consumo
CIC	: saldo CIC
RETCIC	: Retiros cuenta CIC
RETFCS	: Retiros FCS
lt	: fracción de la cohorte trabajando
ld	: fracción de la cohorte desempleada
lo	: fracción de la cohorte fuera de la fuerza de trabajo

aft	: fracción de la cohorte afiliado a la AFC
afn	: fracción de la cohorte correspondiente a nuevos afiliado a la AFC
lta	: fracción de la cohorte trabajando y afiliada a la AFC
lda	: fracción de la cohorte desempleada y afiliada a la AFC
loa	: fracción de la cohorte fuera de la fuerza de trabajo y afiliada a la AFC
ltn	: fracción de la cohorte trabajando y no afiliada a la AFC
ldn	: fracción de la cohorte desempleada y no afiliada a la AFC
lon	: fracción de la cohorte fuera de la fuerza de trabajo y no afiliada a la AFC
cotiz	: fracción de la cohorte que se encuentra cotizando
taxcic	: Cotizaciones en cuentas CIC
taxfcs	: Cotizaciones FCS
comcic	: Comisiones pagadas en cuentas CIC
renta	: ingresos laborales
PBEN	: fracción de la cohorte que retira beneficios de la AFC
crea	: fracción de la cohorte afecta a creación de empleos
dest	: fracción de la cohorte afecta a destrucción neta de empleos
creafc	: fracción de la cohorte afecta a creación de empleos en sector de empleos AFC
destafc	: fracción de la cohorte afecta a destrucción bruta de empleos en sector de empleos AFC
destafc1	: fracción de la cohorte afecta a destrucción neta de empleos en sector de empleos AFC
destafc 2	: fracción de la cohorte trabajando en t-1 y en t, pero con término de relación laboral en el intertanto, empleos afectos a AFC
PBENFCS	: fracción de la cohorte que retira beneficios del FCS
PBENAMBOS	: fracción de la cohorte que realiza retiros mixtos
PBENCIC	: fracción de la cohorte que retira beneficios de las cuentas CIC

Este programa tiene distintas partes que se pueden resumir en:

1. Carga de datos y parámetros
2. Cálculos de fracciones iniciales entre estados laborales
3. Cálculos de transiciones entre estados laborales a través del tiempo
4. Cálculos de decisiones de consumo, inversión, así como de acumulación en cuentas CIC y retiros del fondo de cesantía a través de la vida de las personas.

Carga de datos y parámetros

Entre las líneas 3 a 44 se procede a cargar los datos importantes y definir variables auxiliares como las variables ficticias de sexo y educación. Dentro de los parámetros importantes, se definen las tasa de cotizaciones y el horizonte de vida.

Cálculos de fracciones iniciales entre estados laborales

Entre líneas 46 a 54, se procede a calcular fracciones iniciales de individuos entre estados laborales de acuerdo a resultados de cuadro 3.3.1.

Cálculos de transiciones entre estados laborales a través del tiempo

Entre líneas 56 a 77, se procede a calcular transiciones entre estados laborales a través del tiempo de acuerdo a resultados de los cuadros 3.3.2 a 3.3.4.

Cálculos de decisiones de consumo, inversión, así como de acumulación en cuentas CIC y retiros del fondo de cesantía a través de la vida de las personas.

Entre líneas 86 a 272, se lleva a cabo esta parte del programa. Entre líneas 143 a 189 se realizan cálculos una vez que el individuo ha ingresado a la AFC.

Entre líneas 193 y 201, se indican decisiones a los 65 años (incluyendo retiro de cuentas CIC). Entre líneas 219 a 260, se indican decisiones de los individuos una vez que ha pasado los 65 años, y deja de estar afecto a la AFC.

8.2.3 Programas Ciclopl.m y Ciclonafcs.m

Estos programas son análogos al programa Cicloind con la diferencia que ellos cambian las tasas de cotizaciones, fijándose en cero para el caso de Ciclonafcs y fijándose en 3% para el empleador e el caso del trabajador a plazo, que se aporta a las cuentas CIC. Además, Ciclonafcs no hace distinción con edad 65 años porque estas personas nunca están afiliadas a la AFC y por lo tanto no se requiere distinguir la edad de desafiliación de AFC.

8.2.4 Programa Firm.m

Este programa utiliza los valores de oferta total de capital y los distintos tipos de empleos, así como datos de productividad agregada. Con estos datos se calcula:

1. En línea 4, insumo trabajo agregado de acuerdo a $N_t = (N_t^i)^{\beta_1} (N_t^p)^{\beta_2} (N_t^{ncs})^{1-\beta_1-\beta_2}$
2. En línea 5, se calcula producción total de acuerdo a $Y_t = Z_t (k_t)^\alpha (N_t)^{1-\alpha}$
3. En línea 6, se calcula secuencia de tasas de interés (productividad marginal del capital) de acuerdo a $r_t = \alpha \frac{Y_t}{K_t}$
4. En línea 7, se calcula secuencia de salarios a través del tiempo para trabajadores con contrato indefinido de acuerdo a $w_t^i = (1-\alpha)\beta_1 \frac{Y_t}{N_t^i}$
5. En línea 8, se calcula secuencia de salarios a través del tiempo para trabajadores con contrato a plazo de acuerdo a $w_t^p = (1-\alpha)\beta_2 \frac{Y_t}{N_t^p}$
6. En línea 9, se calcula secuencia de salarios a través del tiempo para trabajadores no afectos a AFC de acuerdo a $w_t^{ncs} = (1-\alpha)(1-\beta_1-\beta_2) \frac{Y_t}{N_t^{ncs}}$

8.2.5 Carpeta Comparaciones

Para poder utilizar esta carpeta, deben grabarse en la misma carpeta el archivo `xlswrite2.m` que se encuentra incluido. Este archivo permite hacer las extracciones a planillas Excel de forma simple.

Además, deben grabarse los archivos `sal0.mat`, `sal1.mat`, `sal2.mat`, `sal3.mat`. Estos archivos contienen resultados de los distintos escenarios. Estos archivos se obtienen de los archivos `principal.m`.

Una vez cargados todos estos archivos. Hay dos programas que deben utilizarse. El programa `cuadros.m` produce los cuadros 7.1 a 7.41 del apéndice 7 y el archivo `figuras.m` produce las figuras 4.32 a 4.51 del trabajo.

9. Referencias

- Auerbach, A. y Kotlikoff, L. (1987), "Dynamic Fiscal Policy", Cambridge University Press, Cambridge, Massachusetts, UK.
- Bergoeing, R. y Morandé, F. (2002), "Crecimiento, empleo e impuestos al trabajo: Chile 1998-2001", Cuadernos de Economía, Año 39, N° 117, paginas 157-173.
- Berstein, S., Fajnzylber, E., Gana, P. y Poblete, I. (2007), "Cinco años de funcionamiento del seguro de cesantía en Chile: Diagnóstico y desafíos para su perfeccionamiento", Documento de Trabajo N°23, Superintendencia de AFP, Santiago, Chile.
- Berstein, S., Larraín, G. y Pino, F. (2005) "Cobertura, densidad y pensiones en Chile: Proyecciones a 20 años plazo", documento de trabajo 12, Superintendencia de Administradora de Fondos de Pensiones, Santiago, Chile.
- Blanchard, O. (1985) "Debt, Deficits, and Finite Horizons", Journal of Political Economy, 93, 2, 223-247.
- Bravo, D.; Castillo, J y Ruiz-Tagle, J. (2007) "Estudio Actuarial de los Fondos de Cesantía 2005", Documento de Trabajo N°22, Superintendencia de AFP, Santiago, Chile.
- Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (2001), "Boletín Demográfico No 67. América Latina: Cuadros de Mortalidad, 1950-2025"
- Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE, 2002), Boletín Demográfico No. 69. América Latina y Caribe: Estimaciones y Proyecciones de Población. 1950-2050, CEPAL, Santiago de Chile.
- Cerda, R. y Vergara, R. (2007) "Unemployment Insurance in Chile: Does it Stabilize the Business Cycle?" Journal of Policy Modeling, 2007, Volume 29, Issue 3, May-June 2007, Pages 473-488.
- Cerda, R. (2008) "The Chilean Pension Reform: A model to follow?", Journal of Policy Modeling, Vol 30, 3, 541-558
- Díaz, J., Luders, R. y Wagner, G. (2005), "La República en Cifras: Chile 1810-2000" por aparecer, Santiago, Banco Central de Chile.
- Fajnzylber, E., Poblete, I (2007) "Un modelo de proyección para el Seguro de Cesantía", diciembre 2007.
- Judd, K. (1998) "Numerical Methods in Economics", The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- Reyes, G. (2005) "Duración de las relaciones laborales de los afiliados al seguro de cesantía: Análisis y problemas metodológicos" Documento de trabajo N° 11, Superintendencia de AFPs, Noviembre.