



Proyecciones AACH

Octubre
2017

Período
2017-2018

Mercado Asegurador: Proyecciones 2017/18

Por medio de este documento, la AACH presenta las proyecciones del mercado asegurador para los años 2017 y 2018.

Para el año 2017, se prevé una caída de la prima directa de 1,2%; equivalente a una prima de mercado de UF 311.286.054 (ver Gráfico N°1 y Tabla N°1).

En el año 2016, el mercado asegurador creció un 9,0% alcanzando una prima directa total de UF 315.063.352.

Para el año 2018 se estima un crecimiento de 5,4%; lo que equivale a una prima de mercado de UF 328.080.419.

Gráfico N°1: Mercado Asegurador - Prima Directa en Millones de UF

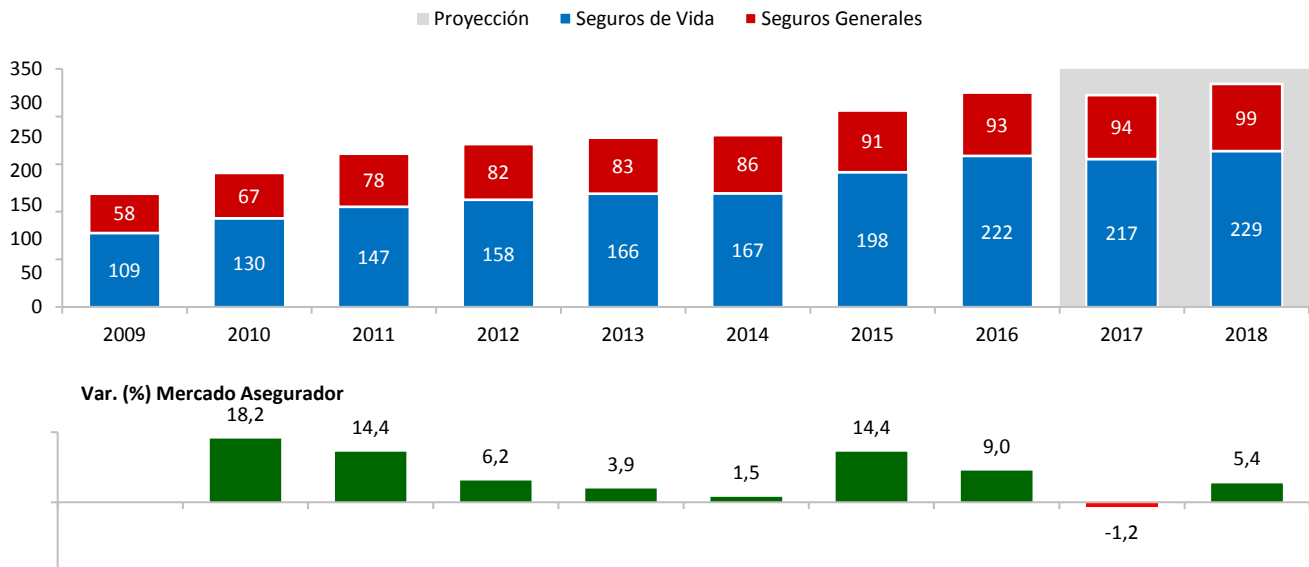


Tabla N°1: Evolución de la Prima Directa (UF) del Mercado de Seguros. Período 2009-2018.

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Seguros de Vida	108.764.869	130.277.590	147.236.119	157.542.924	166.257.284	167.167.143	198.211.198	221.844.247	217.166.945	229.158.883
Seguros Generales	57.943.535	66.794.559	78.270.198	81.991.561	82.623.624	85.533.321	90.848.682	93.219.105	94.119.109	98.921.536
Mercado Seguros	166.708.404	197.072.150	225.506.316	239.534.485	248.880.908	252.700.464	289.059.880	315.063.352	311.286.054	328.080.419
PIB (Var. Anual)	-1,1%	5,8%	5,8%	5,6%	4,1%	1,9%	2,3%	1,6%	1,5%	3,0%

Fuente: Elaboración propia en base a información FECU y Banco Central.

Tabla N°2: Evolución de la Prima Directa (MM US\$ Dic-2016) del Mercado de Seguros (*).
Período 2009-2018.

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Seguros de Vida	4.295	5.144	5.814	6.221	6.565	6.601	7.826	8.760	8.575	9.048
Seguros Generales	2.288	2.637	3.091	3.237	3.262	3.377	3.587	3.681	3.716	3.906
Mercado Seguros	6.582	7.781	8.904	9.458	9.827	9.978	11.414	12.440	12.291	12.954
Var. (%)	-	18,2%	14,4%	6,2%	3,9%	1,5%	14,4%	9,0%	-1,2%	5,4%
PIB (Var. Anual)	-1,1%	5,8%	5,8%	5,6%	4,1%	1,9%	2,3%	1,6%	1,5%	3,0%

Fuente: Elaboración propia en base a información FECU y valor dólar en base a la Encuesta de Expectativas Económicas Septiembre-2017 del Banco Central.
(*) Valor dólar al 30-12-2016 de \$667,3 y UF al 31-12-2016 de \$26.347,9.

Para el año 2017, se proyecta que los Seguros Generales crecerán 1,0%; mientras que las primas totales de Seguros de Vida caerán 2,1%. Dado lo anterior, para el año 2017 los Seguros Generales tendrían una participación de 30,2% en la prima directa del mercado asegurador, equivalente a UF 94.119.109, mientras que los Seguros de Vida representarían el 69,8% restante, equivalente a UF 217.166.945.

Para los Seguros Generales, se espera que durante el año 2017 el ramo de Seguro de Garantía y Crédito sea el de mayor crecimiento, con 16,1%; llegando así a una prima directa de UF 4.949.973. Luego estaría el ramo de Seguro de SOAP, el cual terminaría el año con un alza de 10,6% y una prima de UF 1.909.024. Le seguiría Robo y Accidentes Personales, con un crecimiento de mercado cada uno de 9,7% en su primaje, Responsabilidad Civil (6,1%), Vehículos (4,6%) y Transporte (0,4%). Finalmente, los seguros generales de Incendio, Ingeniería y Terremoto caerían un 3,7%; 11,8% y 20,2% respectivamente. Los "otros ramos" de Seguros Generales, que incluyen seguros de Cesantía, Multirriesgos, Fidelidad, Agrícola, Salud, Casco y Otros crecerían un 19,9% el 2017.

Con respecto a los Seguros de Vida, se proyecta que para el presente año los Seguros con Renta Vitalicia registrarán una caída de 12,2%; con una prima directa de UF 91.948.187. Los Seguros de Accidentes Personales tendrían un crecimiento estimado de 14,9%; el Seguro de Invalidez y Supervivencia y el de AFP un 12,6%; los Seguros con Cuenta Única de Inversión (CUI) un 10,9%; los Seguros de Salud un

10,4%; los Seguros con Ahorro Previsional Voluntario (APV) un 4,0%; los Seguros de Desgravamen un 3,9% y los Seguros de Vida un 2,2%.

Los "otros ramos" de Seguros de Vida, que incluyen Mixto o Dotal, Rentas Privadas y Otras Rentas, Dotal Puro o Capital Diferido, SOAP y Otros, presentarían una caída del 33,9%.

Para la elaboración de las proyecciones 2017 y 2018, se desarrollaron 3 familias de modelos univariados, con series de tiempo trimestrales desde 1980, los que proyectan el primaje anual, complementados en algunos casos con variables exógenas (PIB y variables *dummy*). De manera complementaria, para el caso de Rentas Vitalicias se agregó un componente mensual al modelo.

Cabe destacar que las proyecciones presentadas en este documento son condicionales a la trayectoria proyectada del PIB, dato que fue recogido desde el Informe de Política Monetaria de septiembre 2017 del Banco Central.

El detalle de los modelos se encuentra en el anexo de este documento.

Seguros de Vida

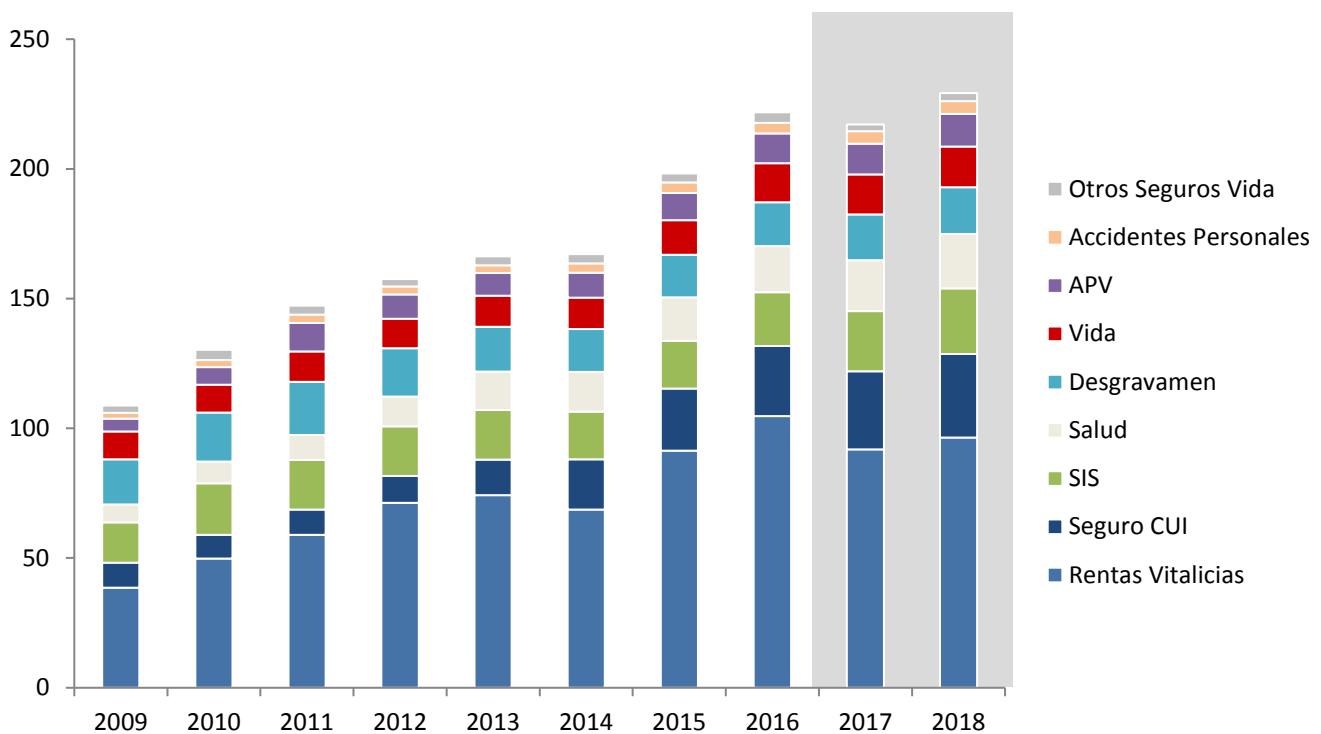
Se realizaron proyecciones para los ramos de Rentas Vitalicias, Seguros con CUI, Seguro de Invalidez y Sobrevivencia y de AFP, Seguros de Salud, Seguros de Desgravamen, Seguros de Vida, Seguros con APV y Seguros de Accidentes Personales, además de los otros ramos.

Se proyecta que los Seguros de Vida disminuyan su prima directa en un 2,1%; (lo que significa una prima de UF 217.166.945 y para el año 2018 se proyecta un crecimiento de 5,5%; llegando a una prima directa de UF 229.158.883. El decrecimiento estimado para el año 2017 en el Mercado de los Seguros de Vida, se explica principalmente por la desaceleración en las Rentas Vitalicias, ramo en que registraría una caída de 12,2% respecto al año 2016, con una prima directa equivalente a UF 91.948.187.

Además, se proyectó una desaceleración de los Seguros CUI, sin perjuicio de lo cual estos seguros crecerían en un 10,9% en el 2017.

Por otro lado, los restantes ramos presentarían un incremento en el primaje, destacando los Seguros de Accidentes Personales que tendrían un crecimiento estimado de 14,9%, seguido del Seguro de Invalidez y Sobrevivencia (SIS) y los Seguros de Salud, con crecimientos proyectados de 12,6% y 10,4%, respectivamente.

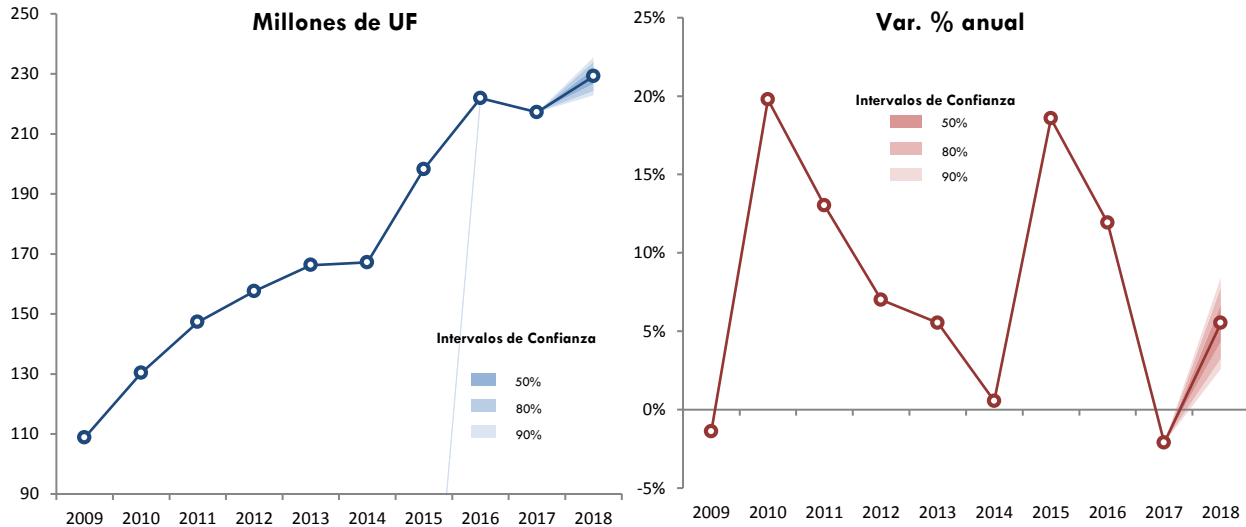
Gráfico N°2: Prima Directa en Millones de UF



Fuente: Elaboración propia en base a información FECU.

En el Gráfico N°3 se presenta la evolución histórica de la Prima Directa del Mercado de Seguros de Vida. Para las proyecciones de los años 2017-2018, se exhiben intervalos a niveles del 50%, 80% y 90% de confianza, con el objetivo de entregar un rango de proyección para el valor futuro de la prima.

Gráfico N°3: Evolución de la Prima Directa del Mercado de Seguros de Vida. Período 2009-2018.



Fuente: Elaboración propia en base a información FECU.

Tabla N°3: Evolución de la Prima Directa del Mercado de Seguros de Vida. Período 2009-2018.

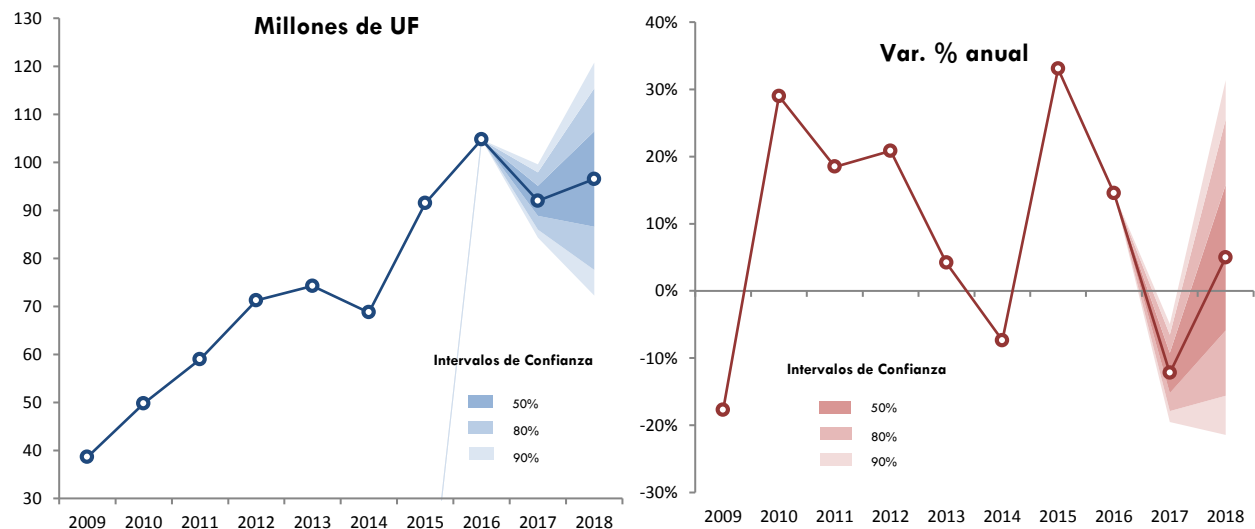
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Prima Directa (UF)	108.764.869	130.277.590	147.236.119	157.542.924	166.257.284	167.167.143	198.211.198	221.844.247	217.166.945	229.158.883
Índice (2009 = 100)	100,0	119,8	135,4	144,8	152,9	153,7	182,2	204,0	199,7	210,7
Var. (%)	-1,4%	19,8%	13,0%	7,0%	5,5%	0,5%	18,6%	11,9%	-2,1%	5,5%

Fuente: Elaboración propia en base a información FECU y Banco Central.

Rentas Vitalicias

Las Rentas Vitalicias se componen de los ramos de Rentas Vitalicias de Vejez, Invalidez y Sobrevivencia. Después de haber crecido 14,5% el año 2016, para el presente año se espera una caída de 12,2% con una prima directa de UF 91.948.187 para este ramo. En específico, Vejez disminuiría un 14,1%; Sobrevivencia un 6,2% e Invalidez un 6,0%. Para el año 2018, las Rentas Vitalicias crecerían 5,0%; con un crecimiento de Vejez, Sobrevivencia e Invalidez de 5,1%; 8,8% y 2,5% respectivamente.

Gráfico N°4: Evolución de la Prima Directa de Rentas Vitalicias. Período 2009-2018.



Fuente: Elaboración propia en base a información FECU.

Tabla N°4: Evolución de la Prima Directa de Rentas Vitalicias. Período 2009-2018.

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Prima Directa (UF)	38.592.985	49.769.902	58.956.092	71.228.504	74.210.326	68.731.644	91.448.774	104.731.847	91.948.187	96.507.929
Índice (2009 = 100)	100,0	129,0	152,8	184,6	192,3	178,1	237,0	271,4	238,3	250,1
Var. (%)	-17,7%	29,0%	18,5%	20,8%	4,2%	-7,4%	33,1%	14,5%	-12,2%	5,0%

Fuente: Elaboración propia en base a información FECU.

Tabla N°5: Evolución de la Prima Directa de Rentas Vitalicias Vejez. Período 2009-2018.

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Prima Directa (UF)	27.869.864	35.882.857	39.519.991	50.521.823	55.803.170	50.528.067	71.436.288	80.453.421	69.134.323	72.687.226
Índice (2009 = 100)	100,0	128,8	141,8	181,3	200,2	181,3	256,3	288,7	248,1	260,8
Var. (%)	-26,2%	28,8%	10,1%	27,8%	10,5%	-9,5%	41,4%	12,6%	-14,1%	5,1%

Tabla N°6: Evolución de la Prima Directa de Rentas Vitalicias Invalidez. Período 2009-2018.

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Prima Directa (UF)	6.377.376	10.022.700	14.805.205	14.604.345	12.675.720	12.562.923	12.814.883	16.869.800	15.862.262	16.255.109
Índice (2009 = 100)	100,0	157,2	232,2	229,0	198,8	197,0	200,9	264,5	248,7	254,9
Var. (%)	24,7%	57,2%	47,7%	-1,4%	-13,2%	-0,9%	2,0%	31,6%	-6,0%	2,5%

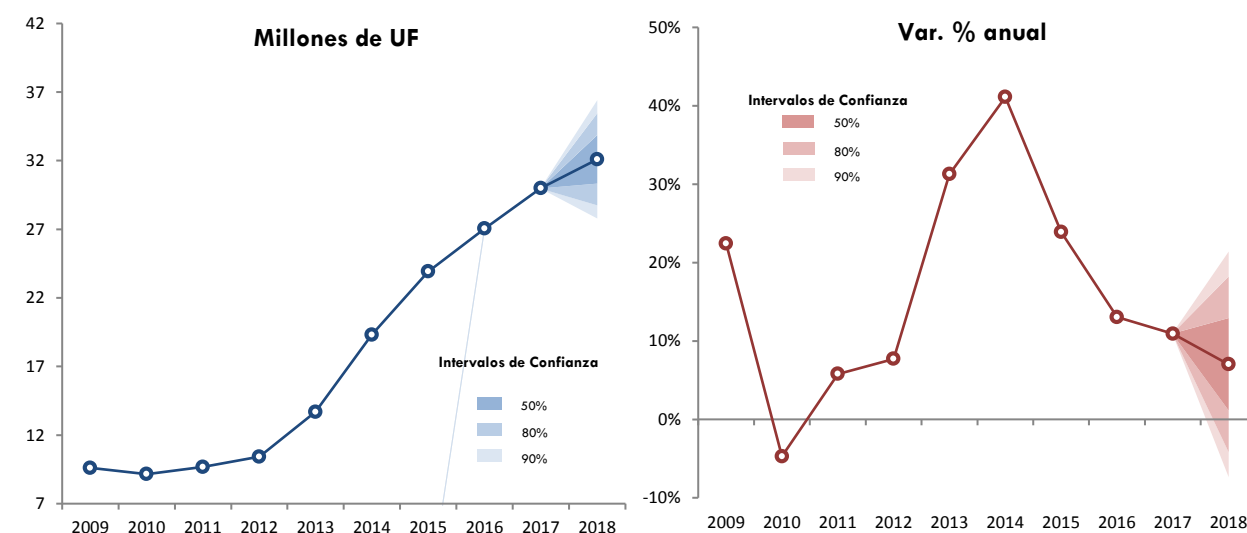
Tabla N°7: Evolución de la Prima Directa de Rentas Vitalicias Sobrevivencia. Período 2009-2018.

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Prima Directa (UF)	4.345.746	3.864.345	4.630.896	6.102.336	5.731.436	5.640.654	7.197.602	7.408.626	6.951.602	7.565.593
Índice (2009 = 100)	100,0	88,9	106,6	140,4	131,9	129,8	165,6	170,5	160,0	174,1
Var. (%)	8,2%	-11,1%	19,8%	31,8%	-6,1%	-1,6%	27,6%	2,9%	-6,2%	8,8%

Seguros con Cuenta Única de Inversión (CUI)

Corresponde a planes de seguros que combinan Protección y Ahorro. Pertenecen al segmento de ahorro privado. Para el 2017 se estimó una desaceleración de los Seguros CUI. A pesar de la desaceleración, estos seguros crecerían en un 10,9% en el 2017, llegando a una prima de UF 29.992.554, y para el año 2018 se estima un crecimiento porcentual de 7,0%.

Gráfico N°5: Evolución de la Prima Directa de los Seguros con CUI. Período 2009-2018.



Fuente: Elaboración propia en base a información FECU.

Tabla N°8: Evolución de la Prima Directa de los Seguros con CUI. Período 2009-2018.

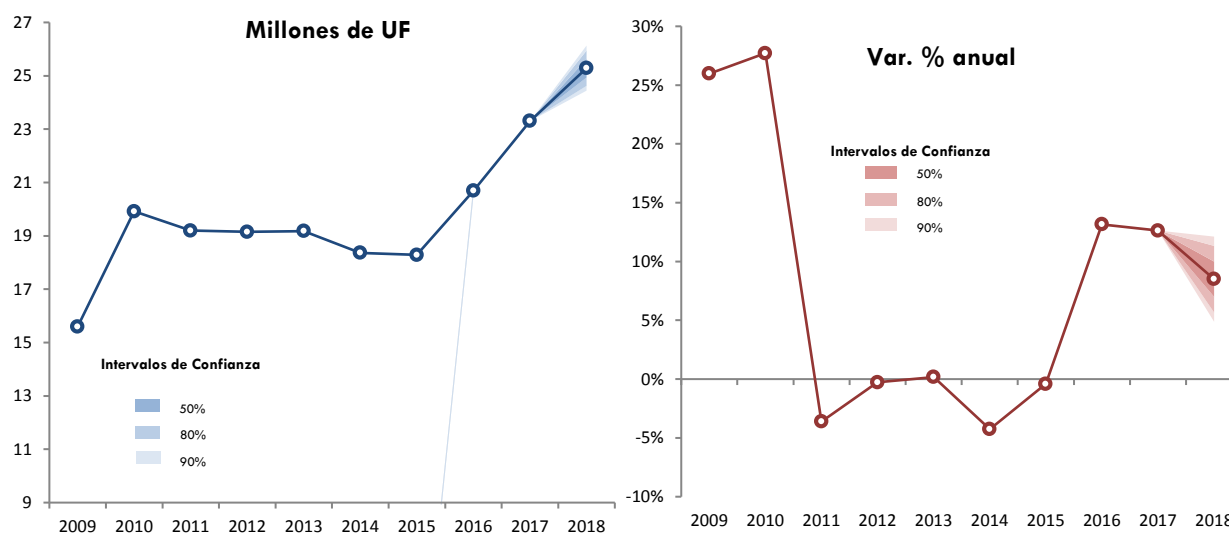
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Prima Directa (UF)	9.602.628	9.149.873	9.679.173	10.425.401	13.684.297	19.308.331	23.922.429	27.043.413	29.992.554	32.096.421
Índice (2009 = 100)	100,0	95,3	100,8	108,6	142,5	201,1	249,1	281,6	312,3	334,2
Var. (%)	22,4%	-4,7%	5,8%	7,7%	31,3%	41,1%	23,9%	13,0%	10,9%	7,0%

Fuente: Elaboración propia en base a información FECU.

Seguro de Invalidez y Sobrevivencia

El Seguro de Invalidez y Sobrevivencia (SIS) incrementó su prima directa en 13,2% en el año 2016, se espera que este año el ramo crezca un 12,6%; alcanzando así una prima de UF 23.305.849. Para el 2018, se proyecta un alza del 8,5%.

Gráfico N°6: Evolución de la Prima Directa del Seguro de Invalidez y Sobrevivencia. Período 2009-2018.



Fuente: Elaboración propia en base a información FECU.

Tabla N°9: Evolución de la Prima Directa del Seguro de Invalidez y Sobrevivencia. Período 2009-2018.

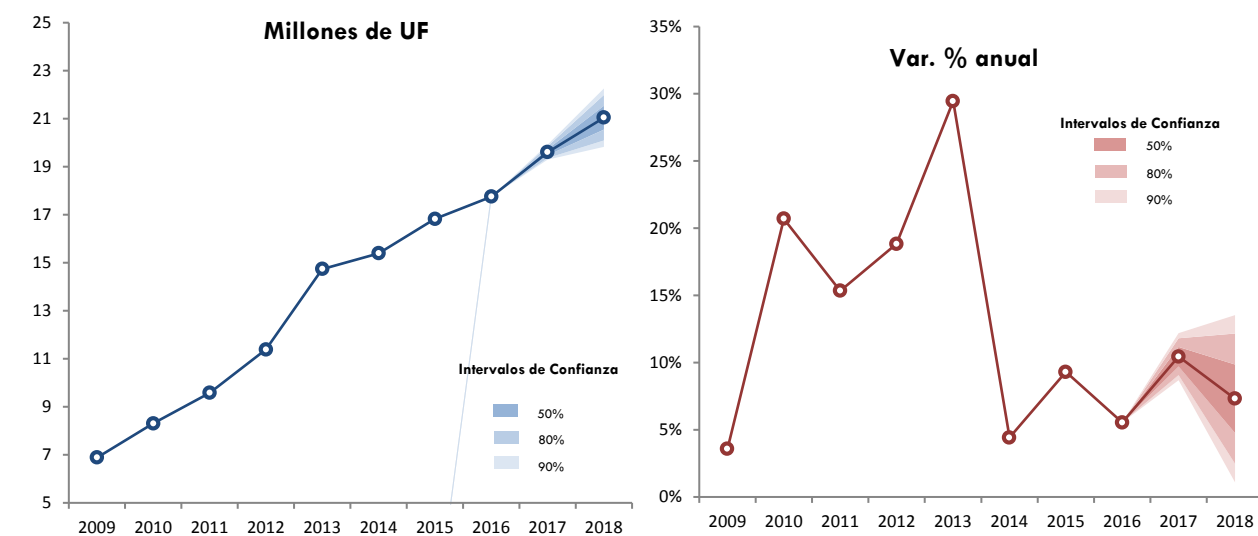
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Prima Directa (UF)	15.595.049	19.917.127	19.199.074	19.145.916	19.179.240	18.362.403	18.286.101	20.692.241	23.305.849	25.286.846
Índice (2009 = 100)	100,0	127,7	123,1	122,8	123,0	117,7	117,3	132,7	149,4	162,1
Var. (%)	26,0%	27,7%	-3,6%	-0,3%	0,2%	-4,3%	-0,4%	13,2%	12,6%	8,5%

Fuente: Elaboración propia en base a información FECU.

Seguros de Salud

Los Seguros de Salud crecieron un 5,5% el 2016, y se espera que para este año el ramo crezca un 10,4%; alcanzando una prima de UF 19.607.449. A su vez, para el 2018, se proyecta un crecimiento de 7,3%.

Gráfico N°7: Evolución de la Prima Directa de los Seguros de Salud. Período 2009-2018.



Fuente: Elaboración propia en base a información FECU.

Tabla N°10: Evolución de la Prima Directa de los Seguros de Salud. Período 2009-2018.

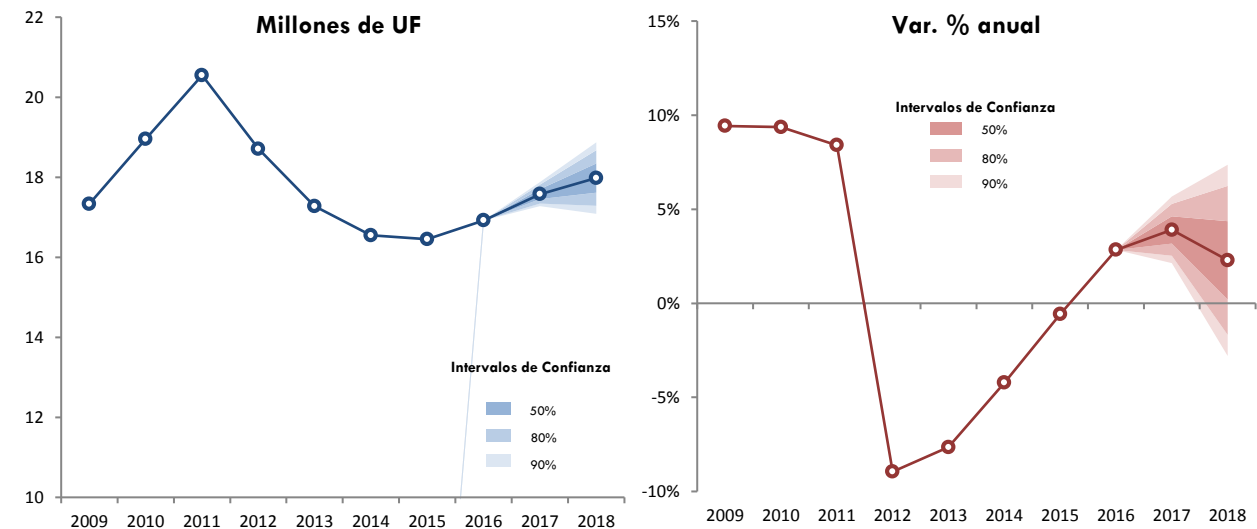
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Prima Directa (UF)	6.882.762	8.307.192	9.581.646	11.385.878	14.739.769	15.390.615	16.822.056	17.753.628	19.607.449	21.041.893
Índice (2009 = 100)	100,0	120,7	139,2	165,4	214,2	223,6	244,4	257,9	284,9	305,7
Var. (%)	3,6%	20,7%	15,3%	18,8%	29,5%	4,4%	9,3%	5,5%	10,4%	7,3%

Fuente: Elaboración propia en base a información FECU.

Seguros de Desgravamen

Este grupo se compone por los Seguros de Desgravamen vendidos tanto de forma individual como colectiva. Aunque desde el año 2012, este seguro ha experimentado una tendencia a la baja, se espera que este año mantenga la tendencia alcista registrada el año 2016. Se estima que el presente año alcanzará una prima directa de UF 17.577.564, es decir un alza de un 3,9%; y para el año 2018 se estima un alza de 2,3%.

Gráfico N°8: Evolución de la Prima Directa de los Seguros de Desgravamen. Período 2009-2018.



Fuente: Elaboración propia en base a información FECU.

Tabla N°11: Evolución de la Prima Directa de los Seguros de Desgravamen. Período 2009-2018.

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Prima Directa (UF)	17.331.680	18.954.857	20.547.542	18.708.184	17.276.270	16.547.213	16.451.121	16.917.803	17.577.564	17.978.521
Índice (2009 = 100)	100,0	109,4	118,6	107,9	99,7	95,5	94,9	97,6	101,4	103,7
Var. (%)	9,4%	9,4%	8,4%	-9,0%	-7,7%	-4,2%	-0,6%	2,8%	3,9%	2,3%

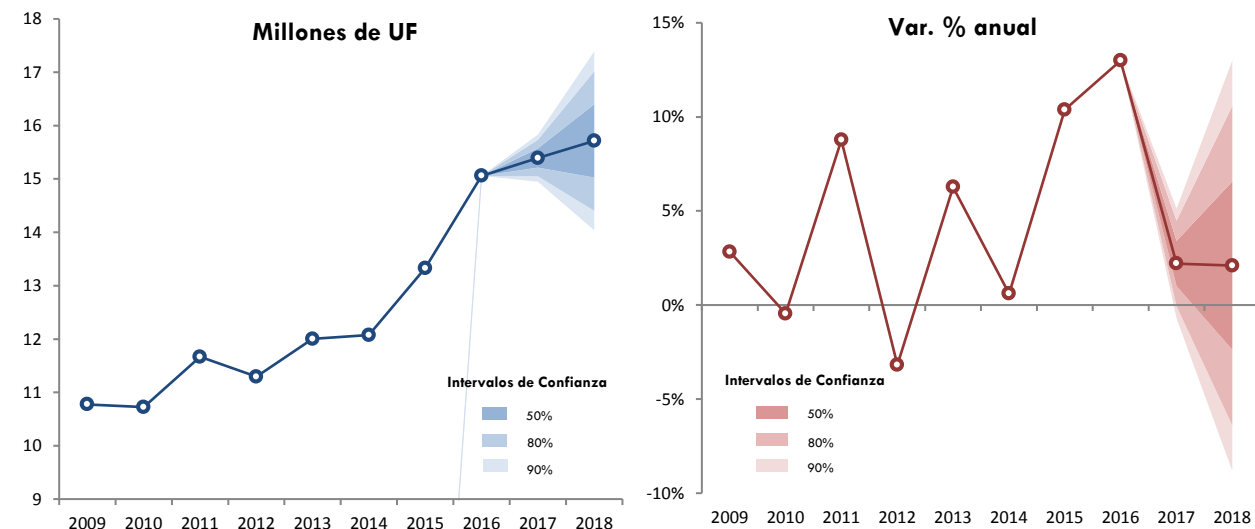
Fuente: Elaboración propia en base a información FECU.

Seguros de Vida

Los Seguros de Vida están compuestos por Vida Entera, Temporal de Vida, Protección Familiar, Incapacidad o Invalidez y Asistencia.

En el año 2016, los Seguros de Vida experimentaron un alza de 13%; para este año se proyecta que la prima directa ascienda a 15.391.231, equivalente a un crecimiento de 2,2%. En tanto, para el 2018 se estima que la prima del ramo crezca 2,1%.

Gráfico N°9: Evolución de la Prima Directa de los Seguros de Vida. Período 2009-2018.



Fuente: Elaboración propia en base a información FECU.

Tabla N°12: Evolución de la Prima Directa de los Seguros de Vida. Período 2009-2018.

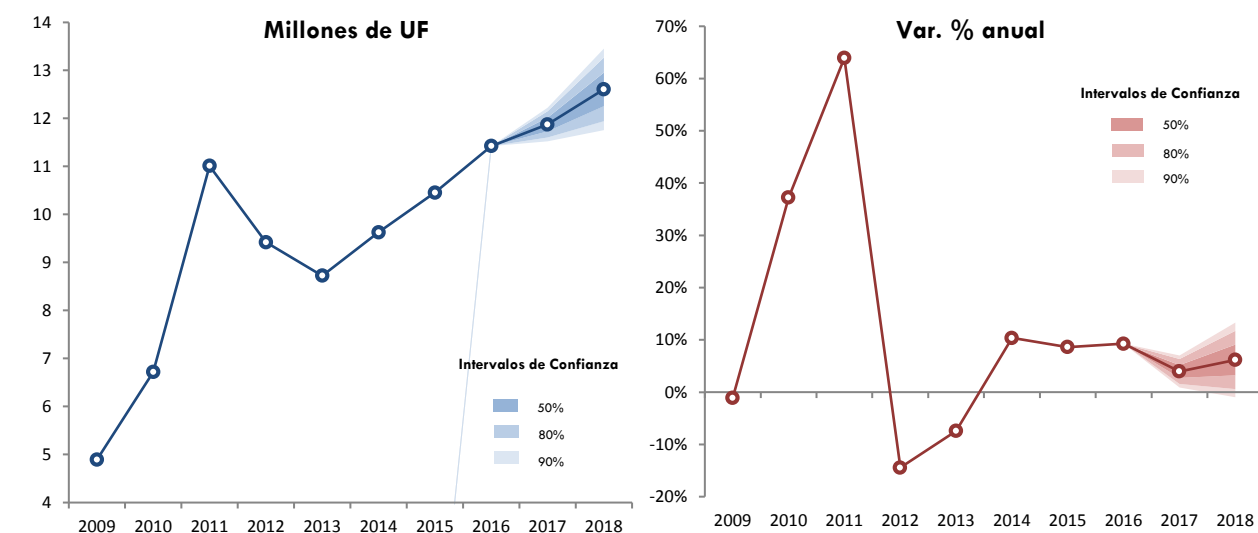
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Prima Directa (UF)	10.773.510	10.724.602	11.665.326	11.293.951	12.002.478	12.075.050	13.327.993	15.059.046	15.391.231	15.713.699
Índice (2009 = 100)	100,0	99,5	108,3	104,8	111,4	112,1	123,7	139,8	142,9	145,9
Var. (%)	2,8%	-0,5%	8,8%	-3,2%	6,3%	0,6%	10,4%	13,0%	2,2%	2,1%

Fuente: Elaboración propia en base a información FECU.

Seguros con APV

En el año 2016, estos seguros crecieron un 9,3%. Para el año 2017, se calcula un crecimiento de 4% en el primaaje, equivalente a una prima directa de UF 11.874.819 y para el 2018 se proyecta que la prima aumente un 6,2%; llegando así a UF 12.606.676.

Gráfico N°10: Evolución de la Prima Directa de los Seguros con APV. Período 2009-2018.



Fuente: Elaboración propia en base a información FECU.

Tabla N°13: Evolución de la Prima Directa de los Seguros con APV. Período 2009-2018.

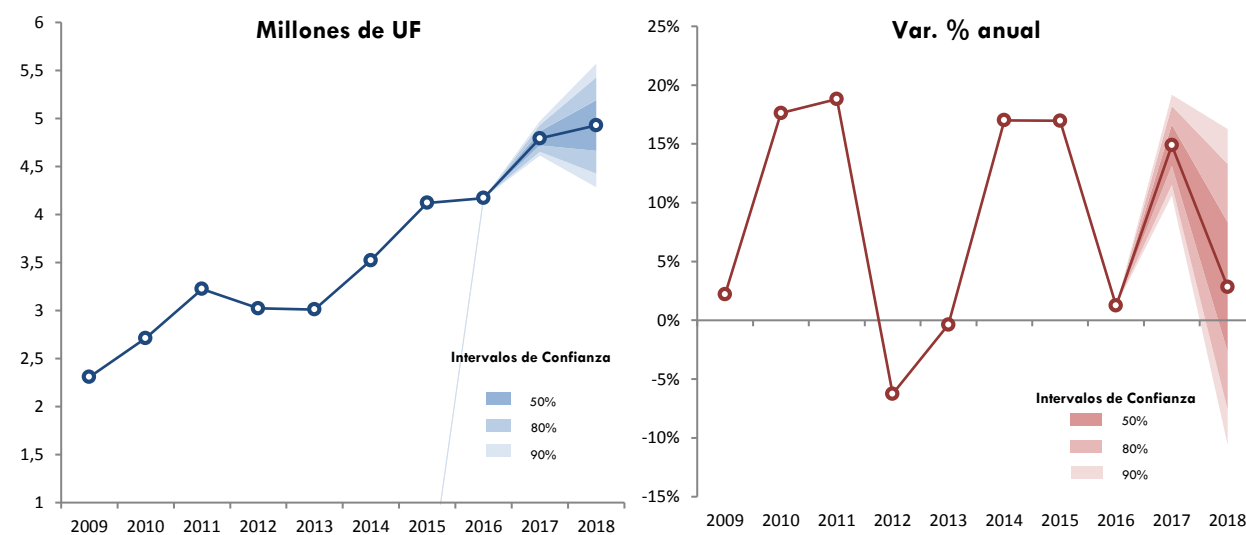
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Prima Directa (UF)	4.894.840	6.716.805	11.010.621	9.422.221	8.723.959	9.627.171	10.456.072	11.423.443	11.874.819	12.606.676
Índice (2009 = 100)	100,0	137,2	224,9	192,5	178,2	196,7	213,6	233,4	242,6	257,6
Var. (%)	-1,1%	37,2%	63,9%	-14,4%	-7,4%	10,4%	8,6%	9,3%	4,0%	6,2%

Fuente: Elaboración propia en base a información FECU.

Accidentes Personales

En el año 2016, los Seguros de Accidentes Personales presentaron un alza discreta del 1,2%; se estima que para este año el alza sea de un 14,9%; con una prima directa estimada de UF 4.792.307. Para el año 2018 se estima un aumento en el primaje de 2,8%.

Gráfico N°11: Evolución de la Prima Directa de Seguros de Accidentes Personales. Período 2009-2018.



Fuente: Elaboración propia en base a información FECU.

Tabla N°14: Evolución de la Prima Directa de Seguros de Accidentes Personales. Período 2009-2018.

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Prima Directa (UF)	2.306.610	2.712.983	3.223.362	3.021.801	3.010.471	3.522.512	4.120.310	4.171.395	4.792.307	4.927.898
Índice (2009 = 100)	100,0	117,6	139,7	131,0	130,5	152,7	178,6	180,8	207,8	213,6
Var. (%)	2,2%	17,6%	18,8%	-6,3%	-0,4%	17,0%	17,0%	1,2%	14,9%	2,8%

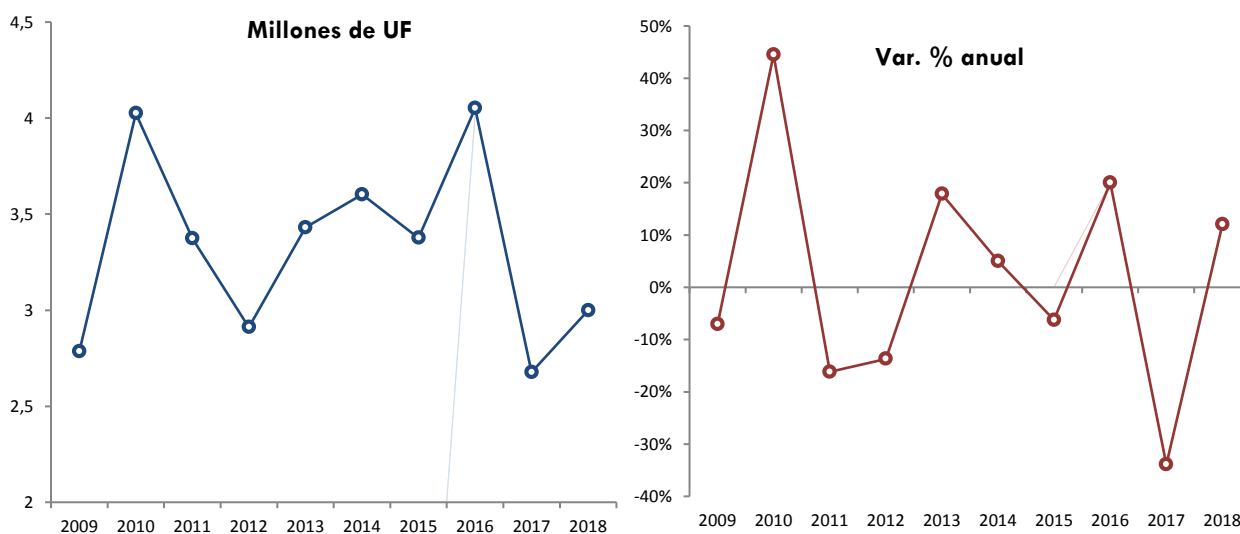
Fuente: Elaboración propia en base a información FECU.

Otros Seguros de Vida

Los Otros Seguros de Vida consideran otros tipos de seguros no detallados anteriormente, como seguros Mixto o Dotal, Rentas Privadas y Otras Rentas, Dotal Puro o Capital Diferido, SOAP y Otros.

Estos seguros presentaron un incremento de 20% el año 2016, finalizando así el período con una prima directa de UF 4.051.431. Para el 2017 se estima una disminución del 33,9% y para el 2018, un crecimiento de 12%.

Gráfico N°12: Evolución de la Prima Directa de Otros Seguros de Vida (*).
Período 2009-2018.



Fuente: Elaboración propia en base a información FECU.

(*) Para los Otros Seguros de Vida no se estimaron intervalos de confianza dado que se calcula como la diferencia entre Seguros de Vida y los ramos detallados anteriormente.

Tabla N°15: Evolución de la Prima Directa de Otros Seguros de Vida. Período 2009-2018.

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Prima Directa (UF)	2.784.804	4.024.248	3.373.283	2.911.066	3.430.474	3.602.204	3.376.343	4.051.431	2.676.985	2.999.000
Índice (2009 = 100)	100,0	144,5	121,1	104,5	123,2	129,4	121,2	145,5	96,1	107,7
Var. (%)	-7,1%	44,5%	-16,2%	-13,7%	17,8%	5,0%	-6,3%	20,0%	-33,9%	12,0%

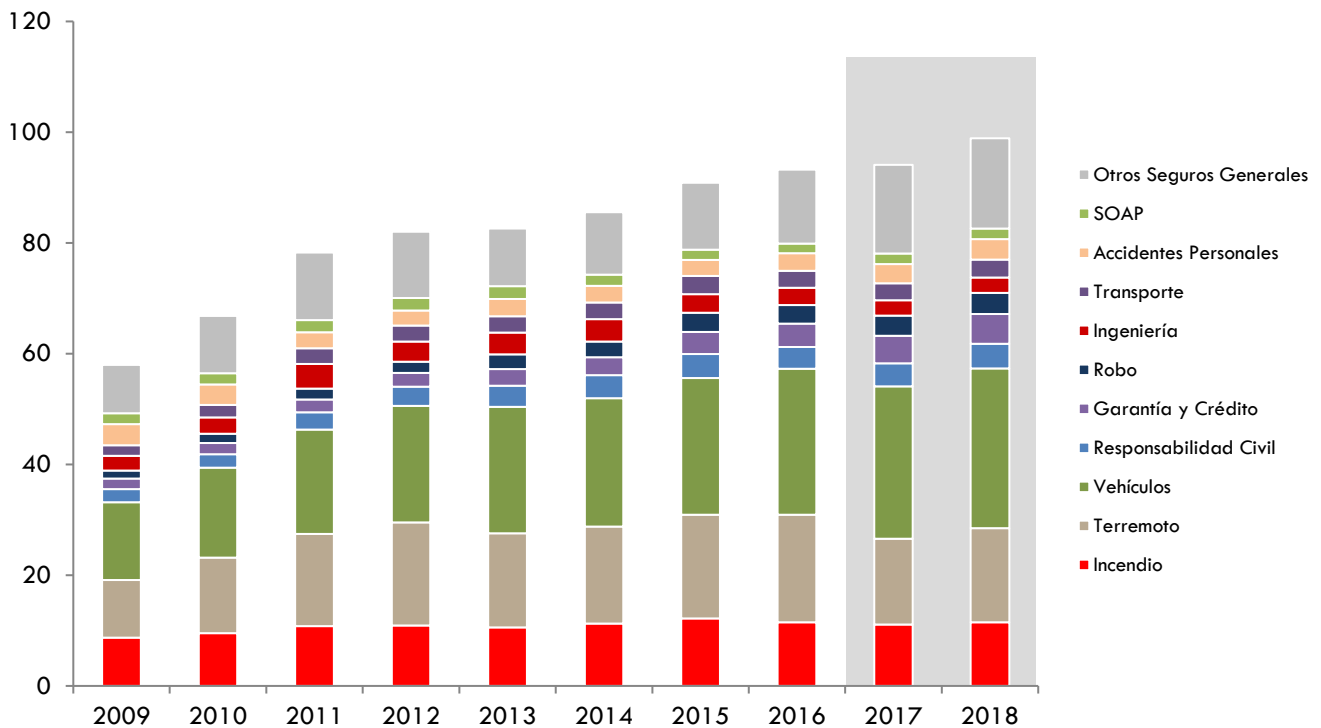
Fuente: Elaboración propia en base a información FECU.

Seguros Generales

En el grupo de Seguros Generales se proyectaron los ramos de Incendio, Terremoto, Vehículos, Garantía y Crédito, Responsabilidad Civil, Robo, Ingeniería, Accidentes Personales, Transporte, SOAP y Otros.

Para el año 2017, se proyecta que los Seguros Generales crezcan 1,0%, con una prima equivalente a UF 94.119.109. Para el 2018 se proyecta un incremento de 5,1%; con una prima estimada equivalente de UF 98.921.536. En el Mercado de Seguros Generales se espera que los Seguros de Garantía y Crédito sean los de mayor crecimiento, con 16,1% el 2017; llegando así a una prima directa de UF 4.949.973. Luego estaría el ramo de SOAP, el cual terminaría el año con un alza de 10,6% para el 2017, llegando a una prima de UF 1.909.024. Para los ramos de Terremoto, Ingeniería e Incendio se estima una caída de un 20,2%; 11,8% y 3,7% respectivamente.

Gráfico N°13: Prima Directa en Millones de UF



Fuente: Elaboración propia en base a información FECU.

En el Gráfico N°14 se presenta la evolución histórica de la Prima Directa del Mercado de Seguros de Generales. Para las proyecciones de los años 2017-2018, se exhiben intervalos a niveles del 50%, 80% y 90% de confianza, con el objetivo de entregar un rango de proyección para el valor futuro de la prima.

Gráfico N°14: Evolución de la Prima Directa del Mercado de Seguros Generales. Período 2009-2018.

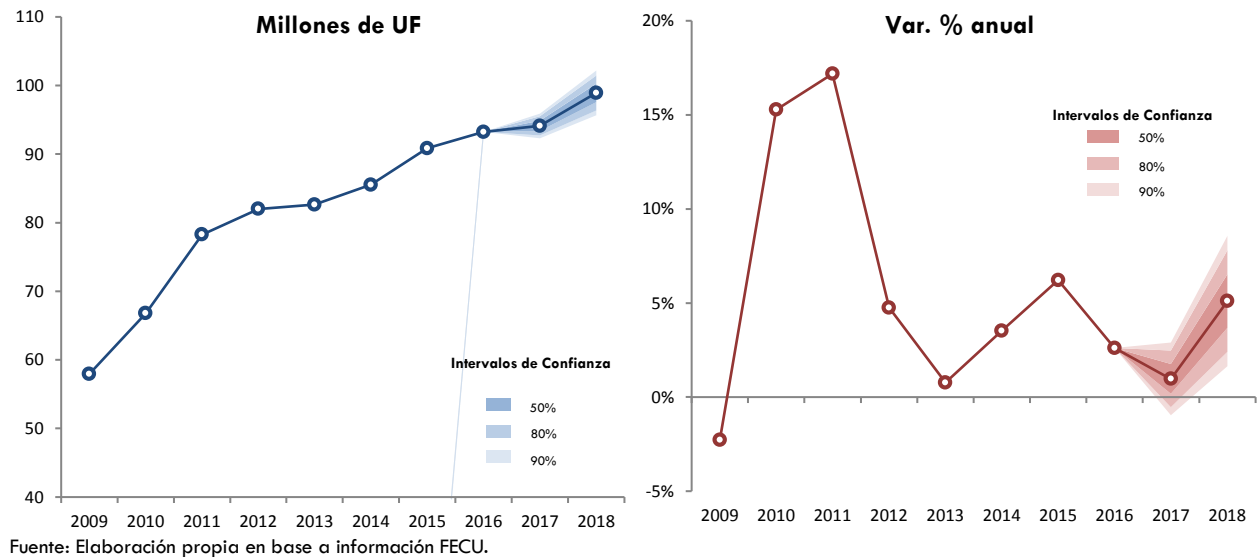


Tabla N°16: Evolución de la Prima Directa del Mercado de Seguros Generales. Período 2009-2018.

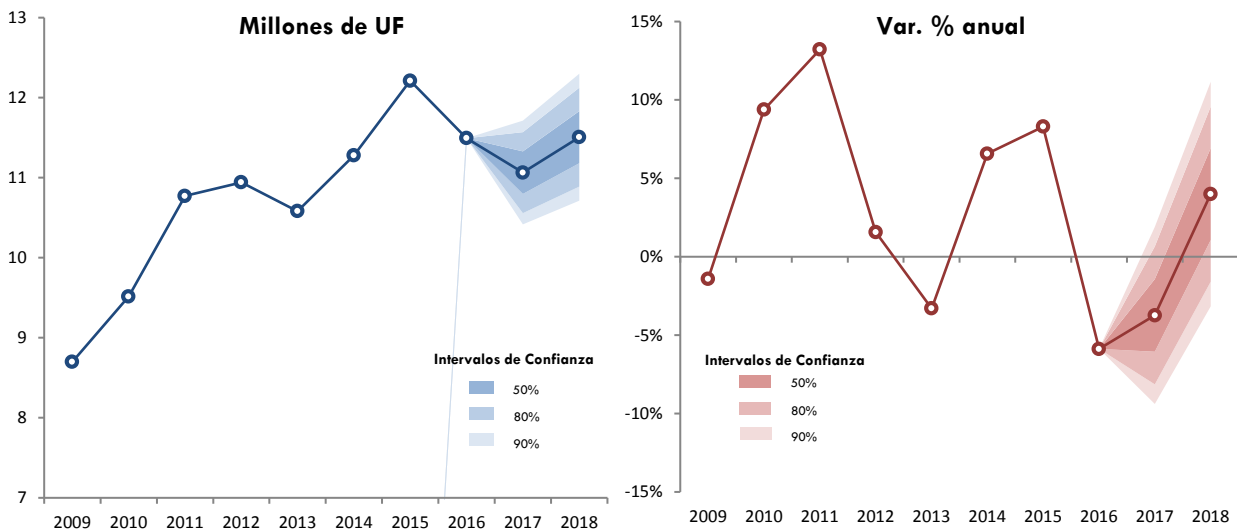
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Prima Directa (UF)	57.943.535	66.794.559	78.270.198	81.991.561	82.623.624	85.533.321	90.848.682	93.219.105	94.119.109	98.921.536
Índice (2009 = 100)	100,0	115,3	135,1	141,5	142,6	147,6	156,8	160,9	162,4	170,7
Var. (%)	-2,3%	15,3%	17,2%	4,8%	0,8%	3,5%	6,2%	2,6%	1,0%	5,1%

Fuente: Elaboración propia en base a información FECU y Banco Central.

Seguros de Incendio

Este seguro agrupa todas las coberturas de Incendio y Adicionales, a excepción de Terremoto (Incendio Ordinario, Pérdida de Beneficios por Incendio, Riesgos de la Naturaleza, Terrorismo y Otros Riesgos Adicionales Incendio). En el año 2016, los Seguros de Incendio mostraron una caída respecto al año 2015 de 5,9%. Para el 2017 se estima que la tendencia a la baja se mantendrá, experimentando una caída de 3,7%; con un primaje de UF 11.064.782. Sin embargo, para el 2018 se estima que el ramo crezca y se proyecta que aumente un 4%; alcanzando UF 11.506.868.

Gráfico N°15: Evolución de la Prima Directa de Seguros de Incendio. Período 2009-2018.



Fuente: Elaboración propia en base a información FECU.

Tabla N°17: Evolución de la Prima Directa de Seguros de Incendio. Período 2009-2018.

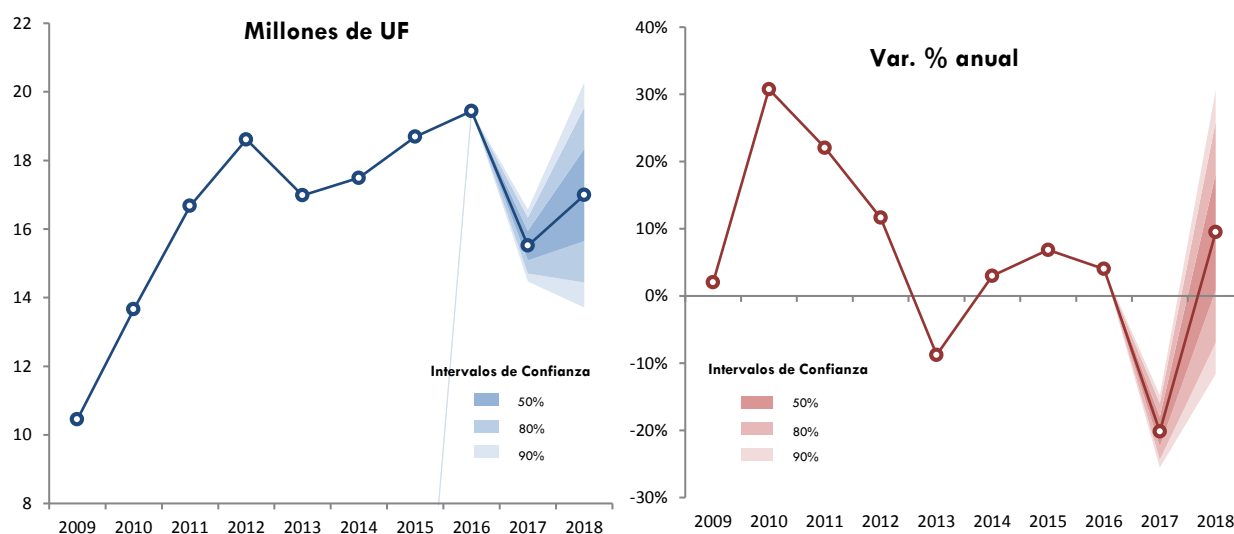
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Prima Directa (UF)	8.698.946	9.515.185	10.773.089	10.942.653	10.581.697	11.277.121	12.212.485	11.494.788	11.064.782	11.506.868
Índice (2009 = 100)	100,0	109,4	123,8	125,8	121,6	129,6	140,4	132,1	127,2	132,3
Var. (%)	-1,4%	9,4%	13,2%	1,6%	-3,3%	6,6%	8,3%	-5,9%	-3,7%	4,0%

Fuente: Elaboración propia en base a información FECU.

Seguros de Terremoto

En este ramo se agrupan todas las coberturas de Terremoto (Terremoto, Pérdida de Beneficios por Terremoto). En el año 2016, los Seguros de Terremoto experimentaron un alza de 4%. Para el año 2017 se estima una disminución de 20,2%; llegando a un primaje de UF 15.519.437. Para el 2018 se proyecta un aumento en la prima de 9,5%.

Gráfico N°16: Evolución de la Prima Directa de Seguros de Terremoto. Período 2009-2018.



Fuente: Elaboración propia en base a información FECU.

Tabla N°18: Evolución de la Prima Directa de Seguros de Terremoto. Período 2009-2018.

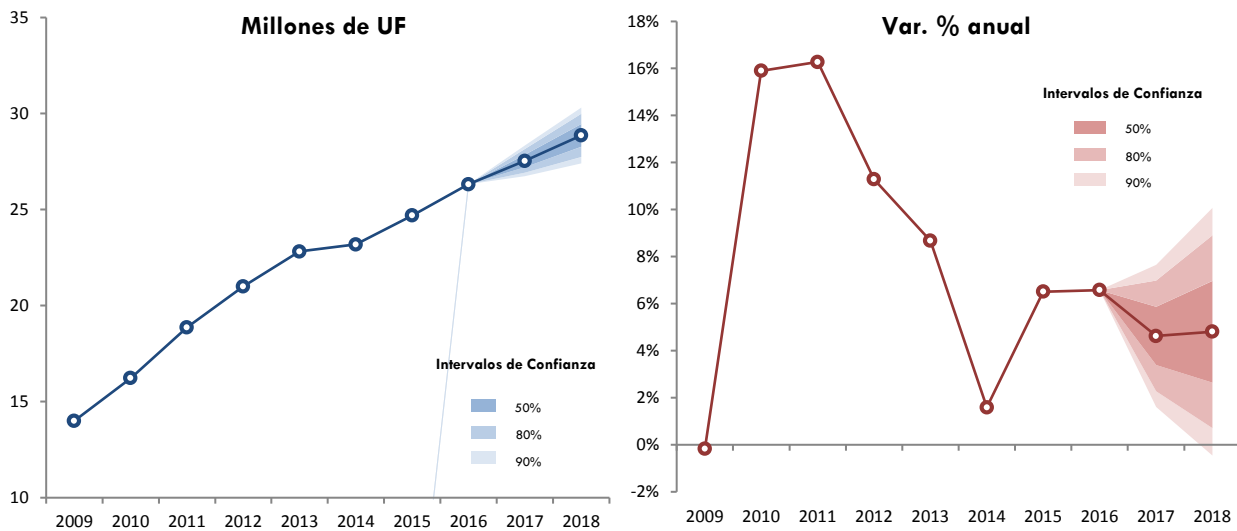
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Prima Directa (UF)	10.447.192	13.661.443	16.673.830	18.612.755	16.981.073	17.490.121	18.689.034	19.438.960	15.519.437	16.994.086
Índice (2009 = 100)	100,0	130,8	159,6	178,2	162,5	167,4	178,9	186,1	148,6	162,7
Var. (%)	2,0%	30,8%	22,1%	11,6%	-8,8%	3,0%	6,9%	4,0%	-20,2%	9,5%

Fuente: Elaboración propia en base a información FECU.

Seguros de Vehículos

En este ramo se incluyen los Daños Físicos de Vehículos Motorizados G1 y G2, además de Responsabilidad Civil de Vehículos Motorizados. Luego de experimentar un crecimiento de 6,6% el 2016, para el presente año se estima un aumento de 4,6% y una prima directa de UF 27.537.863. Por su parte, para el 2018 se proyecta un alza de 4,8%.

Gráfico N°17: Evolución de la Prima Directa de Seguros de Vehículos. Período 2009-2018.



Fuente: Elaboración propia en base a información FECU.

Tabla N°19: Evolución de la Prima Directa de Seguros de Vehículos. Período 2009-2018.

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Prima Directa (UF)	14.002.869	16.229.720	18.871.650	21.001.764	22.823.073	23.186.572	24.695.479	26.320.329	27.537.863	28.861.376
Índice (2009 = 100)	100,0	115,9	134,8	150,0	163,0	165,6	176,4	188,0	196,7	206,1
Var. (%)	-0,2%	15,9%	16,3%	11,3%	8,7%	1,6%	6,5%	6,6%	4,6%	4,8%

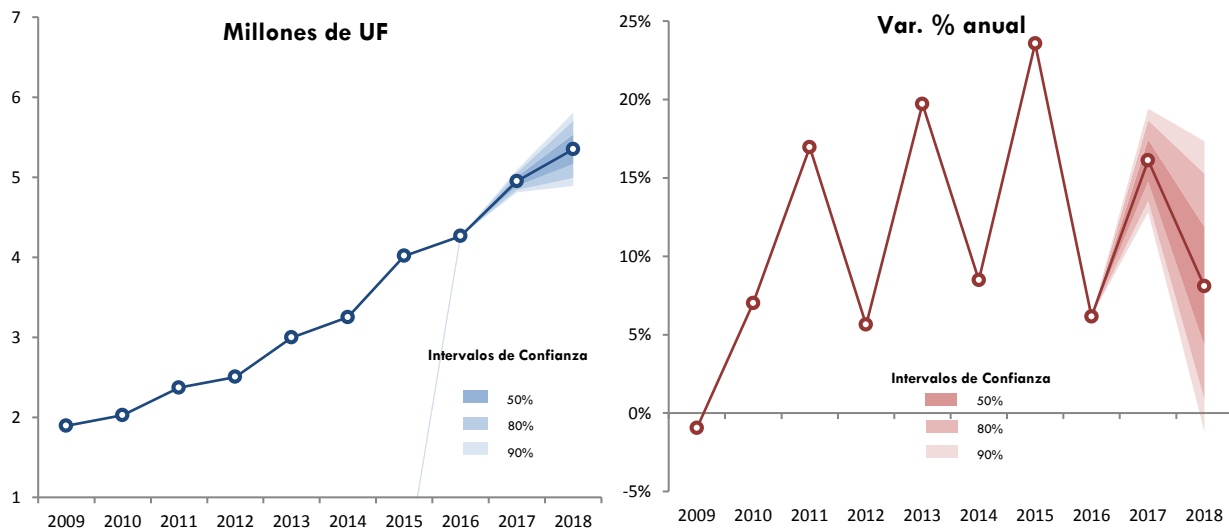
Fuente: Elaboración propia en base a información FECU.

Seguros de Garantía y Crédito

Los Seguros de Garantía y Crédito se componen de los ramos de seguros de Garantía, Ventas a Plazo, de Crédito a la Exportación y otros seguros de Crédito.

Se estima que el crecimiento de estos seguros ascienda a 16,1% el año 2017, con una prima directa de UF 4.949.973. Para el 2018 se proyecta un aumento de 8,1%.

Gráfico N°18: Evolución de la Prima Directa de Seguros de Garantía y Crédito. Período 2009-2018.



Fuente: Elaboración propia en base a información FECU.

Tabla N°20: Evolución de la Prima Directa de Seguros de Garantía y Crédito. Período 2009-2018.

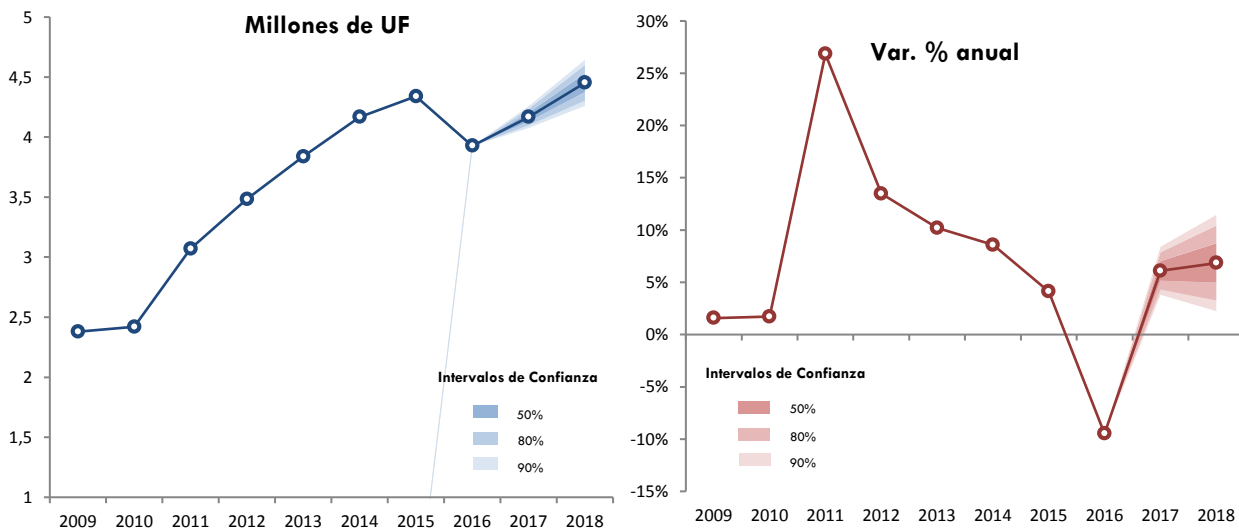
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Prima Directa (UF)	1.893.593	2.026.321	2.369.729	2.503.077	2.996.407	3.250.262	4.016.215	4.263.320	4.949.973	5.349.592
Índice (2009 = 100)	100,0	107,0	125,1	132,2	158,2	171,6	212,1	225,1	261,4	282,5
Var. (%)	-1,0%	7,0%	16,9%	5,6%	19,7%	8,5%	23,6%	6,2%	16,1%	8,1%

Fuente: Elaboración propia en base a información FECU.

Seguros de Responsabilidad Civil

A pesar de la caída experimentada el año 2016, se estima que para el 2017 los seguros de Responsabilidad Civil retomen la tendencia alcista experimentada en el período de 2011-2015, alcanzando un crecimiento de 6,1% con una prima directa estimada de UF 4.167.025. Para el 2018 se proyecta un incremento en un 6,8%.

Gráfico N°19: Evolución de la Prima Directa de Seguros de Responsabilidad Civil. Período 2009-2018.



Fuente: Elaboración propia en base a información FECU.

Tabla N°21: Evolución de la Prima Directa de Seguros de Responsabilidad Civil. Período 2009-2018.

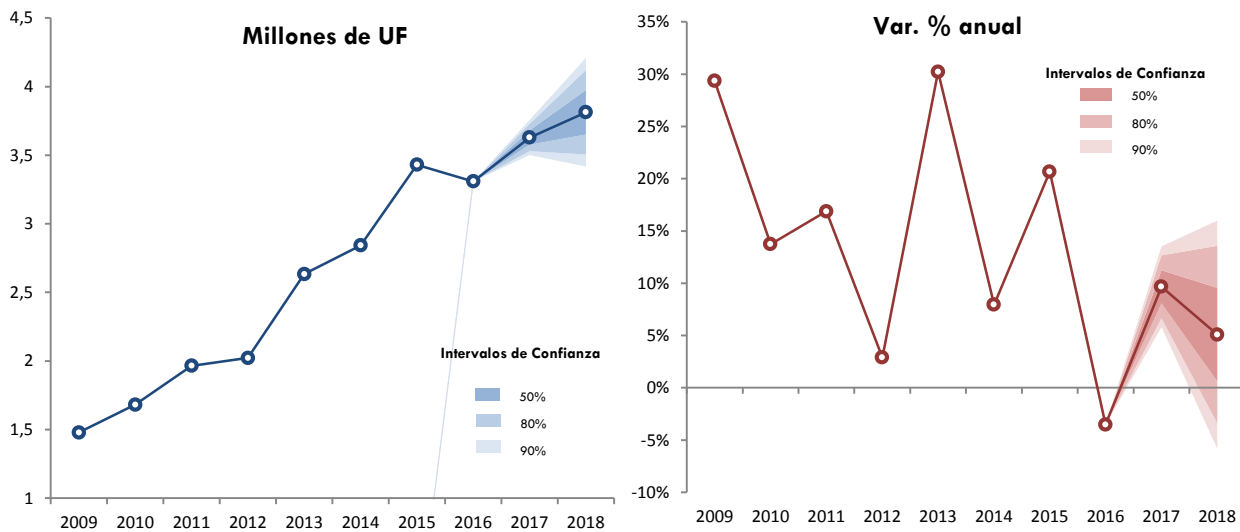
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Prima Directa (UF)	2.379.155	2.419.931	3.069.453	3.483.259	3.838.275	4.167.592	4.339.089	3.927.605	4.167.025	4.452.222
Índice (2009 = 100)	100,0	101,7	129,0	146,4	161,3	175,2	182,4	165,1	175,1	187,1
Var. (%)	1,6%	1,7%	26,8%	13,5%	10,2%	8,6%	4,1%	-9,5%	6,1%	6,8%

Fuente: Elaboración propia en base a información FECU.

Seguros de Robo

Se estima para el año 2017 un incremento de 9,7%; alcanzando una prima directa total de UF 3.628.936. Para el año 2018 se estima un crecimiento de 5,1% en la prima directa total para este ramo.

Gráfico N°20: Evolución de la Prima Directa de Seguros de Robo. Período 2009-2018.



Fuente: Elaboración propia en base a información FECU.

Tabla N°22: Evolución de la Prima Directa de Seguros de Robo. Período 2009-2018.

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Prima Directa (UF)	1.478.049	1.681.130	1.964.918	2.021.868	2.632.898	2.842.258	3.429.691	3.309.229	3.628.936	3.813.339
Índice (2009 = 100)	100,0	113,7	132,9	136,8	178,1	192,3	232,0	223,9	245,5	258,0
Var. (%)	29,3%	13,7%	16,9%	2,9%	30,2%	8,0%	20,7%	-3,5%	9,7%	5,1%

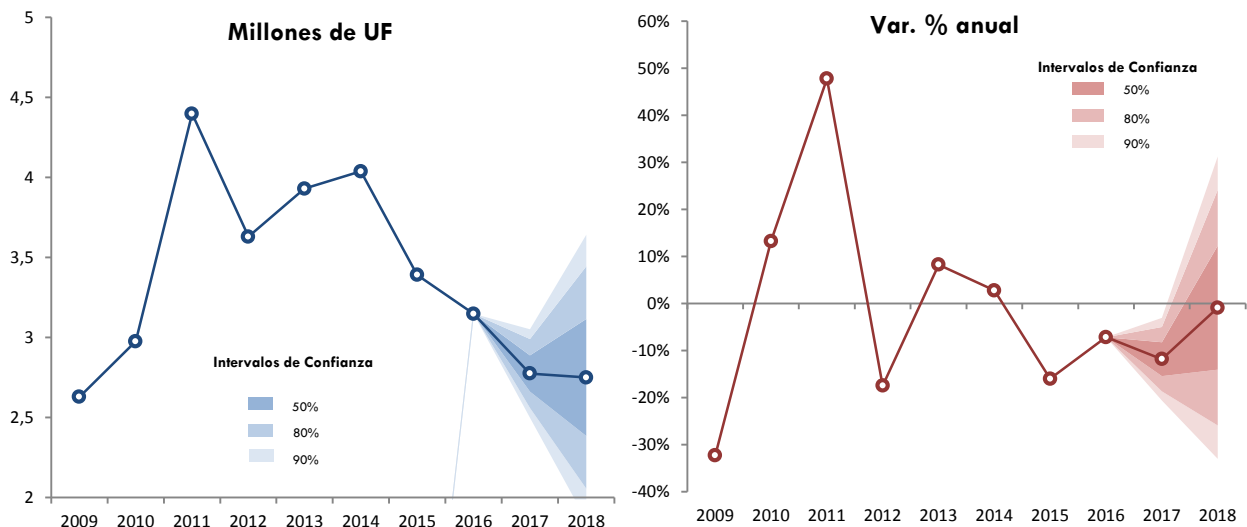
Fuente: Elaboración propia en base a información FECU.

Seguros de Ingeniería

Los seguros de Ingeniería lo componen los ramos de Equipo Contratista, Todo Riesgo, Construcción y Montaje, Avería de Maquinaria y Equipo Electrónico.

Se estima que los seguros de Ingeniería cierran el año 2017 experimentando una caída de 11,8% respecto al año 2016, alcanzando una prima directa total de UF 2.774.768. Para el año 2018 se estima una variación negativa de 0,9%.

Gráfico N°21: Evolución de la Prima Directa de Seguros de Ingeniería. Período 2009-2018.



Fuente: Elaboración propia en base a información FECU.

Tabla N°23: Evolución de la Prima Directa de Seguros de Ingeniería. Período 2009-2018.

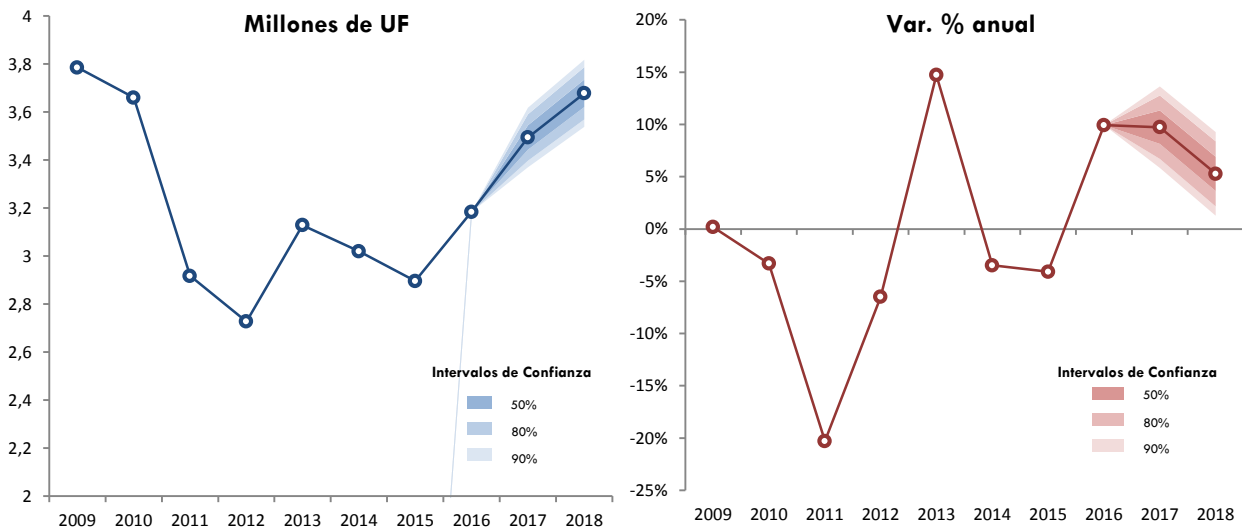
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Prima Directa (UF)	2.628.518	2.975.605	4.397.780	3.629.582	3.929.319	4.037.761	3.391.148	3.147.615	2.774.768	2.749.829
Índice (2009 = 100)	100,0	113,2	167,3	138,1	149,5	153,6	129,0	119,7	105,6	104,6
Var. (%)	-32,3%	13,2%	47,8%	-17,5%	8,3%	2,8%	-16,0%	-7,2%	-11,8%	-0,9%

Fuente: Elaboración propia en base a información FECU.

Seguros de Accidentes Personales

Se estima para el año 2017 un aumento de 9,7%; alcanzando una prima directa total de UF 3.493.973. Para el año 2018 se proyecta un aumento de 5,3%.

Gráfico N°22: Evolución de la Prima Directa de Seguros de Accidentes Personales. Período 2009-2018.



Fuente: Elaboración propia en base a información FECU.

Tabla N°24: Evolución de la Prima Directa de Seguros de Accidentes Personales. Período 2009-2018.

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Prima Directa (UF)	3.785.586	3.660.023	2.917.057	2.727.483	3.128.909	3.019.748	2.896.246	3.183.985	3.493.973	3.678.032
Índice (2009 = 100)	100,0	96,7	77,1	72,0	82,7	79,8	76,5	84,1	92,3	97,2
Var. (%)	0,2%	-3,3%	-20,3%	-6,5%	14,7%	-3,5%	-4,1%	9,9%	9,7%	5,3%

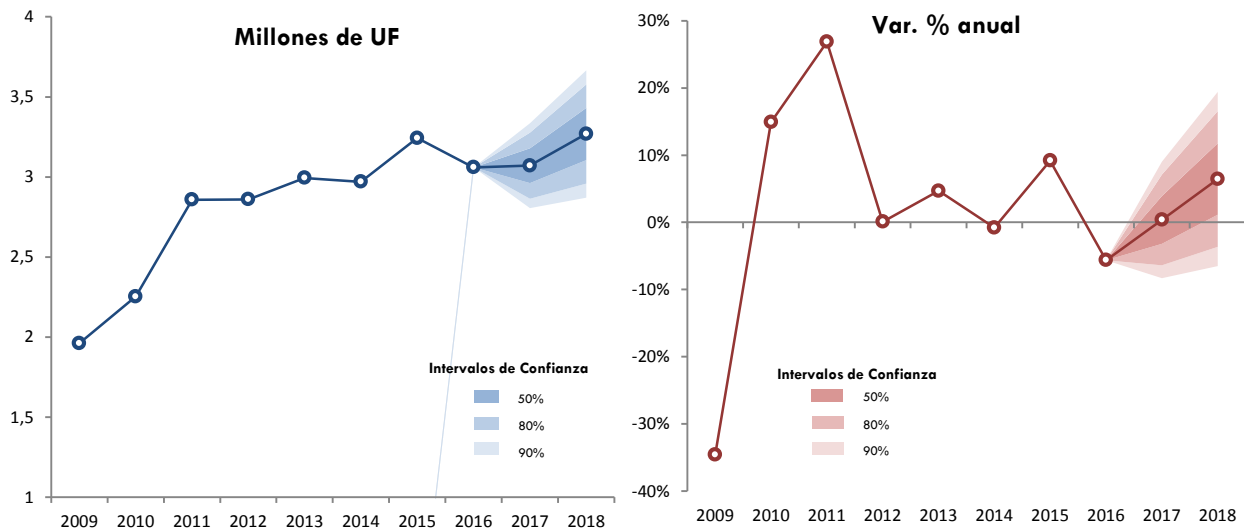
Fuente: Elaboración propia en base a información FECU.

Seguros de Transporte

Los ramos de Transporte Terrestre, Marítimo, y Aéreo integran los Seguros de Transporte.

A pesar de los niveles de actividad económica, se estima que en el 2017 la prima crezca levemente un 0,4%; llegando a una prima directa de UF 3.070.085. Para el 2018 se proyecta un crecimiento de 6,4%.

Gráfico N°23: Evolución de la Prima Directa de Seguros de Transporte. Período 2009-2018.



Fuente: Elaboración propia en base a información FECU.

Tabla N°25: Evolución de la Prima Directa de Seguros de Transporte. Período 2009-2018.

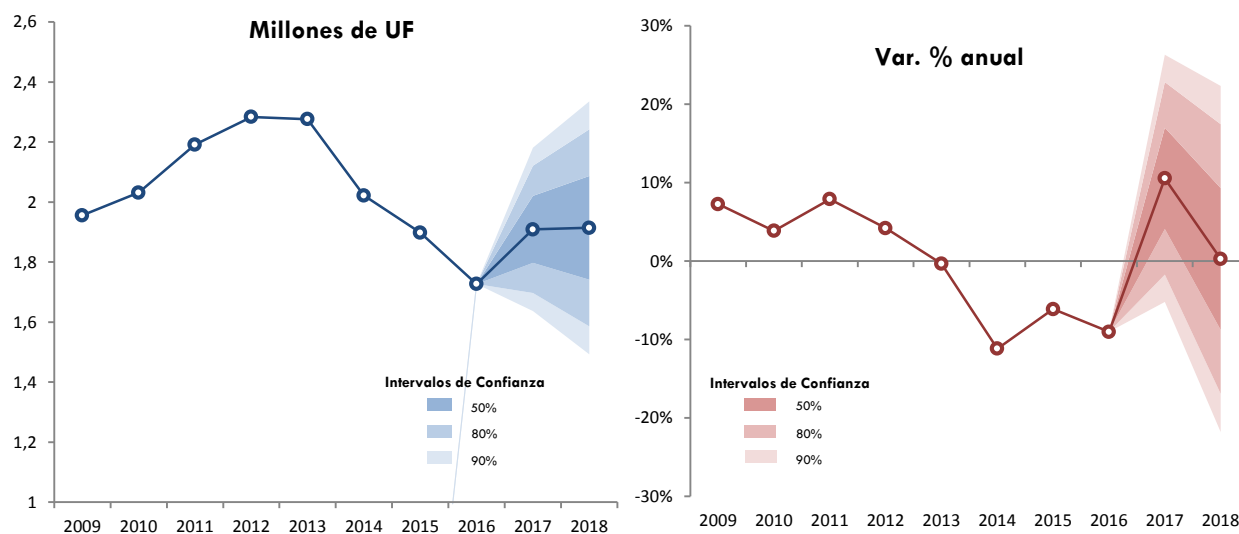
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Prima Directa (UF)	1.960.316	2.252.338	2.857.131	2.859.441	2.993.390	2.969.755	3.242.279	3.059.231	3.070.085	3.268.085
Índice (2009 = 100)	100,0	114,9	145,7	145,9	152,7	151,5	165,4	156,1	156,6	166,7
Var. (%)	-34,6%	14,9%	26,9%	0,1%	4,7%	-0,8%	9,2%	-5,6%	0,4%	6,4%

Fuente: Elaboración propia en base a información FECU.

SOAP

En el año 2016, este ramo había decrecido 9%. Para el presente año, se proyecta que crezca un 10,6%; con un primaje de UF 1.909.024. Para el 2018 se proyecta un alza discreta de 0,3% en el primaje de este seguro.

Gráfico N°24: Evolución de la Prima Directa de SOAP. Período 2009-2018.



Fuente: Elaboración propia en base a información FECU.

Tabla N°26: Evolución de la Prima Directa de SOAP. Período 2009-2018.

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Prima Directa (UF)	1.955.803	2.031.255	2.191.659	2.283.726	2.276.235	2.021.827	1.898.018	1.726.786	1.909.024	1.914.089
Índice (2009 = 100)	100,0	103,9	112,1	116,8	116,4	103,4	97,0	88,3	97,6	97,9
Var. (%)	7,3%	3,9%	7,9%	4,2%	-0,3%	-11,2%	-6,1%	-9,0%	10,6%	0,3%

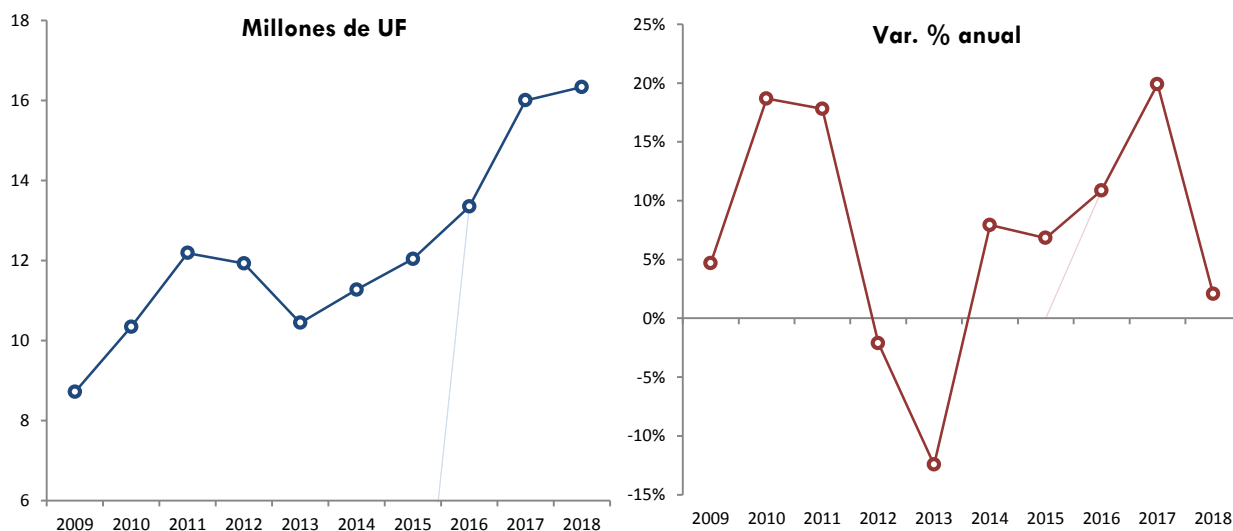
Fuente: Elaboración propia en base a información FECU.

Otros Seguros Generales

Los Otros Seguros Generales agrupan seguros de Cesantía, Multirriesgos, Fidelidad, Agrícola, Salud, Casco y Otros. Estos seguros presentaron un aumento de 10,9% el año 2016, finalizando así el período con una prima directa de UF 13.347.257. Para el 2017 se estima un incremento de 19,9% y para el 2018 se proyecta que crezcan un 2,1%.

Gráfico N°25: Evolución de la Prima Directa Seguros Generales Restantes (*).

Período 2009-2018.



Fuente: Elaboración propia en base a información FECU.

(*) Para los Otros Seguros Generales no se estimaron intervalos de confianza dado que se calcula como la diferencia entre Seguros Generales y los ramos detallados anteriormente.

Tabla N°27: Evolución de la Prima Directa Seguros Generales Restantes. Período 2009-2018.

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Prima Directa (UF)	8.713.509	10.341.609	12.183.901	11.925.954	10.442.349	11.270.305	12.038.998	13.347.257	16.003.243	16.334.019
Índice (2009 = 100)	100,0	118,7	139,8	136,9	119,8	129,3	138,2	153,2	183,7	187,5
Var. (%)	4,7%	18,7%	17,8%	-2,1%	-12,4%	7,9%	6,8%	10,9%	19,9%	2,1%

Fuente: Elaboración propia en base a información FECU.

Prima Directa – Mercado de Seguros de Vida. Cifras en UF

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Rentas Vitalicias	38.592.985	49.769.902	58.956.092	71.228.504	74.210.326	68.731.644	91.448.774	104.731.847	91.948.187	96.507.929
Vejez	27.869.864	35.882.857	39.519.991	50.521.823	55.803.170	50.528.067	71.436.288	80.453.421	69.134.323	72.687.226
Invalidez	6.377.376	10.022.700	14.805.205	14.604.345	12.675.720	12.562.923	12.814.883	16.869.800	15.862.262	16.255.109
Sobrevivencia	4.345.746	3.864.345	4.630.896	6.102.336	5.731.436	5.640.654	7.197.602	7.408.626	6.951.602	7.565.593
Seguro con CUI	9.602.628	9.149.873	9.679.173	10.425.401	13.684.297	19.308.331	23.922.429	27.043.413	29.992.554	32.096.421
SIS	15.595.049	19.917.127	19.199.074	19.145.916	19.179.240	18.362.403	18.286.101	20.692.241	23.305.849	25.286.846
Salud	6.882.762	8.307.192	9.581.646	11.385.878	14.739.769	15.390.615	16.822.056	17.753.628	19.607.449	21.041.893
Desgravamen	17.331.680	18.954.857	20.547.542	18.708.184	17.276.270	16.547.213	16.451.121	16.917.803	17.577.564	17.978.521
Vida	10.773.510	10.724.602	11.665.326	11.293.951	12.002.478	12.075.050	13.327.993	15.059.046	15.391.231	15.713.699
APV	4.894.840	6.716.805	11.010.621	9.422.221	8.723.959	9.627.171	10.456.072	11.423.443	11.874.819	12.606.676
Accidentes Personales	2.306.610	2.712.983	3.223.362	3.021.801	3.010.471	3.522.512	4.120.310	4.171.395	4.792.307	4.927.898
Otros Seguros Vida	2.784.804	4.024.248	3.373.283	2.911.066	3.430.474	3.602.204	3.376.343	4.051.431	2.676.985	2.999.000
Seguros de Vida	108.764.869	130.277.590	147.236.119	157.542.924	166.257.284	167.167.143	198.211.198	221.844.247	217.166.945	229.158.883

Rentas Vitalicias	29,0%	18,5%	20,8%	4,2%	-7,4%	33,1%	14,5%	-12,2%	5,0%
Vejez	28,8%	10,1%	27,8%	10,5%	-9,5%	41,4%	12,6%	-14,1%	5,1%
Invalidez	57,2%	47,7%	-1,4%	-13,2%	-0,9%	2,0%	31,6%	-6,0%	2,5%
Sobrevivencia	-11,1%	19,8%	31,8%	-6,1%	-1,6%	27,6%	2,9%	-6,2%	8,8%
Seguro con CUI	-4,7%	5,8%	7,7%	31,3%	41,1%	23,9%	13,0%	10,9%	7,0%
SIS	27,7%	-3,6%	-0,3%	0,2%	-4,3%	-0,4%	13,2%	12,6%	8,5%
Salud	20,7%	15,3%	18,8%	29,5%	4,4%	9,3%	5,5%	10,4%	7,3%
Desgravamen	9,4%	8,4%	-9,0%	-7,7%	-4,2%	-0,6%	2,8%	3,9%	2,3%
Vida	-0,5%	8,8%	-3,2%	6,3%	10,4%	10,4%	13,0%	2,2%	2,1%
APV	37,2%	63,9%	-1,4%	-7,4%	10,4%	8,6%	9,3%	4,0%	6,2%
Accidentes Personales	17,6%	18,8%	-6,3%	-0,4%	17,0%	17,0%	1,2%	14,9%	2,8%
Otros Seguros Vida	44,5%	-16,2%	-13,7%	17,8%	5,0%	-6,3%	20,0%	-33,9%	12,0%
Seguros de Vida	19,8%	13,0%	7,0%	5,5%	0,5%	18,6%	11,9%	-2,1%	5,5%

Prima Directa – Mercado de Seguros Generales. Cifras en UF

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Incendio	8.698.946	9.515.185	10.773.089	10.942.653	10.581.697	11.277.121	12.212.485	11.494.788	11.064.782	11.506.868
Terremoto	10.447.192	13.661.443	16.673.830	18.612.755	16.981.073	17.490.121	18.689.034	19.438.960	15.519.437	16.994.086
Vehículos	14.002.869	16.229.720	18.871.650	21.001.764	22.823.073	23.186.572	24.695.479	26.320.329	27.537.863	28.861.376
Garantía y Crédito	1.893.593	2.026.321	2.369.729	2.503.077	2.996.407	3.250.262	4.016.215	4.263.320	4.949.973	5.349.592
Responsabilidad Civil	2.379.155	2.419.931	3.069.453	3.483.259	3.838.275	4.167.592	4.339.089	3.927.605	4.167.025	4.452.222
Robo	1.478.049	1.681.130	1.964.918	2.021.868	2.632.898	2.842.258	3.429.691	3.309.229	3.628.936	3.813.339
Ingeniería	2.628.518	2.975.605	4.397.780	3.629.582	3.929.319	4.037.761	3.391.148	3.147.615	2.774.768	2.749.829
Accidentes Personales	3.785.586	3.660.023	2.917.057	2.727.483	3.128.909	3.019.748	2.896.246	3.183.985	3.493.973	3.678.032
Transporte	1.960.316	2.252.338	2.857.131	2.859.441	2.993.390	2.969.755	3.242.279	3.059.231	3.070.085	3.268.085
SOAP	1.955.803	2.031.255	2.191.659	2.283.726	2.276.235	2.021.827	1.898.018	1.726.786	1.909.024	1.914.089
Otros Seguros Generales	8.713.509	10.341.609	12.183.901	11.925.954	10.442.349	11.270.305	12.038.998	13.347.257	16.003.243	16.334.019
Seguros Generales	57.943.535	66.794.559	78.270.198	81.991.561	82.623.624	85.533.321	90.848.682	93.219.105	94.119.109	98.921.536
Incendio		9,4%	13,2%	1,6%	-3,3%	6,6%	8,3%	-5,9%	-3,7%	4,0%
Terremoto		30,8%	22,1%	11,6%	-8,8%	3,0%	6,9%	4,0%	-20,2%	9,5%
Vehículos		15,9%	16,3%	11,3%	8,7%	1,6%	6,5%	6,6%	4,6%	4,8%
Garantía y Crédito		7,0%	16,9%	5,6%	19,7%	8,5%	23,6%	6,2%	16,1%	8,1%
Responsabilidad Civil		1,7%	26,8%	13,5%	10,2%	8,6%	4,1%	-9,5%	6,1%	6,8%
Robo		13,7%	16,9%	2,9%	30,2%	8,0%	20,7%	-3,5%	9,7%	5,1%
Ingeniería		13,2%	47,8%	-17,5%	8,3%	2,8%	-16,0%	-7,2%	-11,8%	-0,9%
Accidentes Personales		-3,3%	-20,3%	-6,5%	14,7%	-3,5%	-4,1%	9,9%	9,7%	5,3%
Transporte		14,9%	26,9%	0,1%	4,7%	-0,8%	9,2%	-5,6%	0,4%	6,4%
SOAP		3,9%	7,9%	4,2%	-0,3%	-11,2%	-6,1%	-9,0%	10,6%	0,3%
Otros Seguros Generales		18,7%	17,8%	-2,1%	-12,4%	7,9%	6,8%	10,9%	19,9%	2,1%
Seguros Generales		15,3%	17,2%	4,8%	0,8%	3,5%	6,2%	2,6%	1,0%	5,1%

Las cifras en Excel se pueden descargar del siguiente link: [Proyecciones 2017-2018](#)

Anexo: Metodología proyecciones 2017-2018

Resumen

El siguiente documento detalla el marco metodológico utilizado en la construcción de las proyecciones de prima directa para el mercado asegurador chileno, así como para cada una de los ramos que este mercado contiene.

En esta versión se optó por desarrollar modelos univariados de series de tiempo que proyectaran el primaje en seguros para los años 2017 y 2018, complementados en algunos casos con variables exógenas (PIB y variables *dummy*). Los datos utilizados son de carácter público, con periodicidad trimestral desde 1980¹. Los modelos considerados para estos efectos fueron: SARIMA, *Regime-Switching* y de componentes no observables (*Unobserved Components Models* en inglés; UCM).

Para llevar a cabo los diversos análisis que se explicitan en este documento, se utilizó el paquete estadístico R.

Introducción

Cada año, la Asociación de Aseguradores de Chile (AACH) elabora un estudio sobre la evolución de la prima directa del mercado asegurador chileno, generando proyecciones sobre el volumen de prima al cierre de año y para un horizonte de un año. Para estos efectos, se realiza un modelamiento de tipo estocástico sobre la serie de información de prima directa y, conforme a ciertos criterios predefinidos de precisión y eficiencia, se escoge aquel modelo *ad hoc*, entregando proyecciones de prima con sus respectivos intervalos de confianza.

El siguiente documento muestra la metodología elaborada por la Gerencia de Estudios de la AACH en su versión 2017, cuyo objetivo se enmarca en encontrar una combinación de modelos univariados, que cumpla supuestos probabilísticos mínimos y que presente el mayor nivel de precisión, dentro de una gama de modelos propuestos. Este enfoque metodológico se encuentra en línea con aquellos estudios elaborados por entidades internacionales de seguros e industria bancaria.

En la sección 1 se describen los datos a utilizar, las variables que se consideraron en el modelamiento y su justificación; en la sección 2 se describe el análisis exploratorio de los datos; en la sección 3 se define el algoritmo elaborado; en la sección 4 se muestran los modelos utilizados; en la sección 5 se explican los diversos test estadísticos usados e indicadores de precisión evaluados, y en la sección 6 se expone tanto la construcción de las proyecciones combinadas como de los intervalos de confianza.

¹ Cabe señalar que no todas las series tienen un inicio desde 1980.

Sección 1: Datos

Para recopilar la información sobre prima directa del mercado asegurador chileno, así como para cada una de los ramos, se utilizaron los datos contenidos en los informes financieros de las compañías de seguros². La unidad de medida de cada una de las observaciones es en Unidades de Fomento (UF); la periodicidad de la información utilizada fue trimestral³, disponiendo de datos desde 1980 (esto es particular a cada una de los ramos).

Variables Exógenas

En el contexto de análisis de información sobre el primaje en seguros se deben tener presente, al menos desde un punto de vista teórico, aquellas variables macroeconómicas que impactan en el dinamismo del mercado asegurador chileno en materia de primaje. Como señala Concha y Taborda (2014), “la industria aseguradora juega un rol clave en el sector financiero [...], numerosos estudios han mostrado evidencia empírica de la existencia de una relación positiva entre el sector financiero y crecimiento económico en Latinoamérica”. Por esta razón es que se incorporó en el modelamiento el Producto Interno Bruto (PIB) de Chile, información contenida en las bases de datos del Banco Central de Chile⁴.

Para incorporar la información de las proyecciones del PIB, se ocupó como fuente de información las proyecciones realizadas por el Banco Central en sus “Informes de Política Monetaria” (IPoM).

No se consideraron otras variables exógenas dado que para proyectar la variable de interés se requiere también proyectar las covariables, lo que añade otra fuente de error y por tanto menor precisión de los modelos, dicho de otro modo, no es conveniente agregar una variable exógena si es que la precisión con la que se puede proyectar esta es más débil que la precisión de un modelo univariado.

Sección 2: Análisis exploratorio de los datos

Para cada serie de datos se procedió a realizar una revisión del comportamiento de la misma, en búsqueda de algún patrón de la serie que diera indicio de irregularidad. Si bien esta búsqueda tiene un carácter exploratorio, existen metodologías que presentan principios estadísticos más sólidos.

Es de relevancia, además, poder identificar aquellas irregularidades de las series de datos pues la omisión de ellas tiene una influencia directa en la estimación y rendimiento en cuanto a predicción del modelo. A continuación, se detalla la metodología usada en este trabajo.

Detección de Outliers

Las series de datos, generalmente, presentan observaciones con comportamientos no esperados. Estos comportamientos son causados, por ejemplo, por cambios en la normativa vigente, alguna decisión económica de los gobiernos centrales, entre otras. A este tipo de observaciones las llamaremos *outliers*. Para detectar estos comportamientos irregulares se escogió la metodología de detección de *outliers* derivada del trabajo hecho por Chen y Liu⁵ (1993), cuya implementación se encuentra desarrollada

² Específicamente, se utiliza la información de prima directa contenida en los cuadros técnicos de cada compañía desde 1980. Esta información se encuentra disponible en la sección “Información Financiera” de cada compañía de seguros en <http://www.svs.cl>.

³ En esta versión de las proyecciones se agregó una componente mensual en el modelamiento de la serie de prima directa para Rentas Vitalicias. Esta información se encuentra disponible en http://www.svs.cl/institucional/estadisticas/dest_ren_vit/rv.php?op=3

⁴ <http://si3.bcentral.cl/Siete/secure/cuadros/arboles.aspx>

⁵ https://www.jstor.org/stable/2290724?seq=1#page_scan_tab_contents

en el paquete `tsoutliers`⁶ de R. En esta metodología se describen diferentes tipos de *outliers*, cada uno de ellos con su naturaleza específica. Entre ellos podemos destacar:

- ♦ Tipos de *outliers* cuyo efecto es instantáneo (*outlier* de tipo aditivo, AO);
- ♦ Tipos de *outliers* cuyo efecto se extiende más que un cambio instantáneo, pero su efecto va desapareciendo gradualmente (cambio temporal, TC);
- ♦ Tipos de *outliers* cuyo efecto produce un “quiebre” en la estructura de la serie, provocando un cambio de nivel de esta. Este efecto se asume permanente desde ese momento (cambio de nivel, LS).

La detección de este tipo de observaciones puede tener un impacto importante en la efectividad de la metodología a utilizar. Dentro de las consecuencias se pueden destacar: problemas de identificabilidad del modelo, problemas en la estimación de los parámetros y en las consecuentes proyecciones. En el algoritmo que se describe a continuación se detalla cómo los *outliers* detectados se integraron en el proceso de modelamiento.

Nota: Información adicional sobre seguros con CUI.

En base a la información contenida en el Oficio N° 1535⁷ publicado por el SII durante Julio de 2017, que tiene relación con los seguros de vida individual con ahorro, en este estudio se incorporó un efecto de caída en el flujo de primas (prima de primer año) para los seguros con CUI. Para determinar este efecto se estudió la serie del flujo de primas desde el año 2014 a la fecha, con periodicidad trimestral. Con estos antecedentes, se estimó el efecto que tendría el oficio del SII sobre el flujo de primaje en los seguros con CUI, el que sería una caída del 42,8%, manteniendo el crecimiento proyectado de la prima de renovación. Este efecto se incorporó como un *shock* instantáneo en la serie trimestral de prima directa de los seguros con CUI.

Sección 3: Descripción del algoritmo utilizado

Para evaluar la precisión de cada uno de los modelos, se separó la muestra en dos conjuntos: uno de entrenamiento y otro de testeo. En el primero se estima el modelo y con este se efectúan proyecciones para la ventana de testeo. La lógica de este procedimiento radica en el hecho que estas proyecciones generarán errores de predicción verdaderos, ya que se utiliza sólo la información conocida en la ventana de entrenamiento.

La ventana de entrenamiento se fijó entre el primer trimestre de 1980 y el cuarto trimestre del 2012, mientras que la de testeo se fijó entre el primer trimestre del 2014 y el segundo trimestre del 2017. Luego las ventanas se fueron moviendo un trimestre hacia adelante, generando 14 iteraciones. Con esto, se obtuvieron series de errores de predicción de hasta 14 datos.

Paso a paso, el algoritmo desarrollado consta de las siguientes etapas:

1. **Entrenamiento.** Cada uno de las familias de modelos univariados (descritos en la sección 4) fue estimada en la ventana de testeo con diversas combinaciones paramétricas, en particular:

- ♦ SARIMA: primero se encontró aquella combinación de parámetros (rezagos autoregresivos y de media móvil, tanto normales como estacionales) que entregara el mejor ajuste (medido con un criterio de información). Y en base a esto, se iteró en la cercanía, lo que en la práctica corresponde a probar combinaciones desde -1 a +2 parámetros para los componentes autoregresivos y desde -1 a +1 parámetros para los componentes de media móvil, generándose un máximo de 144 combinaciones de parámetros. Adicionalmente, se incluyeron como combinaciones el agregar

⁶ <https://cran.r-project.org/web/packages/tsoutliers/tsoutliers.pdf>

⁷ http://www.sii.cl/normativa_legislacion/jurisprudencia_administrativa/ley_impuesto_renta/2017/ja1535.htm

variable dependiente con/sin transformación logarítmica, con/sin la variable PIB e inclusión/exclusión de variables dummy (derivadas del análisis de *outliers*).

- ♦ UCM: dentro de las especificaciones de este modelo se probó la inclusión/exclusión de transformación box-cox y la inclusión/exclusión de errores ARMA.
- ♦ *Regime-Switching*: se probó desde 1 hasta 4 rezagos autoregresivos.

2. Testeo. Para cada una de las familias de modelos y cada una de las combinaciones paramétricas se realizaron proyecciones sobre la serie de testeo, obteniéndose así una serie de errores de predicción. Estos errores fueron testeados y calculado la precisión de la proyección en base lo expuesto en la sección 5.

3. Selección. Con los criterios de selección y medidas de precisión ya calculadas, para cada familia de modelos se genera un subconjunto con aquellas combinaciones paramétricas que aprueben los tests de selección, y dentro de estos se escoge al que presente la mejor medida de precisión.

4. Combinación. Después de escoger un modelo seleccionado por cada familia, se combinan tres proyecciones en base a lo descrito en la sección 6.

Sección 4: Modelamiento

Las series de tiempo pueden entenderse como una “simplificación” de las variables que influyen en un proceso de interés. Por tanto, es importante considerar que elegir un modelo específico y no explorar otras alternativas de modelamiento conllevaría problemas, por ejemplo, en la predicción. Dado que cada tipo de modelo utiliza distinta información, cada uno de ellos provee diversos enfoques en el modelamiento. En base a lo anterior, la combinación de predicciones realizadas por distintos modelos incorporaría información variada, agregando una mayor precisión a las predicciones.

En esta metodología se exploraron diversas familias de modelos de series de tiempo univariado, como son: SARIMA, UCM y no-lineales (*Regime-Switching*). Posteriormente, se combinaron las distintas predicciones generadas.

SARIMA

Los modelos SARIMA incorporan un componente de estacionalidad al tradicional modelamiento ARIMA, donde este componente es también identificado en base a rezagos autoregresivos y de media móvil además de incorporar la diferencia estacional. La serie definida es como sigue:

$$\Phi_p(L^S)\Phi_p(L)(1-L)^d(1-L^S)^D f(y_t) = \Theta_Q(L^S)\theta_q(L)\varepsilon_t$$

Con $\Phi_p(L^S)$ el polinomio autoregresivo estacional; $\Phi_p(L)$ el polinomio autoregresivo normal; $\Theta_Q(L^S)$ polinomio de media móvil estacional; $\theta_q(L)$ polinomio de media móvil normal; $(1-L)^d$ operador de diferencias; $(1-L^S)^D$ operador de diferencia estacional; $f(\cdot)$ transformación aplicada a la serie (identidad o logarítmica).

Modelo de Componentes no Observables (UCM)

Una de las alternativas consideradas en este análisis es la realización del modelamiento de las series de tiempo a través de modelos de componentes no observables (UCM), que tiene por objetivo “descomponer” una serie de datos a través de sus componentes estacionales, de tendencia y de ciclo.

Para realizar las estimaciones correspondientes de los parámetros involucrados, se utilizaron métodos de suavizamiento exponencial, debido a que en este tipo de modelos es admisible realizar un cálculo de la función de verosimilitud, logrando con esto derivar intervalos de predicción más consistentes y realizando una selección de modelo a través de algún criterio de

información (AIC, por ejemplo). La metodología utilizada se denomina “*Exponential smoothing state space model with Box-Cox transformation, ARMA errors, Trend and Seasonal components*” (TBATS model).

Existen modificaciones al modelo antes mencionado, con el objetivo de situar el análisis en supuestos más “flexibles”. Uno de estos supuestos es la no-linealidad, es decir realizar una transformación de la serie original a través de Box-Cox. También, el componente del error del modelo puede ser definido mediante una estructura ARMA. Otra flexibilización al modelo original es dar una representación trigonométrica al componente estacional basado en series de Fourier. En base a lo anterior, el modelo propuesto en Livera, Hydman & Snyder (2011) queda expresado de la siguiente manera:

$$y_t = l_{t-1} + \phi b_{t-1} + \sum_{i=1}^T s_{t-m_i}^{(i)} + d_t$$

Con l_{t-1} el componente de ciclo, b_{t-1} el componente de tendencia, $s_t^{(i)}$ el componente estacional, y d_t el componente idiosincrático o error del modelo.

Dadas las especificaciones anteriores, se realizó el proceso de estimación y selección de modelo utilizando criterios de información. Este proceso se llevó a cabo en R utilizando la función `tbats` del paquete `forecast`.

Modelos Univariados No lineales

En la literatura estadística existen diversas alternativas de modelos no-lineales para series de tiempo. Esta consideración presenta relevancia, puesto que, por causa de factores externos, el fenómeno a modelar podría presentar un cambio en su estructura dinámica. Esta “no-linealidad” de la serie es semejante a detectar “regímenes” en el comportamiento de la serie, y según sea el modelo escogido es que se definirán los pasos entre regímenes.

Entre las familias de modelos no-lineales se pueden destacar las siguientes: Modelo de *Regime- Switching*; extensiones de los modelos AR desarrollados por Chan y Tong (1986) como los “Modelos auto-regresivos de transición suavizada” (STAR) y STAR logístico (LSTAR), entre otros.

La especificación de los modelos no-lineales que se tratarán en este trabajo está dada por la siguiente expresión (Di Narzo, 2008):

$$y_t = (\phi_1 + \phi_{10}y_{t-1} + \dots + \phi_{1p}y_{t-p})(1 - G(z_t, \zeta, c)) + (\phi_2 + \phi_{20}y_{t-1} + \dots + \phi_{2p}y_{t-p})G(z_t, \zeta, c) + \epsilon_t$$

Con z_t variable umbral; p número de rezagos; c umbral predefinido; ζ parámetro de la función logística.

Para el caso de LSTAR, la función $G(\cdot)$ es la función logística: $G(Z_t, \zeta, c) = (1 + \exp(-\zeta(Z_t - c)))^{-1}$, $\zeta > 0$

La implementación de este modelo se encuentra en la función `lstar` del paquete `tsDyn` de R.

Nota: Información adicional sobre rentas vitalicias

Dada la relevancia de las rentas vitalicias en el mercado asegurador chileno, y dada la posibilidad de contar con la serie mensual de prima directa, es que en esta versión de las “Proyecciones 2017-18” se proyectó el valor de cierre del tercer trimestre de 2017 de rentas vitalicias con esta información. Para este efecto, se utilizó un modelo SARIMA combinado con un algoritmo de redes neuronales para la predicción de la serie trimestral de prima directa. La información mensual se incorporó como covariables del modelo, con desfase de 1 y 2 meses. Por ejemplo, para proyectar el valor de prima directa para el tercer trimestre de 2017, se ocupó la información mensual de julio y agosto de 2017.

Sección 5: Criterios de selección del modelo univariado

Para asegurar que los modelos utilizados para proyectar presenten características mínimas, es que se evalúan tres criterios deseables de cualquier proyección: que sea insesgada (esto es que no esté sistemáticamente por encima o debajo de los valores reales), que sea eficiente (que la proyección esté correlacionada con el valor real, o dicho de otro modo, que la proyección siga los movimientos de la variable), y que el error de proyección sea ruido blanco (que no presente una estructura de correlación). El no rechazo de estos tres tests valida que la proyección esté usando de forma efectiva toda la información suficiente.

Sesgo y Eficiencia

Para evaluar el sesgo y eficiencia en las predicciones de los modelos, se utilizó como referencia la metodología expuesta en *Bank of England* (2015), que evalúa la correlación entre los valores reales y proyectados por el modelo, utilizando una regresión del tipo “Mincer-Zarnowitz”. La regresión propuesta es de la forma:

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 y_t^{t-h} + u_t$$

Dónde u_t es el término de error (con media cero); y_t es la realización de la variable aleatoria y en el tiempo t y y_t^{t-h} es la proyección de la variable aleatoria y en el tiempo t realizada h períodos atrás.

Para evaluar el sesgo (β_0) y correlación entre el dato y la predicción (β_1), se debe testear conjuntamente la hipótesis nula:

$$H_0: \beta_0 = 0 \wedge \beta_1 = 1$$

usando, para estos efectos, un test de Wald para esas especificaciones del espacio paramétrico y concluir a través del valor-p que arroja el estadístico F de este test (se utilizó una significancia de $\alpha = 5\%$).

Ruido Blanco

Para testear la hipótesis de ruido blanco en los residuos, se procedió a utilizar el test propuesto por Box y Ljung (1978), que plantea la siguiente hipótesis nula:

$$H_0: \text{Los errores de predicción no tienen una estructura de auto-correlación}$$

El estadístico de testeo derivado de esta hipótesis nula es:

$$\tilde{Q}(\hat{r}) = n(n+2) \sum_{k=1}^m (n-k)^{-1} \hat{r}_k^2 \sim \chi_{m-p-q, 1-\alpha}^2$$

Dónde \hat{r}_k auto-correlación de los errores de predicción de orden k .

Precisión

Los indicadores de precisión utilizados para la elección del modelo fueron el “Error Promedio Porcentual Absoluto” (*Mean Absolute Percentage Error*, en inglés) y la “Raíz del Error Cuadrático Medio” (*Root Mean Square Error*, en inglés), los cuales se calcularon para cada horizonte. Estos indicadores se definen como:

$$MAPE_h = \frac{1}{p-h} \sum_{t=n+1}^{n+p-h} \left| \frac{Y_{t+h} - \hat{Y}_{t+h|t}}{Y_{t+h}} \right|; RMSE_h = \sqrt{\frac{1}{p-h} \sum_{t=n+1}^{n+p-h} (Y_{t+h} - \hat{Y}_{t+h|t})^2}$$

Dónde h es el horizonte de proyección; Y_{t+h} es el valor real de la variable dependiente en el horizonte h ; $\hat{Y}_{t+h|t}$ es el valor proyectado para el horizonte h que genera el modelo con información hasta t ; y p es el tamaño de la ventana de testeo.

Sección 6: Proyección combinada e intervalos de predicción

Una vez seleccionado el mejor⁸ modelo de cada una de las tres familias de modelos univariados consideradas, se efectúa una combinación lineal de estos. El combinar proyecciones obedece a la lógica de reducir el “riesgo de modelo”, esto dado que el modelo que genera los datos es desconocido y por tanto los modelos estimados pueden estar mal especificados conduciendo a errores que pueden ser reducidos al diversificar los modelos a utilizar. Además, las especificaciones propuestas en las tres familias de modelos recogen de forma distinta la información de la serie a proyectar, por lo que el combinarlas permite considerar toda esta información que es imposible de capturar mediante un solo modelamiento.

Existen varias formas de asignar ponderadores a cada uno de los modelos (véase Timmermann, 2006), sin embargo, muchas de estas metodologías requieren estimar los pesos y por tanto agregan otra fuente de error. En la literatura se ha mostrado empíricamente que el promedio simple de las proyecciones, vale decir asignar pesos idénticos a cada modelo, resulta en una mejora sustantiva de la precisión en contraste a ponderadores estimados. En base a esto, la proyección final queda como sigue:

$$y_{t+h}^* = (y_{t+h}^{sarima} + y_{t+h}^{ucm} + y_{t+h}^{lstar})/3$$

Luego de elaborar la proyección final se calculan los intervalos de predicción para acompañar la proyección puntual con el fin de incorporar la incertidumbre asociada en términos de que existen fuentes de error como son la incorrecta especificación del modelo (aun cuando mediante combinación esta se reduce), la incorrecta estimación de los parámetros, el cambio estructural, entre otros, que harán que el valor futuro de la variable pueda ser distinto al proyectado. Con esto intervalos de predicción, las proyecciones pueden ser graficadas en un “fan chart” que muestra de forma simple la distribución de probabilidades del error de predicción.

Para construir los intervalos se asume una distribución normal del error de predicción (el cual fue testeado utilizando el test de Shapiro-Wilk (Shapiro and Wilk, 1965)) centrada en cero (dado que ya se testeó que la proyección fuera insesgada) y simétrica, mediante la siguiente fórmula:

$$IC(y_{t+h}) = y_{t+h} \pm z_{\alpha/2} \sigma_e^h$$

Con σ_e^h la desviación estándar del error de predicción en el horizonte h .

⁸ Donde mejor es aquel que cumpliendo con los criterios de selección, presenta la mejor medida de precisión.

Referencias

- Bank of England (2015). "Evaluating forecast performance". *Independent Evaluation Office*, Bank of England.
- Concha, A and Taborda, R (2014). "Insurance use and economic growth in Latin America. Some panel data evidence". *Lecturas de Economía*, N°81, pp. 31-55.
- Chan, K S and Tong, H (1986). "On estimating thresholds in autoregressive models". *Journal of Time Series Analysis*, Vol. 7, N°3, pp. 179-190.
- Chatfield, C. (2001). "Prediction Intervals for Time-Series Forecasting". En Armstrong "Principles of Forecasting".
- Chen, C and Liu, Lon-Mu (1993). "Joint Estimation of Model Parameters and Outlier Effects in Time Series". *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 88, N°421, pp. 284-297.
- De Livera, A M, Hyndman, R J and Snyder, D (2011). "Forecasting Time Series With Complex Seasonal Patterns Using Exponential Smoothing". *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 106, N°496, pp. 1513-1527.
- Diebold, F and Lopez, J (1996). "Forecast Evaluation and Combination". En Maddala and Rao, "Handbook of Statistics".
- Di Narzo, A F (2008). "Nonlinear autoregressive time series models in R using tsDyn", version 0.7. CRAN documentary repository.
- Hamilton, J D (1989). "A New Approach to the Economic Analysis of Nonstationary Time Series and the Business Cycle". *Econometrica*, Vol. 57, N°2, pp. 357-384.
- Kapetanios, G, Labhard V and Price, S (2007). "Forecast combination and the Bank of England's suite of statistical forecasting models". *Bank of England*, Working Paper N°323.
- Ljung, G M and Box, G (1978). "On a measure of lack of fit in time series models". *Biometrika*, Vol. 65, N°2, pp. 297-303.
- López-de-Lacalle, J. (2016). Package `tsoutliers`, version 0.6-3. CRAN documentation repository.
- Timmermann, A (2006). "Forecast Combination". Capítulo 4 en Elliot and Timmermann, "Handbook of Economic Forecasting".
- Shapiro, S and Wilk, M (1965). "An analysis of variance test for normality (complete samples)". *Biometrika*. 52 (3-4): 591-611