



ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS DEL ÁMBITO SILVOAGROPECUARIO Y AMBIENTAL QUE APLICAN A TIERRAS DEGRADADAS

INFORME FINAL

Facultad de Ciencias Agronómicas
Universidad de Chile
Agosto, 2017

AGRADECIMIENTOS

El equipo consultor desea expresar sus sinceros agradecimientos a todos los encargados nacionales o representantes de los instrumentos analizados, así como también a los profesionales de los Servicios dependientes del Ministerio de Agricultura que colaboraron: Sra. Karen Báez (INDAP), Sr. Patricio Grez (SAG), Sr. Rodrigo Osorio (SAG), Sra. Paz Núñez (SAG), Sr. Nicolás García (CNR), Sr. Juan Sobarzo (CNR), Sr. Patricio Riveros (ODEPA), Sr. Daniel Álvarez (MMA), Sr. Pablo Moreno (MMA), Sr. Luis Duchens (CONAF), Sr. Rodrigo Henríquez (CONAF), Sr. Antonio Benedetto (CONAF), Sr. Hernán Peña (CONAF), Sr. Antonio Yaksic (Oficina de Emergencia Agrícola), Sr. César Morales (Consultor de CEPAL).

Todos ellos brindaron generosamente su valioso aporte y experiencia profesional respondiendo encuestas y participando de las entrevistas requeridas para la realización del estudio.

Documento elaborado por

Equipo Consultor Universidad de Chile

Jaime Rodríguez M.
Ingeniero Agrónomo, MSc.
Coordinador del estudio

Sebastián Bórquez C.
Ingeniero Agrónomo
Secretario Ejecutivo

Carlos Weber B.
Ingeniero Forestal, MSc.

Patricio Rodrigo S.
Ingeniero Agrónomo, MSc.

Rodrigo Saldías Q.
Ingeniero Comercial, Ph.D.

Eduardo Astorga J.
Abogado, Dr.

Benjamín Astorga L.
Ingeniero en Recursos Naturales, M. Sc.

Contraparte Técnica de CONAF Unidad de Cambio Climático y Servicios Ambientales (UCCSA)

Ángelo Sartori
Ingeniero Forestal, MBA.

Oswaldo Quintanilla
Ingeniero Forestal, MSc.

César Mattar
Médico Veterinario, MSc. Dr.

Wilfredo Alfaro
Ingeniero Forestal, MS.

ÍNDICE GENERAL

1.	PRESENTACIÓN	15
2.	OBJETIVO Y PRODUCTOS DEL INFORME	17
3.	MARCO CONCEPTUAL	18
3.1	Degradación del suelo	18
3.2	Sustentabilidad	19
3.3	Sustentabilidad del suelo	22
3.4	Transitividad ecológico-administrativa y escalas.....	23
4.	METODOLOGÍA	26
4.1	Obtención de antecedentes	26
4.2	Caracterización de instrumentos.....	27
4.3	Análisis de cuerpos legales y regulatorios	27
4.4	Análisis de desempeño de los instrumentos	28
4.5	Definición cartográfica local de tierras degradadas.....	29
4.5.1	Identificación del Área de Estudio.....	30
4.5.2	Tierras degradadas y adaptación al Cambio Climático	30
4.5.3	Representación de la aplicación potencial de los instrumentos	35
4.5.4	Análisis cartográfico.....	38
5.	RESULTADOS	40
5.1	CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DE INSTRUMENTOS	40
5.1.1	Ley N° 20.412: Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios (SIRSD-S).....	40
5.1.2	Decreto Ley N° 701 de Fomento Forestal	63
5.1.3	Ley N° 18.959: Exención de la obligación de reforestar por corta o explotación de bosque nativo en suelos de aptitud agrícola	79
5.1.4	Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal	82
5.1.5	Ley N° 18.450 sobre Fomento a la Inversión Privada en Obras de Riego y Drenaje	96
5.1.6	Fondo de Protección Ambiental (FPA).....	110
5.1.7	Desempeño de los instrumentos y su alineamiento con los objetivos de la ENCCRV	114
5.2	DEFINICIÓN CARTOGRÁFICA LOCAL DE SUELOS DEGRADADOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE BRECHAS DE SUPERFICIE POTENCIAL	118

5.2.1	Resultados del análisis cartográfico.....	118
5.3	ANÁLISIS DE LOS CUERPOS LEGALES Y MARCOS REGULATORIOS DE LOS INSTRUMENTOS SELECCIONADOS	168
5.3.1	Decreto Ley N° 701 de 1974, que fija el régimen legal de los terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal, y establece normas de fomento sobre la materia.....	168
5.3.2	Ley N° 19.561 que modifica el Decreto Ley N° 701, de 1974, sobre Fomento Forestal	171
5.3.3	Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, del 30 julio 2008 y su Reglamento	179
5.3.4	Ley N° 18.450 de Fomento a la Inversión Privada en Obras de Riego y Drenaje	185
5.3.5	Ley N° 20.412: Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios (SIRSD-S).....	190
5.4	PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES PARA LA SUPERACIÓN DE BARRERAS DE LOS INSTRUMENTOS ANALIZADOS.....	195
5.4.1	Ley N° 20.412: SIRSD-S.....	195
5.4.2	D. L. N° 701	197
5.4.3	Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal	198
5.4.4	Ley N° 18.450 sobre Fomento a la Inversión Privada en Obras de Riego y Drenaje	200
5.5	PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES DE MEJORAMIENTO DE LOS INSTRUMENTOS EXISTENTES PARA SU UTILIZACIÓN EN ZONAS DE TIERRAS DEGRADADAS	201
5.5.1	D. L. N° 701 de Fomento Forestal	201
5.5.2	Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal	201
5.5.3	Ley N° 18.959 sobre Exención a la reforestación.....	202
5.5.4	Ley N° 18.450 sobre Fomento a la Inversión Privada en Obras de Riego y Drenaje	202
5.5.5	Ley N° 20.412: SIRSD-S.....	204
5.6	NUEVOS INSTRUMENTOS DE FOMENTO SILVOAGROPECUARIO Y AMBIENTAL PARA TIERRAS DEGRADADAS	206
5.6.1	Nuevos Instrumentos de carácter sectorial	207
5.6.2	Nuevos Instrumentos de carácter territorial	213

5.7	ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS DERIVADOS DE LA INACCIÓN FRENTE A LA DEGRADACIÓN DE LAS TIERRAS EN LAS COMUNAS ANALIZADAS	222
5.7.1	Definición de degradación de las tierras	222
5.7.2	Marco conceptual	222
5.7.3	Metodología.....	224
5.7.4	Uso del suelo en las comunas analizadas	226
6.	CONCLUSIONES	242
6.1	Conclusiones generales.....	242
6.2	Conclusiones específicas por instrumento.....	243
6.2.1	Ley N° 20.412: SIRSD-S.....	243
6.2.2	Ley N° 18.450 sobre Fomento a la Inversión Privada en Obras de Riego y Drenaje	243
6.2.3	D. L. N° 701 de Fomento Forestal	244
6.2.4	Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal	244
6.2.5	Ley N° 18.959 Exención a la reforestación en suelos de aptitud agrícola .	245
6.2.6	Fondo de Protección Ambiental.....	245
7.	LITERATURA CONSULTADA	246
8.	ANEXOS.....	251
8.1	Anexo 1. Ejemplo de Distrito de Conservación en la comuna de Litueche.....	251
8.2	Anexo 2. Consideraciones para establecer un mecanismo de pago por Servicios Ambientales en Chile	255
8.2.1	Elementos a tener en cuenta para su aplicación en Chile.....	256
8.3	Anexo 3. Cantidad de beneficiarios de la Ley N° 18.450 sobre Fomento a la Inversión Privada en Obras de Riego y Drenaje expresada en el número de organizaciones y el número de personas beneficiadas.	260
8.4	Anexo 4. Superficie física, tecnificada y de nuevo riego bonificada por la Ley N° 18.450.....	260
8.5	Anexo 5. Categorías de erosión para efectos de la aplicación de la Ley de Fomento Forestal	260

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Relación de lo económico, lo social y lo medioambiental en el desarrollo sustentable o sostenible	19
Figura 2. Conciliación de objetivos económicos, sociales y ambientales en el contexto de la sustentabilidad y las desviaciones o enfermedades ecosistémicas.....	20
Figura 3. Sustentabilidad y ámbitos territoriales de una cuenca.....	21
Figura 4. Grados de libertad para la toma de decisiones desde la sustentabilidad	22
Figura 5. Esquema de la correspondencia entre las categorías ecológicas y administrativas del sistema.....	24
Figura 6. Número de beneficiarios del Programa SIRSD-S administrado por INDAP, en las comunas analizadas (2010-2015).....	42
Figura 7. Porcentaje del número de beneficiarios respecto del total nacional, para cada año del período en las regiones analizadas	43
Figura 8. Número de beneficiarios del Programa SIRSD-S de INDAP a nivel regional para cada año del período 2010-2015	44
Figura 9. Número de beneficiarios del Programa SIRSD-S de INDAP a nivel nacional por año (2010-2015)	45
Figura 10. Superficie bonificada por el Programa SIRSD-S de INDAP, en las comunas analizadas durante el período 2010-2015.....	46
Figura 11. Porcentaje de cobertura de superficie en las regiones analizadas, respecto del total nacional	47
Figura 12. Superficie promedio bonificada por el Programa SIRSD-S de INDAP a nivel regional (2010-2015).....	47
Figura 13. Superficie bonificada por el Programa SIRSD-S de INDAP a nivel nacional (2010-2015).....	48
Figura 14. Presupuesto ejecutado por el Programa SIRSD-S de INDAP a nivel nacional (2010-2015).....	49
Figura 15. Presupuesto ejecutado por el Programa SIRSD-S de INDAP, en las comunas analizadas durante el período 2010-2015.....	50
Figura 16. Presupuesto ejecutado por superficie (ha) en el Programa SIRSD-S de INDAP, en las comunas analizadas (2010-2015).....	50
Figura 17. Porcentaje del presupuesto ejecutado en las regiones analizadas, respecto del total nacional	51
Figura 18. Presupuesto promedio ejecutado por el Programa SIRSD-S de INDAP a nivel regional (2010-2015).....	52
Figura 19. Número de beneficiarios del Programa SIRSD-S del SAG, en las comunas analizadas (2010-2015)	54
Figura 20. Número promedio de beneficiarios del Programa SIRSD-S del SAG a nivel regional (2010-2015).....	54
Figura 21. Número de beneficiarios del Programa SIRSD-S del SAG a nivel nacional (2010-2015).....	55

Figura 22. Superficie bonificada por el Programa SIRSD-S del SAG en las comunas analizadas (2010-2015)	56
Figura 23. Superficie bonificada por el Programa SIRSD-S del SAG a nivel regional (2010-2015)	56
Figura 24. Superficie bonificada por el Programa SIRSD-S del SAG a nivel nacional (2010-2015)	57
Figura 25. Monto ejecutado por el Programa SIRSD-S del SAG a nivel nacional (2010-2015)	58
Figura 26. Presupuesto ejecutado (acumulado) por el SIRSD-S del SAG a nivel regional (2010-2015)	58
Figura 27. Número de beneficiarios de la Ley de Fomento Forestal a nivel nacional (2004-2016) para todas las categorías de actividades bonificables.....	66
Figura 28. Número de beneficiarios de la Ley de Fomento Forestal a nivel regional (2004-2011) para todas las categorías de actividades bonificables.....	66
Figura 29. Evolución del número de beneficiarios de la Ley de Fomento Forestal, en las comunas analizadas (2004-2016) para todas las categorías de actividades bonificables	67
Figura 30. Superficie bonificada por la Ley de Fomento Forestal a nivel nacional (2004-2016) para todas las categorías de actividades bonificables.....	69
Figura 31. Superficie bonificada por la Ley de Fomento Forestal a nivel regional (2004-2011) para todas las categorías de actividades bonificables.....	69
Figura 32. Evolución de la superficie bonificada por la Ley de Fomento Forestal, en las comunas analizadas (2014-2016) para todas las categorías de actividades bonificables	70
Figura 33. Evolución de los montos bonificados a nivel nacional por la Ley de Fomento Forestal (D. L. N° 701 y sus modificaciones), a propietarios forestales durante el período 1976-2015	71
Figura 34. Comparación de bonificaciones pagadas por forestación según tipo de propietario en el primer período (1974-1997) y segundo período (1998-2014) de aplicación del D. L. N° 701	72
Figura 35. Monto ejecutado por la Ley de Fomento Forestal a nivel regional (2004-2011)	73
Figura 36. Evolución del monto ejecutado por hectárea de la Ley de Fomento Forestal, en las comunas analizadas (2004-2016)	73
Figura 37. Evolución histórica de la superficie con planes de manejo de corta de bosque nativo para recuperación de terrenos agrícolas (1976-2016)	80
Figura 38. Superficie autorizada (acumulada) con Planes de Manejo de corta de bosque nativo para recuperar terrenos agrícolas por región (1975-2016)	81
Figura 39. Número de bonificaciones de la Ley de Bosque Nativo a nivel nacional (2010-2016)	84
Figura 40. Número de bonificaciones de la Ley de Bosque Nativo por región (2010-2016)	85
Figura 41. Número de bonificaciones de la Ley de Bosque Nativo en las comunas analizadas (2010-2016)	86
Figura 42. Superficie neta bonificada por la Ley de Bosque Nativo a nivel nacional (2010-2016)	87

Figura 43. Superficie bruta bonificada (acumulada) por la Ley de Bosque Nativo a nivel regional (2010-2016).....	88
Figura 44. Porcentaje de superficie bonificada por la Ley de Bosque Nativo respecto de la superficie de renovales a nivel regional (2010-2016)	89
Figura 45. Superficie bruta bonificada (acumulada) por la Ley de Bosque Nativo en las comunas analizadas (2010-2016).....	90
Figura 46. Superficie bruta bonificada (acumulada) por la Ley de Bosque Nativo según tipo de bonificación en el período 2010-2016.....	90
Figura 47. Monto ejecutado por la Ley de Bosque Nativo a nivel nacional (2010-2016)...	91
Figura 48. Monto ejecutado por la Ley de Bosque Nativo a nivel regional (2010-2016) ...	92
Figura 49. Monto ejecutado por hectárea en la Ley de Bosque Nativo a nivel regional (2010-2016).....	92
Figura 50. Monto ejecutado por la Ley de Bosque Nativo en las comunas analizadas (2010-2016)	93
Figura 51. Cantidad de beneficiarios de la Ley de Riego a nivel nacional entre los años 2010 y 2015.....	98
Figura 52. Cantidad acumulada de beneficiarios de la Ley de Riego a nivel regional en el período 2010-2015	99
Figura 53. Cantidad acumulada de beneficiarios de la Ley de Riego en las comunas analizadas durante el período 2010-2015	100
Figura 54. Superficie física beneficiada por la Ley de Riego a nivel nacional entre los años 2010 y 2015.....	101
Figura 55. Superficie física beneficiada (acumulada) por la Ley de Riego a nivel regional en el período 2010-2015.....	102
Figura 56. Superficie física beneficiada (acumulada) por la Ley de Riego en las cinco comunas analizadas en el período 2010-2015.....	103
Figura 57. Monto anual bonificado por la Ley de Riego a nivel nacional entre los años 2010 y 2015.....	104
Figura 58. Monto bonificado (acumulado) por la Ley de Riego a nivel regional en el período 2010-2015	105
Figura 59. Monto bonificado (acumulado) por la Ley de Riego en las cinco comunas analizadas en el período 2010-2015.....	105
Figura 60. Presupuesto del FPA a nivel nacional.....	112
Figura 61. Cantidad de proyectos financiados por el FPA a nivel nacional	113
Figura 62. Mapa de erosión de suelos de la comuna de Putre.....	119
Figura 63. Mapa de Ecosistemas Amenazados por el Cambio Climático en la Comuna de Putre.....	121
Figura 64. Mapa de erosión de suelos de la comuna de Combarbalá.....	122
Figura 65. Mapa de Ecosistemas Amenazados por Cambio Climático en la comuna de Combarbalá	124
Figura 66. Mapa de erosión de suelos de la comuna de Litueche.....	126
Figura 67. Mapa de Ecosistemas Amenazados por el Cambio Climático en la comuna de Litueche	128
Figura 68. Mapa de erosión de suelos de las comunas de Carahue-Puerto Saavedra ..	129

Figura 69. Mapa de Ecosistemas Amenazados por el Cambio Climático en las comunas de Carahue y Puerto Saavedra.....	131
Figura 70. Mapa de erosión de suelos de la comuna de Coyhaique	133
Figura 71. Mapa de Ecosistemas Amenazados por el Cambio Climático en la comuna de Coyhaique	135
Figura 72. Mapa de cobertura potencial de los instrumentos de fomento: comuna de Putre	136
Figura 73. Mapa de cobertura potencial de los instrumentos de fomento: comuna de Combarbalá	137
Figura 74. Mapa de cobertura potencial de los instrumentos de fomento: comuna de Litueche	138
Figura 75. Mapa de cobertura potencial de los instrumentos de fomento: comunas de Carahue y Puerto Saavedra.....	139
Figura 76. Mapa de cobertura potencial de instrumentos de fomento: comuna de Coyhaique	140
Figura 77. Mapa de suelos degradados y aplicación potencial de los instrumentos de fomento: comuna de Putre.....	142
Figura 78. Mapa de suelos degradados y aplicación potencial de los instrumentos de fomento: comuna de Combarbalá	143
Figura 79. Mapa de suelos degradados y aplicación potencial de los instrumentos de fomento: comuna de Litueche.....	144
Figura 80. Mapa de suelos degradados y aplicación potencial de los instrumentos de fomento: comunas de Carahue y Puerto Saavedra.....	145
Figura 81. Mapa de suelos degradados y aplicación potencial de los instrumentos de fomento: comuna de Coyhaique	146
Figura 82. Mapa de Ecosistemas Amenazados por el Cambio Climático y cobertura potencial de los instrumentos de fomento: comuna de Putre	152
Figura 83. Mapa de Ecosistemas Amenazados por el Cambio Climático y cobertura potencial de los instrumentos analizados: comuna de Combarbalá	153
Figura 84. Mapa de Ecosistemas Amenazados por el Cambio Climático y cobertura potencial de los instrumentos analizados: comuna de Litueche	154
Figura 85. Mapa de Ecosistemas Amenazados por el Cambio Climático y cobertura potencial de los instrumentos analizados: comunas de Carahue y Puerto Saavedra	155
Figura 86. Mapa de Ecosistemas Amenazados por el Cambio Climático y cobertura potencial de los instrumentos analizados: comuna de Coyhaique.....	156
Figura 87. Gráfico comparativo de erosión entre las comunas de analizadas, de acuerdo con las categorías de erosión consideradas en el estudio	157
Figura 88. Comparación entre comunas según amenaza a los ecosistemas terrestres naturales por efecto del cambio climático	158
Figura 89. Gráfico comparativo entre comunas de acuerdo con sus suelos degradados y el potencial de aplicación de los instrumentos en ellas	159
Figura 90. Gráfico comparativo entre comunas de acuerdo con los Ecosistemas Amenazados por el Cambio Climático y la aplicación potencial de los instrumentos en ellas	160

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Reuniones del equipo consultor con los encargados nacionales o representantes de los instrumentos bajo estudio	26
Cuadro 2. Clases de erosión de suelos	32
Cuadro 3. Categorías utilizadas en el estudio	35
Cuadro 4. Información territorial para la representación cartográfica del uso potencial de los instrumentos.....	36
Cuadro 5. Resultados de Riesgo de Desertificación, Degradación de tierras e Índice de Sequía en la comuna de Putre.....	118
Cuadro 6. Clases de erosión y superficie comunal afectada.....	119
Cuadro 7. Ecosistemas Terrestres Amenazados por el Cambio Climático en la comuna de Putre.....	120
Cuadro 8. Resultados de Riesgo de Desertificación, Degradación de tierras e Índice de Sequía en la comuna de Combarbalá.....	122
Cuadro 9. Clases de erosión y superficie comunal afectada.....	123
Cuadro 10. Ecosistemas Terrestres Amenazados por el Cambio Climático en la comuna de Combarbalá	124
Cuadro 11. Resultados de Riesgo de Desertificación, Degradación de tierras e Índice de Sequía en la comuna de Litueche.....	125
Cuadro 12. Clases de erosión y superficie comunal afectada.....	126
Cuadro 13. Ecosistemas Terrestres Amenazados por el Cambio Climático en la Comuna de Litueche	127
Cuadro 14. Resultados de Riesgo de Desertificación, Degradación de tierras e Índice de Sequía en las comunas de Carahue y Puerto Saavedra.....	129
Cuadro 15. Clases de erosión y superficie comunal afectada.....	130
Cuadro 16. Ecosistemas Terrestres Amenazados por el Cambio Climático en las comunas de Carahue-Puerto Saavedra	130
Cuadro 17. Resultados de Riesgo de Desertificación, Degradación de Tierras e Índice de Sequía en la comuna de Coyhaique	132
Cuadro 18. Clases de erosión y superficie comunal afectada.....	133
Cuadro 19. Ecosistemas Terrestres Amenazados por el Cambio Climático en la comuna de Coyhaique	134
Cuadro 20. Cobertura potencial de instrumentos respecto de la superficie de Putre	136
Cuadro 21. Cobertura potencial de instrumentos respecto de la superficie de Combarbalá	137
Cuadro 22. Cobertura potencial de instrumentos respecto de la superficie de Litueche.	138
Cuadro 23. Cobertura potencial de instrumentos respecto de la superficie de Carahue y Puerto Saavedra.....	139
Cuadro 24. Cobertura potencial de instrumentos respecto de la superficie de Coyhaique	140
Cuadro 25. Aplicación potencial de instrumentos y superficie comunal	142
Cuadro 26. Aplicación potencial de instrumentos y superficie comunal	143

Cuadro 27. Aplicación de instrumentos y superficie comunal.....	144
Cuadro 28. Aplicación potencial de instrumentos y superficie comunal	145
Cuadro 29. Aplicación potencial de instrumentos y superficie comunal	146
Cuadro 30. Cobertura potencial del D. L. N° 701 y superficie comunal	147
Cuadro 31. Cobertura potencial del SIRSD-S y superficie comunal	147
Cuadro 32. Cobertura potencial de la Ley N° 18.450 y superficie comunal	147
Cuadro 33. Cobertura potencial de la Ley de Bosque Nativo y superficie comunal.....	148
Cuadro 34. Cobertura potencial del D. L. N° 701 y superficie comunal	148
Cuadro 35. Cobertura del SIRSD-S y superficie comunal	148
Cuadro 36. Cobertura potencial de la Ley N° 18.450 y superficie comunal	148
Cuadro 37. Cobertura potencial de la Ley de Bosque Nativo y superficie comunal.....	148
Cuadro 38. Cobertura potencial del D. L. N° 701 respecto a la superficie comunal.....	149
Cuadro 39. Cobertura potencial del SIRSD-S respecto a la superficie comunal.....	149
Cuadro 40. Cobertura potencial de la Ley N° 18.450 respecto a la superficie comunal..	149
Cuadro 41. Cobertura potencial de la Ley de Bosque Nativo respecto a la superficie comunal.....	149
Cuadro 42. Cobertura potencial del D. L. N° 701 respecto a la superficie comunal.....	150
Cuadro 43. Cobertura potencial del SIRSD respecto a la superficie comunal	150
Cuadro 44. Cobertura potencial de la Ley N° 18.450 respecto a la superficie comunal..	150
Cuadro 45. Cobertura potencial de la Ley de Bosque Nativo respecto a la superficie comunal.....	150
Cuadro 46. Cobertura potencial del D. L. N° 701 respecto a la superficie comunal.....	151
Cuadro 47. Cobertura potencial del SIRSD respecto a la superficie comunal	151
Cuadro 48. Cobertura potencial de la Ley N° 18. 450 respecto a la superficie comunal.	151
Cuadro 49. Cobertura potencial de la Ley de Bosque Nativo respecto a la superficie comunal.....	151
Cuadro 50. Cobertura potencial de instrumentos y superficie comunal.....	152
Cuadro 51. Cobertura de instrumentos y superficie comunal	153
Cuadro 52. Cobertura potencial de instrumentos y superficie comunal	154
Cuadro 53. Cobertura potencial de instrumentos y superficie comunal	155
Cuadro 54. Cobertura potencial de instrumentos y superficie comunal.....	157
Cuadro 55. Superficie degradada por comuna y actividad productiva y porcentaje afectado sobre el total de la actividad.....	161
Cuadro 56. Superficie potencial de uso del D. L. N° 701 para las comunas analizadas .	162
Cuadro 57. Superficie potencial de las bonificaciones de la Ley de Bosque Nativo en las comunas analizadas	162
Cuadro 58. Superficie de aplicación potencial del SIRSD-S en las comunas analizadas	163
Cuadro 59. Superficie de aplicación potencial de la Ley de Riego en las comunas analizadas	164
Cuadro 60. Bonificación promedio por hectárea de los instrumentos en las comunas analizadas (pesos).....	164
Cuadro 61. Estimación del valor monetario del cierre de las brechas para el D. L. N° 701 por comuna.....	165

Cuadro 62. Estimación del valor monetario del cierre de las brechas para la Ley de Bosque Nativo por comuna.....	166
Cuadro 63. Estimación del valor monetario del cierre de las brechas para el SIRSD-S por comuna.....	166
Cuadro 64. Estimación del valor monetario del cierre de las brechas para la Ley de Riego por comuna.....	166
Cuadro 65. Uso productivo del suelo de la comuna de Putre en el año 2007	226
Cuadro 66. Superficie de alfalfa bajo condiciones de riego y seco en la comuna de Putre.....	227
Cuadro 67. Superficie de hortalizas por especie en la comuna de Putre.....	227
Cuadro 68. Uso productivo del suelo de la comuna de Combarbalá en el año 2007.....	227
Cuadro 69. Superficie de frutales mayores por especie y estado de plantación de cada una, en la comuna de Combarbalá	228
Cuadro 70. Superficie de plantas forrajeras permanentes por especie bajo condiciones de riego y seco, en la comuna Combarbalá	229
Cuadro 71. Uso productivo del suelo de la comuna de Litueche en el año 2007.....	229
Cuadro 72. Superficie de plantas forrajeras permanentes y anuales por especie o asociaciones de especies condiciones de riego y seco, en la comuna de Combarbalá	230
Cuadro 73. Superficie y producción de cereales total y por especie bajo condiciones de riego y seco, en la comuna de Combarbalá	230
Cuadro 74. Uso productivo del suelo de la comuna de Carahue en el año 2007	231
Cuadro 75. Superficie y producción de cultivos total y por especie bajo condiciones de riego y seco, en la comuna de Carahue.....	232
Cuadro 76. Superficie de plantas forrajeras permanentes y anuales bajo condiciones de riego y seco, en la comuna de Carahue.....	233
Cuadro 77. Superficie de leguminosas y tubérculos total y por especie, bajo condiciones de riego y seco en la comuna de Carahue.....	233
Cuadro 78. Uso productivo del suelo de la comuna de Puerto Saavedra en el año 2007	234
Cuadro 79. Superficie de leguminosas y tubérculos total y por especie, bajo condiciones de riego y seco en la comuna de Puerto Saavedra	234
Cuadro 80. Superficie de cereales total y por especie, bajo condiciones de riego y seco en la comuna de Puerto Saavedra.....	235
Cuadro 81. Superficie con plantas forrajeras permanentes y anuales por especie, bajo condiciones de riego y seco en la comuna de Puerto Saavedra	236
Cuadro 82. Uso productivo del suelo de la comuna de Coyhaique en el año 2007	236
Cuadro 83. Superficie con plantas forrajeras permanentes y anuales por especie, bajo condiciones de riego y seco en la comuna de Coyhaique	237
Cuadro 84. Superficie y producción de cereales total y por especie bajo condiciones de riego y seco, en la comuna de Coyhaique	237
Cuadro 85. Cambio de uso del suelo de las comunas analizadas entre los años 1997 y 2007	238

Cuadro 86. Ingreso bruto por hectárea de distintos cultivos para las comunas analizadas (pesos)	239
Cuadro 87. Pérdida de superficie asociada al cambio de uso del suelo a valorizar (hectáreas)	239
Cuadro 88. Estimación de la pérdida de ingresos brutos asociados al abandono de la actividad productiva a causa de la degradación de la tierra (millones de pesos).....	240
Cuadro 89. Costo estimado de inacción frente a la degradación de tierras.....	241

1. PRESENTACIÓN

En este Informe realizado por el Departamento de Economía Agraria de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile, se exponen los resultados de los objetivos contenidos en el Plan de Trabajo del estudio “*Análisis de los Instrumentos de Fomento del ámbito silvoagropecuario y ambiental que aplican a tierras degradadas*”, licitado por la Corporación Nacional Forestal (CONAF) y adjudicado a la Universidad de Chile.

Los objetivos consisten en analizar el potencial de aplicación de los instrumentos de fomento, de acuerdo con su eficiencia y pertinencia, sus brechas y barreras; y estimar los costos asociados a la inacción sobre tierras degradadas. La información analizada constituye una base para proponer readecuaciones que permitan mejorar la aplicación de los instrumentos, así como también proponer nuevos instrumentos que se complementen con los ya existentes o permitan su aplicación coordinada y sinérgica en zonas de tierras degradadas.

Los instrumentos considerados en el estudio son:

1. Ley N° 20.412: Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios (SIRSD-S) administrados por INDAP y SAG
2. Decreto Ley N° 701 sobre Fomento Forestal y sus modificaciones
3. Ley N° 18.959 sobre Exención de reforestación por corta o explotación de bosque nativo en suelos de aptitud agrícola
4. Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal
5. Ley N° 18.450 sobre Fomento de la Inversión Privada en Obras de Riego y Drenaje
6. Fondo de Protección Ambiental (FPA)

En este Informe, se incluye la revisión y análisis de los cuerpos legales y regulatorios que sustentan a cada instrumento, según criterios básicos que permiten conocer su contenido y procedimientos desde el punto de vista jurídico.

Además, se presenta un análisis del desempeño de cada instrumento a partir de la información levantada por el equipo consultor, acerca de sus características y funcionamiento en función de criterios que consideran los aspectos económico, ambiental y territorial, tales como la cantidad de beneficiarios, la cobertura de superficie, la ejecución presupuestaria, la pertinencia, la eficacia, su contribución a la sustentabilidad de la tierra, entre otros, dirigido a dar luces del impacto que estos instrumentos tienen sobre la desertificación y la degradación de las tierras.

La identificación de las brechas de aplicación de cada instrumento estuvo sujeta a la disponibilidad de información obtenida por el equipo consultor desde los Servicios Públicos partícipes de la Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV).

A partir de estas brechas, se determinaron las barreras o factores limitantes que afectan a los instrumentos existentes y el logro de sus objetivos. Las barreras se clasificaron en: difusión, tecnológicas, económicas y financieras, socioculturales y administrativas.

Para cada tipo de barrera identificada por instrumento, se plantearon propuestas de superación indicando, en los casos que correspondiera, las consideraciones legales necesarias para su implementación. Además, se propusieron mejoras a cada instrumento para fortalecer su aplicación en zonas de tierras degradadas.

Se incorpora en este Informe la propuesta de nuevos instrumentos de carácter silvoagropecuario y ambiental aplicables a tierras degradadas, que se complementen con los ya existentes o permitan su aplicación coordinada y sinérgica.

Finalmente, se estiman y analizan los costos que significaría la inacción en las tierras degradadas en las cinco comunas analizadas, con las consideraciones metodológicas debidamente explicadas en este Informe.

Como producto adicional, se incluye un análisis cartográfico utilizando los Sistemas de Información Geográfica (SIG), con objeto de generar una aproximación de mapas comunales de tierras degradadas, considerando la erosión de los suelos, los pisos vegetacionales y los ecosistemas terrestres amenazados por reducción histórica y su degradación a raíz del cambio climático. Los mapas correspondieron a las comunas de Putre, Combarbalá, Litueche, Carahue-Puerto Saavedra y Coyhaique, consideradas localidades piloto en el Proyecto Manejo Sustentable de la Tierra (MST) impulsado por CONAF.

En el análisis cartográfico, se incorporó, para las comunas bajo estudio, el estado de erosión y capacidad de uso de los suelos, que junto a las coberturas de sus pisos vegetacionales, permitió determinar las brechas de superficie susceptibles de cubrir mediante la aplicación de los instrumentos en dichos territorios.

En síntesis, el presente Informe está orientado a detectar las barreras que limitan la aplicación de los instrumentos de fomento analizados, especialmente para evitar o revertir la degradación de las tierras; plantear recomendaciones y propuestas para superar tales barreras; y proponer nuevos instrumentos que se complementen con los ya existentes o permitan su aplicación coordinada y sinérgica en zonas de tierras degradadas.

2. OBJETIVO Y PRODUCTOS DEL INFORME

Los objetivos del estudio “Análisis de instrumentos de fomento del ámbito silvoagropecuario y ambiental que aplican a tierras degradadas” fueron:

1. *Analizar el desempeño y potencial de aplicación de los instrumentos de fomento del ámbito silvoagropecuario y ambiental que aplican a tierras degradadas en cinco áreas representativas del país, en función de su eficiencia y pertinencia para cumplir los objetivos de los instrumentos, así como las brechas y barreras asociadas a su aplicación.*
2. *Proponer alternativas de cierre de las brechas y alternativas de diseño para cerrar las brechas detectadas e identificar elementos claves que permitan una gestión de ellos de forma coordinada y sinérgica para luchar contra la degradación de la tierra, revertir la desertificación, proteger y recuperar la biodiversidad, proteger los activos de carbono mediante la aplicación de prácticas de manejo sustentable de la tierra y la generación u optimización de los actuales instrumentos de adaptación y mitigación de la escasez de agua.*
3. *Generar propuestas de instrumentos de fomento silvoagropecuario y ambiental, que puedan ser considerados en el diseño de nuevos instrumentos en el marco de la ENCCR.V.*

Los productos de este Informe contienen los resultados del análisis de los Instrumentos de Fomento consensuados con la contraparte, así como de las brechas y barreras detectadas en la aplicación de éstos a partir de la revisión bibliográfica, la percepción de los coordinadores de los instrumentos a nivel central y la experiencia del equipo consultor.

Este estudio entrega antecedentes sobre los siguientes aspectos analizados:

- a. Caracterización de los instrumentos seleccionados.
- b. Análisis de los cuerpos legales y marcos regulatorios de los instrumentos seleccionados.
- c. Análisis del desempeño de los instrumentos seleccionados, considerando los objetivos de la ENCCR.V.
- d. Identificación de las brechas y barreras de los instrumentos analizados.
- e. Propuestas de superación de barreras y readecuación de los instrumentos analizados, para mejorar su aplicación en tierras degradadas.
- f. Definición cartográfica de tierras degradadas en las comunas seleccionadas.
- g. Propuesta de nuevos instrumentos con enfoque sectorial y territorial.
- h. Estimación de los costos derivados de la inacción frente a la degradación de las tierras en las comunas seleccionadas.

3. MARCO CONCEPTUAL

En este acápite, se analizan los principales elementos teóricos en los cuales se basa el concepto de sustentabilidad y que permiten respaldar técnicamente una política pública respecto a los instrumentos para la recuperación de tierras degradadas.

3.1 Degradación del suelo

Según la literatura técnica los principales procesos de degradación del suelo son:

1. Erosión acelerada o antropogénica: Arrastre de materiales del suelo por diversos agentes como el agua y el viento, lo cual genera la improductividad del suelo.
2. Salinización: Acumulación excesiva de sales solubles en la zona donde se desarrollan las raíces de los cultivos.
3. Encostramiento y compactación: Aparece cuando se somete el suelo a presiones. Se manifiesta con el aumento de la densidad aparente del suelo, en las capas superficiales o profundas y su resultado es el deterioro gradual de la materia orgánica y de la actividad biológica.
4. Contaminación química: Los vertidos antropogénicos como los relaves y el uso excesivo de fertilizantes y biocidas para el control de plagas y enfermedades, producen la contaminación química de los suelos.
5. Pérdida de nutrientes: Empobrecimiento gradual o acelerado del suelo por sobreexplotación o monocultivo, lo que trae como consecuencia la baja fertilidad e improductividad de los suelos.
6. Sellado y urbanización: La cobertura del suelo con elementos sintéticos (cemento, asfalto, etc.) que determinan su desaparición. La nueva superficie, generalmente impermeable, es poco apta para el desarrollo de la vegetación y la retención de agua y nutrientes. En muchos casos, el fenómeno afecta a los suelos de fondo de valle, con alto potencial productivo.

La degradación del suelo se define como un cambio en su salud, resultando en una disminución de la capacidad del ecosistema para producir bienes o prestar servicios para sus beneficiarios (FAO, 2017).

Sin embargo, según FAO (2017), la degradación de la tierra abarca un alcance más amplio que la erosión y degradación de suelos en conjunto, ya que cubre todos los cambios negativos en la capacidad del ecosistema para prestar bienes y servicios biológicos, hídricos, sociales y económicos.

El Banco Mundial (2008) ha considerado el manejo sostenible de la tierra como el procedimiento basado en el conocimiento, que ayuda a integrar el manejo de la tierra, el agua, la biodiversidad y el medio ambiente (incluyendo externalidades en los insumos y los productos), para satisfacer las crecientes demandas por alimentos y fibras, en tanto que los servicios de los ecosistemas y las formas de subsistencia son preservados.

3.2 Sustentabilidad

El desarrollo sustentable¹, terminología que se viene empleando desde que la Comisión Brundtland (1985) lo presentó ante la ONU, pasando por lo planteado por Nijkamp (1991), por Gastó (1994; 2002; 2012) y muchos otros autores, es un concepto que busca conciliar objetivos económicos con sociales y ambientales, en pro de un equilibrio ecológico local y planetario que sea capaz de sustentar la vida y la civilización humana.

Según la legislación chilena (Ley N° 19.300), el desarrollo sustentable se ha definido como: *“El proceso de mejoramiento sostenido y equitativo de la calidad de vida de las personas, fundado en medidas apropiadas de conservación y protección del medio ambiente, de manera de no comprometer las expectativas de las generaciones futuras”*. En esta definición, cuando se menciona al medio ambiente, se entiende que en éste están comprendidos los elementos de la biodiversidad como parte de sus componentes ambientales.

En la Figura 1 (Rodrigo 2014), se presenta en forma gráfica el problema del desarrollo sostenible.

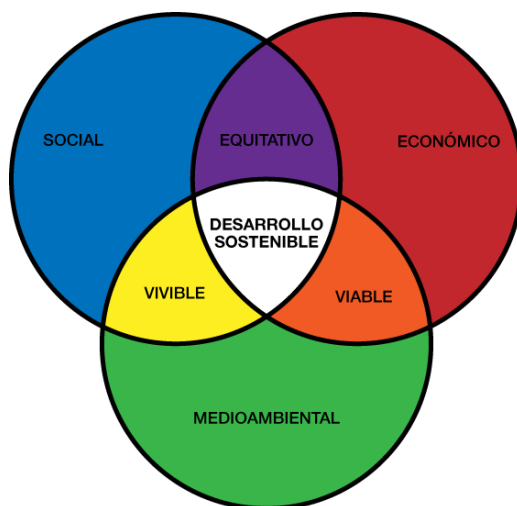


Figura 1. Relación de lo económico, lo social y lo medioambiental en el desarrollo sustentable o sostenible.

¹ En este estudio, se consideraron los términos desarrollo sustentable y sostenible como sinónimos, tal como en Rodrigo (2014).

En la Figura 2, se observa la identificación de un resultado donde se concilian y armonizan las variables económicas sociales y ambientales.

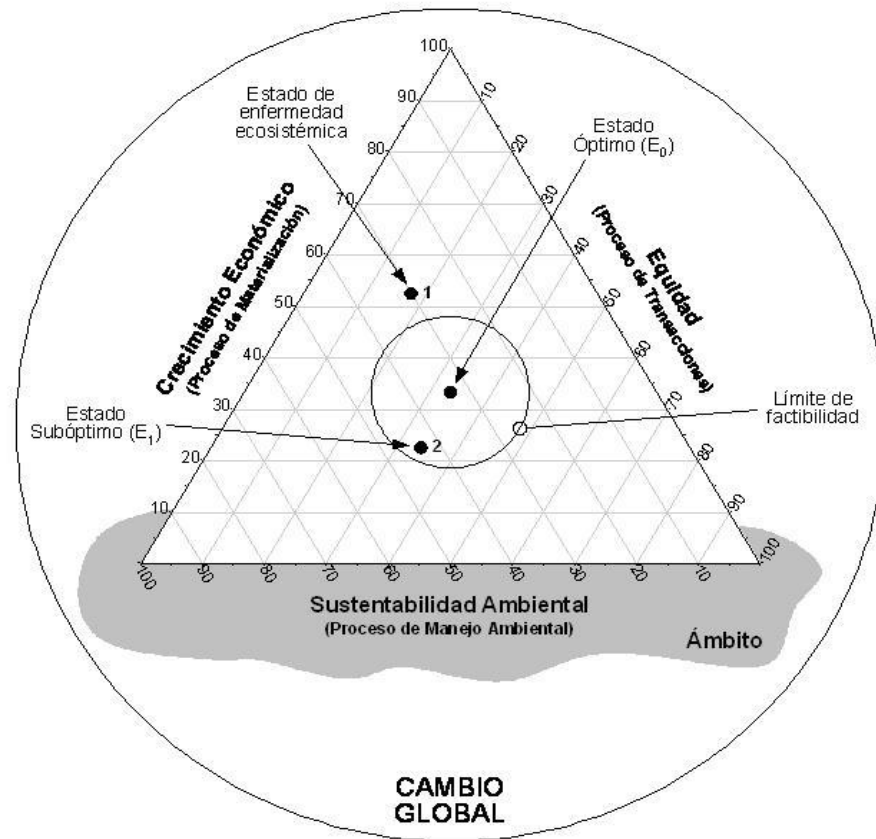


Figura 2. Conciliación de objetivos económicos, sociales y ambientales en el contexto de la sustentabilidad y las desviaciones o enfermedades ecosistémicas. Fuente: Nijkamp (1991); Gastó (1997).

Las soluciones de sustentabilidad de la tierra no son rígidas ni únicas. Se requiere contemplar la ubicación territorial de los instrumentos para que efectivamente se apliquen en las zonas y sitios más indicados, donde las inversiones tengan mayor impacto en frenar la degradación de los suelos y recuperación de su potencial productivo.

La Figura 3 expone las soluciones de sustentabilidad desde la mirada del ordenamiento territorial para diferentes ámbitos o ubicación en la cuenca, donde las soluciones de uso, manejo y conservación son diferentes y se deben ajustar tanto a las restricciones físico-ambientales, principalmente de capacidad de suelos, tales como pendiente, profundidad, fertilidad, estructura, cobertura vegetal, entre otros, como la existencia de objetos de conservación de la biodiversidad.

Es decir, la solución de sustentabilidad para el suelo está dada por la ubicación del sitio en la cuenca y por consiguiente cada solución puede ser diferente de las otras en función de los atributos de los predios existentes y el riesgo de degradación de los ecosistemas.

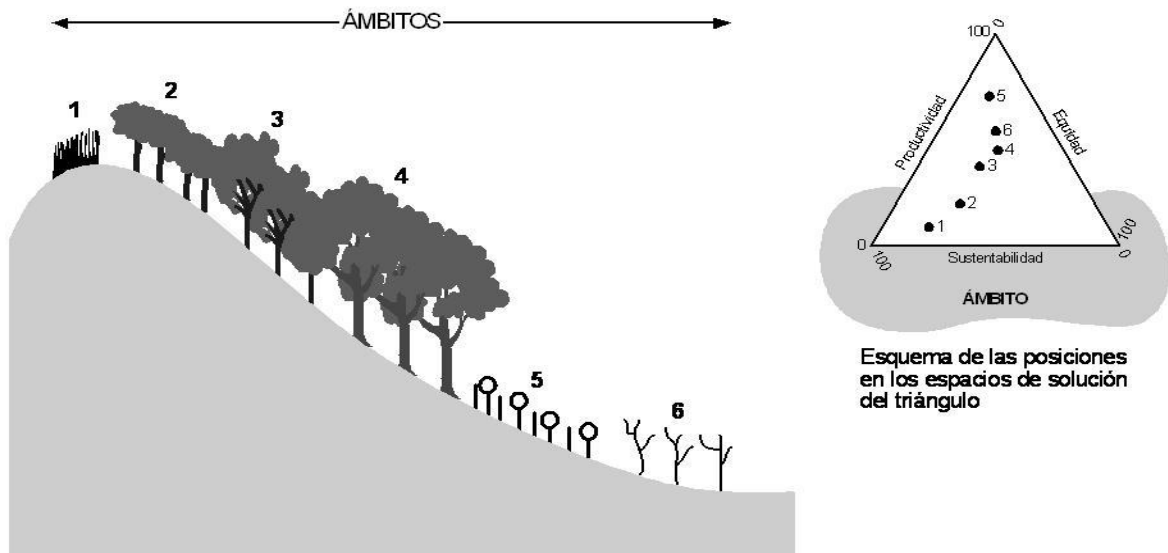


Figura 3. Sustentabilidad y ámbitos territoriales de una cuenca (Gastó, 1997).

La relación entre diferentes niveles de organización de la naturaleza y de la sociedad, definiendo los límites o grados de libertad para la toma de decisiones que respeten los criterios de sustentabilidad del desarrollo se expone en la Figura 4. En ella también se representa una visión metodológica de articulación entre las llamadas ciencias duras y ciencias blandas con un enfoque transdisciplinario.

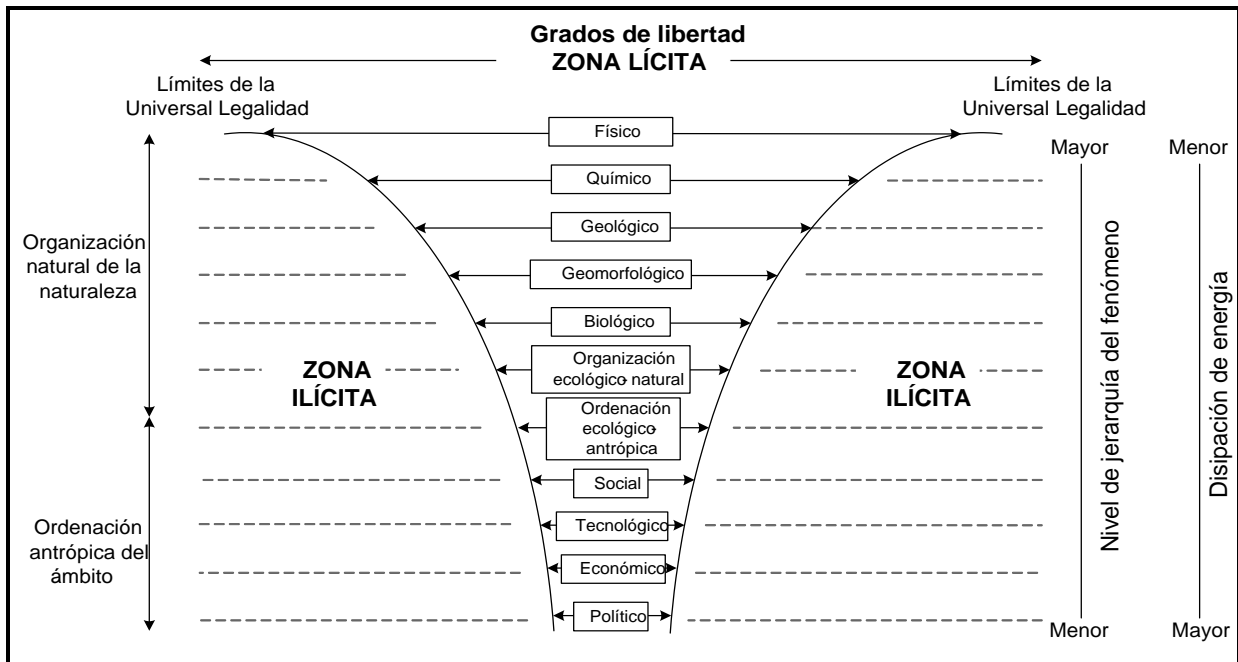


Figura 4. Grados de libertad para la toma de decisiones desde la sustentabilidad (Rodrigo, 1980).

En la práctica, esta mirada holística del problema no está haciendo más que validar que la información y conocimiento de las variables físicas, químicas y biológicas son las que más determinan y restringen los grados de libertad para la toma de decisiones sociales y políticas que se enmarquen en el paradigma de la sustentabilidad y eviten la degradación de los suelos y sus ecosistemas.

De la figura 4 se desprende claramente que las decisiones políticas tienen menos grados de libertad y, en un marco de desarrollo sustentable, deberían estar supeditadas a la conciliación de variables ecológicas, sociales y económicas, las que, ordenadas a nivel local, conducen al ordenamiento territorial que debería ser la base para tomar decisiones de política a largo plazo.

3.3 Sustentabilidad del suelo

La Ley N° 20.412, que establece el Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios (SIRSD-S), definió la sustentabilidad del suelo como su capacidad para mantener sus condiciones físico-químicas fundamentales, necesarias para sostener los procesos de producción agropecuaria, sin sufrir deterioros que los imposibiliten para su uso por generaciones futuras, debido a lo cual requieren de la aplicación de medidas apropiadas para su recuperación y/o conservación.

Como mantención de suelos agropecuarios se define a las prácticas que evitan que los suelos se retrotraigan por debajo del nivel mínimo técnico alcanzado, asociadas a las actividades bonificables por la Ley antes citada.

Esta Ley también definió como recuperación de suelos agropecuarios degradados a aquellas medidas destinadas a reparar el o los déficit químicos, físicos o biológicos que tenga un suelo determinado, para llevarlos al nivel mínimo técnico que permita enfrentar adecuada y sosteniblemente el proceso productivo. Este déficit se define a través de parámetros técnicos específicos, establecidos en el Reglamento, para cada práctica o subprograma.

Estas definiciones permiten entender la sustentabilidad del suelo y su aplicación puede disminuir el riesgo de su degradación. Finalmente, se llega al plan de manejo predial, local o sectorial, entendido como la descripción pormenorizada de las actividades, mediante las cuales el productor se compromete a conseguir los objetivos de elevar la condición actual del suelo, asegurando su sustentabilidad ambiental.

3.4 Transitividad ecológico-administrativa y escalas

La Naturaleza y su biodiversidad se organizan con base a leyes físicas, químicas, biológicas y ecológicas en un proceso evolutivo que comenzó hace 3.500 millones de años, por lo que es muy anterior a la sociedad humana. Es decir, la sociedad actual llegó tardíamente al planeta, una vez que éste ya había evolucionado desde formas de vida muy simples hasta lo que hoy observamos como el escenario actual del paisaje natural y cultural, con sus suelos, climas, flora y fauna.

El territorio se construye desde la relación sociedad-naturaleza a partir de las divisiones y/o límites políticos o administrativos que la sociedad, parte de sus miembros o sus representantes deciden, ya sea por razones geopolíticas que originan los estados y las naciones, o bien por decisiones económicas a menor escala, tales como la propiedad de la tierra.

Esto da origen a una transitividad ecológico-administrativa (Figura 5) en la que existen límites entre las unidades donde se desempeña la sociedad y en la que se toman determinadas decisiones administrativas que pueden tener implicancias ecológicas, tanto para el propio territorio en cuestión, como para los territorios vecinos. La escala territorial es la proporción del tamaño real del fenómeno, en este caso cada zona, región, provincia, comuna o predio del territorio, incluido el tamaño de su representación cartográfica.

La interrelación entre sociedad, tecnología, institucionalidad, territorio y su entorno evoluciona constantemente de acuerdo con la época y lugar. Es por ello que su representación varía temporal y localmente según las circunstancias.

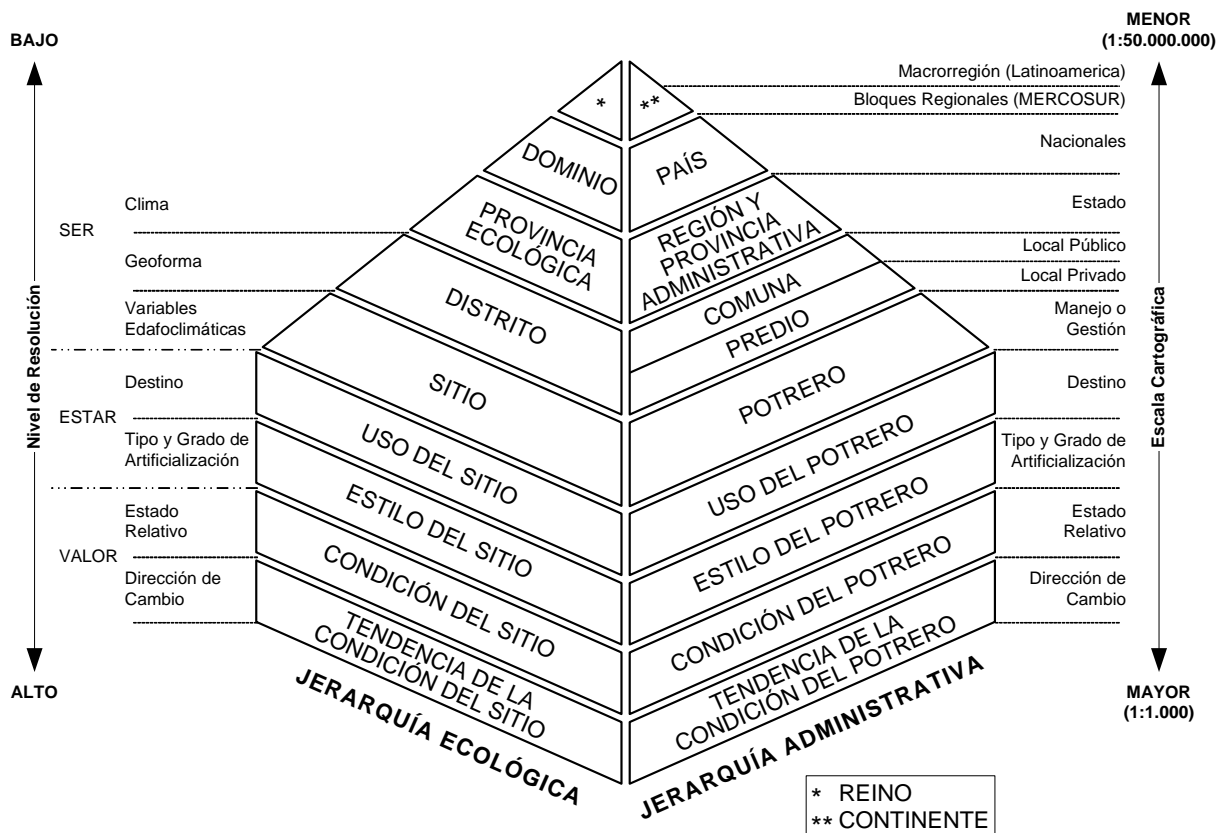


Figura 5. Esquema de la correspondencia entre las categorías ecológicas y administrativas del sistema (Gastó *et al.*, 1990).

Para los fines de este estudio, se propone que sea el territorio de la cuenca que defina la unidad ecológica para la intervención en la recuperación de suelos degradados y el Distrito de Conservación defina el territorio administrativo para que la institución responsable del Ministerio de Agricultura actúe en este territorio, acorde a dicho mandato legal. De esa manera, se podría priorizar la aplicación de los instrumentos aplicables a suelos degradados que forman parte de una o varias comunas inscritas en la Cuenca decretada como Distrito de Conservación.

El Ministerio y sus representaciones territoriales, de acuerdo con sus facultades, podrá designar a cualquiera de sus servicios dependientes, CONAF, SAG o INDAP para que sea el órgano responsable de la administración del Distrito, en función de si en éste predominan: ecosistemas forestales, medianos o grandes agricultores, o pequeños productores y campesinos, respectivamente. También es posible crear una coordinación interinstitucional para el mismo efecto, la que podría estar a cargo, por ejemplo, de la Unidad de Cambio Climático y Servicios Ambientales (UCCSA), dependiente de la Gerencia de Desarrollo y Fomento Forestal (GEDEFF) de CONAF, o de un ente creado especialmente para estos efectos.

Además, a partir de los atributos ecológicos y sociales del Distrito, es posible realizar una zonificación del mismo que propenda a un ordenamiento territorial rural, definiendo en qué zonas se recomienda aplicar determinados instrumentos que optimicen los procesos de recuperación de los suelos degradados, incluidas zonas donde se recomienda la exclusión de uso y el pago por servicios ecosistémicos.

4. METODOLOGÍA

4.1 Obtención de antecedentes

Los antecedentes requeridos para la caracterización y análisis de los Instrumentos de Fomento de carácter silvoagropecuario y ambiental que aplican a tierras degradadas se obtuvieron a partir de la información disponible en los Servicios involucrados en la ENCCRV, tales como el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA), el Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), la Comisión Nacional de Riego (CNR) y la Corporación Nacional Forestal (CONAF).

De forma complementaria, con la colaboración de los profesionales de la Unidad de Cambio Climático y Servicios Ambientales de CONAF, se organizaron reuniones con los coordinadores o representantes nacionales de los instrumentos, para captar su percepción sobre el desempeño general de los mismos. Además, se realizó una consulta remota dirigida a las áreas institucionales que administran los instrumentos en las regiones donde se insertan las cinco comunas piloto. Se realizaron las siguientes reuniones:

Cuadro 1. Reuniones del equipo consultor con los encargados nacionales o representantes de los instrumentos bajo estudio.

Institución	Instrumento	Representante entrevistado	Fecha
INDAP	SIRSD-S	Karen Báez	3 de febrero 21 de febrero
ODEPA	-	Patricio Riveros	10 de febrero
CNR	Ley N° 18.450	Juan Sobarzo	21 de febrero
SAG	SIRSD-S	Patricio Grez	13 de febrero
MINAGRI	Costos de Inacción	Antonio Yaksic	21 de febrero
CEPAL	Costos de Inacción	César Morales	7 de marzo
CONAF	D. L. N° 701	Luis Duchens	16 de marzo
CONAF	Ley N° 20.283	Rodrigo Henríquez	21 de marzo
CONAF	Ley N° 20.283	Hernán Peña	22 de marzo
MMA	Fondo de Protección Ambiental (FPA)	Pablo Moreno	29 de mayo

4.2 Caracterización de instrumentos

A partir de la información obtenida, se diseñó una ficha descriptiva para caracterizar los siguientes instrumentos de fomento acordados con la contraparte:

1. Ley N° 20.412 que establece el SIRSD-S administrado por INDAP y SAG
2. Decreto Ley N° 701 sobre Fomento Forestal y sus modificaciones
3. Ley N° 18.959 sobre Exención de la obligación de reforestar por corta o explotación de bosque nativo en suelos de aptitud agrícola
4. Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal
5. Ley N° 18.450 sobre Fomento de la Inversión Privada en Obras de Riego y Drenaje
6. Fondo de Protección Ambiental (FPA)

La ficha descriptiva consideró los siguientes atributos: nombre, tipo de instrumento, carácter del instrumento (política, Programa, Ley, Reglamento u otro), institución, organismo ejecutor, año de implementación, materia, estatus, período de vigencia, período de aplicación, forma de operación y seguimiento, incidencia ambiental (directa o indirecta) y resultados positivos de su aplicación a potenciar para la exploración de nuevos instrumentos.

4.3 Análisis de cuerpos legales y regulatorios

Se revisaron los cuerpos legales y regulatorios de cada instrumento seleccionado de acuerdo con los criterios indicados a continuación, identificando los aspectos positivos o negativos que influyen en su utilización por parte de los usuarios y afectan su gestión por parte de los funcionarios de los Servicios que los administran.

- a. Rango legal: Corresponde a la jerarquía normativa del instrumento según triángulo de Kelsen (1986) (Constitución, Ley, Decreto Supremo, Resoluciones).
- b. Discrepancias institucionales: Existencia de discrepancias en la interpretación y aplicación de instrumentos de fomento entre diversas instituciones y al interior de las mismas (nivel regional y nacional).
- c. Normas y sanción: Normas de comando y control de los instrumentos, y sanciones asociadas a su incumplimiento.
- d. Normas e incentivos: Vinculación de los instrumentos a incentivos económicos (subsidios, rebajas de impuestos, etc.).
- e. Tramitación: Requisitos para el acceso y manejo administrativo del instrumento.
- f. Requisitos de asociatividad: Exigencias legales relacionadas con la participación asociativa de los usuarios, previa a la postulación del instrumento.

- g. Discriminación positiva: Instrumentos que incorporan una discriminación por género y/o pueblos originarios.

El grado de alineamiento del instrumento con los objetivos de la ENCCRIV se incorporó en la ficha de caracterización de los instrumentos seleccionados.

4.4 Análisis de desempeño de los instrumentos

A partir de la información levantada sobre las características y funcionamiento de los instrumentos seleccionados, se analizó el desempeño de su aplicación de acuerdo con los siguientes criterios, que consideran los aspectos económico, ambiental y territorial:

- a. Cobertura: La cobertura de un instrumento de fomento se definió de acuerdo con dos subcriterios de análisis:
- Cantidad de beneficiarios respecto a la población objetivo, contemplada en la aplicación del Instrumento de Fomento.
 - Superficie bonificada (superficie en ha) por el instrumento sobre el total de suelos de la comuna que requieren de su aplicación.
- b. Presupuesto: Corresponde a los recursos pecuniarios efectivamente gastados por la institución respectiva o certificados por ella para su cobro en la Tesorería General de la República, destinados a la aplicación del instrumento de fomento.
- c. Pertinencia: Aplicación de un instrumento en el territorio donde efectivamente corresponda, en función de sus necesidades ambientales (manejo, conservación y/o recuperación de recursos naturales) y económicas.
- d. Eficacia: Cumplimiento de los objetivos de los instrumentos de fomento aplicados, en términos de sus efectos productivos, ambientales y económicos a nivel regional.
- e. Contribución a la sustentabilidad de la tierra: Aporte del instrumento de fomento a la sustentabilidad de la tierra, desde el punto de vista sectorial y territorial.

Se definió como brecha a la diferencia entre el resultado deseado y/o potencial y el resultado efectivamente alcanzado en la aplicación del instrumento de fomento; y por barrera a aquellos factores que limitan la aplicación del instrumento de fomento y, consecuentemente, el logro de los objetivos deseados y/o potenciales.

La identificación de las brechas estuvo sujeta a la disponibilidad de información estadística a nivel regional y comunal, obtenida por el equipo consultor desde los Servicios Estatales partícipes de la ENCCRIV. A partir de lo anterior, se determinaron los factores limitantes o condicionantes que afectarían la participación de los usuarios en la

aplicación actual de los instrumentos y el logro de sus objetivos en futuras aplicaciones. Además, se consideró la percepción de quienes administran los instrumentos analizados.

Las barreras de aplicación de los instrumentos se agruparon en las siguientes categorías:

- a. *Difusión*: Barreras de acceso a los instrumentos por desconocimiento, por parte de los posibles beneficiarios, de sus características, plazos y requisitos de postulación.
- b. *Tecnológicas*: Limitantes de acceso a los instrumentos causadas por problemas de conectividad o uso de tecnologías de información, por parte de los usuarios que solicitan los instrumentos de fomento.
- c. *Económicas y financieras*: Necesidad del usuario de disponer de un capital de enlace para ejecutar las inversiones antes de recibir los pagos que correspondan al instrumento.
- d. *Sociales y culturales*: Uso de instrumentos que no consideran las tradiciones y costumbres de las culturas locales, ni el nivel de educación formal de los posibles usuarios.
- e. *Administrativas*: Dificultades en la aplicación, manejo y evaluación de los instrumentos, tanto entre instituciones como dentro de las instituciones.

4.5 Definición cartográfica local de tierras degradadas

Se analizó el potencial de aplicación de los instrumentos y sus limitaciones, proyectado al territorio regional, utilizando información cartográfica obtenida desde los Servicios involucrados en la ENCCRIV y complementada por la experiencia del equipo de trabajo y otras fuentes de información tales como CIREN, SNIT, SINIA, DIPRES, IDEs, entre otros.

El análisis cartográfico que aportó el equipo de trabajo fue realizado por un profesional especialista en percepción remota, utilizando Sistemas de Información Geográfica (SIG) para generar una aproximación de mapas comunales de tierras degradadas, basada en la cartografía actual de erosión de suelos (CIREN, 2010), pisos vegetacionales (Luebert y Pliscoff, 2006) y ecosistemas terrestres amenazados por el Cambio Climático (por criterios A3 de *Reducción de la Distribución Histórica del Ecosistema* y criterio C2 de *Degradación Ambiental por efecto del Cambio Climático*) (Pliscoff, 2015). En función de la información cartográfica disponible se estimó la magnitud de las superficies en las que podrían aplicarse instrumentos para la recuperación de tierras degradadas en las comunas definidas en el Proyecto MST. A continuación, se presenta la metodología específica para llevar a cabo lo anterior.

4.5.1 Identificación del Área de Estudio

El área de estudio correspondió a la superficie de las cinco comunas predefinidas como Áreas Piloto por CONAF en el Proyecto Manejo Sustentable de la Tierra (MST): Putre, Combarbalá, Litueche, Carahue-Puerto Saavedra² y Coyhaique. Los pasos metodológicos fueron:

- Recopilación de información cartográfica (límites administrativos, toponimia, entre otras)
- Generación de cartas base por comuna

4.5.2 Tierras degradadas y adaptación al Cambio Climático

Este estudio busca identificar, en las comunas seleccionadas, la superficie de tierras degradadas donde es factible aplicar los instrumentos de fomento para recuperación. Además, tiene por objetivo analizar si estos instrumentos son medios potenciales de mitigación y/o adaptación a los efectos del cambio climático, por lo que es relevante identificar aquellos ecosistemas terrestres que se verán mayormente afectados.

El concepto ideal a emplear, para efectos de este estudio, sería el de tierras degradadas, pues además de las variables físicas y biológicas, incluye los aspectos sociales. Sin embargo, en Chile, a diferencia de los datos biofísicos que se encuentran disponibles con una resolución muy fina incluso a nivel intrapredial, los datos sociales sólo están disponibles como valores totales por municipio. Eso hace imposible cartografiar y analizar cuantitativamente la degradación de tierras, en el sentido estricto del término, debido a la escala muy poco detallada de los datos sociales disponibles. Por este motivo, en el presente estudio, se ha usado la erosión de los suelos como la mejor aproximación disponible para analizar la degradación de la tierra y sus efectos.

Existen diversos estudios sobre el recurso suelo en Chile, en especial sobre su degradación por diferentes causas; sin embargo, las investigaciones enfocadas a cuantificar y representar espacialmente estos resultados en el territorio nacional son pocas y/o no se encuentran disponibles. La única cartografía existente muestra el grado porcentual de deterioro de los suelos, principalmente a través del porcentaje de subsuelo que aflora en superficie, pero no la magnitud absoluta de pérdida y menos el grado de actividad del proceso erosivo. Esto último es fundamental para priorizar la necesidad de intervención, pues, por ejemplo, es mucho más importante detener una erosión leve pero activa que una erosión severa pero detenida. Desafortunadamente, ese dato es desconocido a nivel nacional. Cabe notar que, en el caso puntual de cada predio a

² Para determinar el potencial de aplicación de los instrumentos, se consideraron las comunas de Carahue y Puerto Saavedra en conjunto. Sin embargo, en el estudio de la aplicación de los instrumentos sólo se dispuso de series completas de datos para la comuna de Carahue, por lo que en dicha comuna se analizaron todos los instrumentos y en Puerto Saavedra sólo la Ley de Bosque Nativo.

intervenir, esa dificultad se puede subsanar a través de un plan de manejo forestal o un proyecto de riego, pero subsiste el problema de cuantificar e identificar de forma agregada las necesidades prioritarias de intervención.

La mayor causa de pérdida de suelos en Chile son los procesos erosivos generados por fenómenos naturales o inducidos por el hombre, ya sea talando la vegetación natural de matorrales y bosques, construyendo canales de riego para habilitar tierras para la agricultura en lugares inapropiados e induciendo con ello la extensión de procesos erosivos naturales por acción de los vientos, la lluvia o el riego (Universidad de Chile, 2016).

La erosión del suelo es definida como un proceso de desagregación, transporte y deposición de materiales del suelo por agentes erosivos (Ellison, 1947 citado por documento FAO en línea³). Los agentes erosivos dinámicos, en el caso de la erosión hídrica son la lluvia y el escurrimiento superficial o las inundaciones.

El Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN, 2010) ha realizado el estudio más completo y detallado sobre erosión en Chile, que incluye a todo el territorio nacional (Determinación de la erosión actual y potencial de los suelos de Chile), abarcando una superficie total de 75 millones de hectáreas. Utilizando técnicas de geomática y teledetección se estima que, de la cantidad de suelo disponible en el país, excluyendo los asentamientos humanos, cuerpos de agua u otros usos urbanos o industriales, 36,8 millones de hectáreas presentan algún grado de erosión. No hay nuevos estudios entre 2010 y 2015.

Este estudio y capítulo en particular utilizó los resultados de erosión de suelos y su representación espacial para tener una aproximación de las tierras degradadas en Chile y su distribución, reconociendo que la erosión es sólo una de las causas de degradación de tierras.

El Estado de Chile ratificó en 1994 la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) y se hizo parte oportunamente del Protocolo de Kioto, con el objetivo de colaborar y apoyar iniciativas a nivel mundial para enfrentar el fenómeno del Cambio Climático. En este contexto es que el Gobierno de Chile, a través del Ministerio de Agricultura y particularmente la Corporación Nacional Forestal (CONAF) con apoyo financiero y técnico internacional, ha puesto en marcha programas asociados a los recursos vegetacionales con un enfoque hacia la mitigación de los gases causantes del cambio climático y adaptación a sus impactos.

Bajo este escenario es que CONAF, a través de la Unidad de Cambio Climático y Servicios Ambientales (UCCSA), ha formulado la Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV) que integra actividades para cumplir con

³ Fuente: <http://www.fao.org/docrep/t2351s/T2351S06.htm>

los distintos requerimientos de la CMNUCC (específicamente aquellos referentes a REDD+) y CNULD; actividades de adaptación al cambio climático; y acciones que involucran servicios ambientales generados por los recursos vegetacionales como la protección del suelo, regulación del régimen hídrico, conservación de la biodiversidad, entre otros.

Considerando lo anterior, el presente estudio incluye también un análisis respecto a la aplicabilidad de los instrumentos de fomento seleccionados y los ecosistemas terrestres amenazados por el fenómeno de Cambio Climático. Para esto, el estudio se basó en la información que se señala a continuación.

4.5.2.1 Fuentes de Información Base

Para la caracterización de la superficie de tierras degradadas y ecosistemas terrestres amenazados por efecto del cambio climático a nivel comunal se utilizó la siguiente información base (identificada por el equipo consultor y la contraparte):

1. Determinación de la Erosión Potencial y Actual del Territorio de Chile (CIREN, 2010): Información Cartográfica.
2. Aplicación de los Criterios IUCN de Evaluación de Riesgo de los Ecosistemas Terrestres en Chile (Pliscoff, 2015): Información Cartográfica.

Determinación de Suelos degradados

De acuerdo con la cartografía desarrollada por CIREN (2010) respecto a la erosión actual de los suelos chilenos, se ha determinado la superficie regional afectada por la erosión y las diferentes clases de ella. El Cuadro 2 describe las diferentes clases de erosión de suelos.

Cuadro 2. Clases de erosión de suelos.

Clase	Descripción
Erosión Muy Severa	El subsuelo se presenta a la vista y el material de origen en más de un 60% de la superficie. Existe una presencia de pedestales o pavimentos en más del 60% de la superficie. Existe una pérdida del suelo superior al 80% del suelo original. Presencia de cárcavas con distanciamiento medio entre 5 a 10 metros
Erosión Severa	Suelo que presenta ocasionalmente surcos y cárcavas. La unidad presenta entre un 30 a 60% de la superficie con el subsuelo visible, con pedestales o pavimentos. La pérdida de suelo es del orden del 60 a 80%. Hay presencia de zanjas con un distanciamiento medio de 10 a 20 m
Erosión Moderada	Clara presencia del subsuelo en al menos el 30% de la superficie de la unidad en estudio (Unidad Cartográfica Homogénea). Existe presencia de pedestales o pavimentos de erosión en al menos el 30% de la superficie. El suelo original se ha perdido entre 40 a 60%. Existe presencia ocasional de surcos o canalículos

Erosión Ligera	Suelo ligeramente inclinado u ondulado o con cobertura de vegetación nativa semidensa (mayor a 50% y menor a 75), que se encuentra levemente alterado el espesor y carácter del horizonte.
Sin Erosión	Sectores que se encuentran protegido por algún tipo de cubierta vegetal de densidad mayor a 75% o su uso está sujeto a buenas prácticas de manejo
Otros Usos	--

Fuente: CIREN (2010).

Para efectos de este estudio, se considerará como *proxy* o indicador de suelo degradado a aquellas superficies que se encuentren entre las clases de “Erosión Muy Severa” a “Erosión Moderada”.

Evaluación del Estado de los Ecosistemas Terrestres según su Estado de Conservación (UICN)

Para los fines de este estudio, los pisos vegetacionales definidos por Pliscoff (2006), se utilizaron como equivalentes a ecosistemas terrestres.

La Lista Roja de Ecosistemas desarrollada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, busca establecer un estándar internacional para la evaluación del riesgo en los ecosistemas. Esta iniciativa nace de la experiencia desarrollada en la Lista Roja de Especies, que se ha transformado en una herramienta efectiva para la conservación y ha permitido el establecimiento de criterios, fruto del consenso científico. El modelo de UICN se compone de cuatro grandes categorías de análisis de síntomas de riesgo que el ecosistema pierda sus rasgos característicos. De estos cuatro, dos se relacionan directamente con la distribución espacial del ecosistema. Estos son “reducción de la distribución” y “distribución restringida”.

Las otras dos categorías se relacionan con síntomas funcionales. Una evalúa la degradación del ambiente abiótico y la otra la alteración de procesos e interacciones biológicas. Además, cuenta con un quinto criterio relacionado a un modelo de estimaciones probabilísticas del riesgo de colapso (Keith *et al.*, 2013 citado por Pliscoff, 2015).

Las categorías utilizadas en el estudio de Pliscoff (2015) para clasificar los ecosistemas son básicamente las mismas que las de la Lista Roja de Especies Amenazadas de UICN, lo que permite mantener un carácter genérico de evaluación (UICN, 2014). Las categorías cuantitativas de riesgo corresponden a: En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN) y Vulnerable (VU) (UICN, 2001); mientras que las categorías restantes, de carácter cualitativo, fueron objeto de adecuaciones y adaptaciones para el caso de los ecosistemas: ecosistemas que apenas cumplen con los criterios para las tres categorías de amenaza (NT, Casi Amenazado); ecosistemas que no cumplen con ninguno de los criterios (LC, Preocupación Menor); ecosistemas para los cuales no se cuenta con datos

suficientes para aplicar algún criterio (DD, Datos Insuficientes) y; ecosistemas que no han sido evaluados (NE, No Evaluado). Por último, se incluye la categoría de ecosistema colapsado (CO, Colapsado), equivalente a la categoría de especie extinta (EX) (Plissock, 2015).

Para evaluar el estado de riesgo de los ecosistemas, el primer paso es identificar la unidad de análisis que se definirá como símil de ecosistema en el área bajo estudio. Para el caso de Chile, se ha utilizado la clasificación de pisos vegetacionales (Luebert y Plissock, 2006). Los criterios utilizados en esta clasificación fueron los siguientes:

Criterio A. Reducción en la Distribución

Es un elemento asociado a los protocolos de evaluación del riesgo de los ecosistemas y es análogo a la disminución de poblaciones. Una reducción en la distribución de un ecosistema gatilla distintos tipos de procesos, como la disminución de su capacidad de carga, la diversidad de los nichos y las oportunidades para que exista una efectiva repartición de los recursos, lo que aumenta los niveles de presión a la que están sometidas las diversas especies y produce invasión de competidores, depredadores y patógenos. Otro efecto vinculado a la disminución de la distribución es la pérdida paulatina de la diversidad biológica y la extinción de diferentes especies constituyentes de dicho ecosistema, siguiendo la teoría de riqueza de especies y tamaño de parche. A medida que el área de un ecosistema se reduce, la pérdida de biota resultante depende de su patrón espacial en relación con las amenazas y las medidas de conservación.

Este criterio se divide en base a tres períodos de tiempo: el primero hace referencia a una disminución en el tiempo presente (A1), que se evalúa durante los últimos 50 años. El segundo implica la reducción futura, durante los próximos 50 años (A2a) o a lo largo de cualquier período de 50 años que incluya el presente y el futuro (A2b), y el último es la disminución histórica (A3) que se calcula desde el año 1750.

Criterio B. Distribución restringida

Este criterio busca identificar aquellos ecosistemas cuya distribución se encuentra tan restringida que están en riesgo de colapso por la concurrencia de eventos o procesos amenazantes. Este criterio se subdivide en tres subcriterios: Extensión de la Ocurrencia (B1), definida a partir de un polígono convexo análogo al cálculo que se realiza para especies a partir de la continua disminución observada o inferida (B1a); los procesos de amenaza observados o inferidos (B1b); y si el ecosistema existe en más de una localidad (B1c). El segundo subcriterio abarca el concepto de Área de Ocupación (B2), el cual calcula el número de celdas ocupadas en una cuadrícula. Finalmente, el tercero (B3) corresponde a una combinación, definida por el número de localidades y el riesgo del ecosistema a sufrir un colapso.

Criterio C. Degradación ambiental

La degradación del componente abiótico puede tener una influencia importante en la reducción y desaparición de ciertos nichos disponibles para especies individuales. En este sentido, la identificación de la degradación de ciertos componentes del hábitat permite generar un diagnóstico del riesgo al que se encontrarían sometidos los otros componentes del ecosistema. No obstante, pueden existir ecosistemas con una capacidad de resiliencia mayor que otros, por lo cual la estandarización de las variables es un elemento fundamental en la construcción de un modelo genérico y robusto. En términos prácticos, la evaluación de este criterio se ve subdividida según el grado de severidad de la degradación ambiental, el cual puede o no expresarse en términos de distribución. Por ejemplo, un ecosistema puede encontrarse severamente degradado en zonas muy acotadas de su distribución total; o puede, en cambio, presentar una degradación leve, pero en toda su distribución. A esto se lo conoce como severidad relativa.

Este criterio se divide en base a los mismos tres períodos de tiempo del criterio A, pero, en este caso, la definición de la categoría depende de la combinación de distintos umbrales de extensión y severidad relativa. Es así como el subcriterio C1, se refiere a la degradación ambiental durante los últimos 50 años, el C2 en los próximos 50 años y el C3 calculada desde el periodo histórico del año 1750.

En este estudio, se utilizaron las siguientes categorías definidas por la UICN:

Cuadro 3. Categorías utilizadas en el estudio (Fuente: UICN).

N°	Categoría	Código
1	Peligro Crítico	CR
2	Peligro	EN
3	Vulnerable	VU
4	Casi Amenazado	NT
5	Preocupación Menor	LC

El subcriterio utilizado en este estudio corresponde a C2. Para aplicarlo, se usaron los resultados de la consultoría “Plan de acción para la protección y conservación de la biodiversidad, en un contexto de adaptación al cambio climático” (Santibáñez *et al.* 2013).

4.5.3 Representación de la aplicación potencial de los instrumentos

A continuación, se describen los pasos metodológicos para representar la aplicación potencial de cada instrumento de fomento seleccionado, es decir, el área comunal que podría acogerse a los instrumentos analizados de acuerdo con sus características territoriales cartografiadas.

4.5.3.1 Identificación de los Instrumentos de Fomento

Los instrumentos de fomento del ámbito silvoagropecuario y ambiental que aplican a suelos degradados fueron seleccionados por el equipo consultor y la contraparte técnica, y se muestran en la metodología general de este estudio.

4.5.3.2 Identificación de características de aplicación potencial

Para representar la aplicación potencial de los instrumentos, se realizó una completa revisión de la descripción, aplicabilidad, restricciones y requisitos de cada instrumento. Así, si un instrumento sólo se aplica sobre cierto tipo de vegetación, pendiente, uso del suelo, categoría del suelo, entre otros, se puede determinar la superficie en que podría aplicarse (Cuadro 4).

Cuadro 4. Información territorial para la representación cartográfica del uso potencial de los instrumentos.

N°	Instrumento de Fomento	Institución	Información territorial	Información cartográfica necesaria
1	D. L. N° 701 Bonificación a la forestación y trabajos de recuperación de suelos degradados	CONAF	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nadis ▪ Suelos degradados ▪ Áreas en proceso de desertificación ▪ Suelos de aptitud preferentemente forestal ▪ Suelos degradados con pendientes superiores al 100% ▪ No Bosque Nativo ▪ No Plantaciones 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Catastro de Vegetación y Uso del Suelo ▪ Suelos degradados ▪ Suelos en proceso de desertificación ▪ Categorías Uso Suelo
2	SIRSD-S Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios	SAG/INDAP	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Suelos degradados ▪ Sector agropecuario ▪ Praderas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Catastro de Vegetación y Uso del Suelo ▪ Suelos degradados
4	Ley N° 18.450 de Fomento a la Inversión Privada en Obras Menores de Riego y Drenaje	CNR	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Suelos agrícolas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Catastro de Vegetación y Uso del Suelo
5	Ley N° 20.283 de Bosque Nativo		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bosque Nativo 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Catastro de Vegetación y Uso del Suelo
6	Fondo de Protección Ambiental (FPA)	MMA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No Aplica 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No Aplica

Fuente: Elaboración propia.

4.5.3.3 Fuentes de Información Base

La representación cartográfica del potencial de uso de los instrumentos se basó fundamentalmente en la siguiente información:

1. Catastro del Bosque Nativo (CONAF): Información Cartográfica.
2. Categorías de Uso del Suelo: Información Cartográfica.

Catastro de Vegetación

La línea base de la información cartográfica vegetacional de Chile fue establecida por el proyecto de la CONAF y la CONAMA “Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile”, que comenzó el año 1993 y cuyo objetivo fue la elaboración de un Catastro Nacional de usos de la tierra y de las formaciones vegetales, especialmente de aquellas relacionadas al bosque nativo, las plantaciones forestales y los matorrales. Este trabajo ha permitido contar con datos básicos para la gestión gubernamental, ya sea en materias forestales, ambientales o de políticas de manejo y conservación de estos recursos.⁴

Capacidad de Uso del Suelo

Esta clasificación se basa en la capacidad de los suelos para sustentar actividades agropecuarias. Se dividen de acuerdo con sus potencialidades y limitaciones para la producción de cultivos en una zona determinada o para mantener una vegetación permanente. Según estos criterios existen varias categorías de suelos arables, los primeros, y varias categorías de suelos no arables, los segundos. Las características principales de los grupos de suelos, de acuerdo con su capacidad de uso, son:⁵

- Clases I a III: Son suelos arables, de buena calidad para los cultivos, ofrecen adecuada productividad y prácticamente no tienen limitaciones en su uso.
- Clase IV y V: Estos suelos se localizan en terrenos que presentan serias limitaciones para la realización de cultivos, como pedregosidad, clima riguroso, viento o frío.
- Clases VI y VII: Son suelos no arables, con serias limitaciones para los cultivos y principalmente destinados a la forestación o ganadería. Se localizan en terrenos de mayor pendiente, asociados a los cordones de la Cordillera de la Costa y Precordillera de los Andes. La Clase VII corresponde a los suelos preferentemente forestales.
- Clase VIII: Son suelos que no poseen potencial para ningún fin agrícola, ganadero o forestal, debido a severas limitaciones originadas por sus pendientes. Son suelos

⁴ Fuente: <http://www.conaf.cl/nuestros-bosques/bosques-en-chile/catastro-vegetacional/>

⁵ Fuente: http://www.sinia.cl/1292/articles-29100_recurso_6.pdf

destinados a usos como vida silvestre, recreación, y protección de cuencas hidrográficas. Se localizan, generalmente, en los cauces de los ríos y zonas húmedas.

Para efectos de este estudio, se consideraron suelos agrícolas aquellos pertenecientes a las Clases I hasta IV, suelos para pastoreo las Clases V y VI, suelos preferentemente forestales a suelos de Clase VII y suelos para vida silvestre a los pertenecientes a la Clase VIII.

4.5.3.4 Cartas de aplicación potencial de los instrumentos

Se generaron cartas temáticas por instrumento en las comunas seleccionadas como áreas de estudio. Con ellas, se estimó el área de aplicación potencial de los instrumentos en cada una de ellas.

La generación de cartas de aplicación potencial de los instrumentos corresponde a un resultado esencial para el análisis.

4.5.4 Análisis cartográfico

4.5.4.1 Superficie de suelos degradados

Debido a que no se dispone de información cartográfica respecto a suelos degradados en las comunas bajo estudio, el cálculo se realizó utilizando como indicador la cartografía de erosión de suelos.

4.5.4.2 Aplicación potencial de instrumentos

De acuerdo con las características territoriales de cada instrumento analizado, se obtuvo la superficie y distribución de los territorios donde potencialmente se pueden aplicar los instrumentos.

4.5.4.3 Cruce de instrumentos y suelos degradados

Se realizó un cruce simple de la información cartográfica indicada en los títulos anteriores, para determinar la distribución y las superficies en las que los instrumentos podrían aplicarse, con el fin de enfrentar los problemas de degradación de tierras, así como la superficie y distribución de sectores degradados que quedarían fuera de la aplicación potencial de estos instrumentos, entre otros resultados.

4.5.4.4 Cruce de Instrumentos y Ecosistemas Terrestres Amenazados por el Cambio Climático

Se realizó un cruce simple de la información cartográfica a partir de la representación espacial del potencial de aplicación de los instrumentos y la distribución de aquellos ecosistemas terrestres (pisos vegetacionales) que se encuentren amenazados por efecto del Cambio Climático. De esta forma, se determinó aquellos ecosistemas amenazados en los que podrían aplicarse los instrumentos con el fin de mitigar tales efectos.

5. RESULTADOS

5.1 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DE INSTRUMENTOS

5.1.1 Ley N° 20.412: Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios (SIRSD-S)

5.1.1.1 Caracterización general del instrumento

Objetivo del Programa

La Ley N° 20.412 dio origen al Programa denominado Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios (SIRSD-S), que tiene como objetivo recuperar la capacidad productiva de los suelos agropecuarios degradados y mantener los niveles de mejoramiento alcanzados, mediante el uso de insumos y prácticas que permitan detener o revertir sus procesos de degradación, contribuyendo así a su sustentabilidad agroambiental. Esta Ley es una continuación, más direccionada hacia la sustentabilidad, del D. F. L. N° 235 del año 1999 que estableció el Sistema de Incentivos para la Recuperación de Suelos Degradados, de la cual se mantuvo la sigla "SIRSD" agregándoles una "S" final.

El incentivo consiste en una bonificación estatal, que, en función de la tipología de agricultor, puede alcanzar hasta un máximo de 90% de los costos netos de insumos, labores y asesorías técnicas requeridas para la ejecución de los Planes de Manejo que permitan alcanzar los objetivos del Programa.

Subprogramas del SIRSD-S

- **Incorporación de fertilizantes de base fosfatada:** Apoya el uso de una dosis de fertilización de fósforo para corregir suelos deficitarios. Esta actividad o subprograma, y sólo para el caso de los pequeños productores agrícolas, también contempla la fertilización fosfatada de mantención, cuyo porcentaje de bonificación corresponderá a lo establecido en las bases del respectivo concurso.
- **Incorporación de elementos químicos esenciales:** Incentiva la incorporación al suelo de azufre, potasio y calcio para corregir déficit de estos elementos y de sustancias para reducir la acidez o neutralizar la toxicidad del aluminio.
- **Empleo de métodos de intervención del suelo, entre otros, rotación de cultivos, orientados a evitar su pérdida y erosión, y a favorecer su conservación:** Entre las intervenciones que contempla este subprograma se encuentran la cero o mínima labranza, manejo de rastros, zanjas de infiltración, aplicación de materia orgánica y/o "compost", nivelación, labores que contribuyan a incorporar una mayor cantidad de

agua disponible en el perfil de suelo, exclusión de uso de áreas de protección, enmiendas cálcicas u otros.

- **Establecimiento de una cubierta vegetal en suelos descubiertos o con cobertura deteriorada**, para obtener una cubierta vegetal permanente en suelos agropecuarios. Esta actividad o subprograma también contempla la mantención de los niveles de cobertura recuperados, para el caso de los pequeños productores agrícolas, a través de la aplicación de los fertilizantes necesarios para asegurar la sostenibilidad de las coberturas que son especificadas en las bases de los respectivos concursos, frente a situaciones adversas que hayan disminuido la cobertura de los suelos.
- **Eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos:** Incentiva la eliminación, limpieza o confinamiento de tocones, troncos muertos, de matorrales sin valor forrajero o sin valor en la protección del suelo u otros impedimentos físicos o químicos, en suelos aptos para fines agropecuarios.

Operación del Programa

El Programa es ejecutado por el INDAP y el SAG. El primero focaliza su acción hacia pequeños productores agrícolas definidos según la Ley N° 18.910 Orgánica de INDAP, especialmente hacia aquellos que poseen terrenos agrícolas con algún nivel de degradación de sus suelos, ya sea de tipo físico, químico y/o biológico. Esta Ley define como pequeño productor agrícola, potencial beneficiario de INDAP, a aquella persona natural que cumpla con los siguientes requisitos: i) explotar una superficie no superior a las 12 hectáreas de riego básico; ii) cuyos activos no superen el equivalente a 3.500 UF; iii) que su ingreso provenga principalmente de la explotación agrícola; y iv) que trabaje directamente la tierra, cualquiera sea su régimen de tenencia.

El SAG acepta como beneficiario del Programa SIRSD-S a agricultores independientemente de su nivel de ingreso, clasificándolos de acuerdo con sus ventas anuales de la siguiente manera:

- a. Pequeño productor agrícola: Ingreso máximo de hasta 2.400 UF anual
- b. Mediano productor agrícola: Ingreso entre 2.400 y 25.000 UF anual
- c. Gran productor agrícola: Ingreso mayor a 25.000 UF anual

5.1.1.2 Análisis del desempeño del instrumento

A continuación, se analiza el desempeño general del SIRSD-S, según los criterios señalados en la metodología y en base a los antecedentes disponibles a nivel nacional, regional y de las comunas seleccionadas entre los años 2010 y 2015.

SIRSD-S administrado por INDAP

Cantidad de beneficiarios

El número de beneficiarios del Programa mostró un comportamiento heterogéneo en cada comuna, siendo Carahue la comuna que presentó la mayor alza (304) en el año 2011 y la que experimentó cambios más abruptos durante el período 2010-2015. De forma similar, Combarbalá y Coyhaique también presentaron su nivel máximo en el año 2011. En estos casos, el aumento en el número de beneficiarios entre los años 2010 y 2011 puede explicarse por un aumento sustancial del presupuesto nacional y por la nueva modalidad que introdujo INDAP para la asignación de incentivos vía Concursos Públicos a partir del año 2010, a fin de incorporar un nuevo tipo de demanda e incrementar la cantidad de postulaciones a nivel nacional (DIPRES, 2011). Cabe mencionar que, en el año 2010, aún no se contaba con el reglamento de la Ley, por lo que el llamado a concurso tardó y no se verificó su efecto en el presupuesto ni en el número de beneficiarios hasta el año 2011.

Por su parte, la comuna de Putre mostró el menor número de beneficiarios, debido fundamentalmente a que en esta zona existe una menor cantidad de agricultores y sus predios están aislados, dificultando el apoyo de los operadores del instrumento.

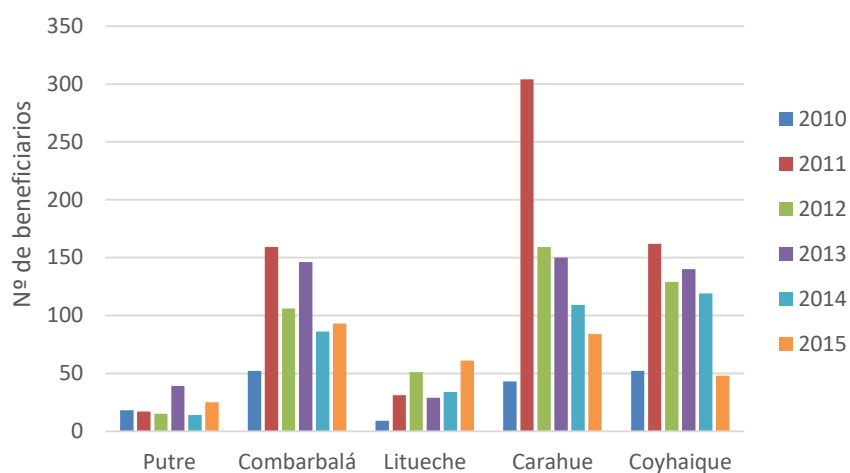


Figura 6. Número de beneficiarios del Programa SIRSD-S administrado por INDAP, en las comunas analizadas (2010-2015).

Por otra parte, la situación regional muestra que, de las cinco regiones bajo análisis, la Araucanía tiene el mayor porcentaje de beneficiarios con relación al total nacional, con un promedio de 17,5%, seguida de O'Higgins con un promedio de 9,3% en el período 2010-2015. Este resultado es consistente con la entrega por parte del Gobierno de un bono a la población mapuche adscrita al subprograma de Conservación de Suelos que comprendió 10.000 beneficiarios, alcanzando posteriormente niveles que han mantenido a la Región de la Araucanía entre las tres más importantes en cantidad de beneficiarios.

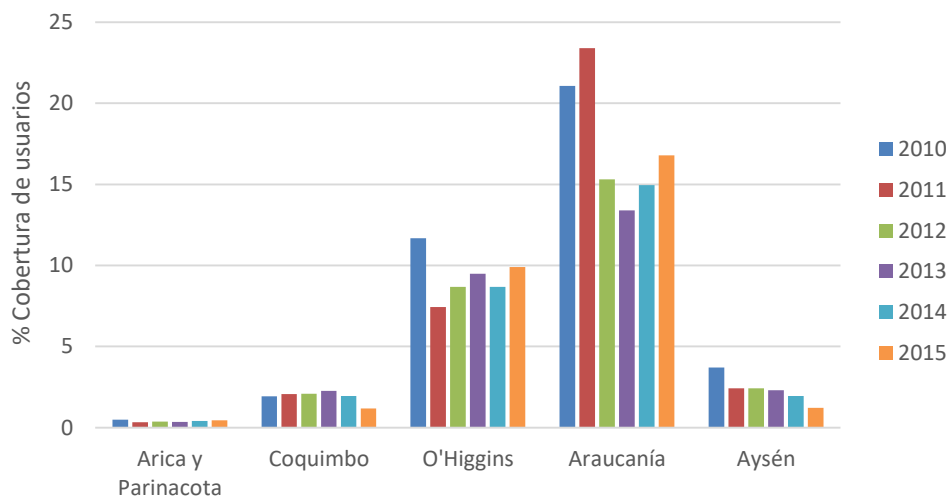


Figura 7. Porcentaje del número de beneficiarios respecto del total nacional, para cada año del período en las regiones analizadas.

En la Figura 8, se observa que el número de beneficiarios⁶ del Programa en el período 2010-2015, se concentra básicamente en tres regiones de la zona sur del país (Los Lagos, Araucanía y Maule). Esta distribución obedece al objetivo inicial del Programa, que fue entregar una bonificación a los agricultores entre las regiones del Maule y Los Lagos, preferentemente a propietarios de suelos que presentaban una fuerte degradación de su fertilidad por la pérdida de fósforo disponible y su acidificación progresiva (EMG, 2001; EMG, 2007). Entre estas regiones se concentra más del 90% de los beneficiados por el Programa.

Las regiones de Arica y Parinacota, Coquimbo, O'Higgins y Aysén no destacan dentro de las cinco regiones con más beneficiarios a nivel nacional, debido fundamentalmente a que, con excepción de O'Higgins, están ubicadas en zonas extremas (Arica y Parinacota y Aysén) o con densidades poblacionales bajas (Coquimbo).

⁶ Debe tenerse en cuenta que un mismo beneficiario puede postular y obtener el beneficio hasta tres veces según la Ley, por lo tanto, el número de bonificaciones pagadas en un período de varios años puede ser mayor que el número de agricultores beneficiados.

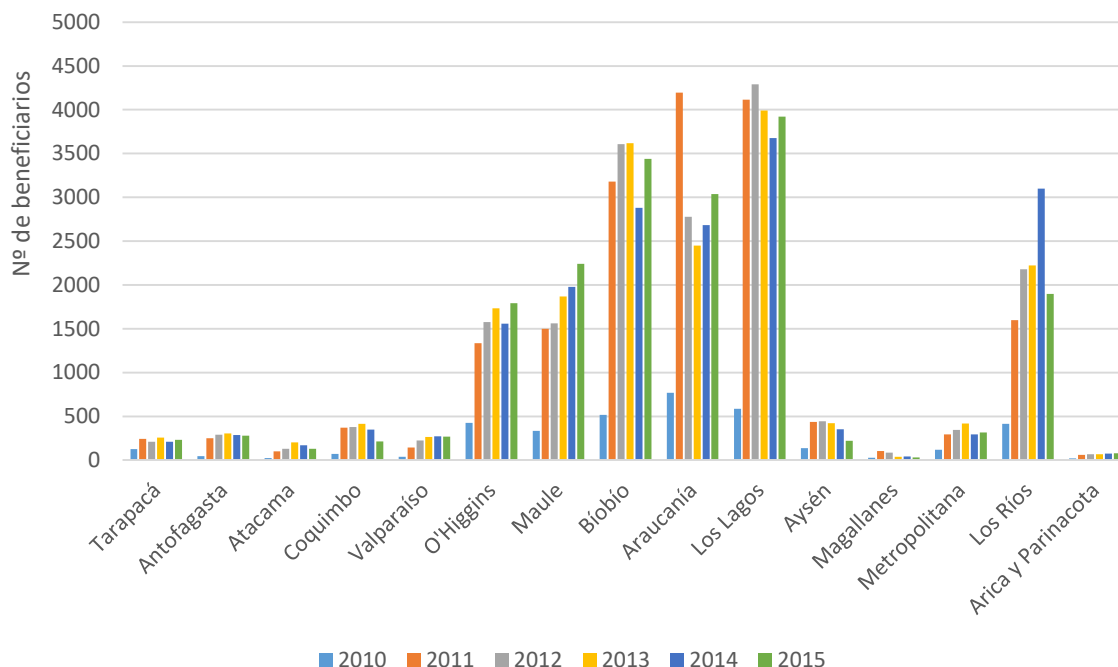


Figura 8. Número de beneficiarios⁷ del Programa SIRSD-S de INDAP a nivel regional, para cada año del período 2010-2015.

Al analizar la situación nacional, el número de beneficiarios del instrumento alcanzó a 3.642 agricultores en el año 2010 y, a partir del año 2011, en el que aumentaron los recursos disponibles y se reformuló el Programa con el llamado a Concursos Públicos, se incrementó a casi 18.000 agricultores, manteniéndose estable hasta el año 2015. La baja variación en el número de beneficiarios de los últimos años se debe a la dificultad de éstos para acceder a más concursos durante el año, pues mientras un agricultor no ejecute totalmente el Plan de Manejo aprobado, no puede postular a nuevos concursos aun cuando elija un subprograma distinto. Además, los pequeños agricultores que se encuentran más cercanos a las oficinas de INDAP ya han alcanzado el incentivo máximo (\$6.000.000 anuales) que pueden recibir. En tanto, los agricultores más alejados generalmente quedan fuera de los concursos por falta de información o de asesoría técnica.

⁷ Debe tenerse en cuenta que un mismo beneficiario puede postular y obtener el beneficio hasta tres veces según la Ley, por lo tanto, el número de bonificaciones pagadas en un período de varios años puede ser mayor que el número de agricultores beneficiados.

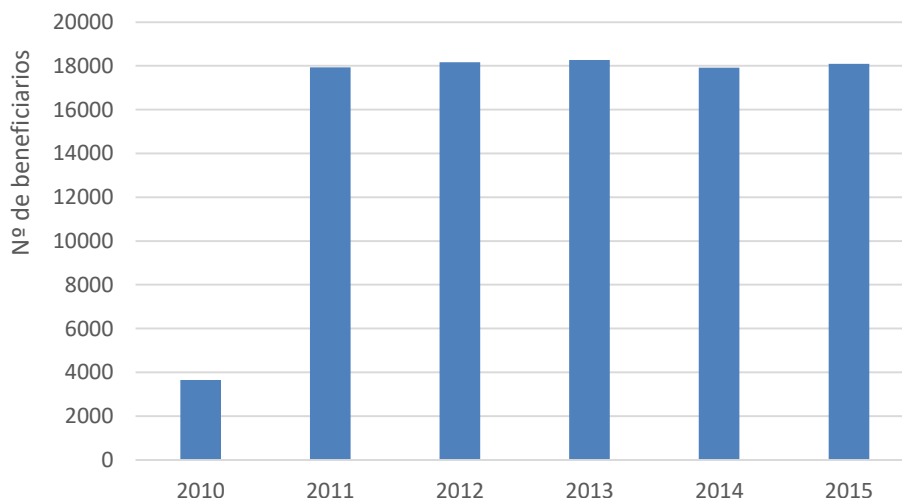


Figura 9. Número de beneficiarios del Programa SIRSD-S de INDAP a nivel nacional por año (2010-2015).

Adicionalmente, cabe destacar que según antecedentes proporcionados por INDAP (2017)⁸, existe un total aproximado de 20.000 solicitudes al año, de las cuales el INDAP cubre cerca del 80%. El 20% restante lo constituyen solicitudes rechazadas por no cumplir con algún requisito técnico y/o administrativo y, en algunas regiones, aunque las solicitudes cumplan con los requisitos, no todas son financiadas por falta de presupuesto. En estos casos, se prioriza a los beneficiarios que nunca han recibido financiamiento del Programa. Esta demanda insatisfecha indica que, si se desea incrementar el número de beneficiarios, deberá necesariamente incorporarse más presupuesto y personal a INDAP para aplicar este instrumento.

Otro aspecto interesante señalado por el SAG⁹ es que muchos agricultores potenciales usuarios de INDAP prefieren presentar sus solicitudes al Programa SIRSD-S administrado por el SAG, ya que éste les permite acceder a Planes de Manejo de mayor envergadura en cuanto a infraestructura y financiamiento.

Cobertura de superficie

De la Figura 10 se desprende que las mayores superficies cubiertas por este instrumento se encuentran en la comuna de Coyhaique, seguido por Carahue y Combarbalá. Lo anterior se puede explicar por la mayor superficie predial de los agricultores de Coyhaique, los cuales se dedican principalmente a la producción pecuaria extensiva que requiere del establecimiento y/o mejoramiento de praderas.

⁸ Antecedentes aportados en febrero 2017 por la Ing. Agrónoma Sra. Karen Báez, encargada nacional del Programa SIRSD-S administrado por INDAP.

⁹ Información aportada por el Ing. Agrónomo Sr. Patricio Grez, encargado del Programa SIRSD-S administrado por el SAG.

Por otra parte, contrasta la baja superficie cubierta por el instrumento en la comuna de Putre, donde además de existir un escaso número de agricultores, éstos poseen predios de poca superficie agrícola.

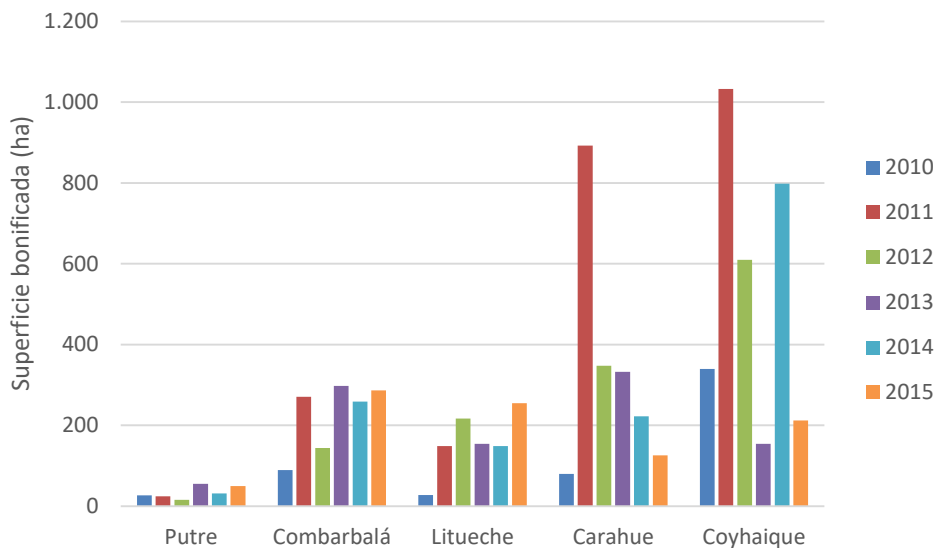


Figura 10. Superficie bonificada por el Programa SIRSD-S de INDAP, en las comunas analizadas durante el período 2010-2015.

Como se muestra en la Figura 11, de las cinco regiones analizadas, las regiones de la Araucanía y O'Higgins presentan el mayor porcentaje de superficie cubierta con relación al total nacional, con un promedio de 12,7 y 10,4% en el período 2010-2015, respectivamente. Esta situación coincide con el alto porcentaje de cobertura de usuarios en ambas regiones. Además, es importante considerar que este Programa se ha desarrollado principalmente en el Valle Central, donde se concentra un mayor número de agricultores y de predios (Censo Agropecuario, 2007), factor que permite a los operadores abarcar a más agricultores y, por tanto, una mayor superficie regional.

Cabe mencionar que en la Región de la Araucanía se concentra gran parte de la población rural mapuche, de la cual hay un número importante de usuarios de INDAP y beneficiarios del Programa SIRSD-S.

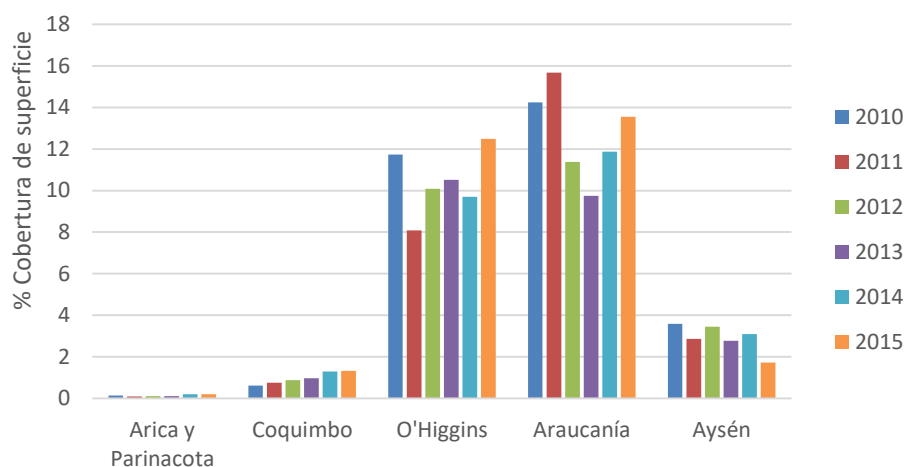


Figura 11. Porcentaje de cobertura de superficie en las regiones analizadas, respecto del total nacional.

Como se ha visto históricamente, las regiones comprendidas entre O'Higgins y Los Ríos (considerado geográficamente) superan el 84% de la superficie promedio bonificada por el Programa. De las 5 regiones analizadas, las más importantes son las de O'Higgins y de la Araucanía, con superficies promedio de 6.653 y 8.234 hectáreas respectivamente. Las tres regiones restantes no presentan superficies significativas respecto del total nacional, ya que los beneficiarios se encuentran más aislados limitando el aumento de la superficie cubierta a través del tiempo.

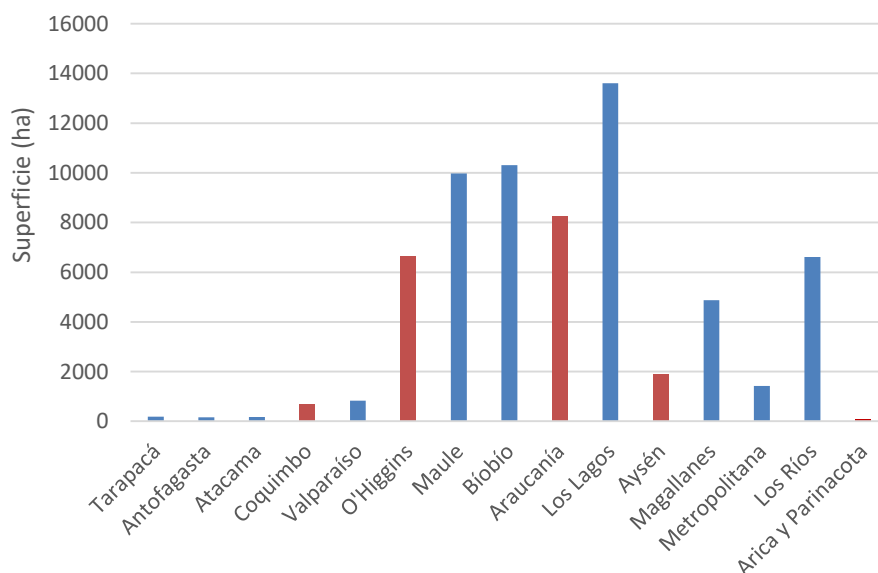


Figura 12. Superficie promedio bonificada por el Programa SIRSD-S de INDAP a nivel regional (2010-2015) (las barras en rojo representan a las regiones analizadas).

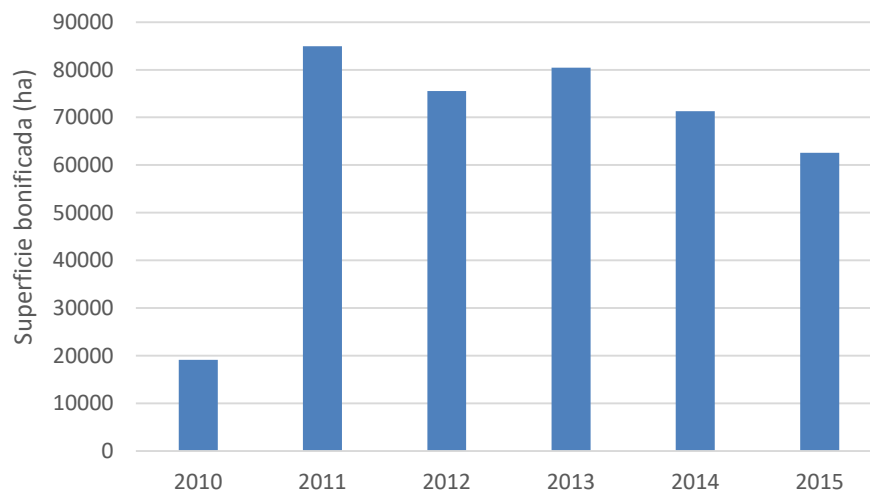


Figura 13. Superficie bonificada por el Programa SIRSD-S de INDAP a nivel nacional (2010-2015).

En general, se puede apreciar que la superficie bonificada por el Programa a nivel nacional tuvo un importante incremento entre los años 2010 y 2011, similar a lo ocurrido con el incremento del número de beneficiarios y coincidente con el presupuesto ejecutado a nivel nacional entre los mismos años. No obstante lo anterior, dado que no se contaba con el Reglamento de la Ley en el año 2010 y que el llamado a concurso se realizó más tarde de lo habitual, la superficie bonificada en el año 2011 podría estar sobreestimada, pues incluye resultados que, en condiciones normales, se habrían obtenido en el año 2010.

A partir del año 2011, la superficie tiende a disminuir levemente llegando a 62.583 hectáreas en el año 2015. Esta tendencia no ocurrió con el número de beneficiarios ni con el presupuesto ejecutado en los mismos años, ya que en ambos casos se mantuvo prácticamente estable desde el año 2011.

Presupuesto ejecutado

A nivel nacional, el presupuesto ejecutado por el Programa mostró un incremento considerable (445,2%) entre los años 2010 y 2011, debido al retraso del llamado a concurso del año 2010 señalado anteriormente, cuyo presupuesto se ejecutó en el año 2011. Entre estos años se reformuló el instrumento incorporando un enfoque más técnico y un mayor énfasis en aspectos de conservación de suelos y de apoyo a los pequeños agricultores. Desde el año 2011, el presupuesto ejecutado se mantuvo relativamente estable hasta el 2015 como se observa en la Figura 14, lo que es coherente con la cantidad de beneficiarios.

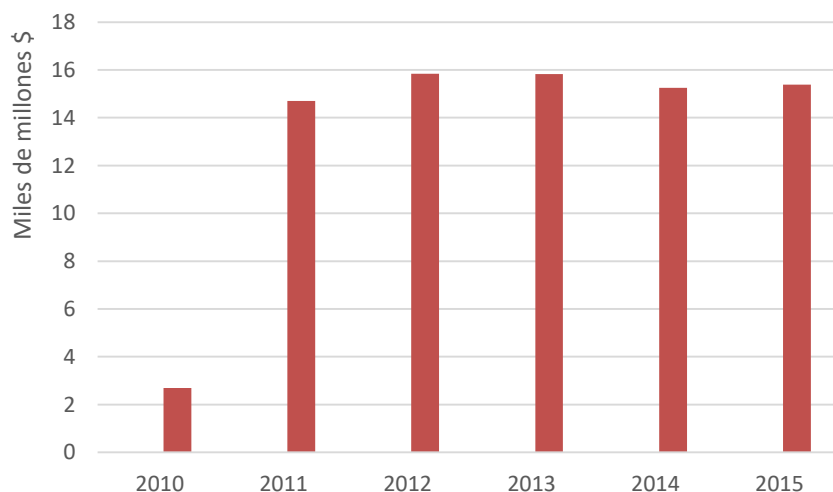


Figura 14. Presupuesto ejecutado por el Programa SIRSD-S de INDAP a nivel nacional (2010-2015).

Al analizar la situación por comunas, se observa que el monto ejecutado en la comuna de Coyhaique fue claramente superior respecto al resto de las comunas analizadas, con un valor promedio de \$228.551.847 en el período 2010-2015. La sigue en importancia la comuna de Combarbalá, que presenta un monto ejecutado promedio de \$142.473.208 y que, a diferencia de Coyhaique, ha aumentado gradualmente en los últimos años. El comportamiento de Coyhaique ha sido más bien heterogéneo, con fuertes alzas y bajas en el período considerado.

Lo anterior se puede asociar a que los costos de ejecución de los Planes de Manejo para la comuna de Coyhaique son mayores por encontrarse en una zona de difícil acceso y estar focalizadas las bonificaciones en el subprograma de siembra y regeneración de praderas en superficies extensas, el que históricamente ha tenido una mayor asignación de recursos (EMG, 2007).

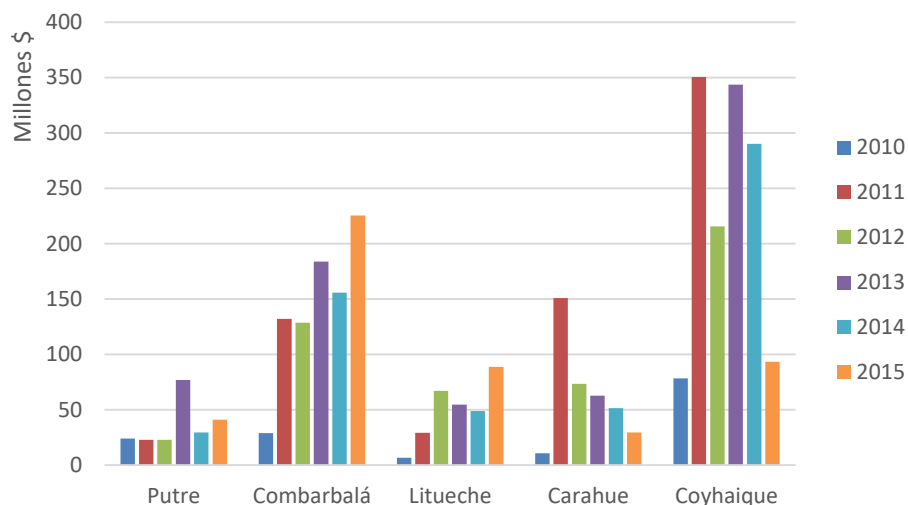


Figura 15. Presupuesto ejecutado por el Programa SIRSD-S de INDAP, en las comunas analizadas durante el período 2010-2015.

Respecto al monto ejecutado por hectárea a nivel comunal, éste fue mayor en Putre con relación al resto de las comunas analizadas, pues los predios poseen poca superficie agrícola, pero pueden acceder al mismo monto máximo de \$ 6.000.000 anuales que en el resto del país. En esta comuna, los recursos del Programa se han materializado mayoritariamente en el subprograma de siembra y regeneración de praderas, el que presenta altos costos por hectárea. Una situación similar ocurre en la comuna de Combarbalá, donde también se han invertido recursos de forma importante a través de este subprograma.

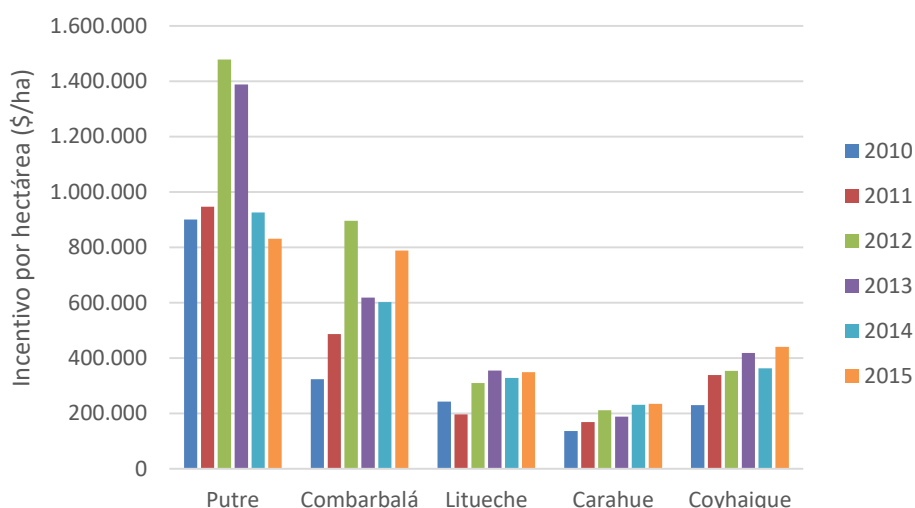


Figura 16. Presupuesto ejecutado por hectárea en el Programa SIRSD-S de INDAP, en las comunas analizadas (2010-2015).

En la Figura 17, se observa que la Región de la Araucanía destaca por tener un mayor presupuesto ejecutado, con relación al total nacional (7,3%), comparada con las otras cuatro regiones de interés. El orden de importancia de cada región analizada, desde el punto de vista presupuestario, concuerda con el orden de importancia en el número de propietarios que potencialmente pueden acceder al beneficio según el Censo Agropecuario 2007.

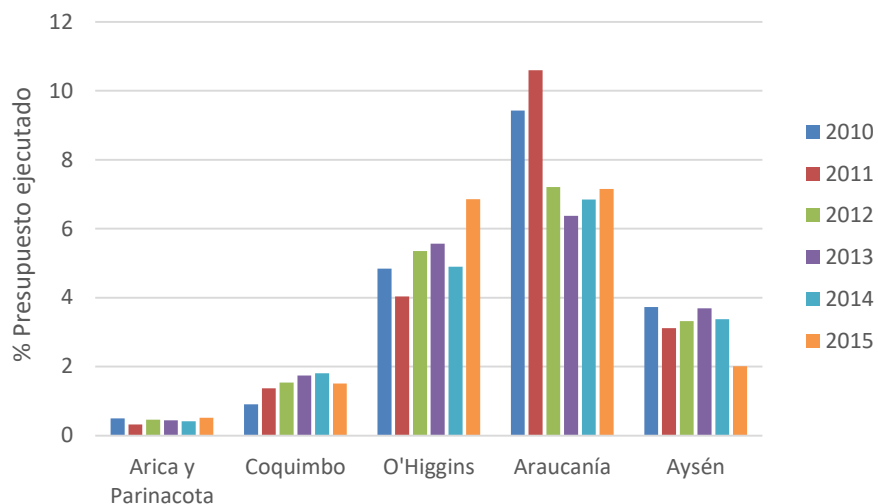


Figura 17. Porcentaje del presupuesto ejecutado en las regiones analizadas, respecto del total nacional.

Como se observa en la Figura 18, la Región de la Araucanía tiene el mayor presupuesto promedio ejecutado (2010-2015) por el Programa entre las regiones a las que pertenecen las comunas analizadas. Sin embargo, su inversión ocupa el tercer lugar entre todas las regiones del país, siendo superada por las regiones de Los Lagos y del Bío-Bío. Históricamente, la Región de Los Lagos ha tenido la mayor inversión, utilizando mayoritariamente los subprogramas de Siembra y regeneración de praderas, Fertilización fosfatada y Enmiendas calcáreas (EMG, 2001). En la Región del Bío-Bío, que ocupa el segundo lugar en el presupuesto promedio ejecutado, predominan los mismos tres subprogramas que en la región anterior. Dado que ambas regiones han tenido un gran número de beneficiarios del Programa y abarcado una vasta superficie con subprogramas de alto costo, es explicable que sean las que utilizan el mayor presupuesto promedio a nivel nacional.

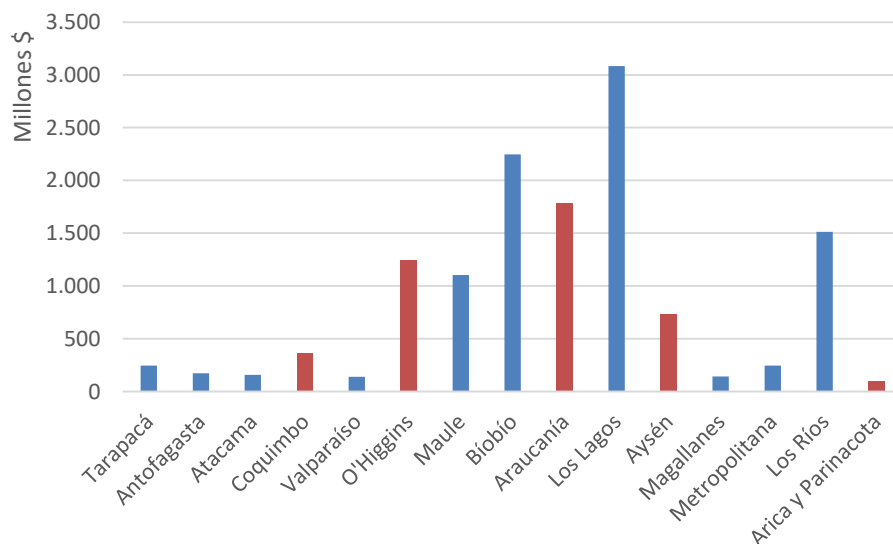


Figura 18. Presupuesto promedio ejecutado por el Programa SIRSD-S de INDAP a nivel regional (2010-2015).

Pertinencia y eficacia

La Ley N° 20.412, continuadora del D. F. L. N° 235, tomó resguardos para evitar disputas ante la Organización Mundial de Comercio y se atuvo formalmente a las líneas de intervención aceptables por dicha Organización, al no constituir apoyo financiero que pudiese ser considerado competencia desleal con otros productores. Es bajo este concepto que la Ley N° 20.412 contiene de manera prominente disposiciones de carácter ambiental y de promoción de la sustentabilidad de los suelos agropecuarios. Sin embargo, las expectativas y visión de los agricultores ya habían sido conformadas bajo la normativa anterior que, en forma bastante más abierta, constituyó un apoyo hacia la agricultura afectada por la apertura del país al comercio internacional de productos agrícolas (Donoso *et al.*, 2012).

Por este motivo, si se analiza la pertinencia y la focalización de los Planes de Manejo desde el año 2010 en adelante (SIRSD-S), éstos no necesariamente priorizan las zonas de tierras más degradadas existentes en las regiones, sino que obedecen a diagnósticos *in situ* del estado de los suelos que realizan los operadores, a las distancias geográficas a los predios, a las prioridades específicas de los Comités Técnicos Regionales y a la demanda de los agricultores por recursos para mejorar la productividad de sus suelos, especialmente de suelos fértiles ubicados en el Valle Central¹⁰. La focalización realizada por los Comités Técnicos Regionales, unida a la focalización de facto que realizan los operadores, tiene como resultado que se entreguen menores montos a un mayor número de beneficiarios para financiar Planes de Manejo puntuales, más sencillos y de menor

¹⁰ Esta información se basa en los antecedentes entregados por la encargada nacional del Programa SIRSD-S administrado por INDAP.

costo, en lugar de priorizar prácticas más complejas y costosas, como puede ser el control de cárcavas en zonas degradadas.

Además, el objetivo formal del instrumento a veces se ve distorsionado porque los operadores prefieren presentar Planes de Manejo más simples de ejecutar, como es la aplicación de insumos con fines productivos en desmedro de Planes de Manejo conservacionistas o de carácter ambiental, que generalmente se requieren en zonas de tierras degradadas y cuya elaboración es más compleja.

Respecto a la eficacia del instrumento, se observó que, si bien se han alcanzado las metas institucionales del Programa desde el año 2010 en adelante, solamente a partir del año 2014, a través del Programa de Mejoramiento de la Gestión de INDAP (PMG), se han incorporado indicadores de conservación de suelos para mejorar la pertinencia de aplicación del instrumento.

Otro aspecto importante con relación a la eficacia es la baja supervisión de los operadores sobre la ejecución y cumplimiento de los Planes de Manejo, debido principalmente a que el Reglamento del SIRSD-S no obliga a los operadores a realizar esta labor y sólo les ofrece incentivos adicionales para asesorar la ejecución de labores de mayor complejidad.

SIRSD-S administrado por SAG

Cantidad de beneficiarios

La Figura 19 muestra que el número de beneficiarios del Programa SIRSD-S en la comuna de Putre fue considerablemente inferior al resto de las comunas, en las que destaca la comuna de Coyhaique con el mayor número de beneficiarios (136 agricultores) en forma casi permanente durante los seis años de análisis. Esto probablemente se debe a que el número potencial de beneficiarios en Putre es menor al de las otras comunas. Por otra parte, en Coyhaique, donde predomina la actividad ganadera, históricamente ha existido la disposición a mejorar las praderas y este instrumento es particularmente útil para este propósito.

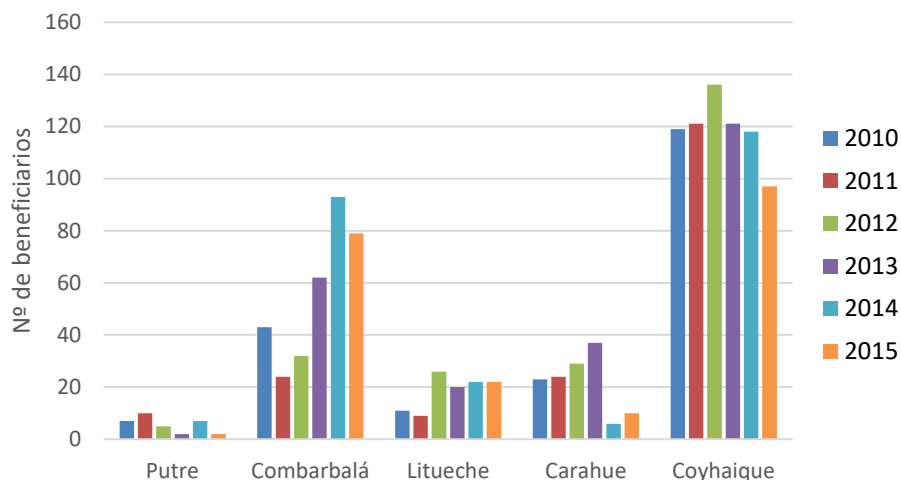


Figura 19. Número de beneficiarios del Programa SIRSD-S del SAG, en las comunas analizadas (2010-2015).

Respecto a la situación regional, el número de usuarios beneficiados en Los Lagos supera ampliamente al resto de las regiones, siendo más del doble que el de la Araucanía, que ocupa el segundo lugar. Tal como se ha visto históricamente, la mayor proporción de agricultores beneficiados en el período 2010-2015, corresponde a quienes poseen predios entre las regiones del Maule y Los Lagos, ya que son a los que originalmente se dirigió el Programa y que cuentan con los mejores suelos del país para el desarrollo de la actividad agropecuaria, donde se explotan los rubros más rentables y dinámicos y con mayor acceso a los mercados (Grez, 2010).

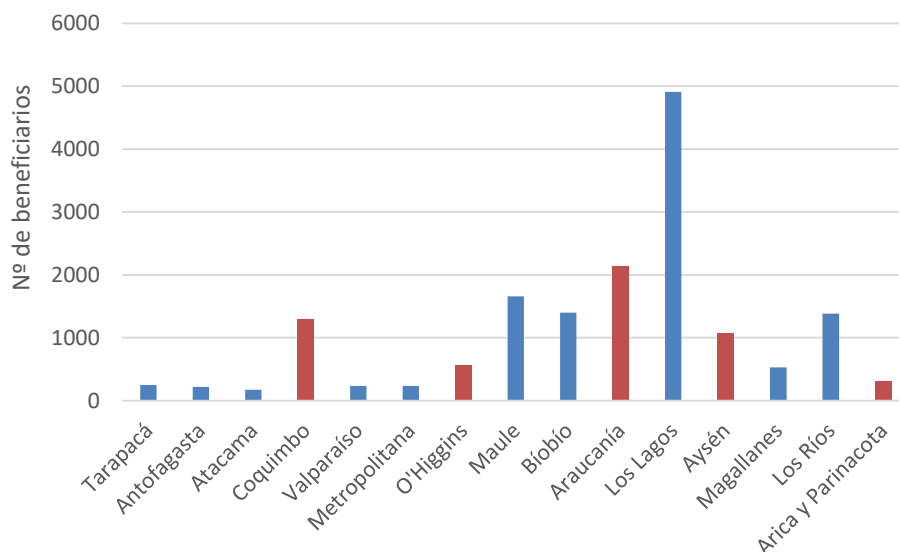


Figura 20. Número promedio de beneficiarios del Programa SIRSD-S del SAG a nivel regional (2010-2015).

De las cinco regiones analizadas, destaca la Araucanía seguida por Coquimbo y Aysén, con 356, 217 y 180 usuarios en promedio respectivamente. La mayor cantidad de beneficiarios en la Araucanía se explica por formar parte de las cinco regiones más bonificadas históricamente por el Programa, mientras que las regiones de Coquimbo y Aysén se vieron favorecidas por el crecimiento de los subprogramas de conservación y rehabilitación de suelos.

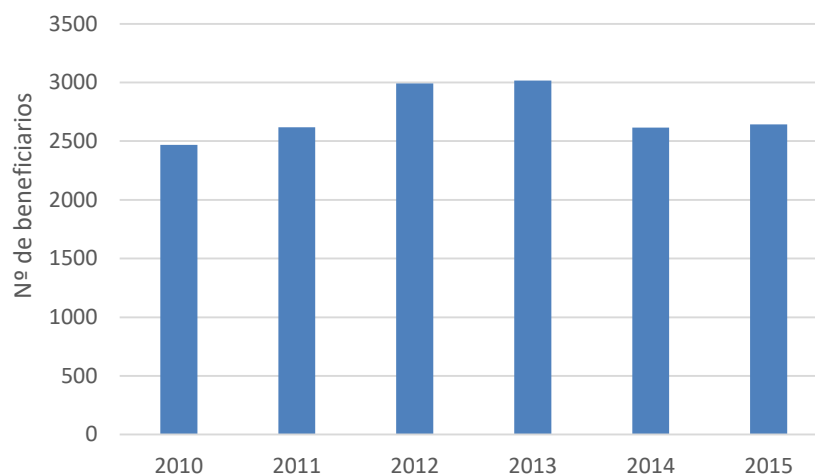


Figura 21. Número de beneficiarios del Programa SIRSD-S del SAG a nivel nacional (2010-2015).

En términos generales, se puede ver que el número de beneficiarios del instrumento fluctuó entre 2.500 y 3.000 en el período 2010-2015, siendo 2012 y 2013 los años con valores más altos, para luego disminuir levemente hacia el 2015. Dado que el Programa SIRSD a nivel nacional (INDAP y SAG) cubrió sobre el 83% de los agricultores del país hasta el año 2009 (Grez, 2010), es de esperar que la mayoría de los medianos y grandes agricultores ya hayan utilizado repetidamente el Programa del SAG a través de los años. Cabe destacar que, actualmente, se asigna un mayor puntaje a los productores que postulan por primera vez. Sin embargo, el desfase en la actualización de las tablas de costos ha hecho menos atractivo el instrumento para los agricultores medianos y grandes que ya han utilizado el Programa, así como también para nuevos beneficiarios, lo que podría explicar el descenso del número de beneficiarios del Programa.

Cobertura de superficie

Debido a que en la comuna de Putre el número de beneficiarios es bajo y los sectores agrícolas de los predios son muy pequeños, la cobertura del instrumento a nivel comunal no alcanza a ser representada en la Figura 22. En contraposición, en la comuna de Coyhaique se puede observar la mayor superficie cubierta debido a que en ella los predios son de un tamaño significativamente mayor.

Además, se puede observar que en los dos últimos años hay una tendencia a la disminución en la superficie cubierta por el Programa en la mayoría de las comunas, lo que podría deberse al aumento de los costos de manejo asociados a la incorporación y/o mejoramiento de praderas.

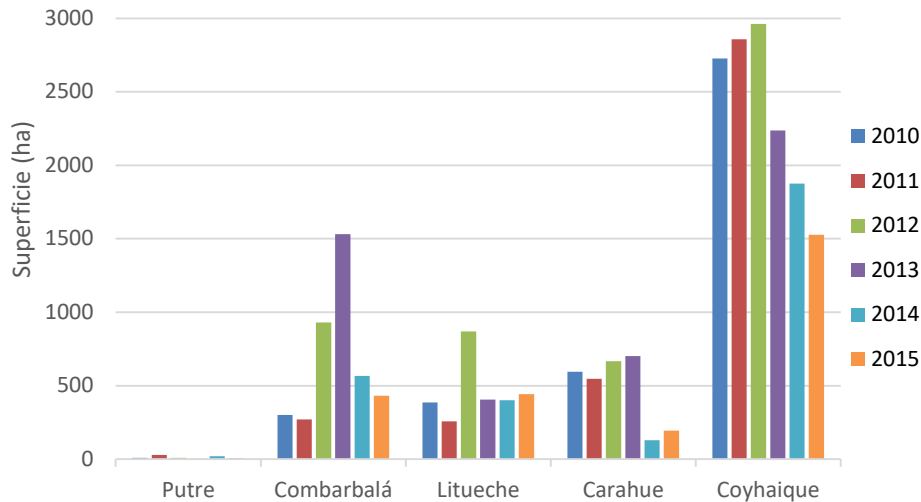


Figura 22. Superficie bonificada por el Programa SIRSD-S del SAG en las comunas analizadas (2010-2015).

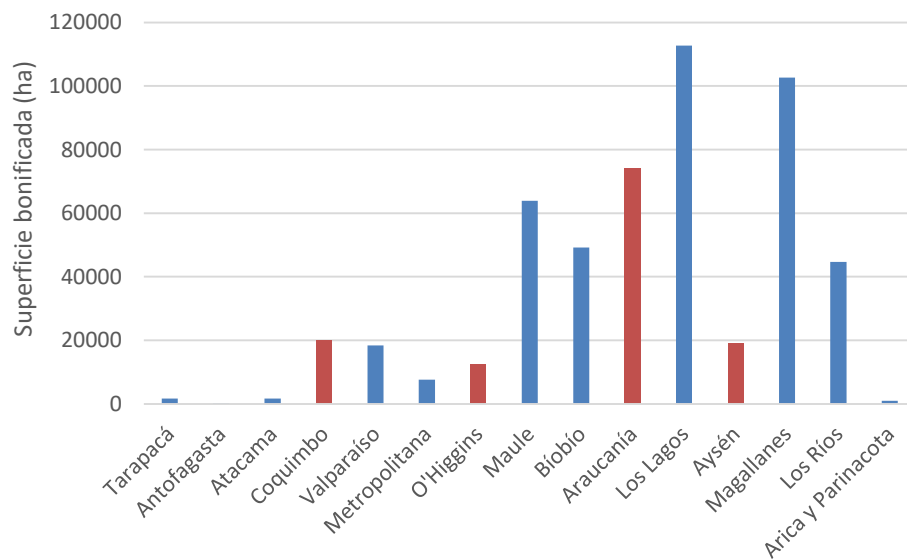


Figura 23. Superficie bonificada por el Programa SIRSD-S del SAG a nivel regional (2010-2015).

Las superficies bonificadas por región se apartan del patrón que es posible observar en el número de beneficiarios, que además se repite más adelante en el gráfico de presupuesto ejecutado. Si bien Los Lagos ocupa también el primer lugar, es seguido por Magallanes y posteriormente por Araucanía y Maule. Ello se debe a que los tratamientos de suelos bonificados difieren sustantivamente, siendo sus costos mucho mayores en Los Lagos

que en Magallanes, donde además las superficies prediales son de un tamaño significativamente mayor.

Otra situación interesante ocurre en la Región de Coquimbo, cuya superficie tratada es muy semejante a la de Valparaíso, pero cuyo presupuesto ejecutado es superior debido a que en ella se han utilizado subprogramas de rehabilitación y conservación de suelos, que requieren inversiones mayores por hectárea.

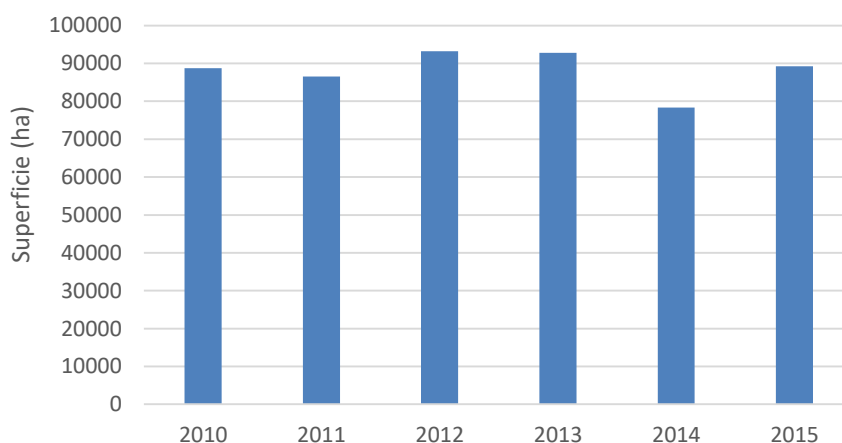


Figura 24. Superficie bonificada por el Programa SIRSD-S del SAG a nivel nacional (2010-2015).

A nivel nacional, la superficie bonificada presenta fluctuaciones a lo largo del tiempo que se corresponden con variaciones en el monto de recursos asignados, manteniéndose dentro de un rango elevado. Es así como en el año 2014 se cubrió una superficie de 78.325 hectáreas, mientras que, en el año 2012, cuando se alcanzó el máximo del período, la superficie cubierta fue de 93.227 hectáreas. No existe un patrón que muestre un alza o una baja persistente, pues el primer año de la serie analizada, es casi igual al último, mientras que dos de los intermedios presentan valores inferiores y otros dos muestran valores superiores a los montos iniciales y finales de la serie.

Presupuesto ejecutado

En general, se puede observar que los montos ejecutados en el período 2010-2015 han fluctuado alrededor de unos \$10.000 millones anuales, correspondiendo el monto más alto (\$11.973 millones) al año 2013. Al igual que en el presupuesto ejecutado del SIRSD-S INDAP, este Programa tuvo una baja en el año 2014, algo más acentuada que en el caso anterior, observándose en el año siguiente una recuperación. Los montos invertidos cada año pueden variar significativamente de acuerdo con la ocurrencia de emergencias o de necesidades tanto regionales como comunales, que condicionan la disponibilidad de recursos para ejecutar los presupuestos establecidos.

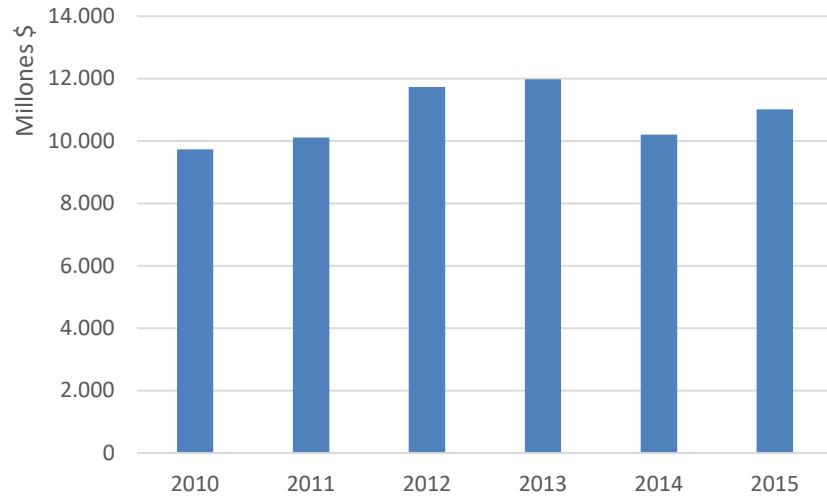


Figura 25. Monto ejecutado por el Programa SIRSD-S del SAG a nivel nacional (2010-2015).

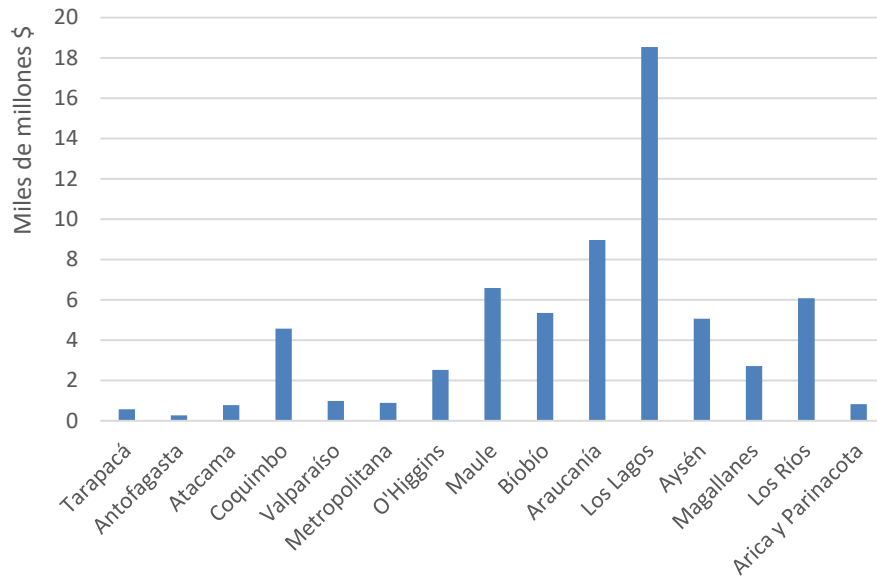


Figura 26. Presupuesto ejecutado (acumulado) por el SIRSD-S del SAG a nivel regional (2010-2015).

A nivel regional, destaca claramente Los Lagos que representa el 29% del presupuesto nacional ejecutado en el período 2010-2015. Esta región y sus vecinas poseen suelos que requieren tratamientos para mantener su productividad agropecuaria. La única región adicional que muestra un alto nivel de inversión es Coquimbo, ya que se requieren tratamientos de alto costo dado el grave deterioro de sus suelos.

Pertinencia y eficacia

En general, el análisis de la pertinencia y eficacia del SIRSD-S del SAG es semejante al expuesto en relación con el SIRSD-S de INDAP.

Al inicio de la aplicación del D. F. L. N° 235, existía una visión compartida por académicos, funcionarios del Ministerio de Agricultura a nivel central y regional y dirigentes de asociaciones gremiales de agricultores, que atribuyó su creación al objetivo de compensar al sector agropecuario nacional a raíz de la asociación de Chile al MERCOSUR y alcanzar mejores condiciones para incorporarse y competir en los mercados nacionales e internacionales. Sumado a ello, existía un objetivo explícito que consistía en detener o revertir los procesos de degradación del suelo, a fin de contribuir a la sustentabilidad ambiental de este recurso y garantizar los procesos productivos agropecuarios.

Desde sus inicios y hasta el presente, el Programa ha sido visto por los agricultores más como una forma de reducir costos de producción que como una forma de recuperación de suelos, por lo que han apuntado a mejorar la productividad de los suelos más que a su conservación.

Cabe señalar que para asignar una bonificación se exige al operador un Informe Técnico, que justifique la pertinencia de las labores postuladas en el Plan de Manejo. Ello, sin embargo, no garantiza que los suelos que han sido bonificados, en el marco de este instrumento, hayan sido suelos en condiciones de degradación de tipo ambiental o con erosión severa según la Ley N° 19.561. Por lo tanto, la pertinencia se reduce a una condición puntual dentro del predio.

De acuerdo con los informantes calificados y los distintos actores sociales relevantes en la planificación y ejecución del Programa, no ha existido preparación suficiente para enfrentar el desafío que éste ha planteado, existiendo una falta de operadores técnicos capacitados para abordar el tema y de laboratorios con las capacidades necesarias para enfrentar la demanda de análisis de manera eficaz.

A juicio de informantes calificados y especialistas en suelos, los componentes de los subprogramas del SIRSD-S constituyen instrumentos pertinentes a las necesidades del país, ya que cubren una amplia gama de prácticas asociadas a procesos de degradación que influyen en la productividad de los suelos chilenos, como son la acidificación y la pérdida de fósforo disponible, dos causas de degradación química.

Esta pertinencia también se puede evidenciar al analizar la complementariedad de la operación de los distintos subprogramas. Por ejemplo, en el caso de un predio cubierto por *Ulex* spp., arbusto considerado una maleza invasora, que esté degradado en su fertilidad, se podría postular al subprograma de Rehabilitación de suelos, al de Fertilización fosfatada, al de Enmiendas calcáreas y al de Mejoramiento de praderas en

hasta tres temporadas consecutivas, lo que efectivamente permitiría reincorporarlo a la actividad agropecuaria.

Por otra parte, el Reglamento del instrumento ha sido pertinente para la operatividad del sistema. Sin embargo, al no publicarse una tabla de costos con la debida antelación, se producen problemas en el cálculo de la diferencia entre los costos reales y los sujetos a devolución a través del subsidio, lo que ha desincentivado el interés en participar y, por tanto, disminuido la eficacia del instrumento.

En relación con la eficacia del Programa, no existe una evaluación sistemática, continua y de amplia cobertura geográfica de los efectos productivos, económicos, sociales y ambientales logrados producto de las intervenciones. Los Planes de Manejo comprometidos al momento de la adjudicación de la bonificación, no son evaluados después de la intervención, lo que impide conocer su real efecto sobre los suelos. A lo anterior, se suma la escasa mantención de las labores comprometidas en los Planes de Manejo, así como la falta de pertinencia técnica de algunos operadores. Por lo anterior, los propios agricultores han solicitado al SAG la capacitación de los operadores y de los agricultores en la implementación de los Planes de Manejo, con el objeto de aumentar la eficacia del Instrumento.

Contribución del SIRSD-S (INDAP y SAG) a la sustentabilidad de la tierra

La contribución al uso sustentable del suelo, pese a que aún no ha sido evaluada sistemáticamente, se puede considerar que ha sido limitada debido a que la mayoría de los Planes de Manejo se han traducido en intervenciones puntuales a nivel predial, mediante los subprogramas de Fertilización fosfatada, Enmiendas calcáreas y/o Siembra y mejoramiento de praderas.

Para realizar una evaluación del aporte del instrumento al uso sustentable del suelo, lo primero que se constata es la escasez de información sistematizada sobre la cual realizar el análisis. No obstante, existen dos evaluaciones de EMG Consultores S. A., la primera del año 2002 y la segunda del año 2007, ambas correspondientes al primer período de aplicación del instrumento (SIRSD). Además, en el año 2012 la Pontificia Universidad Católica desarrolló una aproximación metodológica para construir una Línea Base de evaluación del SIRDS-S. Por consiguiente, aún no es posible al año 2017 comparar series de datos sobre el impacto de los incentivos entregados por el Estado a los agricultores que utilizan el instrumento para el mejoramiento de sus suelos.

Una evaluación *ex post* de dicho impacto necesita contar con los datos provenientes de muestras de suelos en predios donde se hayan aplicado los instrumentos y donde se puedan visualizar las diferencias producidas con relación a una Línea Base luego de unos años de monitoreo, tanto de sus atributos químicos como de su estado de erosión y/o cobertura vegetal.

Algunas de las conclusiones más importantes del estudio de EMG Consultores S. A. (2007), señalan que se incrementó el porcentaje de suelos cercanos a los cursos de agua que utilizaron el Programa SIRSD y que tienen mayor potencial agrícola. Con ello, sin embargo, aumentan los riesgos de contaminación cuando se utilizan prácticas inapropiadas de manejo de agroquímicos y de fertilizantes.

Por otra parte, los incrementos de suelos con valores excesivos de fósforo (P-Olsen) en los suelos adscritos al Programa, mostraron que aumentó el riesgo de contaminación difusa con fósforo en los suelos beneficiados por el subprograma de Fertilización fosfatada, llegando a duplicar a los *suelos controles* de la región centro-sur, que es donde más se aplicó este subprograma. Lo anterior demuestra la necesidad de realizar análisis de suelos en forma previa a la aplicación de este subprograma, especialmente en las regiones de Aysén y Magallanes donde existen suelos con niveles excesivos de P-disponible y suelos altamente deficitarios.

El aumento del nivel de fósforo provoca un aumento del Cd disponible en los suelos, el que además es incrementado con la agregación de materia orgánica.

Finalmente, este estudio destaca que debido a la acción del Programa SIRSD se observó una tendencia de los suelos hacia un mejoramiento de su calidad química, lo que implica que la recuperación de suelos ha tenido lugar.

Las conclusiones anteriores fueron ratificadas posteriormente en un estudio de la Universidad Austral (2014), que señaló que alrededor del 50% de los pequeños agricultores del INDAP de la región de los Lagos, tuvo una concentración menor a los 5 ppm de P_2O_5 , en cambio, para los agricultores atendidos por el SAG esta cifra fue alrededor del 30%. Para los agricultores no participantes, el valor llega solo al 10%. No obstante, también se encontró suelos sobrefertilizados con fósforo que alcanzaron valores sobre los 60 ppm de P_2O_5 .

Además, con respecto al impacto ambiental de las adiciones de fósforo, producto de su uso en suelos con cercanía a los cursos de agua, se constató que hasta un 80% de los casos de aplicación estaban en esta condición, lo que aumenta los riesgos de contaminación difusa.

Considerando los antecedentes del SIRSD y el análisis del funcionamiento del SIRSD-S, en términos generales se puede afirmar que el instrumento, administrado tanto por el INDAP como por el SAG, ha sido una herramienta positiva y clave en la gestión sustentable de los suelos, pero es necesario incorporar resguardos, pues como sucede comúnmente en materias biológicas, el aumento de una variable es positivo hasta cierto punto, pero a partir de un óptimo comienza a volverse negativo. Por ejemplo, el aumento del fósforo es favorable, pero a partir de cierto momento el exceso empieza a transformarse en fuente de contaminación. Un caso análogo se da con el aumento de materia orgánica, que en sí es positivo, pero puede llevar en ciertos suelos a liberar más

cadmio. El instrumento ha tenido pocos mecanismos de verificación y monitoreo, como por ejemplo análisis previos de suelo para determinar la conveniencia o no de agregar más cantidad de un elemento químico. También se carece de herramientas para evaluar y certificar la calidad de los fertilizantes en relación, por ejemplo, con la cantidad de residuos tales como metales pesados o el contenido real del elemento químico que se desea aplicar.

5.1.1.3 Identificación y análisis de barreras de aplicación del SIRSD-S.

Difusión: En el caso del SIRSD-S del SAG, la difusión del Programa no ha tenido mayores inconvenientes debido a que gran parte de sus beneficiarios, en términos de superficie, está conformado por medianos y grandes agricultores, los que están bien informados de los llamados a concurso del Programa. En general, la difusión del Programa se realiza a través de los encargados locales del SAG o directamente a través de los operadores.

También existen pequeños productores que utilizan este instrumento, pero no sobrepasan el 10% de la superficie total en el que se aplica. Para ellos, esta barrera se ve acentuada por la forma de captación de posibles usuarios o “clientes” que realizan los operadores del Programa, quienes privilegian la búsqueda de grandes productores capaces de financiar proyectos de mayor envergadura, ya que de esta forma ganan un monto mayor por cada proyecto presentado.

En el caso del Programa SIRSD-S de INDAP, la difusión efectivamente ha sido una barrera de entrada para los pequeños agricultores, especialmente para aquellos que se encuentran más alejados de los centros de información y que, por esta razón, son menos atendidos por los operadores, quienes pueden informarles sobre los concursos, sus requisitos y apoyarlos en el proceso de postulación. Si a esto se suma que estos agricultores tienen poco acceso a las herramientas computacionales y que muy pocos asisten regularmente a las oficinas locales de INDAP, su acceso a la información se ha visto restringida.

Tecnológicas: Como se ha mencionado, el bajo uso de herramientas computacionales constituye una barrera importante para los pequeños agricultores, especialmente los más alejados, para conocer antecedentes de los llamados a concurso.

Por otra parte, la falta de capacitación adecuada y de difusión sobre aspectos ambientales, no ha despertado el interés de los beneficiarios por presentar Planes de Manejo relacionados con el subprograma de Conservación de suelos, los que requieren de conocimientos más específicos. Además, estos subprogramas no han sido priorizados por los operadores, ya que la elaboración de sus planes de manejo es más compleja que la del resto de los subprogramas.

Económicas y financieras: Los pequeños agricultores deben invertir como mínimo un 10% de los costos netos de insumos, labores y asesoría técnica para ejecutar las acciones del subprograma al que postulen. Además, deben asumir el IVA de todos los insumos utilizados en la ejecución de los Planes de Manejo. Ambos aspectos representan una barrera tanto para acceder al Programa como para ejecutarlo apropiadamente. Lo anterior se ve acrecentado debido a que las tablas de costos no son actualizadas todos los años, de manera que no siempre reflejan los precios reales de los insumos utilizados.

Sociales y culturales: A menudo, ciertos patrones culturales pueden limitar la ejecución de Planes de Manejo innovadores, especialmente orientados al mejoramiento de suelos ubicados en zonas degradadas o con procesos de erosión importantes. Por ejemplo, a partir de la experiencia en terreno de miembros del equipo consultor, algunos pequeños agricultores consideran que acciones como las zanjas de infiltración, que modifican el paisaje al que están habituados (que incluye cárcavas y otras formas de deterioro del suelo), constituyen una intervención en el suelo que no les satisface y consideran esta acción como contraria a sus intereses. Para los medianos y grandes agricultores, los aspectos sociales y culturales en general no constituyen una barrera.

Administrativas: Existe debilidad en la verificación del cumplimiento y efectividad de los Planes de Manejo y el desempeño de los operadores, debido a la carencia de un protocolo que permita evaluar el impacto real de la aplicación del instrumento sobre las variables del suelo, tales como fósforo, calcio y pH, así como las demás variables pertinentes para cada subprograma y las metodologías e indicadores correspondientes.

5.1.2 Decreto Ley N° 701 de Fomento Forestal

5.1.2.1 Caracterización general del instrumento

Antecedentes

Este sistema de bonificación forestal se originó en el año 1974 con la promulgación del D. L. N° 701, como una respuesta a la necesidad de fomentar la forestación para abastecer a la industria chilena en crecimiento. Para ello, la bonificación de la Ley, que operó inicialmente entre 1974 y 1995, estableció los siguientes componentes:

- Bonificación para la forestación o estabilización de dunas: Consistía en el pago de un 75% de los costos de establecimiento de la plantación, de acuerdo con una tabla publicada anualmente.
- Bonificación y beneficios tributarios para realizar actividades de administración y manejo de bosques (poda y raleo) plantados en suelos de aptitud preferentemente forestal. Este bono se podía solicitar más de una vez para un mismo terreno.

Posteriormente, en 1998 se dicta la Ley N° 19.561 que modifica el D. L. N° 701, la cual incentiva la forestación de pequeños propietarios en suelos de aptitud preferentemente forestal e incorpora el tratamiento de suelos frágiles y/o degradados, mediante prácticas de recuperación y conservación de suelos. Esta Ley entró en vigencia en 1998, con una prórroga de las bonificaciones hasta el año 2010 y una prórroga adicional por 2 años establecida en la Ley N° 20.488. El último año en que las plantaciones efectuadas tuvieron derecho a bonificación fue el 2012, pagándose en los años siguientes sólo montos remanentes de plantaciones anteriores. Las bonificaciones en este período fueron de dos tipos:

- Bonificación a pequeños propietarios para realizar actividades de forestación y manejo de bosques en suelos de aptitud preferentemente forestal. Esta bonificación consistía en el pago del 90% de los costos nominales de plantación por las primeras 15 hectáreas y del 75% por las restantes, específicamente para pequeños propietarios.
- Bonificación para forestar y realizar prácticas de recuperación de suelos y/o estabilización de dunas en suelos frágiles, ñadis o en suelos degradados. El subsidio consistía en el 75% de los costos netos de cada actividad.

Cabe señalar que el D. L. N° 701 y sus modificaciones no se refieren únicamente a bonificaciones, sino que también posee normativas permanentes que establecen una serie de regulaciones, tanto para las plantaciones forestales como para el bosque nativo. Además, establece la forma de ejecución de los planes de manejo para la forestación y corta o explotación de bosques, así como diversas sanciones ante el incumplimiento de la normativa por parte de los propietarios. Aunque actualmente el instrumento no entrega bonificaciones, los otros componentes de la Ley siguen plenamente vigentes. Es importante mencionar que la regulación de la actividad forestal ya estaba presente en el articulado del Decreto Ley original de 1974, aunque no hubiese estado consignado como un objetivo explícito. Esta norma vino a complementar o modificar las regulaciones e incentivos de fomento dispuestos en la Ley de Bosques de 1925 y su texto definitivo de 1931. El D. L. N° 701 recogió, complementó y modificó regulaciones e incentivos de fomento a la forestación ya existentes en la Ley de Bosques de 1925 (D. L. N° 656) y sus modificaciones posteriores.

Beneficiarios de las bonificaciones

La Ley definió como población potencial beneficiaria a todos los propietarios cuyas explotaciones estuvieran en terrenos calificados de aptitud preferentemente forestal, cualquiera sea su tamaño. Para el período que se inició con la Ley N° 19.561, fue necesario distinguir entre los beneficiarios potenciales de pequeña propiedad y los beneficiarios potenciales del componente de recuperación de suelos degradados.

Operación del sistema de bonificación forestal

Para obtener la bonificación del D. L. N° 701, el propietario debía solicitar a CONAF la declaración de suelos de Aptitud Preferentemente Forestal en los terrenos que pretendía forestar. Luego debía presentar un Plan de Manejo, en el cual se establecían las características de la forestación, se declaraba la inexistencia de bosque sobre el terreno que se deseaba forestar, y una vez aprobado por CONAF, correspondía al propietario financiar todas las actividades. Una vez transcurrido el primer verano y, si el propietario había obtenido el 75% de prendimiento de plantación que establecía la Ley, CONAF procedía a verificar este antecedente, y una vez determinado si la plantación había tenido éxito, se emitía un Certificado de Bonificación Forestal (CBF) que el interesado cobraba en la Tesorería General de la República. A lo largo de la vigencia, hubo diferentes ajustes a los procedimientos buscando principalmente facilitar el acceso al instrumento de los pequeños propietarios. La bonificación por forestación podía obtenerse una sola vez para una misma superficie, aunque en un rol o predio podía solicitarse separadamente la bonificación en distintos años siempre que se tratase de diferentes sectores del predio.

5.1.2.2 Análisis del desempeño del instrumento

Cantidad de beneficiarios

Como se ha señalado anteriormente, la bonificación establecida en la Ley finalizó con las plantaciones hechas en el año 2012, por lo que a partir de ese año se entró en un período de cierre y entre el año 2013 y 2016 sólo se podía solicitar las bonificaciones de plantaciones hechas con anterioridad. El plazo para presentar esas solicitudes venció en diciembre del año 2016, por lo que a partir del año en curso no existen usuarios ni pago por este instrumento, salvo lo ya presentado y en proceso. Por este motivo, el análisis del funcionamiento de este instrumento se considerará hasta el año 2011, último año que puede considerarse como de funcionamiento en régimen normal.

A nivel nacional, se observa que el número de beneficiarios¹¹ alcanza un máximo de 8.376 en el año 2006, a partir del cual disminuye gradualmente debido a que las tablas de costos fueron más restrictivas que en el período anterior y a que en los cinco años anteriores ya se habían incorporado aquellos agricultores más dispuestos a innovar en la conservación de suelos y que habían mostrado mayor preocupación por el deterioro de ellos.

¹¹ El número de beneficiarios corresponde a lo informado en la base de datos de CONAF. Cabe hacer notar que una misma persona puede ser titular de más de un certificado de bonificación y que, en algunos casos, un mismo certificado corresponde a varias personas. Por este motivo, puede existir ciertas discrepancias respecto de estadísticas que utilizan otra definición de beneficiario.



Figura 27. Número de beneficiarios de la Ley de Fomento Forestal a nivel nacional (2004-2016) para todas las categorías de actividades bonificables (Fuente estadística: CONAF, 2017).

En los años iniciales de aplicación del D. L. N° 701 original, la región con la mayor cobertura de usuarios y de superficie fue la de Bío-Bío por presentar propiedades de mayor tamaño y gran patrimonio de empresas, mientras que en los últimos años se evidencia un cambio en la tendencia con predominio de la Araucanía, debido a que la Ley N° 19.561 del año 1998 puso énfasis en el apoyo a los pequeños propietarios. En el período 2004-2011, la Araucanía ha sido la región con el mayor número de beneficiarios, con 24.481 beneficiarios en total, seguida por Bío-Bío y O'Higgins (Figura 28).

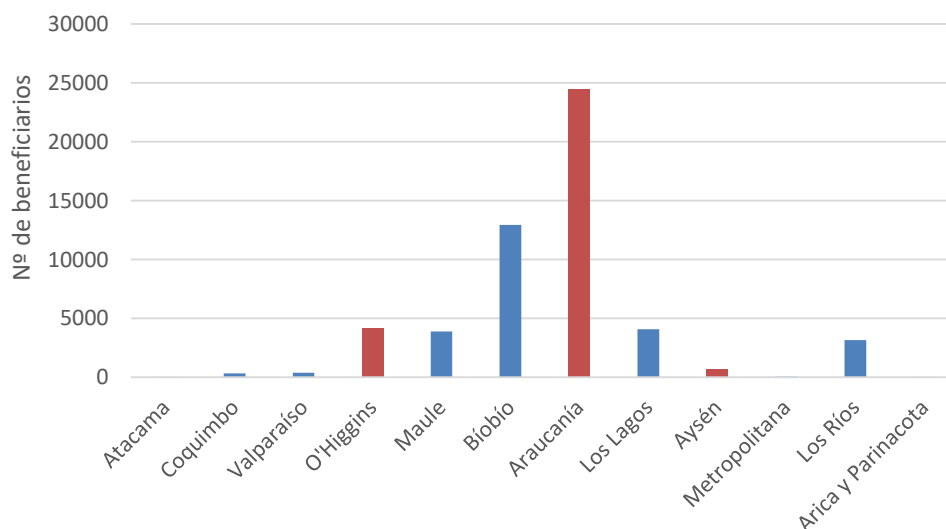


Figura 28. Número de beneficiarios de la Ley de Fomento Forestal a nivel regional (2004-2011) para todas las categorías de actividades bonificables (Fuente estadística: CONAF, 2017).

Como se observa en la Figura 29, la cobertura de usuarios en la comuna de Carahue supera por una amplia diferencia al resto de las comunas analizadas a través del tiempo, alcanzando un máximo de 279 usuarios en el año 2006.

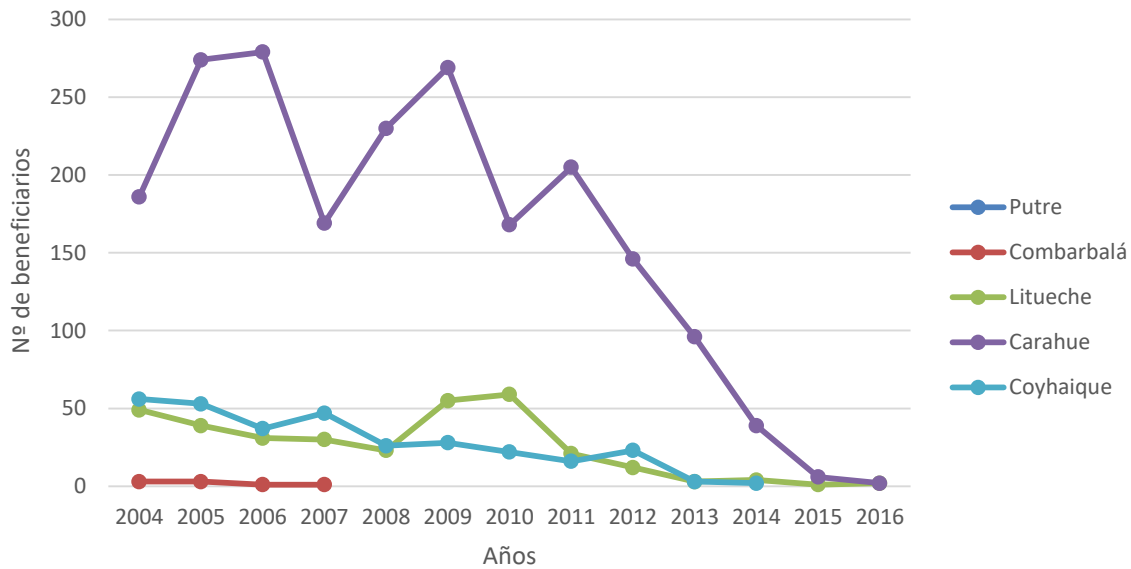


Figura 29. Evolución del número de beneficiarios de la Ley de Fomento Forestal, en las comunas analizadas (2004-2016) para todas las categorías de actividades bonificables (Fuente estadística: CONAF, 2017).

El número de postulantes al beneficio y las superficies involucradas en las comunas de Carahue y Litueche muestran un nivel fluctuante a lo largo de los años de vigencia de las bonificaciones, debido en parte a que el éxito de las plantaciones depende del monto de precipitación en el año respectivo y de otros factores aleatorios. La decisión sobre la fecha en que se comenzaba a plantar se tomaba de acuerdo con la evolución de las precipitaciones en cada año y, en muchos casos de años secos o con otros problemas climáticos, los beneficiarios posponían la decisión hasta el año siguiente o alcanzaban la tasa de prendimiento tras un replante, lo que explica en parte las fluctuaciones de año en año en estas dos comunas, en torno a una media bastante estable. La Ley estableció como límite para las plantaciones bonificables el 31 de diciembre del año 2012, pero por las razones señaladas anteriormente, muchos usuarios optaron por no participar en el período final de la bonificación, para no arriesgarse frente a posibles situaciones adversas.

En el caso de Combarbalá, se trata de una comuna ubicada en una zona interior extremadamente árida, por lo que sólo hubo interesados en los primeros cuatro años, fluctuando entre 1 y 3 beneficiarios. Hay que considerar que la comuna arrastraba una mega-sequía que se inició en la Región de Coquimbo en el año 2007 y se ha extendido hasta el presente. El ciclo seco en la comuna se inició en el año 2002.

En Putre, no hubo interesados ya que ni las condiciones ecológicas ni la tradición social son favorables para la aplicación de esquemas de plantación forestal, al menos en los montos establecidos anualmente en las tablas de costos.

En Coyhaique, se observa en el período una tendencia general descendente con ciertas fluctuaciones, pero en este caso existió un factor distinto al del resto del país. A principios de la década del 90, Forestal Mininco, del Grupo CMPC, desarrolló una fuerte actividad de compra de predios y de plantaciones, pero a comienzos del período disminuyó sus operaciones locales al hacerse evidente que el crecimiento en volumen de las plantaciones era menor que lo estimado inicialmente; finalmente, a partir del año 2009 puso término a las faenas de plantación, manteniendo sólo el patrimonio adquirido con anterioridad. Ello repercutió en el interés del resto de los propietarios de la región, quienes decidieron disminuir o abandonar la actividad.

Superficie bonificada

En concordancia con el número de beneficiarios, la superficie bonificada alcanzó un máximo en el 2006, con 66.739 hectáreas, para luego disminuir gradualmente hacia el año 2016, cubriéndose en total 441.350 hectáreas en el período bajo análisis. Cabe señalar que esta cifra se refiere a la sumatoria de la superficie que fue objeto de bonificación, cualquiera haya sido la causal que le dio origen. La superficie bonificada por concepto de forestación en el año 2006 fue de 56.051 hectáreas, correspondiendo la diferencia de 10.688 hectáreas a otras actividades bonificadas tales como poda, raleo, poda y raleo, entre otros. También es necesario tener en cuenta que el pago de la bonificación se realiza a lo menos un año después de efectuada la plantación y la Ley permitía solicitarla hasta el final del cuarto año después de efectuada; por esta razón, la superficie bonificada en un año determinado no debe considerarse equivalente a la superficie forestada en ese año, pues siempre corresponde a forestación de varios años anteriores, aunque mayoritariamente del año inmediatamente anterior.

Entre las causas de la disminución de las bonificaciones se puede mencionar que, a partir del año 2006, los montos unitarios de las actividades bonificadas y especialmente las de conservación de suelos fueron restringidos y, de forma secundaria, es posible que los usuarios más comprometidos con la forestación y conservación de suelos ya hubiesen ingresado sus propiedades al sistema de bonificación. A lo anterior se suma que, a partir de la Ley N° 19.561, las empresas disminuyeron su participación en la solicitud de bonificaciones debido a la dificultad de consolidar bloques de terrenos en los cuales establecer bosques de un tamaño adecuado a la escala de operación industrial, por la dispersión de la propiedad forestal en muchas unidades de pequeño tamaño. Esto ha impedido, tanto a las empresas con plantaciones forestales como a los posibles nuevos actores interesados en ingresar a la actividad forestal, la compra de superficies continuas de tamaño suficiente.

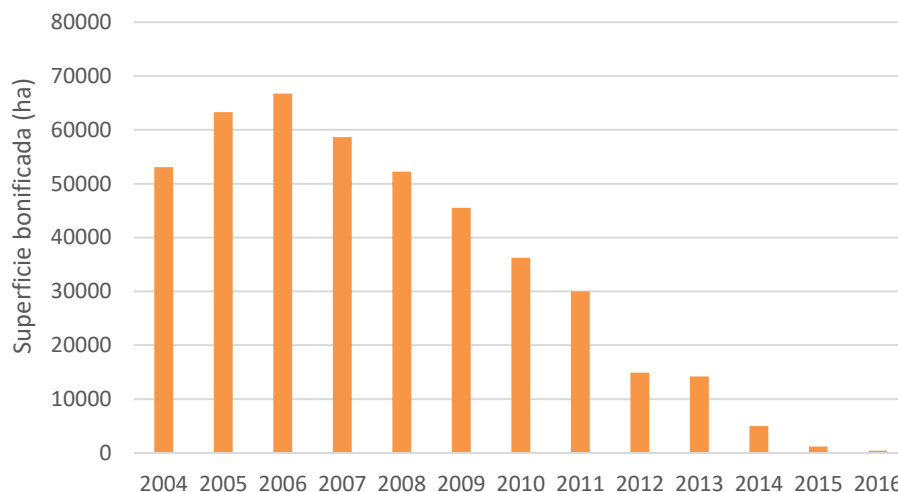


Figura 30. Superficie bonificada por la Ley de Fomento Forestal a nivel nacional (2004-2016) para todas las categorías de actividades bonificables (Fuente estadística: Base de datos de CONAF)

A nivel regional, se observa el mismo patrón en la cuantía de superficie bonificada que en el número de beneficiarios, pero con un menor predominio de la Araucanía debido al mayor tamaño promedio de los predios en Bío-Bío. La Región del Maule también muestra una superficie importante, encontrándose en el tercer lugar relativo, lo que es coherente con la tendencia histórica de ser siempre la segunda o tercera región en importancia en términos de superficie forestada.

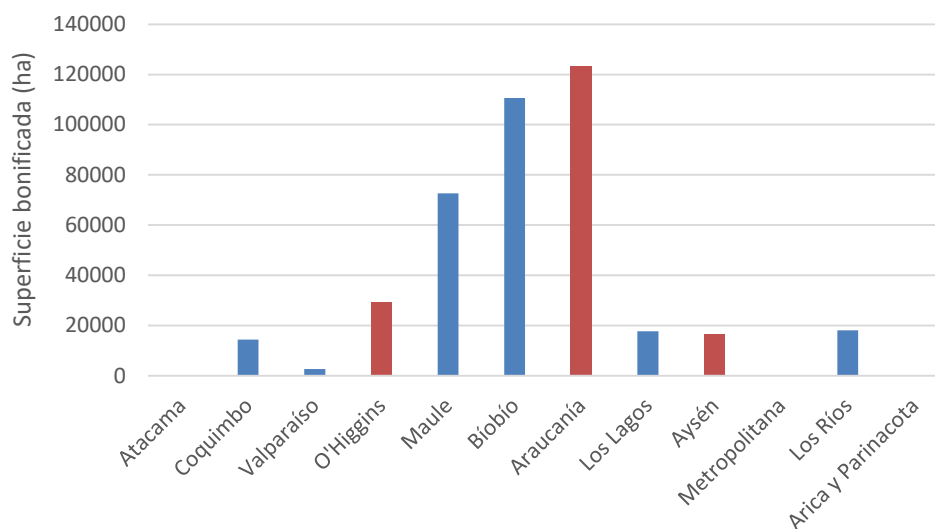


Figura 31. Superficie bonificada por la Ley de Fomento Forestal a nivel regional (2004-2011) para todas las categorías de actividades bonificables (Fuente estadística: Base de datos de CONAF).

Por su parte, Coquimbo muestra una superficie significativamente superior a las dos regiones ubicadas inmediatamente al sur de ella y a las que se ubican hacia el norte. En Coquimbo, las plantaciones han tenido como propósito central el establecimiento de especies leñosas forrajeras y plantaciones con fines de protección del suelo y defensa

contra el viento. Por otra parte, Aysén es una región que tiene cierto nivel de forestación al igual que Los Ríos y Los Lagos, mientras que en las demás regiones esta actividad siempre ha sido marginal por sus severas condiciones ambientales.

De forma similar al número de beneficiarios, la superficie total bonificada por el instrumento fue superior en Carahue respecto al resto de las comunas analizadas. En el caso de Coyhaique, el tamaño de cada propiedad es mayor que en las otras comunas, por lo que, si bien el número de beneficiarios fue mucho menor que en el caso de Carahue, la superficie bonificada correspondió al mismo orden de magnitud e incluso el año 2005 ésta fue superior en la comuna de Coyhaique. Respecto a las superficies de Coyhaique, se observa el mismo efecto que en el número de beneficiarios, debido a la pérdida de interés producto de la disminución de actividades de Forestal Mininco.

En Litueche, las superficies fueron fluctuantes y menores a las de las comunas anteriores, siguiendo aproximadamente el mismo comportamiento del número de beneficiarios. Combarbalá muestra una superficie limitada que se corresponde con el bajo número de beneficiarios.

En Putre, no hubo interesados en acogerse a esta bonificación, por la imposibilidad práctica de forestar en las severas condiciones de sequía, frío y altitud de la comuna.

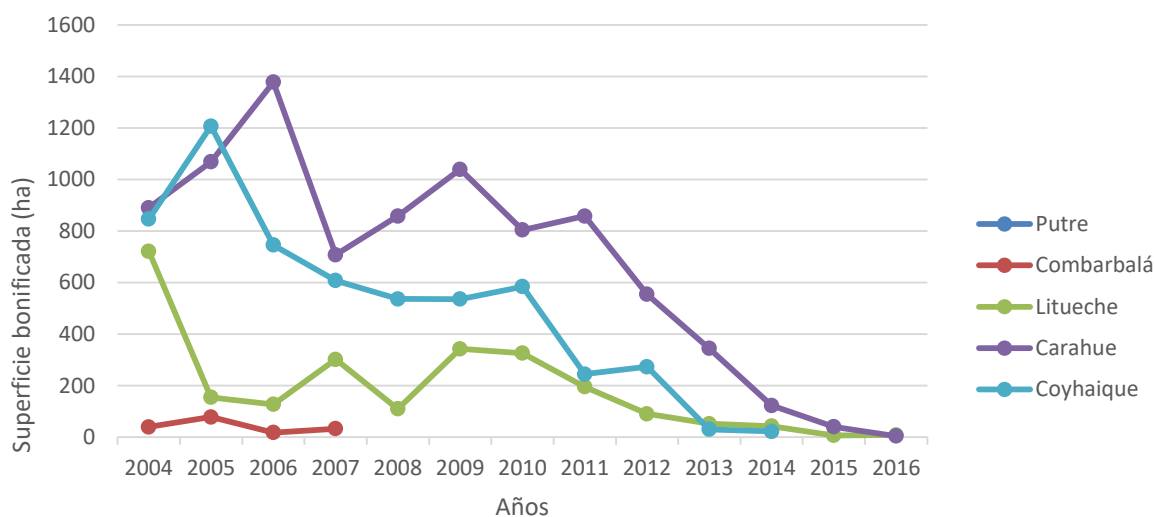


Figura 32. Evolución de la superficie bonificada por la Ley de Fomento Forestal, en las comunas analizadas (2004-2016) para todas las categorías de actividades bonificables (Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por CONAF).

Montos bonificados

Los montos bonificados anuales durante los primeros 20 años de aplicación del D. L. N° 701, oscilaron entre 12 y 24 millones de dólares. Dicha variación obedeció a cambios en la superficie y en el número de usuarios interesados, así como al mayor apoyo que se prestó a los forestadores en períodos difíciles para la economía chilena, a través, por ejemplo, del Programa Especial de Forestación (PEFOR). Con este Programa, el Estado asumió parte de los riesgos propios de la actividad de forestación, con el fin de incentivar el interés por forestar e incrementar la actividad económica en el ámbito rural y especialmente el empleo durante el período invernal. Las mayores inversiones producto del PEFOR se ven reflejadas en incrementos de la superficie forestada durante la década de los ochenta.

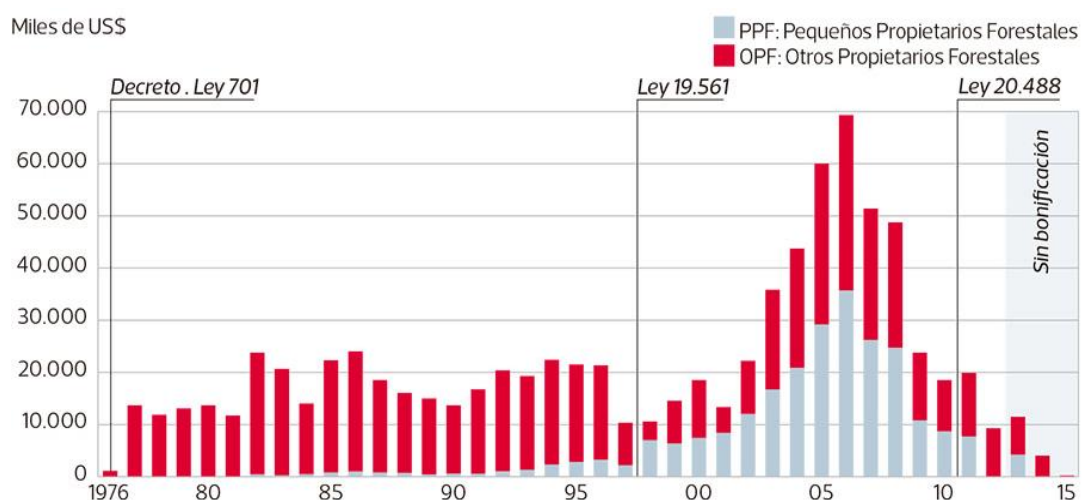


Figura 33. Evolución de los montos bonificados¹² a nivel nacional por la Ley de Fomento Forestal (D. L. N° 701 y sus modificaciones), a propietarios forestales durante el período 1976-2015 (Fuente: CONAF). Los *Otros Propietarios Forestales* (OPF) corresponden a medianos y grandes propietarios.

A partir de la aprobación de la Ley N° 19.561, que coincidió con un período de bajas solicitudes de bonificación, se puede observar una fuerte alza en la participación de los pequeños propietarios, cumpliendo con el propósito establecido en esta Ley. Además, se muestra un alza gradual pero sostenida de los montos invertidos hasta el año 2006, debido al mejoramiento significativo de los costos unitarios establecidos en los Decretos Supremos que fijaban anualmente las tablas de costos. En estas tablas, también se destinaron montos para asistencia técnica y tratamiento de suelos degradados, ítems que no existían en el Decreto Ley original, pero que constituían fuertes barreras para el ingreso y el éxito de la actividad de forestación de pequeños propietarios. Esta alza tuvo su máximo en el año 2006 y a medida que se aproximaba la fecha de término de las

¹² Los montos en dólares corresponden al valor de éste en el año correspondiente, sin actualización por cambios de poder adquisitivo.

bonificaciones, fijada para el año 2010 y prorrogada por dos años más, se observó una disminución de los montos ejecutados producto de un manejo más conservador de las tablas de costos y a que aparentemente la mayoría de los pequeños propietarios más dispuestos a emprender este tipo de actividad ya había recibido atención.

Como se observa en la Figura 34, entre los períodos 1974-1997 y 1998-2014, existe una reasignación drástica de los recursos en favor de los pequeños propietarios, quienes en el primer período recibieron sólo un 5% del monto nacional bonificado y ascendieron a un 49% en el segundo período. Como contrapartida, las grandes empresas que recibieron el 58% en el primer período, disminuyeron su participación a sólo un 6% en el segundo, mientras que los medianos propietarios forestales tuvieron una participación relativamente estable, pues desde un 37% en el período inicial pasaron a recibir un 45% en el segundo período.

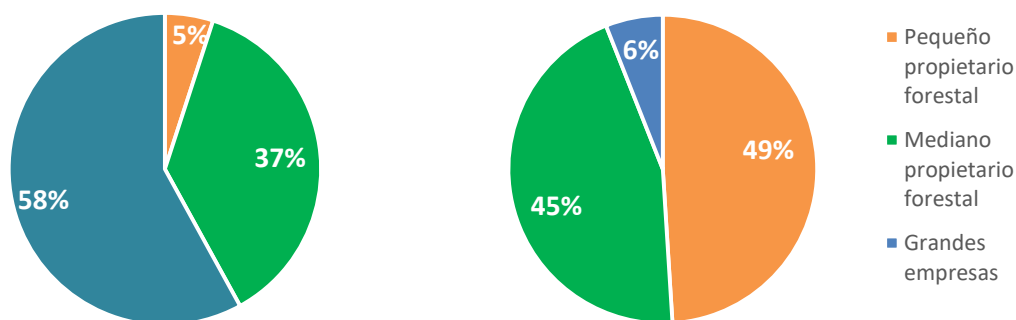


Figura 34. Comparación de bonificaciones pagadas por forestación según tipo de propietario en el primer período (1974-1997) y segundo período (1998-2014) de aplicación del D. L. N° 701.

La comparación entre estos dos períodos muestra claramente que la imagen instalada en la opinión pública acerca de que el D. L. N° 701 siempre y exclusivamente ha favorecido a la gran empresa no corresponde a la realidad, pues desde hace 18 años éstas tuvieron una participación mínima en la recepción de bonificaciones y eventualmente se hubiesen podido excluir del todo, sin detrimento en los resultados de la actividad de forestación a nivel nacional.

Cabe señalar que, de los 160.000 pequeños propietarios que se estima tienen terrenos de aptitud preferentemente forestal en sus predios, no todos están dispuestos a asumir los riesgos y compromisos inherentes a establecer plantaciones y a no utilizar los terrenos en actividades alternativas como pueden ser una ganadería marginal, o la recolección de leña, entre otras.

En general, los montos ejecutados por región muestran la misma tendencia que la superficie bonificada y el número de beneficiarios. Sin embargo, O'Higgins, que en montos ocupa el cuarto lugar al igual que en la superficie bonificada, tuvo valores unitarios por hectárea superiores al presentar una mayor proporción de solicitudes que incluían

prácticas de recuperación de suelos degradados, por cuanto en esta región la disponibilidad hídrica juega un rol mucho más crítico que en otras regiones como Maule, Bío-Bío y Araucanía.

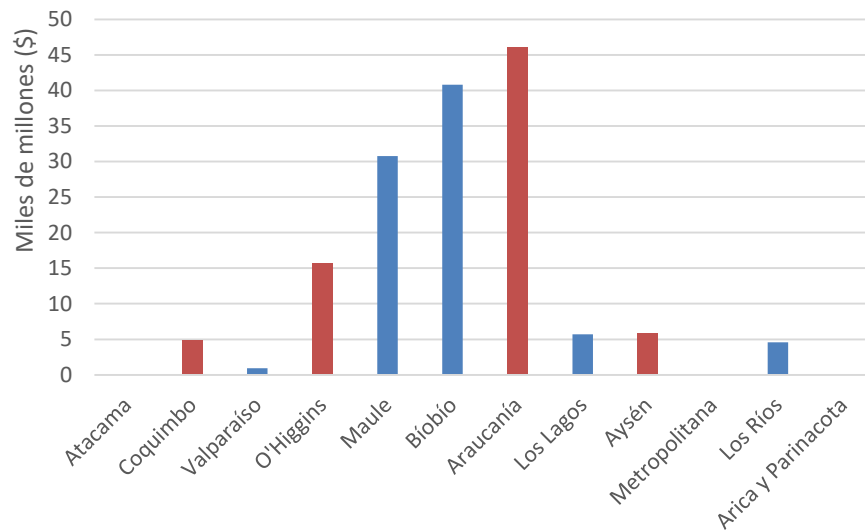


Figura 35. Monto ejecutado por la Ley de Fomento Forestal a nivel regional (2004-2011).

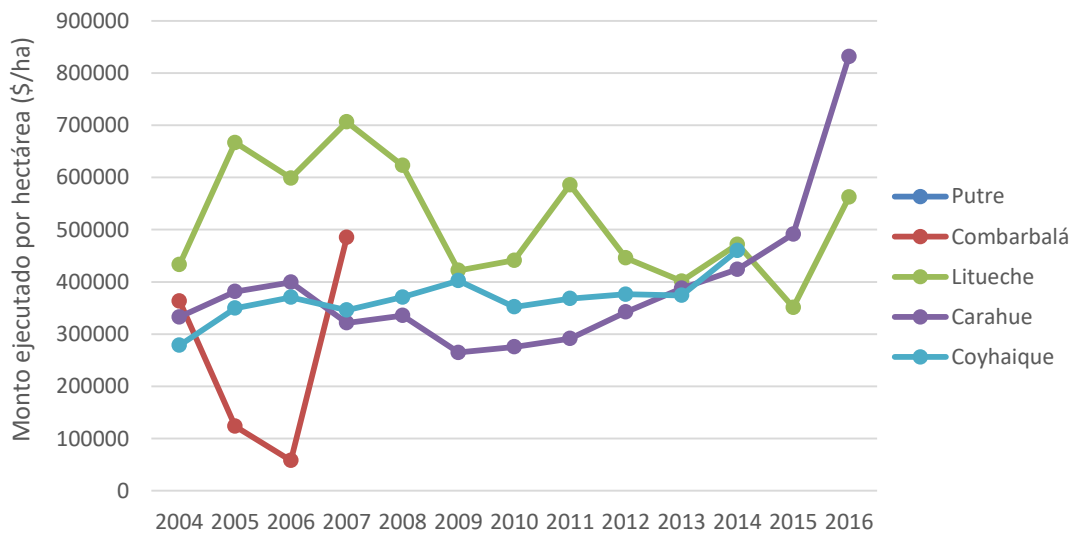


Figura 36. Evolución del monto ejecutado por hectárea de la Ley de Fomento Forestal, en las comunas analizadas (2004-2016).

Salvo en los años finales del período, cuando ya no había nuevas plantaciones, se observa estabilidad en los montos ejecutados por hectárea en Carahue y Coyhaique, que son las comunas que concentran la mayor parte de la superficie bonificada, mientras que Litueche muestra fluctuaciones que pueden deberse a diversos factores, tales como densidad de plantación, especie utilizada o prácticas de conservación de suelos. Respecto a Combarbalá, se observa el mismo efecto, pero al tratarse de un máximo de 3

beneficiarios, el monto ejecutado muestra gran variabilidad sin que sea posible establecer una tendencia.

Pertinencia y eficacia

De acuerdo con las evaluaciones consultadas sobre el D. L. N° 701, a lo señalado por la CONAF y al análisis realizado por el equipo consultor, se puede concluir que el instrumento logró el objetivo que se le asignó originalmente en el año 1974 y los propósitos que se le asignaron posteriormente en el año 1998 mediante la Ley N° 19.561.

Con relación a su pertinencia, el instrumento siempre se aplicó en terrenos de aptitud preferentemente forestal y desde la promulgación de la Ley N° 19.561, en el que se dio preferencia a los pequeños propietarios y se apoyó el tratamiento de suelos deteriorados, hubo un aumento significativo de las superficies y montos involucrados en ese segmento de propietarios. Ello marcó una gran diferencia con la primera fase, cuyo propósito fue incrementar la superficie forestada en Chile, sin tener en cuenta a qué tipo de propietario se favorecía, lo que llevó a que el instrumento fuera utilizado mayoritariamente por las grandes empresas, secundariamente por medianas empresas y sólo en un 5% por pequeños propietarios.

En cuanto a su eficacia, después de la promulgación de la Ley N° 19.561, el instrumento mantuvo las tasas de forestación y aumentó significativamente la participación de los pequeños propietarios. Además, dado que el instrumento bonificó el tratamiento de suelos degradados, se incrementó significativamente el número de forestadores interesados en ejecutar planes de recuperación y conservación de suelos.

Contribución a la sustentabilidad de la tierra

En relación con el impacto de la aplicación del D. L. N° 701 en la sustentabilidad ambiental, aunque se han realizado varias evaluaciones, algunas de las cuales han hecho referencia a aspectos ambientales, no existe aún una medición cuantitativa sistemática y de amplia cobertura geográfica de aspectos tales como la diversidad biológica o el balance hídrico en las cuencas. Sin embargo, existen algunas evaluaciones parciales basadas en la percepción de los beneficiarios y de expertos, aunque también es posible formular apreciaciones de carácter general. Según lo informado por ODEPA (2009) en un estudio de opinión de expertos para la renovación del D. L. N° 701, los principales impactos ambientales positivos del instrumento han sido el mejoramiento del suelo, incluyendo su productividad y la construcción de obras para su estabilización y/o recuperación. También deben tenerse en cuenta la captura de carbono, la protección del recurso hídrico, el control de la erosión y la protección indirecta de los bosques nativos y la biodiversidad.

Respecto a la captura de carbono, en un informe realizado por la Universidad Católica para ODEPA (2007), se informó que el carbono capturado en las plantaciones bonificadas, para un período de 30 años, fue de aproximadamente 33 millones de toneladas a nivel nacional en una superficie de 1.075.000 hectáreas de plantación. Cabe señalar que la cuantificación alcanzó solamente algo más de un tercio de la superficie total de plantaciones existentes actualmente en Chile, ya que existían plantaciones anteriores a ese período y el proceso continuó después de publicado el informe. Por este motivo, el documento citado cubre solamente una parte del impacto que han tenido las plantaciones en la fijación de carbono. Estos resultados reflejan que, a través de las plantaciones, el país posee una significativa capacidad de fijación de carbono debido a la superficie que ocupan y a la velocidad de crecimiento de las especies que las componen. Esta capacidad de acumulación de carbono es mayor en las plantaciones que en la vegetación espontánea de un sitio determinado.

Cabe hacer notar que las plantaciones y, en general todos los bosques, deben analizarse desde dos puntos de vista: stock de carbono acumulado en la biomasa y flujo de carbono que es retirado de la atmósfera en un período determinado. En la medida que una plantación o bosque natural crece, el stock acumulado se incrementa y, por lo tanto, hay un flujo neto de carbono desde la atmósfera hacia la biomasa; si el propósito es mantener una cobertura forestal de forma permanente, el stock se va acumulando hasta alcanzar un nivel máximo, a partir del cual el flujo de carbono desde la atmósfera tiende a cero. Si el objetivo es cosechar la biomasa dentro de un sistema de rotación, el stock promedio acumulado es aproximadamente la mitad del nivel máximo posible para el sistema silvicultural utilizado, pues habrá desde lugares recién reforestados o regenerados hasta aquellos a punto de ser cosechados, en los cuales se ha acumulado la máxima cantidad de biomasa posible para un sitio y especies dados.

Entre los impactos ambientales negativos producto de la aplicación del D. L. N° 701, se señala la erosión de suelos como consecuencia de la tala rasa al momento de la cosecha, la escasa protección de quebradas, la sustitución de bosque nativo y el uso de plaguicidas y herbicidas en monocultivos forestales. Estos impactos se deben a una forma inadecuada de gestión de las plantaciones y no son una característica inherente a ellas.

Con relación a la tala rasa, la tendencia ha sido disminuir el tamaño y adecuar la forma de cada intervención, a fin de reducir los efectos erosivos por acción del viento y aumentar la protección del suelo mediante una mejor distribución de los desechos (ramas y ramillas) después de la cosecha. En el caso de la protección de quebradas, el problema ha disminuido ya que en los últimos 20 años se ha tendido a ampliar el ancho mínimo de franja de protección de quebradas, tanto por la aplicación de la normativa forestal como por la existencia de sistemas de certificación voluntarios que así lo requieren. La sustitución de bosque nativo, que nunca fue una práctica generalizada a nivel nacional, está casi eliminada por el efecto combinado de la certificación forestal, una definición más amplia de lo que constituye bosque y la baja en la tasa de forestación.

En relación con el uso de plaguicidas y herbicidas, cabe recordar que éstos se utilizan sólo una vez en el ciclo productivo de las plantaciones forestales, a diferencia de muchos cultivos agrícolas que requieren aplicaciones anuales o incluso varias veces en un año. Sin embargo, ocasionalmente estas aplicaciones se realizan en forma aérea pudiendo provocar la deriva de estas sustancias químicas hacia zonas habitadas o su escorrentía en terrenos con alta pendiente, en especial de regiones lluviosas, impactando los cursos de agua superficial.

Otros impactos negativos se asocian a la alteración del ciclo hídrico. Los propietarios de terrenos que se dedican a la actividad forestal buscan aquellas especies de mayor productividad, por lo que las plantaciones tienden a interferir de manera más intensa en el régimen hídrico que un matorral o un bosque nativo. Lo anterior se debe a que el consumo de agua de cualquier cobertura vegetal está más correlacionado con su capacidad de acumular biomasa que con otras variables tales como especie, densidad o la condición de ser nativa o introducida.

Adicionalmente, en Chile se suman otros dos factores desfavorables. El primero es la persistente disminución de las precipitaciones a lo largo del siglo XX y hasta el presente. Dado que la vegetación de la parte alta de las cuencas, sea natural o plantada, sigue consumiendo la misma cantidad de agua, aunque disminuyan las precipitaciones, el remanente para los usuarios ubicados aguas abajo disminuye de una forma más aguda que la disminución porcentual de ellas. El segundo factor es que, a diferencia de otros países en los que el Estado tiene las potestades para establecer normas de ordenamiento del uso del territorio (como por ejemplo establecer el porcentaje máximo de superficie plantada en una cuenca o subcuenca), en Chile el Estado carece de esas facultades. Para limitar la voluntad de los propietarios en relación con las superficies plantadas en una cuenca, habría que modificar no sólo la Ley, sino que probablemente la Constitución.

Hay que tener en cuenta que la bonificación a la forestación no puede considerarse como la única respuesta frente al problema de deterioro de los suelos, sino que es parte de una batería de medidas que contribuye a ese fin. Si bien el total de suelos con algún grado de erosión en Chile se estima en cerca de 30 millones de hectáreas (CIREN, 2010), las respuestas para revertir su deterioro deben ser múltiples y la forestación es sólo una de ellas. Debido a condiciones climáticas, exacerbadas por el proceso de cambio climático, las posibilidades de forestar comercialmente obteniendo un incremento apreciable de biomasa por hectárea al año, son limitadas desde el extremo norte hasta al menos las regiones de Valparaíso y Metropolitana.

La forestación especialmente en suelos erosionados no es una herramienta universal para controlar la erosión en Chile o mejorar la calidad de los suelos, ya que el éxito de las plantaciones depende de condiciones climáticas y de la experiencia tecnológica en la reproducción y establecimiento de especies forestales. Además, como se ha indicado, aún no existen evaluaciones de amplia cobertura geográfica que den cuenta de las tasas de pérdida anual de suelos, sin las cuales es difícil detectar zonas de tierras degradadas

con procesos activos de erosión en las que podrían focalizarse las intervenciones. Estudios realizados como el de INIA (2001), en el cual participó activamente personal de CONAF, dan cuenta del estado general de la erosión por comuna para todas las regiones de Coquimbo al sur, pero no entregan detalles importantes para la toma de decisiones como la localización precisa de las áreas en que ocurre este proceso dentro de cada comuna, las causas que lo desencadenan y aún menos su dinámica de avance.

Por otra parte, se requiere del interés y de la adscripción voluntaria de los propietarios, lo que, a su vez, depende de factores tales como su percepción respecto del mejoramiento de su capital y las expectativas de ingresos futuros, de su capacidad de prescindir del uso tradicional de una parte de su superficie predial (lo que generalmente significa una disminución de su carga ganadera) y también de factores de índole social.

El factor social puede adquirir múltiples formas de expresión, que muchas veces son difíciles de comprender por los técnicos. A modo de ejemplo, en la Región Metropolitana, para muchos pobladores rurales las cárcavas son parte del paisaje normal y aceptado, mientras que las zanjas de infiltración son vistas como una ruptura del paisaje de carácter negativo.

5.1.2.3 Identificación y análisis de brechas y barreras de aplicación

Brechas

1. El D. L. N° 701 ha cubierto, mediante sus bonificaciones, aproximadamente 1,5 millones de hectáreas. Una parte significativa del área de aplicación potencial del instrumento ya ha sido cubierta, particularmente el segmento de grandes propietarios empresarios, para quienes se ha hecho inviable en la práctica incrementar sus patrimonios, debido al alto precio por hectárea que han alcanzado los terrenos forestales, así como por la atomización y dispersión de las propiedades forestales que pueden ser adquiridas actualmente en Chile. Sin embargo, aún hay terrenos susceptibles de ser forestados en manos de pequeños y medianos propietarios que, mediante un instrumento de fomento, podrían forestar sus propiedades. No existen antecedentes cuantitativos sólidos que permitan entregar una cifra específica, pero al menos se puede estimar la brecha existente en algunos cientos de miles de hectáreas forestales en manos de estos dos segmentos de propietarios.
2. Otra manera complementaria de calcular una brecha es analizar los compromisos internacionales de Chile respecto del establecimiento de plantaciones forestales y contrastarlos con la disponibilidad de terrenos. Al hacer este ejercicio, se comprueba que existe una disponibilidad mucho mayor que las 100.000 hectáreas de forestación en 12 años comprometidas por el país, por lo tanto, se puede afirmar que esta brecha de compromisos es perfectamente factible de cubrir con las superficies, los recursos humanos, el conocimiento tecnológico y los recursos financieros que el país actualmente posee, siempre que sean direccionados a ese fin.

3. No se ha considerado como brecha la superficie física total de terrenos de aptitud preferentemente forestal que carecen de bosques, por cuanto no todos los propietarios están interesados o dispuestos a asumir los riesgos y costos propios de la forestación. Otra razón es la incertidumbre respecto del impacto del cambio climático sobre el éxito y rendimiento de las plantaciones en zonas climáticamente marginales, como son la región de Aysén y las regiones ubicadas desde Maule hacia el norte.

Barreras

A través de los 40 años de aplicación de este instrumento a nivel nacional, se puede concluir que la clase de barreras detectadas para los instrumentos anteriores (difusión, técnicas, administrativas, entre otras), no han constituido factores limitantes para la participación de los posibles beneficiarios del D. L. N° 701. Sin embargo, en un inicio existieron principalmente barreras técnicas y económico-financieras que dificultaron el uso del instrumento por parte de los pequeños propietarios, tales como la necesidad de financiar los costos de plantación durante un año, pues la bonificación se pagaba después de comprobado el nivel de prendimiento tras al menos un verano; y el hecho que la tabla de costos no tomaba en cuenta las deseconomías de escala que afectaban al pequeño propietario. La asistencia técnica para asegurar una plantación exitosa tampoco se consideró inicialmente, por lo que ambos factores otorgaban una enorme ventaja a las grandes empresas para utilizar el instrumento, lo que efectivamente sucedió y se reflejó en que los pequeños propietarios sólo recibieron un 5% de los recursos en los primeros veinte años de aplicación del D. L. N° 701.

En el segundo período, esta situación mejoró sustancialmente gracias al establecimiento de tablas de costos diferenciadas, de créditos de enlace de INDAP y BancoEstado y la caución solidaria de CORFO, entre otros (DIPRES, 2006). También se crearon mecanismos para proporcionar asistencia técnica para la plantación a los pequeños productores.

Dado que en la actualidad no está vigente la bonificación a la forestación, las barreras indicadas a continuación no se refieren precisamente al instrumento (que además tuvo ajustes en sus cuarenta años de historia), sino a la situación actual que el país enfrenta para reponer un instrumento de bonificación forestal. Las barreras son:

Legal. Las bonificaciones a las plantaciones forestales establecidas por el D. L. N° 701 y sus sucesivas modificaciones han expirado y no fue posible obtener una norma legal que permitiera su continuación. En la fase actual, las grandes empresas dejaron de ser protagonistas de la expansión de plantaciones forestales, pero el rechazo hacia dichas empresas sumado al caso de colusión por el papel “*tissue*” hizo inviable continuar la discusión de una Ley, sin que hasta ahora se haya generado la voluntad política necesaria para financiar nuevos planes de forestación por esta vía.

Difusión. Se ha instalado en la ciudadanía y en los medios de comunicación, una visión negativa en relación con las características de las plantaciones y al rol del incremento de las masas forestales de especies exóticas y nativas, en la mitigación y adaptación al cambio climático y en la recuperación de suelos degradados. Adicionalmente, se ha instalado la idea de que las bonificaciones sólo favorecen a grandes empresas, lo que no es verídico pues en los últimos 18 años su participación fue mínima y eventualmente pudieron haber sido excluidas del todo. Como se ha señalado, lo anterior constituye una barrera para reestablecer una bonificación destinada a pequeños y medianos propietarios, o incluso sólo a pequeños.

Financiera. Dado que el sistema de bonificación a la forestación del D. L. N° 701 se encuentra legalmente inactivo, no se cuenta con el financiamiento proveniente del Tesoro Público y tampoco existe otra fuente de financiamiento de origen nacional, internacional o mixto que permita apoyar a medianos y pequeños propietarios para financiar sus planes de forestación.

5.1.3 Ley N° 18.959: Exención de la obligación de reforestar por corta o explotación de bosque nativo en suelos de aptitud agrícola

La legislación forestal chilena ha tenido como motivo central la mantención de la cobertura de bosques del país. La Ley de Fomento Forestal conocida como D. L. N° 701 representó un hito importante al respecto, introduciendo para la autorización de cualquier corta o explotación de bosque, el instrumento denominado Plan de Manejo, en el cual es el propio titular del derecho de propiedad de un bosque quien, asesorado por un profesional forestal, establece sus compromisos para cumplir con la obligación de mantener la cobertura forestal exigida por la Ley.

La obligación de reforestar todo bosque que hubiese sido objeto de corta o explotación, es decir, de reestablecer la cubierta vegetal arbórea mediante regeneración natural o plantación, fue un logro fundamental para frenar la eliminación de bosques que era común en el pasado y que progresivamente se redujo a procesos marginales en superficie y habitualmente al margen de la normativa legal.

No obstante, el día 24 de febrero de 1990 la Junta de Gobierno aprobó la Ley N° 18.959, una ley miscelánea de 38 artículos preparada por el Ministerio de Hacienda, referidos a diversos temas. Dos de los artículos modificaban al D. L. N° 701, en sus artículos 21 y 22, que se refieren a la obligación de presentar un plan de manejo para toda acción de corta o explotación de bosque nativo y para las acciones de corta o explotación de bosques en terrenos de aptitud preferentemente forestal.

Esta nueva redacción del artículo 21 eximió claramente de la obligación de reforestar a las plantaciones existentes en terrenos no forestales, es decir, las clases de uso agrícola en las cuales se hubiesen efectuado plantaciones.

En el artículo 22, se incorporó un nuevo inciso segundo cuyo texto señala: “*En otros terrenos (se refiere a terrenos que no son de aptitud preferentemente forestal), sólo se exigirá la obligación de reforestar si el bosque cortado fuere de bosque nativo, en cuyo caso la reforestación se hará conforme al plan de manejo aprobado por la Corporación, salvo que la corta o explotación haya tenido por finalidad la recuperación de terrenos para fines agrícolas y así se haya consultado en dicho plan de manejo.*”

Esta disposición aparentemente abría la posibilidad a la sustitución del bosque nativo por cultivos agrícolas sin compensación alguna, produciéndose potencialmente una disminución neta del stock de bosque nativo disponible para el país. Sin embargo, respecto del texto original del D. L. N° 701, las interpretaciones reglamentarias y las instrucciones de procedimiento interno de CONAF ya permitían esta excepción. Ello se muestra en forma clara en el gráfico que se presenta a continuación (Figura 37), donde se aprecia la evolución de este tipo de acción a lo largo del tiempo, con un incremento hasta un máximo de 16.742 hectáreas en 1992 y una notable reducción posterior que se estabiliza alrededor de las 2 mil hectáreas por año durante los últimos 18 años. Si bien durante 40 años se ha autorizado un total de 200 mil hectáreas bajo esta modalidad, en los últimos 18 años el total se ha reducido a sólo unas 36 mil hectáreas (Departamento de Normas y Procedimientos de CONAF, 2017).

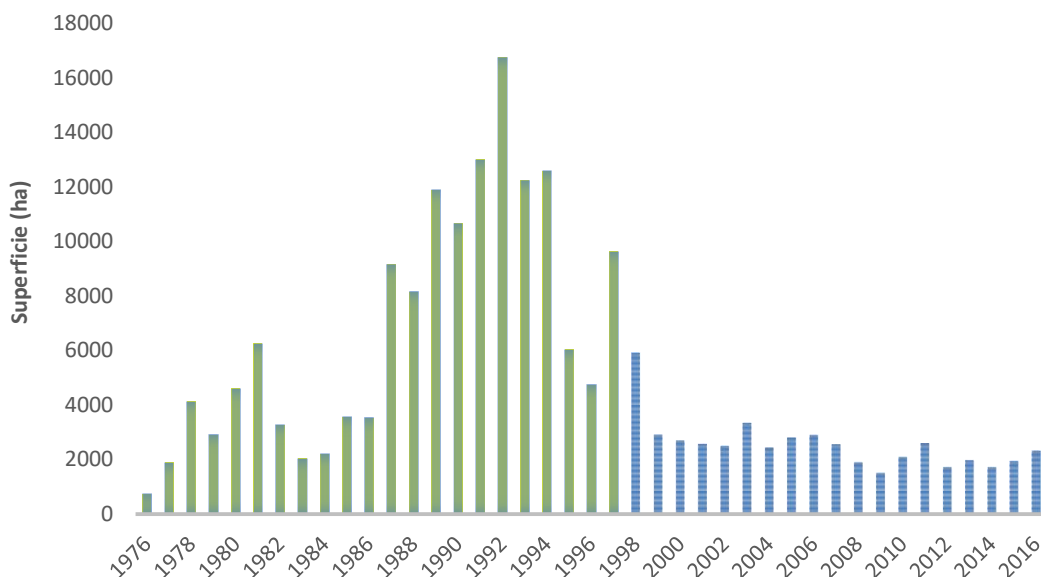


Figura 37. Evolución histórica de la superficie con planes de manejo de corta de bosque nativo para recuperación de terrenos agrícolas (1976-2016) (Fuente estadística: Departamento de Normas y Procedimientos de CONAF, 2017).

No se observa un cambio de tendencia al aprobarse la Ley N° 18.959 a principios de 1990, pues esa aprobación se produjo en medio de un fuerte incremento de esas autorizaciones, que alcanzaron su máximo al tercer año de vigencia y luego comenzaron a descender hasta ser hoy mucho menores que antes de dicha Ley. Es posible que la presión para su aprobación haya correspondido a gestiones de grandes agricultores, que

creían poder frenar así cualquier iniciativa futura de mayor protección del bosque nativo. Sin embargo, la mayor protección se ha hecho sentir de igual forma, por una combinación de mayor control por parte de CONAF y posiblemente también por el agotamiento de la disponibilidad de tierras más apropiadas para el cambio hacia un uso agrícola.

Potencialmente, la superficie total susceptible de acogerse a esta excepción es la superposición entre el bosque nativo y las Clases de Capacidad de Uso I, II, III y IV. La modificación de la Ley usa la expresión “recuperación de terrenos para fines agrícolas”, que se presta para una interpretación más estricta en el sentido de aplicarla solamente a tierras en que se pueda demostrar un uso agrícola anterior, lo que limita severamente el impacto que pudiese tener esa actividad. Sin embargo, también se ha interpretado esa expresión como aplicable a cualquier suelo de aptitud agrícola, ya sea que antes haya tenido o no agricultura. En ese caso, la superficie de bosque nativo expuesta a eliminación sin compensación por reforestación puede aumentar sustantivamente.

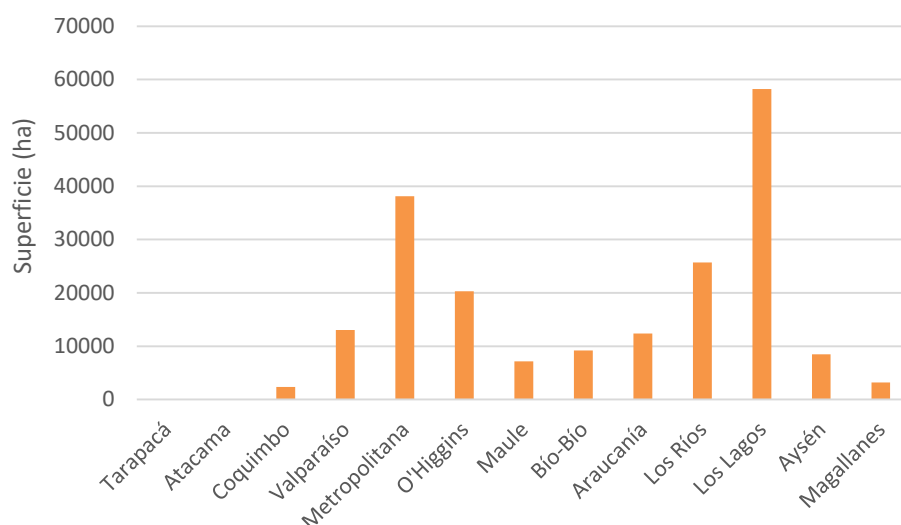


Figura 38. Superficie autorizada (acumulada) con Planes de Manejo de corta de bosque nativo para recuperar terrenos agrícolas por región (1975-2016) (Fuente estadística: Departamento de Normas y Procedimientos de CONAF, 2017).

Geográficamente, los bosques más afectados han sido los de las regiones Metropolitana y de Los Lagos, donde predominan los tipos forestales esclerófilo y siempreverde respectivamente. En el primer caso, correspondió a la presión de plantaciones de viñas, paltos y olivos, mientras que en el segundo fueron praderas y algunos cultivos anuales. La preocupación es mayor en el caso de la Región Metropolitana y sus regiones vecinas, pues sus ecosistemas forestales están más amenazados, tanto por la acción humana directa como por los efectos del cambio climático. En todo caso, la tendencia a la disminución del proceso de expansión de la frontera agrícola también se presenta en estas regiones.

En la ENCCRV se hace referencia explícita a la necesidad de derogar la disposición legal que permite, aunque a título excepcional, la eliminación del bosque nativo en terrenos que no son de aptitud preferentemente forestal. En dicho documento se hace referencia a la necesidad de derogar esa disposición en la Ley N° 19.561 de abril de 1998, pero en realidad la fuente legal es la Ley N° 18.959 de febrero de 1990. Cabe señalar que nunca se publicó el Decreto Supremo autorizado por la Ley N° 19.561, con el texto refundido del D. L. N° 701, y sus numerosas modificaciones, por lo que no existe un texto único de valor legal. La Biblioteca del Congreso Nacional ha preparado una síntesis que interpreta las derogaciones y adiciones que ha experimentado la legislación forestal, pero sólo tiene un valor de referencia que sirve para facilitar la interpretación de las leyes y no constituye un cuerpo legal refundido.

Hay que considerar que esta disposición legal (Ley N° 18.959) no constituye realmente un instrumento de fomento, en el sentido positivo del término. Por el contrario, es un instrumento que puede considerarse una amenaza para el bosque nativo si fuese masivamente utilizado, lo que hasta ahora se ha mantenido bajo control y en efecto este problema, desde su vigencia, ha sido mucho menor que antes de esa norma legal.

Por las características de esta Ley, no es posible analizarla bajo los mismos criterios que se han empleado en el resto de los instrumentos. En este caso, quienes solicitan hacer uso de esta disposición, no son beneficiarios de la mantención y buen manejo del bosque nativo, sino por el contrario, estarían interesados en eliminarlo. Es muy posible que su derogación explícita, que necesariamente implica la aprobación de un artículo en alguna ley, ya sea específicamente forestal o miscelánea, lleve aparejado un debate fuertemente ideologizado sobre el derecho de propiedad y despierte mucha oposición en un segmento del arco político parlamentario. Debiera analizarse en detalle si la Ley de Bosque Nativo puede ser entendida como derogando implícitamente esta disposición y, al mismo tiempo, evaluar las ventajas y desventajas de una derogación explícita, así como las otras opciones que pudiera haber para limitar o reducir aún más su aplicación.

5.1.4 Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal

5.1.4.1 Caracterización general del instrumento

La Ley sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal establece un conjunto de regulaciones cuyo cumplimiento es obligatorio para cualquier persona natural o jurídica que sea propietaria de terrenos que incluyan bosque nativo. El análisis que se efectúa a continuación se referirá solamente al instrumento "*Bonificación a la Conservación, Recuperación y Manejo Sustentable del Bosque Nativo*", sin referirse a los otros aspectos comprendidos en este cuerpo legal, incluyendo el fondo de investigación del bosque nativo, que se espera produzca insumos para mejorar la aplicación de la Ley.

Los objetivos de esta Ley son la protección, la recuperación y el mejoramiento de los bosques nativos, para asegurar la sustentabilidad forestal y el cumplimiento de la política ambiental. La norma incluye 26 definiciones de términos utilizados en ella, la obligación de CONAF de mantener un catastro forestal permanente y la del Ministerio de Agricultura de establecer por Decreto Supremo los tipos forestales. Se establece la obligación de presentar un plan de manejo para cualquier corta de bosque nativo y las formalidades de éste, así como las normas de protección ambiental referidas a los bosques nativos.

En su título IV, crea un fondo concursable para la conservación, recuperación y manejo del bosque nativo, bajo las modalidades de regeneración, recuperación y protección de formaciones xerofíticas o bosques de preservación, de silvicultura para la obtención de productos no madereros o de silvicultura para la obtención de productos madereros, con un monto máximo de 5 UTM por hectárea en los dos primeros casos y de 10 UTM por hectárea en el último, incrementadas en un 15% para pequeños propietarios. También se bonifican los planes de manejo de ordenación. Toda bonificación se paga contra la verificación en terreno de la ejecución de la actividad comprometida. Debido a que el éxito de ciertas actividades silvícolas sólo puede verificarse dos años después de ejecutadas y que además las actividades se pueden realizar escalonadas en el tiempo, existe un desfase entre la aprobación y el pago, lo que dificulta analizar la ejecución presupuestaria del fondo. Como contrapartida, esto constituye una ventaja para el propietario por cuanto tiene asegurado el monto a recibir, aunque demore años en ejecutar las acciones planificadas.

También se establece un Consejo Consultivo con una serie de atribuciones, la figura de los acreditadores forestales y el fondo para investigación del bosque nativo. Finalmente, se establecen las sanciones y procedimientos frente a infracciones a lo dispuesto en la Ley. Cabe señalar que esta ley se complementa con las disposiciones permanentes del D. L. N° 701, que sigue vigente. Como complemento a la Ley, existe un reglamento sobre suelos, aguas y humedales que establece las condiciones en que deben ejecutarse las actividades silvícolas y anexas, para minimizar los impactos sobre estos elementos.

5.1.4.2 Análisis del desempeño del instrumento

En el caso de esta Ley, las bonificaciones por operaciones silvícolas, ya sea con fines madereros o no madereros, tienen como requisito ser aplicadas sobre un bosque existente, lo que significa que el suelo posee al menos algún tipo de cobertura vegetal. Por este motivo, no son habitualmente terrenos que estén hoy en un activo proceso de degradación, aunque en el pasado pudieron haber sufrido un deterioro severo, especialmente los renovales. Por otra parte, debe tenerse en cuenta el carácter preventivo de las intervenciones silvícolas, pues la mera existencia de un bosque no garantiza que el propietario tenga interés en que éste siga existiendo, pero si es valorizado mediante el resultado de la actividad bonificada, el propietario o propietaria se transforma en el mayor garante de su protección.

Cantidad de beneficiarios

La Ley comenzó a aplicarse en el año 2010 y, a partir del tercer año, la cantidad de predios en que se ha usado este instrumento se estabilizó en torno a unas 600 bonificaciones al año, tal como se muestra en la Figura 39. El tamaño promedio sometido a manejo ha descendido levemente en los últimos años, pero el período de tiempo de aplicación de esta Ley es aún muy breve y el descenso es poco acentuado como para realizar aseveraciones tajantes sobre tendencias de mediano o largo plazo. Cabe notar que estadísticamente también se compila un “número de beneficiarios” que se mantiene en casi el doble que el de bonificaciones; la diferencia se debe a que muchos de los predios participantes tienen varios propietarios, tales como comunidades o sucesiones indivisas.

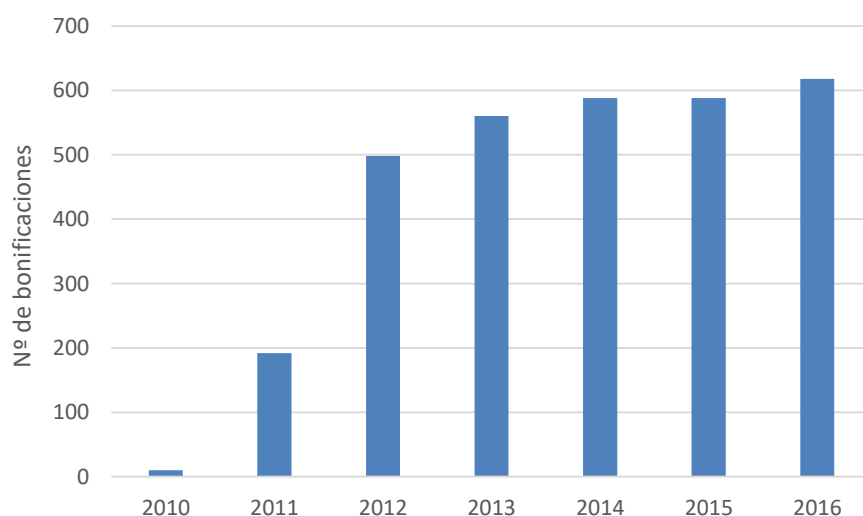


Figura 39. Número de bonificaciones de la Ley de Bosque Nativo a nivel nacional (2010-2016) (Fuente estadística: CONAF, 2017).

En relación con el número acumulado de bonificaciones por región, éste sigue un patrón similar al del D. L. N° 701, con un máximo en la Araucanía y valores descendientes hacia el norte y el sur de ella, excepto por las regiones de O’Higgins y Maule que se alejan de ese patrón, situación que se analizará en el caso de las superficies objeto de bonificación, donde se da el mismo caso.

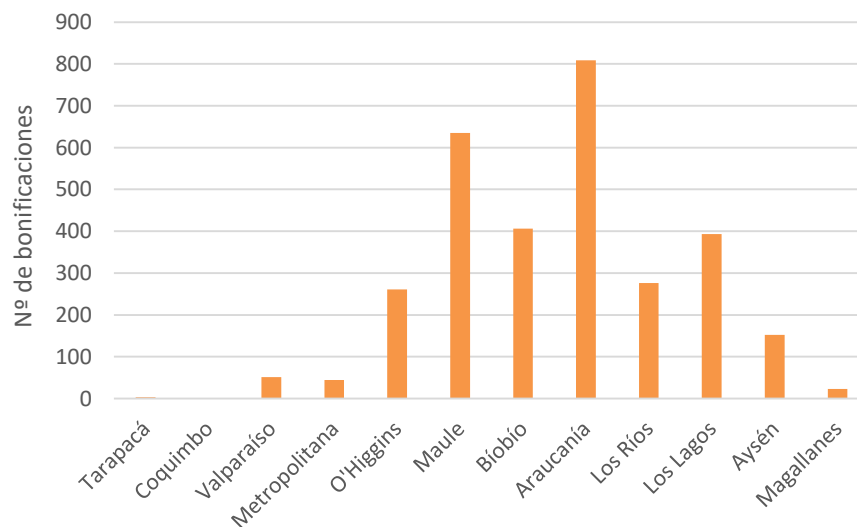


Figura 40. Número de bonificaciones de la Ley de Bosque Nativo por región (2010-2016) (Fuente estadística: CONAF, 2017).

A nivel comunal, en Putre y Combarbalá no se han otorgado bonificaciones para la aplicación de esta Ley. Este hecho está relacionado no solamente con la falta de tradición forestal en dichas comunas, sino también con que la forma de cálculo de los puntajes de los concursos ha tendido a favorecer las intervenciones silvícolas con fines de producción maderera sobre las otras opciones que tiene el instrumento.

En la comuna de Litueche, se han otorgado cinco bonificaciones en el período, que sólo representan el 2% de un total de 261 que se han entregado en O'Higgins. Para determinar las razones precisas de este resultado, habría que analizar en detalle cada solicitud presentada y cada bonificación aprobada en el período en la región, pues a diferencia de las otras comunas analizadas, las razones de este resultado no son tan aparentes.

Las comunas de Carahue y Puerto Saavedra recibieron 75 de las 809 bonificaciones otorgadas en la Región de la Araucanía en ese período, con un claro predominio de Carahue, que posee más bosque nativo y mejores condiciones socioeconómicas de sus habitantes rurales para invertir tiempo y/o dinero en mejorar su manejo.

Por su parte, Coyhaique recibió 49 de las 152 bonificaciones otorgadas en Aysén, lo que concuerda plenamente con el nivel de actividad forestal (y agrícola) que esta comuna tiene dentro de la región.

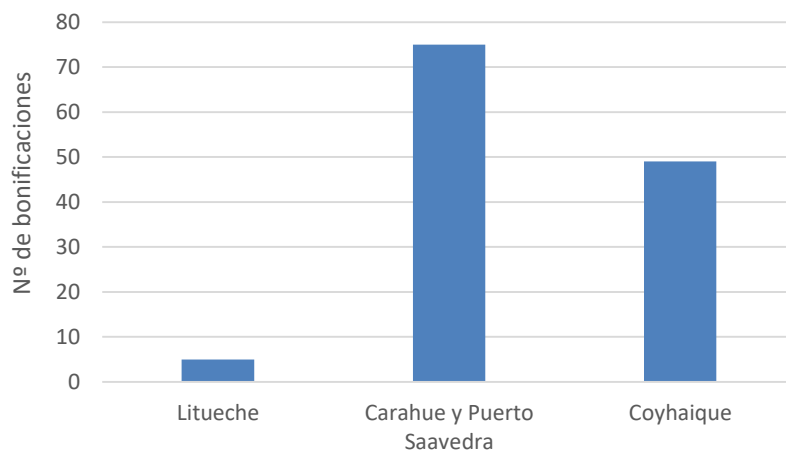


Figura 41. Número de bonificaciones de la Ley de Bosque Nativo en las comunas analizadas (2010-2016) (Fuente estadística: CONAF, 2017).

Cobertura de superficie

La cobertura de superficie de este instrumento a nivel nacional sigue la misma tendencia que el número de bonificaciones, en el sentido que se entra en régimen el año 2013 estabilizándose en torno a unas 3.600 hectáreas intervenidas anualmente. Estas cifras se refieren a la sumatoria de la superficie neta bonificada por año, cualquiera haya sido su causal. La Ley permite bonificar más de una actividad en el mismo terreno o realizarlas de manera fraccionada en el tiempo, por tanto, las cifras indicadas en las figuras siguientes corresponden a lo bonificado (superficie bruta¹³) y no a las hectáreas físicas intervenidas (superficie neta¹⁴).

¹³ Superficie bruta es la suma de todas las actividades bonificadas por esta Ley, las cuales pueden incluir intervenciones que se efectúan en forma sucesiva en un mismo rodal, por ejemplo, marcación y raleo.

¹⁴ La superficie neta excluye cualquier superficie que ya haya sido objeto de alguna bonificación bajo otro concepto de la Ley.

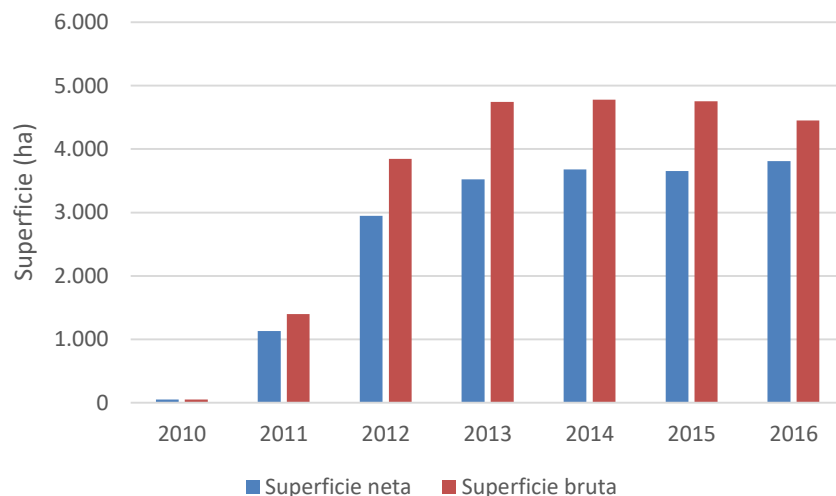


Figura 42. Superficie neta bonificada por la Ley de Bosque Nativo a nivel nacional (2010-2016) (Fuente estadística: CONAF, 2017).

La superficie neta se ha estabilizado en valores que son algo más del 70% de la superficie bruta. El uso de una u otra no incide en los resultados del análisis, pero se ha usado la superficie bruta por ser algo más favorable, aunque desafortunadamente ambas superficies son igualmente bajas en relación con la superficie de bosque nativo que es susceptible de manejo y que lo requiere con el fin de alcanzar todo su potencial de beneficios para la sociedad chilena, incluyendo la adaptación y mitigación del cambio climático.

Cuando se analiza la superficie bruta bonificada (acumulada) por región, se observa que todas las regiones siguen un patrón correspondiente con su nivel de actividad forestal maderera, con excepción de las regiones de O’Higgins y Maule que están “sobrerrepresentadas” en los resultados. Al profundizar en las razones aparentes de esta diferencia, surgen dos factores a tomarse en cuenta porque son potencialmente factores de éxito si se quiere aumentar el impacto de este instrumento, hasta alcanzar, por ejemplo, las cifras de manejo de bosque comprometidas por Chile ante la CMNUCC.

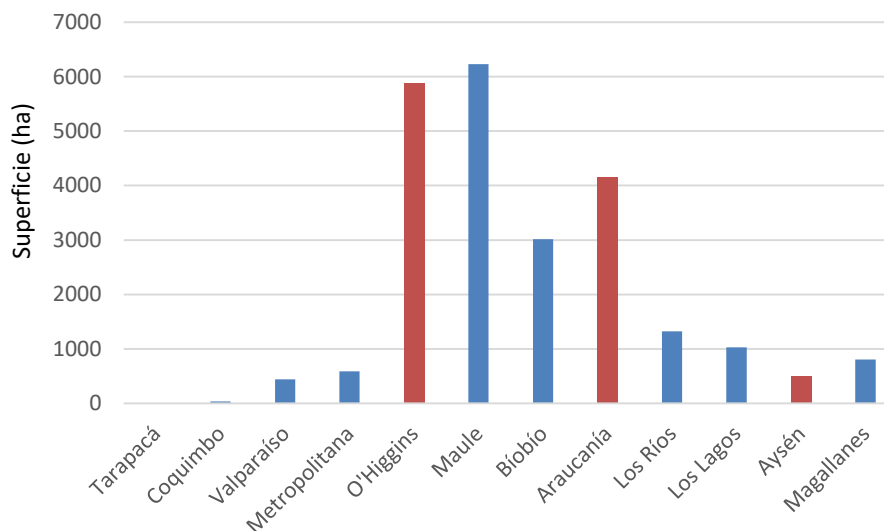


Figura 43. Superficie bruta bonificada (acumulada) por la Ley de Bosque Nativo a nivel regional (2010-2016) (Fuente estadística: CONAF, 2017).

En O'Higgins existe un operador particularmente activo quien ha tenido éxito en incorporar a un número importante de propietarios a los beneficios de esta Ley, lo que ayuda a explicar las cifras alcanzadas. En el caso de la región del Maule, llama especialmente la atención que la Provincia de Linares, la menos "forestal" de toda la región, muestra muy buenos resultados; aquí se da otro caso particular, pues se mantuvo casi todo el equipo técnico de CONAF que llevó adelante el proyecto Conservación y Manejo Sustentable de Bosque Nativo (CMSBN), una iniciativa de la Corporación que contó con el apoyo de la cooperación alemana; en Linares se han mantenido incluso extensionistas del proyecto anterior, quienes se han ganado la confianza de los propietarios.

En ambos casos y por diferentes medios, se alcanza una relación de comunicación y de cercanía entre los beneficiarios y la institución administradora del instrumento, que parece ser un factor muy importante para que los propietarios tomen la decisión de comprometerse con el manejo sustentable de su bosque nativo. En el caso de O'Higgins, las cifras indican una tendencia hacia una mayor superficie promedio de cada intervención, lo que es coherente con el accionar de un operador contratista, mientras que en Linares predomina la acción con pequeños propietarios, del mismo modo en que funcionaba el proyecto CMSBN.

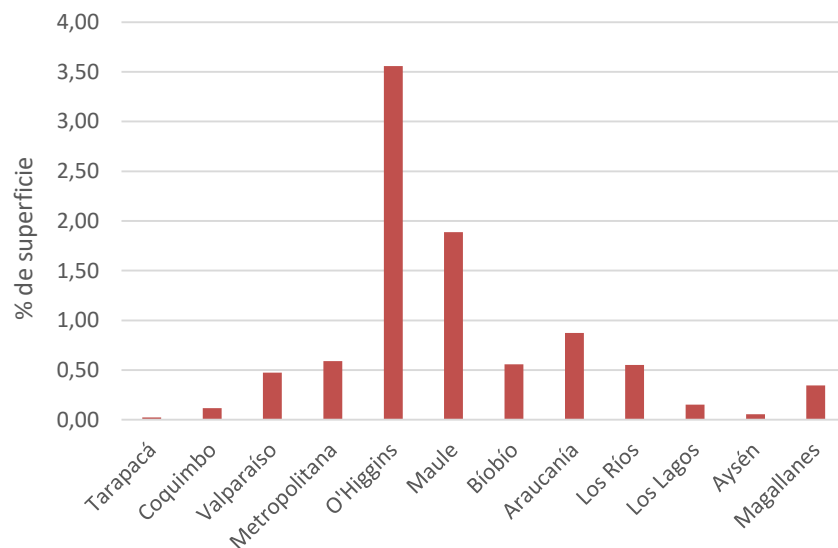


Figura 44. Porcentaje de superficie bonificada por la Ley de Bosque Nativo respecto de la superficie de renovales a nivel regional (2010-2016) (Fuente estadística: CONAF, 2017).

Con relación al impacto del instrumento respecto de la superficie de aplicación potencial, a nivel nacional este es aún modesto. Solamente a modo de comparación, la Figura 44 presenta la proporción de superficie bonificada respecto a la superficie regional de renovales, ya que se ha considerado que este tipo de bosque es aquel cuya conservación podría ser más apoyada mediante un manejo bonificado.

Se hace la salvedad que no se propone como objetivo el manejar vía bonificación todos los renovales, sino que se busca comparar la aplicación del instrumento en relación con algún indicador de la superficie forestal de cada región; tampoco significa desconocer las posibilidades de manejo en bosque primario, especialmente aquellos que han sufrido deterioro. En todo caso y cualquiera sea el factor de comparación, los resultados hasta ahora han sido modestos, aunque en los últimos años se hayan copado los montos establecidos para los concursos, lo que es algo teórico, pues en la práctica muchos de los propietarios que los ganan no logran pasar a la fase de intervención del bosque. Por este motivo, los desembolsos reales son modestos y mucho más bajos que las cifras que resultan del concurso.

Al comparar las superficies intervenidas en relación con los renovales de cada región (Figura 44), destacan nítidamente O'Higgins y Maule con 3,5 y 1,8 por ciento, frente a un promedio nacional por debajo de 1%. Si bien en estos casos está presente la mayor facilidad de manejo de los bosques nativos en condiciones sub-húmedas, en comparación con aquellos ubicados tanto en zonas de mayor como de menor precipitación, el caso merece estudiarse en más detalle para obtener conclusiones aplicables a la gestión del instrumento a nivel nacional, debido al efecto diferencial de operador y extensionistas.

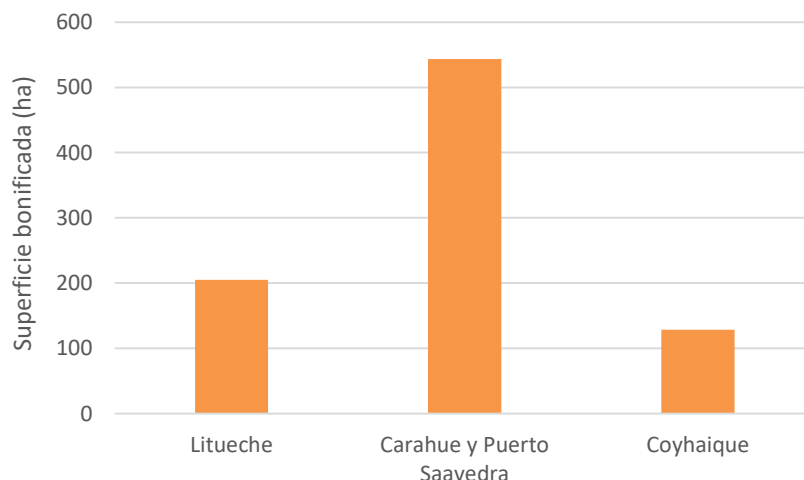


Figura 45. Superficie bruta bonificada (acumulada) por la Ley de Bosque Nativo en las comunas analizadas (2010-2016) (Fuente estadística: CONAF, 2017).

Al analizar la superficie bruta bonificada para las comunas analizadas en mayor detalle, se observa que las cinco bonificaciones de Litueche se traducen en 205 hectáreas bajo manejo, mientras que las 75 bonificaciones de Carahue y Puerto Saavedra cubren 544 hectáreas y las 49 de Coyhaique representan 129 hectáreas. En parte, esto obedece a diferentes tipos de bosque y distintos propósitos de los propietarios, pero también a diferencias en la comunicación hacia los participantes y la forma en que resultaron motivados.



Figura 46. Superficie bruta bonificada (acumulada) por la Ley de Bosque Nativo según tipo de bonificación en el período 2010-2016 (Fuente estadística: CONAF, 2017).

De las tres categorías de intervención contenidas en la Ley de Bosque Nativo y seis tipos de bonificación que otorga CONAF, destaca ampliamente el manejo con fines de producción maderera que cubre 21.200 hectáreas, seguido con una gran diferencia por el manejo para obtener productos no madereros, con 1.556 hectáreas bonificadas en el período. La casi nula intervención en bosques nativos de preservación obedece tanto a la falta de interés de los propietarios, como al resultado de la ponderación de los concursos.

Montos ejecutados

Los montos ejecutados han seguido una tendencia marcada por la evolución de las superficies bonificadas, con un desfase temporal producto de la secuencia en que se ejecutan y verifican las actividades, lo que se ha explicado anteriormente. En todo caso, los fondos aprobados en cada concurso quedan provisionados y, por la naturaleza de la actividad silvícola cuyos tiempos son muy largos, es perfectamente normal y lógico que su ejecución se haga efectiva varios años después. Los desembolsos anuales bordean las 20.000 UTM por año, lo que equivale aproximadamente a US\$ 1,5 millones, cifra muy inferior a la que en su momento se asignaba a las bonificaciones para forestación a través del D. L. N° 701. Además, por tratarse de un fondo concursable con un monto total fijado de antemano, los montos ejecutados necesariamente quedan acotados.

A modo de comparación y considerando que la Ley excluye al Estado como receptor de bonificaciones, existiendo aproximadamente ocho millones de hectáreas de bosque nativo en manos de particulares, el monto otorgado en bonificaciones equivale a 19 centavos de dólar o 130 pesos anuales por hectárea de bosque nativo.

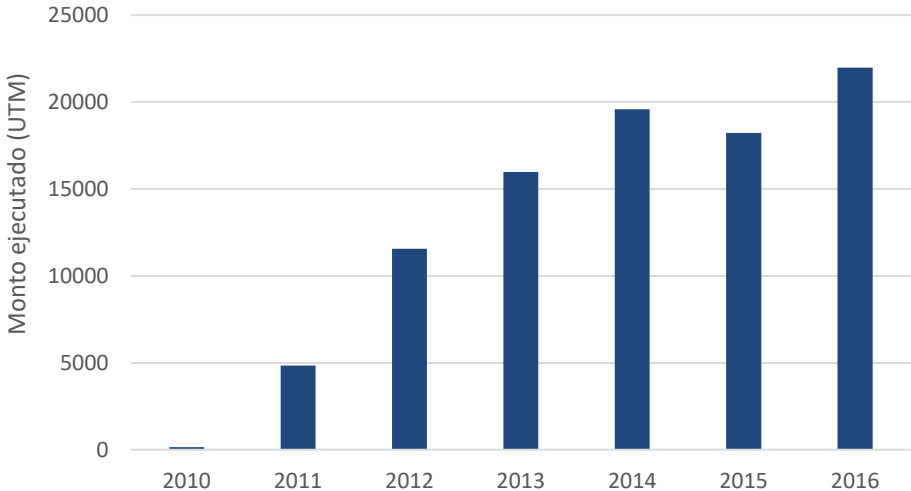


Figura 47. Monto ejecutado por la Ley de Bosque Nativo a nivel nacional (2010-2016) (Fuente estadística: CONAF, 2017).

Los montos ejecutados totales por región siguen la curva correspondiente a los niveles de actividad forestal, con las excepciones ya indicadas de Maule y O'Higgins que sobresalen por encima de otras regiones que están más asociadas a la actividad forestal, sobre todo teniendo mayores extensiones de bosque nativo.

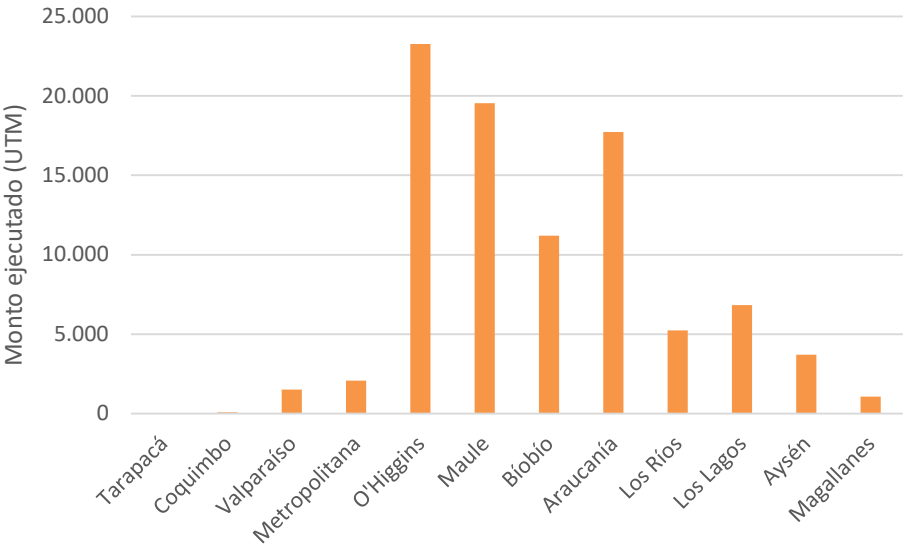


Figura 48. Monto ejecutado por la Ley de Bosque Nativo a nivel regional (2010-2016) (Fuente estadística: CONAF, 2017).

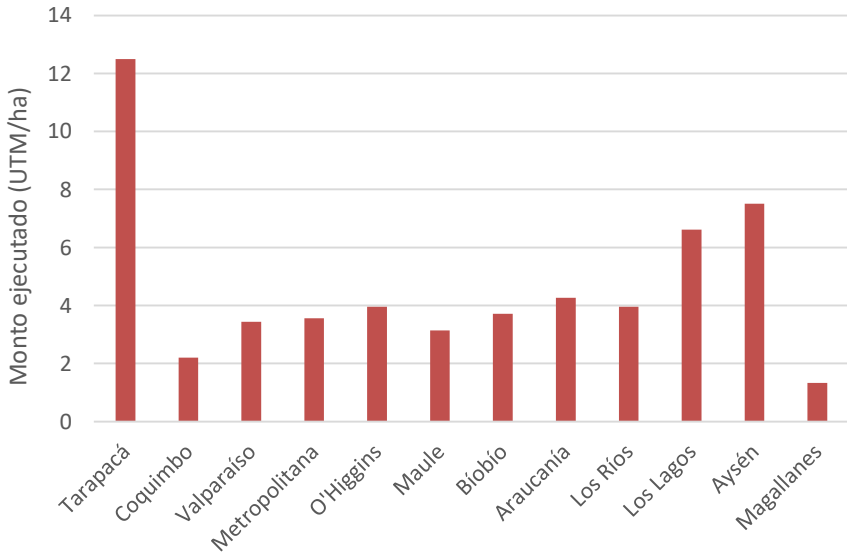


Figura 49. Monto ejecutado por hectárea en la Ley de Bosque Nativo a nivel regional (2010-2016) (Fuente estadística: CONAF, 2017).

En cuanto a los montos ejecutados por hectárea, el alto valor correspondiente a Tarapacá es una anomalía sin mayor significación estadística, por haberse bonificado en total menos de dos hectáreas. Incluso, en apariencia, se ha sobrepasado el monto máximo bonificable de 11,5 UTM para pequeños propietarios, pero en una superficie total tan pequeña las aproximaciones de fracciones de hectárea pueden producir esta diferencia.

Por tratarse de un proceso aún en marcha, tanto porque hay pagos pendientes como porque los interesados pueden repostular con otras actividades silvícolas siempre que no superen el techo de 10 u 11,5 UTM por hectárea, no es posible todavía hacer un análisis acabado de la evolución y alcance de los montos finales por hectárea.

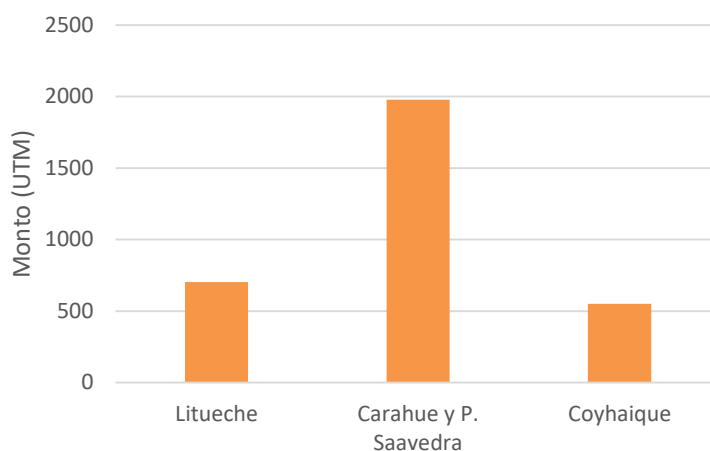


Figura 50. Monto ejecutado por la Ley de Bosque Nativo en las comunas analizadas (2010-2016).

En relación con los montos ejecutados en las comunas analizadas, la variación por hectárea corresponde a las diferencias en los tipos forestales intervenidos y las acciones que deben realizarse en ellos.

Pertinencia y eficacia

El instrumento se considera pertinente ya que, por una parte, tuvo una fase previa desarrollada a través del Proyecto de Conservación y Manejo Sustentable del Bosque Nativo (CMSBN CONAF/KfW/GTZ/DED), que realizó múltiples ensayos en diversas regiones, obteniendo conclusiones y desarrollando métodos sobre la mejor forma de realizar intervenciones de conservación de bosque nativo en predios de pequeños propietarios forestales. Debido a esta fase piloto, ya se sabía qué prácticas de manejo eran técnicamente apropiadas para alcanzar los objetivos. Por otra parte, existe certeza sobre la necesidad de manejar el bosque nativo de modo que sus propietarios se interesen en protegerlo por ser parte de su estructura de ingresos y de la valorización de sus predios.

En relación a la eficacia, la superficie que ha sido tratada es aún baja, lo que obedece a que también la inversión pública que efectivamente se le asigna es aún muy baja, pues si bien existe un monto comprometido y en los últimos años ha sido copado en la fase inicial de postulación, la complejidad de los pasos siguientes hace que muchas postulaciones no puedan concretarse, perdiéndose en la práctica estos recursos para efectos de bonificar el manejo de bosque nativo, pues si quien gana una postulación no usa los fondos, ellos no quedan disponibles para otros usuarios. Adicionalmente, y debido a que las acciones comprometidas pueden tardar años en realizarse (por ejemplo, raleos sucesivos), el monto asignado no se ejecuta por un largo período de tiempo.

Si se comparan los montos efectivamente ejecutados con otro instrumento forestal como el D. L. N° 701, se observa que, en moneda de igual valor, los beneficiarios de este último recibieron en sus primeros años un financiamiento público real muy superior (unas treinta veces más alto), pese a que el tamaño de la economía chilena era mucho menor en esa época. Si se corrige por el PIB o por el monto total del gasto público en cada período de tiempo, la relación es aún mayor.

Hay que considerar que, en la fase piloto, representada por el proyecto de Conservación y Manejo Sustentable del Bosque Nativo, se alcanzaron superficies anuales manejadas del orden de 7.000 hectáreas y que casi la mitad se conseguía sólo con asistencia técnica y sin bonificación, por lo que hay espacio para explorar mejoras.

Contribución a la sustentabilidad de la tierra

Este instrumento tiene un gran potencial para contribuir a la sustentabilidad porque tiene un carácter preventivo. Busca que sean los propios dueños de los bosques, en especial aquellos con poca superficie, los que valoren su existencia y tomen las medidas necesarias para que cumplan con todas sus funciones ambientales, al mismo tiempo que efectúan una contribución económica a los ingresos de los propietarios. Por ahora, la inversión ha sido baja y por ende su alcance no es aún muy elevado.

5.1.4.3 Identificación y análisis de brechas y barreras de aplicación

Brechas

No existe todavía una cuantificación aceptada ampliamente respecto de la superficie de bosque nativo que debiera ser sometida a manejo y que requiera para ello el apoyo financiero de este instrumento. Por lo tanto, lo que se podría denominar “brecha máxima” no es conocida. Otra aproximación es considerar los compromisos de manejo sustentable de bosque nativo asumidos por Chile ante la CMNUCC como la brecha mínima, es decir 8.000 hectáreas al año por los próximos 12 años. Dicha brecha es más del doble de lo que se realiza actualmente y ampliando el monto efectivamente entregado al concurso hasta el equivalente a unos cuatro millones de dólares es perfectamente alcanzable, si se aplican las lecciones del proyecto CMSBN y la experiencia de O’Higgins y Maule.

Una opción intermedia sería estimar algún porcentaje de las existencias de bosque nativo o de renovales de cada región como la brecha. A modo de ejemplo, si se opta por tratar una quinta parte de los renovales en los próximos 30 años, el objetivo serían unas 600.000 hectáreas, lo que significaría bonificar en promedio 20.000 hectáreas por año, con una inversión de unos nueve a diez millones de dólares anuales, cifra perfectamente dentro de las posibilidades técnicas y financieras de Chile.

Barreras

En las actuales circunstancias, es posible identificar barreras financieras, técnicas y de información, todas las cuales son posibles de superar si existe la voluntad política de llevar adelante la iniciativa.

Financiera. Actualmente, existe un presupuesto acotado destinado a las bonificaciones contempladas en la Ley de Bosque Nativo, que por la complejidad de los requisitos sólo se ejecuta en un bajo porcentaje. El aumento de su impacto pasa por una decisión de política pública, en el sentido de aumentar el monto destinado o simplificar el procedimiento de operación de la Ley. La inversión necesaria para cumplir con los compromisos internacionales de Chile respecto al cambio climático (hasta 40 UTM por hectárea y un promedio de 8.250 hectáreas por año), es muy inferior a la que históricamente se destinó a forestación, representando además una fracción mínima del presupuesto anual de la Nación y su desembolso no altera ningún equilibrio macroeconómico.

Para algunas actividades silvícolas tales como el enriquecimiento, cuya verificación de cumplimiento se realiza dos años después de efectuada la actividad, la necesidad de contar con financiamiento puede constituir una barrera para algunos propietarios con menor capacidad financiera.

Técnica. Los conocimientos técnicos mínimos sobre la forma adecuada de realizar las intervenciones silvícolas en los bosques chilenos existen, sin embargo, no es fácil encontrar la forma de documentar correctamente las acciones que el propietario desea realizar, de modo que exista respaldo para el pago de las bonificaciones. Esto se debe a la existencia de múltiples actividades de intervención y porque los bosques nativos son muy heterogéneos. Aun así, esta es una barrera superable como lo ha demostrado la experiencia acumulada hasta ahora.

Información. La carencia de una cultura de manejo forestal sustentable entre los propietarios de bosques nativos y la complejidad operativa de la Ley, hacen necesario el establecimiento de un buen sistema de asistencia técnica, que incluya tanto el perfeccionamiento y refuerzo de la actual red de extensionistas, como un trabajo más estrecho de CONAF con los operadores.

5.1.5 Ley N° 18.450 sobre Fomento a la Inversión Privada en Obras de Riego y Drenaje

5.1.5.1 Caracterización general del instrumento

Objetivos

Desde su promulgación en 1985, la Ley N° 18.450 ha tenido como objetivos “*incrementar la superficie regada del país, provocar un mejoramiento del abastecimiento de agua en aquellas áreas regadas en forma deficitaria, incentivar un uso más eficiente de la aplicación del agua e incorporar nuevos suelos a la explotación agropecuaria, esto último, por la vía de eliminar el mal drenaje o facilitar la puesta en riego predial*”. Para ello, la Ley entregaba bonificaciones a la construcción de obras menores de riego y drenaje en el predio, que se pagaban una vez que las obras estuvieran finalizadas, lo que limitaba el acceso de agricultores con bajos niveles de capitalización (OCDE, 2008).

En noviembre del año 2013, la Ley fue modificada para financiar obras de riego y drenaje integrales, cuyo costo supere las 30.000 UF con un máximo de 250.000 UF. En estas nuevas disposiciones, también se buscó bonificar obras de riego que incluyen la generación y uso de energías renovables no convencionales, dada la falta de otros instrumentos de fomento.

Beneficiarios y bonificaciones

Los beneficiarios de esta Ley corresponden a la tipología definida en su Artículo 1, que se modificó a fines del año 2009. Según esta tipificación, se establecen los porcentajes de bonificación de la siguiente manera:

- a. Los pequeños productores agrícolas a quienes la Ley Orgánica del INDAP defina como tales, tienen derecho a una bonificación máxima del 90%.
- b. Los postulantes de una superficie de riego de hasta 40 hectáreas ponderadas pueden postular a una bonificación máxima de 80%.
- c. A los postulantes de una superficie de riego ponderada de más de 40 hectáreas se les otorga una bonificación máxima de 70%.

Hasta un 2% de los recursos anuales disponibles para bonificaciones, es destinado a concursos de agricultores cuyos proyectos superen las 200 hectáreas ponderadas de superficie, debiendo la CNR llamar a concursos especiales para este efecto.

También pueden acceder a las bonificaciones las organizaciones de usuarios previstas en el Código de Aguas, incluidas las que han iniciado su proceso de constitución. Las comunidades no organizadas beneficiarias de una obra común bonificada deben constituirse como organizaciones de usuarios. En este caso, la Ley financia proyectos de un valor de hasta 250.000 UF, que benefician en conjunto a sus asociados, comuneros o

integrantes. El aporte para los proyectos intraprediales o individuales se calcula sobre un máximo de 50.000 UF, siendo la diferencia de cargo del postulante.

5.1.5.2 Análisis del desempeño del instrumento

Cantidad de beneficiarios¹⁵

En general, el número de beneficiarios a nivel nacional muestra un comportamiento heterogéneo en el período de análisis¹⁶, con fuertes alzas en los años 2010, 2013 y 2015. De acuerdo con lo informado por la DIPRES en el año 2009, la CNR venía aplicando tres medidas principales para facilitar el acceso de los usuarios, especialmente de los pequeños empresarios agrícolas, entre las cuales se destacan: i) la implementación de un sistema en línea de postulación a concursos en el año 2008; ii) la formalización de un convenio entre la CNR y BancoEstado (2004) para mejorar el acceso al pre-financiamiento de las obras bonificadas por la Ley, a través de un crédito de enlace que complementara los créditos otorgados por INDAP para la pequeña agricultura¹⁷; y iii) la implementación de una campaña de difusión con enfoque de género, que incluyó la asistencia técnico-legal (finalizada en 2010 y retomada en 2015), entre otras actividades (DIPRES, 2010).

El número de beneficiarios en el período analizado alcanzó un máximo de 42.262 en el año 2010, lo que se atribuye a que la CNR llamó a concursos especiales con el fin de paliar los graves efectos derivados del terremoto ocurrido en febrero de ese año, que afectó gran parte de su infraestructura de riego y acumulación de agua. Dichos recursos se utilizaron principalmente en la reparación de obras civiles extraprediales destinadas a la conducción y distribución de agua. Posteriormente, a partir del año 2011 el número de beneficiarios disminuyó ya que los llamados a concursos retornaron a la normalidad.

En el año 2013, se observa un aumento de un 63,4% en el número de beneficiarios respecto del año 2012 (21.993), producto de las medidas anteriores y de un aumento en la postulación de Organizaciones de Usuarios del Agua (OUA). Además, se realizaron obras civiles comunitarias que involucraron a un número importante de beneficiarios. Por ejemplo, uno de los proyectos de ese año benefició a 1.300 personas.

¹⁵ Para efectos de este análisis, los beneficiarios corresponden a la definición contemplada en el Código de Aguas. Se debe tener en cuenta que en algunas organizaciones se contabiliza como beneficiarios cada uno de sus miembros, mientras que otras se registran como un beneficiario, por lo que el número real de personas naturales beneficiadas es mayor en esos casos. Esta información se muestra en el Anexo 3.

¹⁶ Los años considerados en el período de análisis corresponden a los años de resolución de los concursos, por lo que pueden existir ciertas diferencias respecto a la estadística que considere el año de llamado a los concursos. Para efectos de este estudio, se eligió el año de resolución de los concursos por ser más cercano al momento en que se ejecutan las obras.

¹⁷ A partir del año 2010, finalizó el traspaso de recursos para créditos hacia INDAP.

En relación con el aumento de la postulación de Organizaciones de Usuarios del Agua, la CNR venía realizando, como complemento a las bonificaciones entregadas por la Ley, un trabajo permanente de apoyo a la regularización de los derechos de agua, así como al fortalecimiento de la organización de grupos de regantes y de Juntas de Vigilancia, principalmente en la categoría de pequeños empresarios agrícolas.

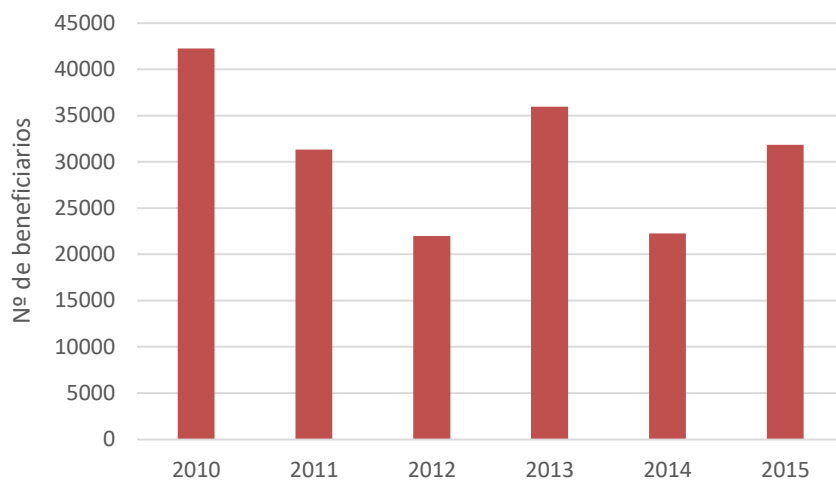


Figura 51. Cantidad de beneficiarios de la Ley de Riego a nivel nacional entre los años 2010 y 2015 (Fuente: CNR, 2017).

En el año 2015, se produjo un incremento de un 43% respecto del año anterior, debido a que se tomaron acciones de Gobierno tales como:

- a. Nuevo Reglamento de la Ley N° 18.450 que permitió simplificar el proceso de postulación de la pequeña agricultura, mediante: i) la disminución y flexibilización de barreras de entrada para los pequeños agricultores; la desagregación de los pequeños agricultores en usuarios de INDAP y de agricultores propietarios entre 20 y 40 hectáreas; y iii) la reestructuración de la distribución territorial del calendario de concursos por regiones y en algunos casos por cuenca.
- b. Programa Piloto para la Pequeña Agricultura y Pueblos Originarios a través de 2 concursos especiales, que representaron el 26% del número de proyectos bonificados y casi el 10% del presupuesto de ese año.
- c. Concursos especiales para emergencias ocurridas durante el 2015 que produjeron un aumento en el número de beneficiarios.
- d. Bonificación de la Ley N° 18.450: Durante el año 2015, se realizaron mejoras en los procesos asociados al pago de bonificaciones, con el fin de disminuir los tiempos de espera desde que el beneficiario termina de construir su obra hasta que recibe el pago por parte del Estado. Estas mejoras permitieron disminuir los tiempos de tramitación a la mitad respecto del año 2014 (DIPRES, 2015).

Además, se debe considerar que el número de pequeños empresarios fue aumentando porque algunos productores medianos se convirtieron en pequeñas empresas gracias a la facilidad del MultiRut, observándose en la estadística que pequeños empresarios aparecen postulando con un aporte igual al de los medianos.

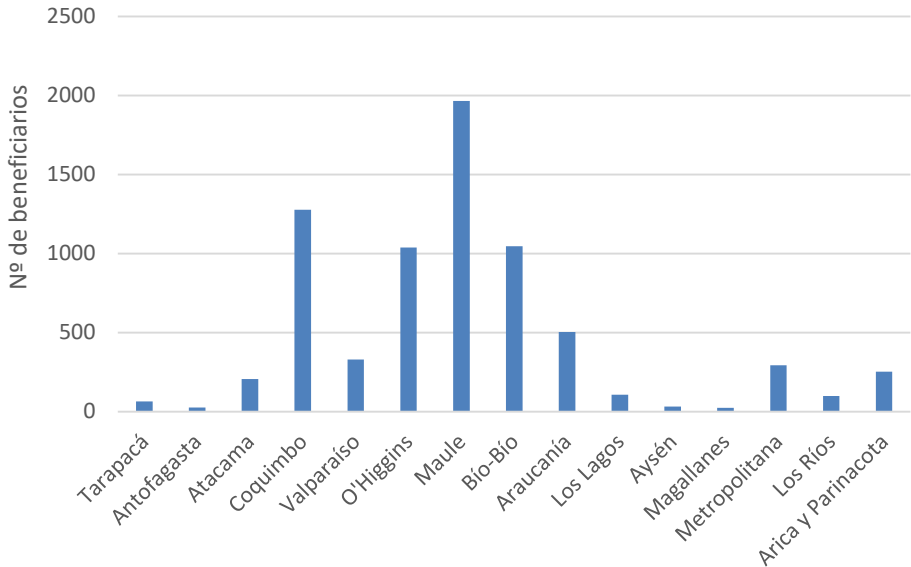


Figura 52. Cantidad acumulada de beneficiarios de la Ley de Riego a nivel regional en el período 2010-2015.

En relación con la situación regional, a excepción de Coquimbo cuya situación se explica más abajo, la mayor cantidad de beneficiarios se encuentra en las regiones del Maule, O'Higgins y Bío-Bío, que es donde existe la mayor cantidad de pequeños agricultores. Estas tres regiones constituyen la llamada Zona Centro-Sur que, según Qualitas Agroconsultores (2008), alcanzó un total de 12.772 pequeños agricultores en ese año, casi el doble que las regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana (Zona Centro-Norte) que en total sumaron 6.353 pequeños agricultores con potencial de utilizar el instrumento.

La Región de Coquimbo contó con apoyos especiales por parte de la CNR durante el período de análisis, principalmente a través de este instrumento. Lo anterior se debió a que esta región sufrió emergencias derivadas del terremoto del año 2015, que afectó gran parte de su infraestructura de riego y de su producción agrícola. Dichos apoyos consistieron en el llamado a concursos especiales que representaron aportes presupuestarios adicionales.

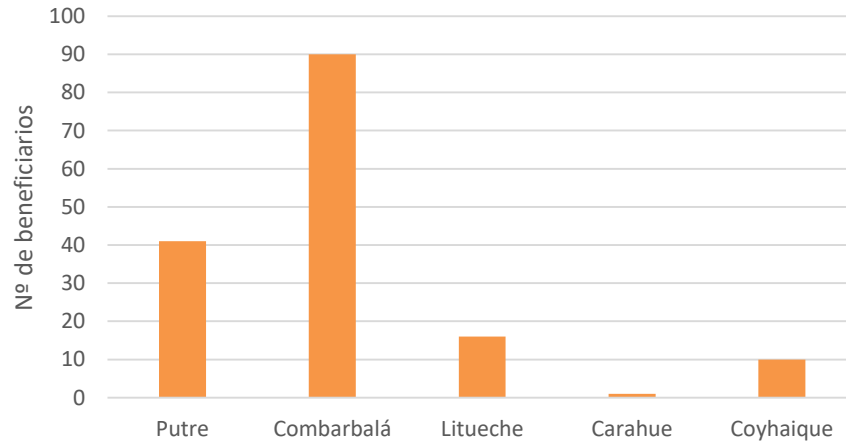


Figura 53. Cantidad acumulada de beneficiarios de la Ley de Riego en las comunas analizadas durante el período 2010-2015.

A nivel comunal, Combarbalá presenta una cantidad importante de beneficiarios en el período de análisis respecto al resto de las comunas, con un total acumulado de 90, lo que se puede explicar por el apoyo especial que ha recibido la Región de Coquimbo a través de la Ley N° 18.450 y otros Programas de la CNR, para responder a las emergencias derivadas del terremoto y la sequía que ha sufrido la región.

Por su parte, las comunas de Litueche, Carahue y Coyhaique, que pertenecen a zonas consideradas de bajo potencial agrícola, presentan una baja participación de agricultores. El propósito de esta Ley es la expansión y tecnificación de la superficie bajo riego, por lo que su accionar se orienta hacia suelos con alto potencial productivo. Como consecuencia, no ha tenido un impacto importante en zonas de baja productividad agrícola y menos en zonas degradadas, condiciones que caracterizan a las comunas bajo análisis. Lo anterior también explica la falta de interés de los consultores en realizar proyectos por tratarse de agricultores de escasos recursos.

Es importante señalar que la selección original de las cinco comunas obedeció a criterios relacionados a la degradación de suelos, pobreza rural y/o presencia de una superficie importante de suelos Clase VI y VII, y no a su potencial de producción agropecuaria. Los resultados de este instrumento en las comunas analizadas muestran que, si no se focalizan recursos de manera especial, su eficacia para resolver los problemas de degradación de suelos y recursos vegetacionales es muy limitada.

Cobertura de superficie

Para efectos de este análisis, se utilizó la nomenclatura de CNR que considera la superficie física como la sumatoria de la superficie con obras de riego tecnificado, obras de drenaje y obras civiles.

En la Figura 54, se observa que el año 2010 superó la superficie física de los dos años siguientes, debido a los llamados a concurso extraordinarios que realizó la CNR para reconstruir y/o reparar la infraestructura de riego dañada por el terremoto ocurrido a inicios de ese año, que afectó una extensa superficie agrícola del país. En los años 2011 y 2012, la superficie bonificada se redujo casi a la mitad de lo alcanzado en el año 2010, al regularizarse la operación de los concursos normales. Sin embargo, esto se revirtió significativamente en 2013, año en que se alcanzó la mayor superficie del período, con más de 750.000 hectáreas, debido fundamentalmente al incremento de obras civiles destinadas a la reparación de canales que influyen en el riego de grandes extensiones.

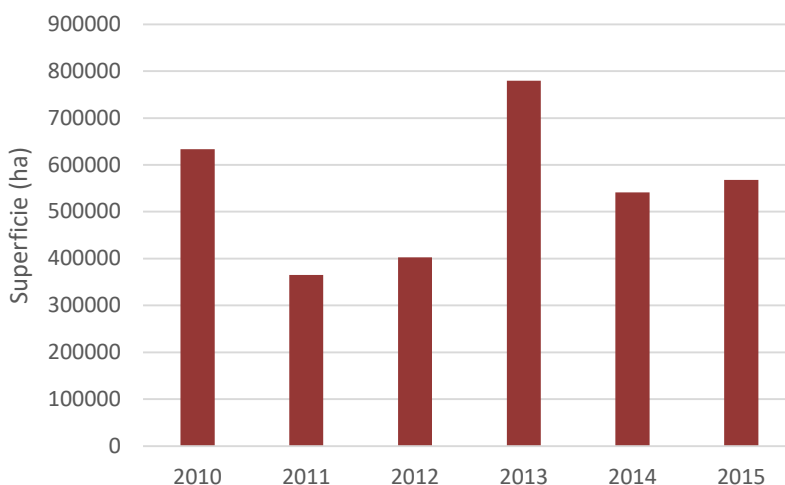


Figura 54. Superficie física beneficiada por la Ley de Riego a nivel nacional entre los años 2010 y 2015.

A partir del año 2014, se produjo una ampliación de la Ley que permitió la bonificación de obras medianas, incrementando la superficie física beneficiada en relación con los años 2011 y 2012.

Cabe destacar que las metas anuales de la Ley N° 18.450, de 14 mil hectáreas tecnificadas y de 8 mil hectáreas de nuevo riego, han sido cumplidas en todos los años del período e incluso sobrepasadas en algunos de ellos (ver Anexo 4).

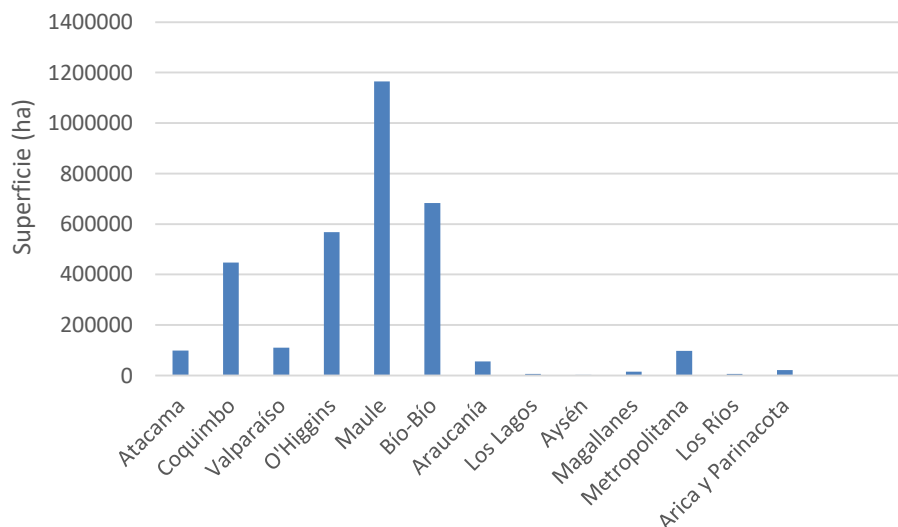


Figura 55. Superficie física beneficiada (acumulada) por la Ley de Riego a nivel regional en el período 2010-2015 (Fuente estadística: CNR, 2017).

Con relación a la superficie física beneficiada a nivel regional, destaca el Maule con 1.164.552 hectáreas acumuladas en el período de análisis, seguida por las regiones de Bío-Bío y O'Higgins con 683.176 y 568.064 hectáreas, respectivamente. Es importante señalar que estas cifras consideran, además de la superficie bajo riego y drenaje, una superficie con obras civiles que a nivel nacional representan la mayor parte de la superficie informada por la CNR. Por ejemplo, en Maule la superficie física acumulada en el período de análisis alcanza una cifra similar a la de la superficie total bajo riego del país (1,2 millones de hectáreas), pero debe tenerse en cuenta que, de las 1.164.552 hectáreas acumuladas, sólo 34.563 corresponden a obras de riego, 1.443 a obras de drenaje y 1.128.546 (96,9%) a obras civiles.

En las regiones señaladas, se concentra la mayor cantidad de pequeños agricultores y, según Qualitas (2008), existe la mayor demanda potencial de riego tecnificado, por lo que las medidas y programas de fomento implementados entre 2010 y 2015, descritos en "Cantidad de beneficiarios", han provocado un incremento significativo en su superficie tecnificada y de nuevo riego.

Por su parte, Coquimbo ocupa la cuarta posición en importancia, con 447.331 hectáreas físicas beneficiadas (acumuladas). Como se ha explicado anteriormente, La CNR ha dispuesto recursos a través de la Ley de Fomento, además del desarrollo de iniciativas de inversión que han contribuido a responder a los problemas derivados del terremoto y la sequía que ha experimentado la región en los últimos 4 años.

Al analizar la situación por comunas, Combarbalá y Putre presentaron la mayor superficie física beneficiada (acumulada), con 4.581 y 3.739 hectáreas respectivamente. De acuerdo con lo ya explicado, si bien las comunas bajo análisis no serían las más representativas

para analizar la superficie cubierta por este instrumento, se puede asociar su comportamiento a medidas específicas tomadas por la CNR en sus respectivas regiones.

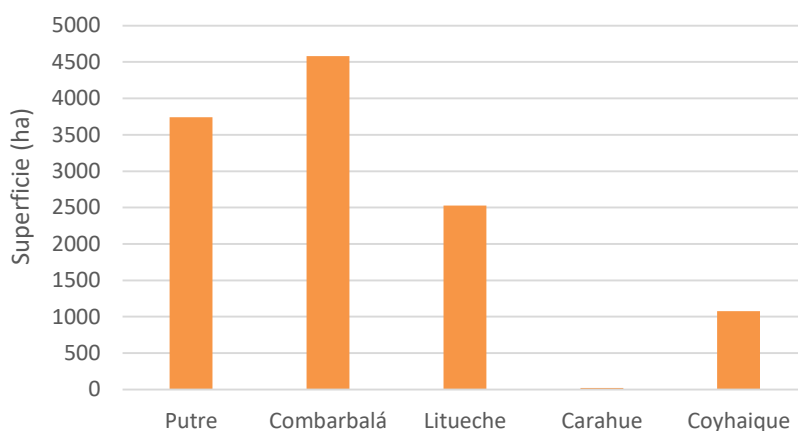


Figura 56. Superficie física beneficiada (acumulada) por la Ley de Riego en las cinco comunas analizadas en el período 2010-2015.

Montos bonificados

Los montos bonificados a nivel nacional presentan un aumento gradual entre los años 2010 y 2015, lo que es coherente con la clara tendencia al alza que ha experimentado el presupuesto anual de la Ley. Su ejecución ha fluctuado entre un 98 y 99,8%, lo que representa una gestión positiva por parte de la CNR en la asignación de recursos de este instrumento a través de los años.

Además del presupuesto asignado mediante esta Ley, es importante relevar la creciente contribución realizada por los Gobiernos Regionales a través del Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR), destinado fundamentalmente a iniciativas de inversión pública que han tenido un impacto significativo en el mejoramiento y expansión de la superficie tecnificada y de nuevo riego en las regiones, así como en el aumento de los proyectos de almacenamiento de agua en las regiones con mayores problemas de déficit hídrico.

Destaca el año 2015 con el mayor monto bonificado, cuyo valor alcanzó los \$66.348 millones. En dicho año, el presupuesto para los llamados a concurso en obras menores ascendió a los \$46 mil millones y a \$15 mil millones para obras medianas, lo que incorporó recursos para un Programa Piloto asociado a la Pequeña Agricultura Familiar Campesina que se inició ese mismo año, por un monto de \$4.473 millones. Adicionalmente, se incorporaron recursos de los GORE por \$2.430 millones y otros \$2.000 millones destinados a paliar los desastres causados por el terremoto acontecido en la Región de Coquimbo y por el aluvión producido en la Región de Atacama.

Por otra parte, entre los años 2014 y 2015 se repuso el Fondo Rotatorio CNR-INDAP por dos mil millones de pesos que permitía a los pequeños agricultores financiar el costo inicial de los proyectos de esta Ley, abriendo la posibilidad de solucionar la barrera de pre-financiamiento que persistía en los últimos años.

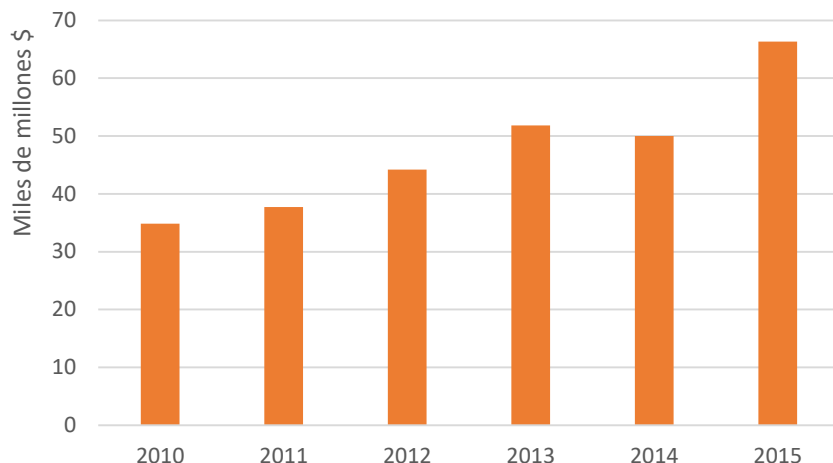


Figura 57. Monto anual bonificado por la Ley de Riego a nivel nacional entre los años 2010 y 2015.

Al observar el monto bonificado acumulado por región, destacan Maule, Bío-Bío y O'Higgins, regiones vecinas entre sí, que debido a sus condiciones climáticas y de disponibilidad de agua, poseen la mayor superficie agrícola susceptible de ser tecnificada.

Individualmente, Coquimbo fue la segunda región con mayor monto bonificado, debido a que en ella se invirtieron recursos adicionales para superar el impacto de una sequía prolongada que generó serios problemas, principalmente en la fruticultura regional, y para reparar los daños provocados por el terremoto del año 2015 sufrido por la región.

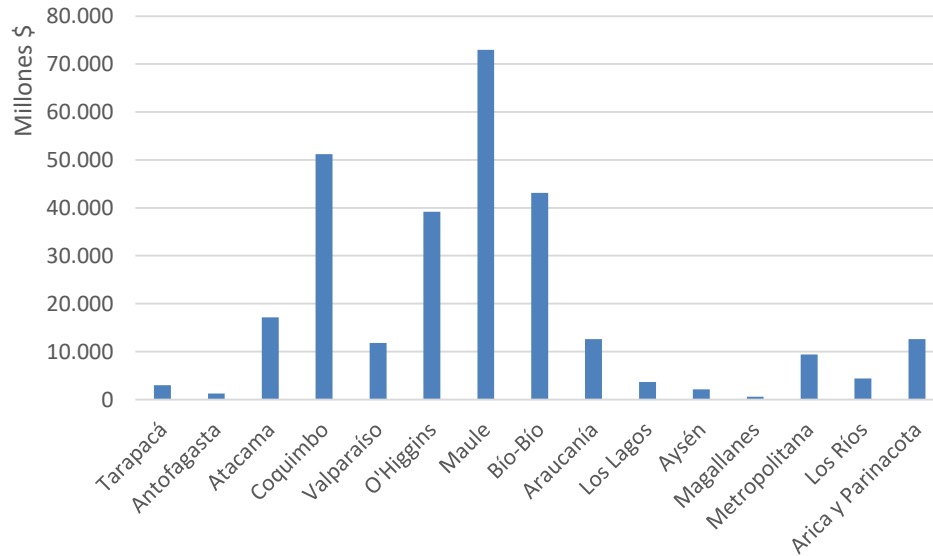


Figura 58. Monto bonificado (acumulado) por la Ley de Riego a nivel regional en el período 2010-2015.

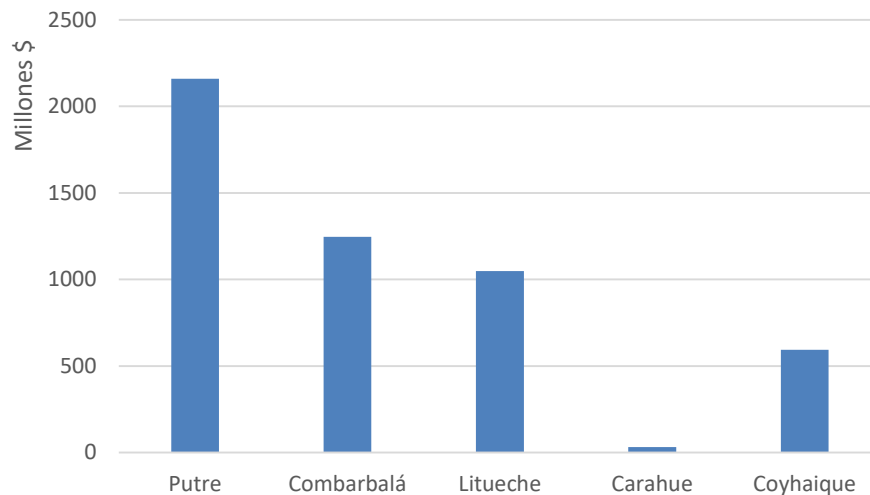


Figura 59. Monto bonificado (acumulado) por la Ley de Riego en las cinco comunas analizadas en el período 2010-2015.

A diferencia de lo observado en la cantidad de beneficiarios y en la superficie física cubierta por comunas, el monto fue ampliamente superior en Putre respecto al resto de las comunas, con una cifra de \$2.158 millones. Por su parte, Combarbalá y Litueche presentaron cerca de la mitad del monto asignado para Putre, con cifras de \$1.245 y \$1.049 millones respectivamente.

La situación de Putre puede asociarse a que, en la Región de Arica y Parinacota, la CNR ha destinado importantes recursos desde el año 2010 para financiar obras menores y medianas, tales como embalses y canales. Además, se han financiado programas de regularización y perfeccionamiento de derechos de aprovechamiento de aguas.

Pertinencia y eficacia

De acuerdo con los indicadores de funcionamiento analizados y a lo señalado por el profesional de la CNR que atendió al equipo consultor, se puede afirmar que la aplicación de la Ley N° 18.450 ha sido pertinente y eficaz en el logro de los objetivos para los cuales fue diseñada, que son expandir la superficie regada del país y fomentar la tecnificación y gestión eficiente del agua a nivel predial.

Con lo anterior, se ha buscado incorporar cada año nuevos suelos a la explotación agropecuaria. La meta anual de 20 mil hectáreas tecnificadas y de 8 mil hectáreas de nuevo riego se ha cumplido e incluso ha sido sobrepasada en algunos años, sumando las hectáreas bonificadas mediante esta Ley y las aportadas por Iniciativas de Inversión a cargo de la CNR. Sin embargo, desde la Región del Maule hacia el norte, el factor limitante para una agricultura de alto rendimiento es la escasa disponibilidad de agua, pues se dispone de suficientes suelos y de clima favorable para la producción agrícola. Debido a que se han entregado casi todos los derechos de aprovechamiento de aguas, la incorporación de nuevas superficies al riego dependerá de generar disponibilidad a partir del mejor uso del recurso, eliminando las técnicas ineficientes de riego que, en el pasado, fueron generalizadas. Dado lo anterior, aún existe una brecha o diferencia máxima a cubrir, entre la superficie potencial regable (si todo el riego se tecnifica) y la superficie actual regada, que incluye métodos tradicionales y tecnificados.

La pertinencia y eficacia del instrumento se ha sustentado en la flexibilidad y adaptabilidad de su Reglamento, para acomodarse a través del tiempo a los ajustes en las políticas sectoriales y para modificar las bases de sus concursos a fin de modernizar los sistemas de evaluación y priorización de proyectos. Respecto a la priorización y focalización del instrumento, la CNR ha modificado adecuadamente la tipificación de sus beneficiarios, de acuerdo con políticas de gobierno como el apoyo especial a la pequeña agricultura familiar, a los pueblos originarios y a las mujeres pequeñas agricultoras. Además, se han considerado concursos diferenciados según región o zona geográfica, destinando recursos para agricultores de zonas extremas.

Asimismo, ha sido eficaz al responder a las emergencias derivadas de los terremotos, aluviones y períodos de sequía prolongada, en regiones tales como Coquimbo y Atacama.

Para mejorar la gestión del agua por parte de sus usuarios, la CNR ha realizado un trabajo permanente de regularización de derechos de agua, fortaleciendo a las Organizaciones de Usuarios del Agua (OUA) que incluyen a comunidades de agua y asociaciones de canalistas, apoyando la constitución de Juntas de Vigilancia, incorporando el enfoque de género y propendiendo a la organización de los pequeños productores. Esto representa un impacto social positivo relevante a nivel local, al aumentar significativamente la participación de dichos actores en la gestión comunitaria del agua y en el establecimiento de prioridades territoriales para la aplicación del instrumento.

En general, el presupuesto anual ha sido adecuadamente utilizado, lo que se refleja en una ejecución de entre 98 y 99,8%. Destaca en la gestión de los recursos, la incorporación de convenios con los Gobiernos Regionales, los Fondos Rotativos de INDAP para el pre-financiamiento de proyectos y el incentivo a las empresas agrícolas por asumir una mayor proporción de la inversión en sus obras de riego y drenaje, ya sean pequeñas, medianas o grandes.

Contribución a la sustentabilidad de la tierra

El objetivo principal de la Ley N° 18.450 ha sido la expansión de la superficie regada y la incorporación de nuevos suelos a la producción agropecuaria del país, sin incorporar explícitamente un enfoque de sustentabilidad ambiental de la tierra, salvo por el interés de resguardar la calidad del agua y aumentar su eficiencia de uso y gestión a nivel predial y de cuenca, mediante la tecnificación del riego y la construcción de obras de conducción y almacenamiento de agua.

Si bien en su Artículo N° 1, la Ley menciona objetivos ambientales en los proyectos de riego bonificados *cuyos sistemas productivos impidan la degradación del suelo, de la biodiversidad o cualquier tipo de daño ambiental*, no expresa una priorización, preferencia o incentivo especial para las obras que contemplen tales objetivos. Más aún, la existencia de concursos de drenaje podría tener efectos ambientales negativos, como en el caso de humedales con interés ecológico.

No obstante, cabe destacar que la CNR ha realizado diversos esfuerzos por incorporar un enfoque de sustentabilidad hídrica y energética para enfrentar la sequía prolongada de los últimos años, mediante llamados a concursos que favorecen la construcción de obras que mejoren la calidad biológica y química del agua; la postulación de proyectos que incluyen la generación y uso de Energías Renovables No Convencionales (ERNC), principalmente de microcentrales hidroeléctricas y sistemas de generación solar y eólica; y la instalación de sistemas de captación y aprovechamiento de las lluvias.

En relación con el impacto de la aplicación del instrumento en la calidad o sustentabilidad de los suelos sujetos a su bonificación, no se evidencian evaluaciones oficiales a nivel regional o nacional, por lo que existe escasa información estadística sobre ello. Sin embargo, se infiere que las obras bonificadas, si se combinan con prácticas de conservación de suelos, pueden servir para habilitar o mejorar suelos de secano degradados incorporándolos a la producción agrícola, e incluso suelos Clase VI o VII considerados no aptos para la agricultura, mediante la eliminación de su mal drenaje, del almacenamiento de agua o de la tecnificación del riego.

Es importante considerar que la puesta en riego de suelos pedregosos con alta pendiente, que en su mayoría pertenecen a Clases de Uso VI o VII, han permitido el monocultivo intensivo de especies como paltos, viñas y cítricos principalmente en la Región de Valparaíso, en desmedro de las formaciones vegetacionales que crecen naturalmente en

esa zona. A partir del año 2014, la CNR no bonifica proyectos con pendientes superiores al 15%. La incógnita que persiste al respecto es qué sucederá con estos ecosistemas y los servicios ambientales que puedan proveer, una vez que termine el ciclo productivo económicamente rentable de estas plantaciones.

Sobre este tema, la Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV) ha propuesto descartar las Clases de Uso VI y VII en la aplicación de Programas como el SIRSD-S, específicamente del subprograma de Rehabilitación de suelos, ya que contempla prácticas para la eliminación, limpia o confinamiento de tocones, troncos muertos, de formaciones vegetacionales sin valor forrajero, como matorrales o formaciones xerofíticas, que pueden proveer servicios ambientales importantes.

Al igual que en el SIRSD-S, el Reglamento de la Ley N° 18.450 no establece restricciones para estas Clases de Uso de Suelo, por lo que permite construir obras de riego en ellas y de esta manera habilitarlas para fines agropecuarios (pudiendo complementarse incluso con el SIRSD-S), en desmedro de las formaciones vegetacionales que se encuentren en esos suelos. Desde este punto de vista, la aplicación del instrumento podría tener efectos negativos sobre la biodiversidad y el estado de los suelos, especialmente de aquellos que presentan un alto riesgo de erosión o que están experimentando procesos activos de degradación.

5.1.5.3 Identificación de brechas y barreras

Brechas

1. Las metas institucionales de la CNR referidas a la aplicación de la Ley N° 18.450 han sido cumplidas y, en algunos casos, superadas, al menos en el período bajo análisis, por lo que no se evidencian brechas en relación con su cumplimiento. Sin embargo, existe otro tipo de brecha en cuanto a la superficie bonificada que no depende de metas administrativas, sino de las características agroecológicas de los territorios y de la eficiencia de uso del agua disponible en ellos.

La zona más atractiva del país para instalar riego en cultivos de alto rendimiento corresponde a la ubicada desde el río Maule hacia el norte. Ese sector se caracteriza por tener un clima mediterráneo favorable para los cultivos (si se dispone de agua de riego) y una adecuada disponibilidad de suelos de calidad, en relación con el agua disponible.

Debido a que todos los derechos de agua en la zona señalada están entregados, la única forma de incrementar la superficie regada es aumentar la eficiencia en el uso del agua ya asignada. Por tanto, la superficie máxima regable resulta de dividir la disponibilidad de agua por las tasas de consumo propias del riego tecnificado. Al comparar la superficie posible de regar con un uso óptimo del agua con aquella superficie que hoy se está regando de manera subóptima, se identifica una brecha que corresponde a la diferencia

entre la situación actual y el techo al que puede aspirarse por disponibilidad física de agua.

Entre los ríos Maule e Imperial hay más disponibilidad de agua y condiciones más limitantes de clima, por lo que el máximo o techo de la superficie susceptible de ser regada, corresponde a una decisión económica de los propietarios. Al sur del río Imperial y hasta la Patagonia, el factor limitante más importante es el clima, aunque exista presencia de agua y de suelos de buena calidad.

En estos dos últimos casos, no es posible calcular una brecha específica, pues la cifra podría ser muy afectada por factores de mercado, que son cambiantes en el tiempo.

Barreras

1. Una de las principales barreras que se ha detectado en la aplicación de esta Ley, es que el beneficiario debe contar con un capital propio para iniciar la construcción o el establecimiento de una obra de riego determinada, antes de recibir la bonificación. No obstante, esta barrera de pre-financiamiento se ha abordado en los últimos años a través de créditos de enlace convenidos con INDAP (Fondos Rotatorios) y BancoEstado.

2. Una segunda barrera es que el beneficiario debe poseer los derechos legales de agua para postular a los concursos. Esta barrera se ha ido superando gracias a la ejecución permanente de programas de apoyo a la regularización de los derechos de agua, así como al fortalecimiento de las Organizaciones de Usuarios del Agua y a la constitución de Juntas de Vigilancia, principalmente en la categoría de pequeños agricultores.

3. Debido a que es un consultor quien se encarga de realizar las postulaciones, los agricultores dependen de éste para participar en los llamados a concurso. A partir del año 2014, la CNR ha implementado metodologías participativas para fortalecer a las Organizaciones de Usuarios del Agua y capacitarlas en la postulación de proyectos, lo que ha disminuido parcialmente esta barrera.

4. Por Ley, la postulación de los proyectos a los concursos está a cargo de consultores privados, quienes seleccionan a sus “clientes” de acuerdo con la envergadura y costo de las obras de riego a postular. Esto dificulta que la difusión de los concursos se extienda hacia una mayor cantidad de posibles beneficiarios y se focalice hacia los agricultores más necesitados.

5. Antes del año 2010, existían escasas herramientas tecnológicas para las Organizaciones de Usuarios del Agua, especialmente de pequeños productores, que mejoraran la gestión y eficiencia de los sistemas de riego a nivel predial o extrapredial y facilitaran la postulación de proyectos. Posteriormente, se fueron incorporando programas y concursos especiales para superar estas limitantes, entre los que destacan el sistema de postulación electrónica a los concursos, el fomento de proyectos de telemetría a partir

del año 2013 y, en los últimos años, la instalación de paneles fotovoltaicos y sistemas eólicos para la generación de electricidad.

Ante la introducción de estas nuevas tecnologías, se plantea que los esfuerzos institucionales actuales y futuros debiesen poner énfasis en la capacitación de profesionales, pequeños agricultores y usuarios del agua sobre su correcta utilización, de modo que no constituya una barrera para la postulación y/o ejecución de proyectos que involucren el uso y extensión de estas tecnologías.

5.1.6 Fondo de Protección Ambiental (FPA)

Este Instrumento estatal no fue considerado inicialmente en la lista de instrumentos acordados entre la contraparte de la Unidad de Cambio Climático y Servicios Ambientales de CONAF y el equipo consultor, por tratarse de un Fondo anual de bajo presupuesto y que no está destinado a ser aplicado específicamente en tierras degradadas.

Sin embargo, durante el curso del estudio la contraparte técnica de CONAF (UCCSA) solicitó que se realizara un análisis con los antecedentes proporcionados por el encargado del instrumento en el Ministerio del Medio Ambiente, Sr. Pablo Moreno, y aquellos obtenidos desde la DIPRES.

El Fondo de Protección Ambiental (FPA) fue creado por la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, para apoyar iniciativas ciudadanas y financiar total o parcialmente proyectos orientados a la protección o reparación del medio ambiente, el desarrollo sustentable, la preservación de la naturaleza o la conservación del patrimonio ambiental.

Según las Bases Generales del FPA, pueden presentarse al concurso personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que cumplan los requisitos específicos señalados para cada concurso en las bases especiales, los que pueden ser organizaciones sociales e instituciones chilenas sin fines de lucro, tales como: Juntas de Vecinos, clubes deportivos, Centros de Padres, agrupaciones culturales y ambientales, comunidades y asociaciones indígenas (Ley N° 19.253), Organismos No Gubernamentales (ONG's) y asociaciones gremiales, entre otros.

El aporte de los postulantes o monto de contrapartida debe ser igual o mayor al 40% del monto total del proyecto y el monto solicitado en el ítem costo de inversión no debe superar el 40% del total solicitado al MMA. Cada organización postulante puede presentar solamente un proyecto a cada concurso anual.

En el primer año analizado (2010), se consideraron cuatro áreas temáticas: a) Cambio Climático, b) Conservación de la Biodiversidad c) Energías Renovables no Convencionales y d) Educación y Medio Ambiente. Para cada una de estas líneas temáticas se indicaban, a modo de ejemplo, tipos de proyectos que podían ser

considerados dentro de ella. Posteriormente, estas áreas temáticas han sufrido cambios de nomenclatura, manteniéndose su enfoque básico.

Los montos a los cuales se podía postular en el año 2010 variaban entre 3 y 4 millones de pesos para el nivel uno o básico y entre 8 y 9 millones de pesos para el nivel dos, en el cual se debe contar con: capacidad técnica para desarrollar el proyecto, experiencia acreditada en la realización de proyectos similares y la conformación de equipos de trabajo idóneos (antecedentes curriculares de personas e instituciones). Durante los años posteriores, los montos para los proyectos de Gestión Ambiental Local variaron muy poco: 3-4 millones de pesos para el año 2011 para el nivel básico y de 8 a 10 millones de pesos para el nivel dos; 4-5 millones de pesos para los años 2012, 2013 y 2014; de 5 millones para el 2015 y entre 4 y 5 millones de pesos para el año 2016, excepto para proyectos focalizados en Huasco, Puchuncaví, Quinteros y Coronel, donde los montos asignados variaron entre 7 y 10 millones de pesos.

Además de los proyectos de Gestión Ambiental Local (GAL), desde el año 2012, existe la línea de Protección y Gestión Ambiental Indígena que, en el año 2016, consideró cuatro ámbitos de acción: a) Manejo Sustentable y Uso Eficiente de Recursos Naturales, b) Gestión de Residuos y Recuperación de Espacios, c) Actividades Productivas Armónicas con el Desarrollo Sustentable y d) Eficiencia Energética y Energías Renovables No Convencionales. El monto asignado para proyectos desarrollados en los tres primeros ámbitos varió entre 4 y 5 millones de pesos y para los proyectos desarrollados en el último, varió entre 5 y 10 millones de pesos.

Lo anterior refleja que el Fondo de Protección Ambiental es un Instrumento que, en el período de análisis, ha tenido escaso financiamiento para cada proyecto y su orientación ha sido fomentar los trabajos comunitarios que apunten a mejorar la utilización de los recursos naturales, centrándose en trabajos asociativos realizados en un lugar de uso común y no en actividades específicas realizadas en forma individual dentro de un predio determinado, como ocurre con la mayoría de las acciones desarrolladas con los otros instrumentos analizados.

Es interesante destacar que la línea de Protección y Gestión Ambiental Indígena considera *Actividades productivas armónicas con el Desarrollo Sustentable*, lo cual se podría complementar con otros Instrumentos como el SIRS-D y la Ley de Fomento al Riego, con objeto de lograr mayor apoyo en actividades de producción agrícola sustentable.

Montos ejecutados

Como se puede apreciar en la Figura 60, los montos totales anuales ejecutados han presentado algunas variaciones entre cada año, pero no han sido importantes. En el año 2011, se produjo un incremento respecto del año 2010, sin embargo, en el año 2012, el monto disminuyó de M\$ 1.200.000 a M\$1.000.000, cifra que se mantuvo en el año 2013 y

que fue incrementándose lentamente en los años sucesivos hasta llegar en el año 2016 a recuperar el monto de M\$1.200.000 logrado en el año 2011.

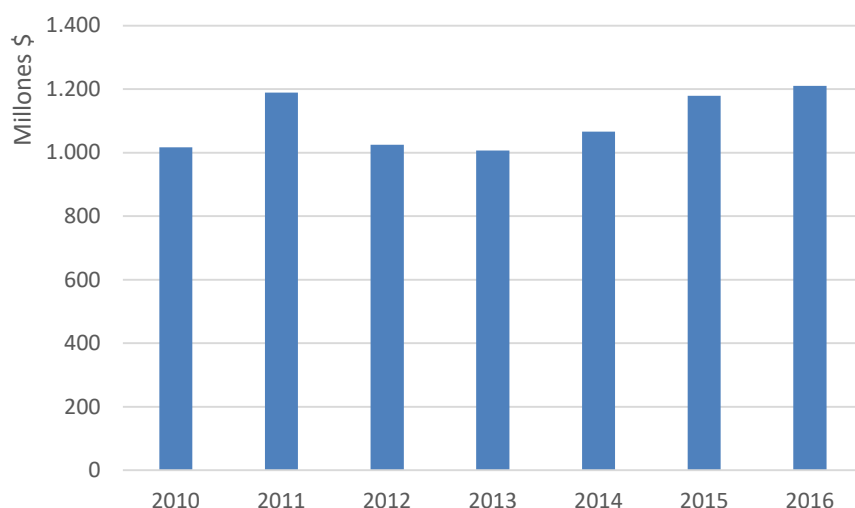


Figura 60. Presupuesto del FPA a nivel nacional (DIPRES, 2010-2016).

De acuerdo con el encargado nacional del FPA, Sr. Pablo Moreno, la ejecución del presupuesto asignado llega a un 99,3 % y ha cumplido con los objetivos para los cuales fue creado, destacando la participación ciudadana y la educación ambiental, especialmente en la generación de vínculos con escuelas certificadas con el sello ambiental, otorgado por el Ministerio del Medio Ambiente.

Aunque los formularios para postular a los concursos no son largos ni engorrosos, la principal barrera para los postulantes ha sido la poca destreza que tienen en la utilización de internet, lo que ha dificultado la participación en los diversos llamados a concurso.

Los canales de difusión de los llamados a concurso se han realizado principalmente a través de radios locales y de afiches en centros comunitarios, además de charlas y de plataformas digitales.

Como se mencionó anteriormente, los montos del FPA se pueden complementar con otros instrumentos. Si el proyecto presentado constituye una parte complementaria de otro proyecto, se le puede asignar un puntaje adicional, aumentando así las posibilidades de asignación de recursos.

Con relación al número de proyectos financiados anualmente, en la Figura 61 se puede observar que éste se incrementó notablemente en el año 2012 respecto de los dos años anteriores, luego descendió en el año 2013 y repuntó al año siguiente, llegando en el 2016 a un total de 225 proyectos financiados.

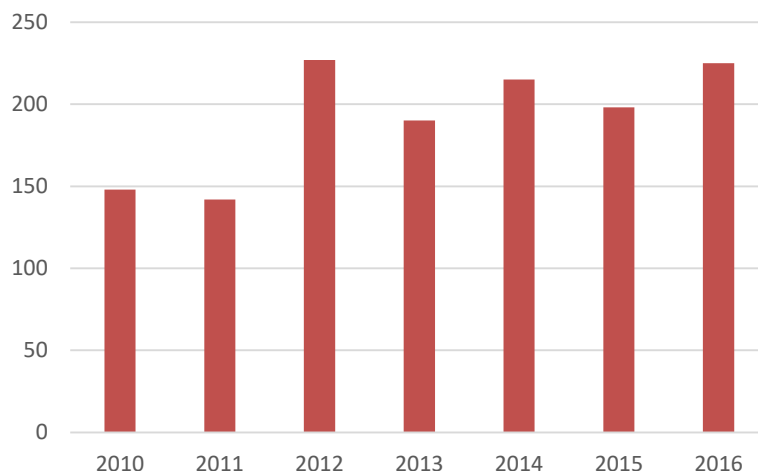


Figura 61. Cantidad de proyectos financiados por el FPA a nivel nacional.

Consideraciones sobre el Instrumento Fondo para la Protección Ambiental (FPA)

Este instrumento se creó para incrementar el establecimiento de lazos comunitarios, promover la educación ambiental y mejorar problemas ambientales que afectan a diversas personas a nivel local.

Debido a su corta duración (un año) y a la baja cantidad de los montos asignados, muchos proyectos tienen la debilidad de no continuar, una vez que se acaban los fondos. Con objeto de superar esta situación, se propone que la Unidad de la que depende el FPA analice las formas de enlazar este instrumento con otros de mayor envergadura como son el SIRSD-S, la Ley de Riego y la Ley de Bosque Nativo, además de otras iniciativas en las que ha existido una cierta complementación como son el Turismo Rural apoyado por INDAP, la utilización de paneles fotovoltaicos apoyada por la CNR y el Ministerio de Energía, así como la producción agrícola sustentable apoyada tanto por INDAP como por la CONADI.

En relación con la utilización del FPA como instrumento para mejorar tierras degradadas, aunque la temática no está fuera de los objetivos de este Fondo, su alcance, cobertura, montos asignados y período de duración, no son suficientes para producir un impacto relevante en la superación del problema de las tierras degradadas.

El FPA debe ser considerado como un instrumento potencialmente valioso para crear conciencia ambiental en las comunidades, especialmente cuando se utiliza en la realización de proyectos escolares o con organizaciones locales y puede representar un cierto potencial para el desarrollo local.

5.1.7 Desempeño de los instrumentos y su alineamiento con los objetivos de la ENCCRV

Los objetivos de la Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV) son:

- i) Cumplir con los compromisos asumidos por Chile ante la CMNUCC, CNUCLD, CDB y otros acuerdos nacionales e internacionales.
- ii) Posicionar el rol de los recursos vegetacionales en la mitigación y adaptación al cambio climático, así como en la lucha contra la desertificación, la degradación de las tierras y la sequía, como ejes prioritarios en las políticas de desarrollo sectoriales.
- iii) Gestionar mecanismos de valoración y valorización de los servicios ambientales que proveen los recursos vegetacionales nativos, incluyendo sistemas de pagos por desempeño que respeten la distribución de beneficios y las salvaguardas ambientales y sociales.

5.1.7.1 SIRSD-S

El SIRSD-S se ha orientado hacia suelos de uso agropecuario, aunque en su aplicación no excluye otros suelos, mientras que la ENCCRV se centra en el incremento y conservación de los recursos vegetacionales en suelos de aptitud preferentemente forestal. Por tal motivo, este instrumento sólo satisface parcialmente los objetivos de la Estrategia.

Sin embargo, este instrumento puede contribuir significativamente a la ENCCRV si su aplicación se focalizara y priorizara hacia zonas de tierras degradadas, muchas de las cuales aún sustentan grandes extensiones de vegetación.

Subprogramas como los de Conservación de suelos, Establecimiento y regeneración de praderas y Rotación de cultivos, pueden utilizarse para mejorar los suelos de agroecosistemas frágiles e incrementar su vegetación, aspectos claves en la adaptación al cambio climático y la degradación de las tierras. El mejoramiento de los suelos permitiría aumentar el valor de los servicios ambientales que puedan proveer los recursos vegetacionales de los ecosistemas involucrados, como por ejemplo la captura y reducción de gases de efecto invernadero, la regulación de los cursos de agua y el control de la erosión de los suelos, la provisión de hábitat para diversas especies de flora y fauna silvestre, además de constituir un elemento fundamental del paisaje y de gran valor para el fomento del turismo.

Un aspecto importante es que, a través de este Programa, si se cumplen las formalidades descritas en el artículo 4, letra e) de su Reglamento, es posible bonificar hasta el 50, 70 o 90% (según sea grande, mediano o pequeño productor respectivamente) de los costos

netos de labores de “limpieza” de terrenos para uso agrícola, considerando acciones de destronque o de eliminación de matorrales e incluso de vegetación xerofítica sin valor forrajero. Lo anterior puede atentar contra la vegetación nativa sin aptitud forrajera, como por ejemplo el “matorral natural mediterráneo”, dominado por espino (*Acacia caven*), colliguay (*Colliguaja odorifera*), litre (*Lithraea caustica*) e incluso eventualmente por ejemplares aislados de peumo (*Cryptocarya alba*) y/o de quillay (*Quillaja saponaria*), sin llegar a constituir un bosque.

Con objeto de alinear el SIRSD-S con la ENCCRV, se considera que la bonificación no debiera otorgarse en suelos Clase VI, VII y VIII que tengan este tipo de vegetación y que pudiese ser eliminada con fines de explotación agrícola.

5.1.7.2 D. L. N° 701 de Fomento Forestal

Si bien el instrumento de bonificación a la forestación no se encuentra vigente, se ha incluido en el análisis debido a sus comprobados efectos para lograr la forestación de grandes superficies, al grado de conocimiento existente acerca de sus características y modo de operación entre los habitantes rurales, al hecho que su ley marco sigue en plena vigencia en todo aquello que no sean las bonificaciones y a que la institucionalidad administrativa estatal necesaria para su aplicación se encuentra plenamente funcional. Adicionalmente, la discusión sobre una Ley de Servicio Nacional Forestal abre la oportunidad para volver a discutir las bondades del instrumento, las brechas que aún se pueden cubrir y la forma de focalizarlo para lograr los objetivos de la ENCCRV.

La vegetación leñosa establecida sobre terrenos descubiertos tiene una gran efectividad tanto para detener los procesos de erosión como para fijar carbono, lo que se encuentra totalmente establecido y comprobado en Chile. Existen discusiones que hay que enfrentar y aclarar en relación con otros efectos, tales como el verdadero impacto hídrico de diferentes tipos de vegetación leñosa, la localización óptima de plantaciones de rápido y lento crecimiento, o la selección de especies, entre otros. También es necesario mantener separadas y acotadas las discusiones sobre efectos ecológicos, de aquellas referidas a los efectos sociales colaterales de un modelo económico impuesto hace décadas en el país y que sigue en aplicación, de los que el sector forestal es solamente uno de los componentes. La confusión entre problemas del pasado y potencialidades hacia el futuro debe ser superada, pues el país no puede prescindir de un instrumento de gestión de sus recursos vegetacionales que ha probado ser efectivo.

La discusión pública y la clarificación de conceptos que debe acompañar a esa discusión, debe ser aprovechada para hacer comprender la importancia de la Estrategia e instalarla en diferentes ámbitos de generación de políticas públicas, pues no puede negarse que una parte importante del problema se debe a la ausencia de políticas públicas en otros ámbitos e incluso a políticas públicas erradas como el impulso a la colonización en Aysén hace casi un siglo, que significó millones de hectáreas de bosques incendiados, con sus suelos erosionados y muy poca producción agropecuaria.

En este sentido, la bonificación de nuevas plantaciones es un instrumento perfectamente alineado con la ENCCRV y permite cumplir con los compromisos adquiridos por Chile frente a convenciones internacionales. De no existir asignación de fondos nacionales, se puede explorar el acceso a fondos externos mediante un procedimiento análogo al seguido por CONAF ante la cooperación alemana para poner en marcha el proyecto de Conservación y Manejo Sustentable del Bosque Nativo.

5.1.7.3 Ley N° 18.959

Este es un instrumento claramente desalineado respecto de la Estrategia, aunque mediante la acción institucional de CONAF en los últimos veinte años sus efectos negativos se han mantenido muy acotados. Debe explorarse su derogación explícita o su neutralización como parte de la discusión de un SERNAFOR, teniendo siempre presentes las correlaciones de fuerza entre quienes tienen posiciones encontradas al respecto.

5.1.7.4 Ley N° 20.283

Esta ley se encuentra alineada con la Estrategia, en la cual se recoge el compromiso de Chile en orden a manejar sustentablemente 100.000 hectáreas de bosque nativo hasta el año 2030. Al igual que en el caso de la forestación, también existe un conocimiento y una experiencia acumulados en el país, quizás menores que en el caso de las plantaciones, pero suficientes para plantear objetivos realistas y hacer predicciones confiables sobre el efecto positivo de las acciones de manejo. A diferencia de la forestación, esta Ley está vigente y en este caso el desafío es aumentar el financiamiento, que como se indica en otro capítulo de este informe, solamente representa una mínima fracción del compromiso financiero que existió al comienzo de la bonificación a la forestación, si se pondera por el PIB y el IPC.

En todo caso, la experiencia de sus primeros cinco años de aplicación, que coincide con lo que se observó en el caso de las bonificaciones a la forestación, indica que existe una fuerte necesidad de introducir correcciones al menos en tres sentidos:

- a. Disponer de herramientas tales como los Distritos de Conservación de Suelos, Bosques y Aguas, para impulsar planes de ordenación que comprendan predios vecinos o cercanos, por ejemplo, en una misma cuenca o subcuenca, superando el modelo vigente donde no hay conexión, al menos formal, entre las acciones de cada propietario individual.
- b. Articular las acciones de manejo con el resto de las actividades a nivel predial mediante propuestas o planes de manejo integral.
- c. Agregar o generar un nuevo instrumento que permita establecer un pago periódico por provisión de servicios ambientales como complemento y, en algunos casos, en sustitución del pago único contra la verificación de acciones realizadas, que

corresponde a la lógica que tuvo el D. L. N° 701 y que también subyace en la Ley de Bosque Nativo. Esta nueva dimensión es particularmente importante en las regiones ubicadas entre Arica y O'Higgins, y en la Patagonia, pues en ellas el ingreso monetario futuro producido por la madera o los productos no madereros, por lo general no basta para sostener un flujo de servicios a modo de externalidades de la producción de bienes, como sucede entre el Maule y Los Lagos. En el caso de la Patagonia y el norte y centro-norte de Chile, parece fundamental establecer un mecanismo para remunerar directamente los servicios ambientales prestados por un predio.

Los dos primeros puntos corresponden al capítulo de nuevos instrumentos que se desarrollarán más adelante, pero se mencionan aquí como parte del alineamiento de los actuales instrumentos con la ENCCRIV, pues también están relacionados con los instrumentos ya existentes y la experiencia acumulada en torno a ellos, la que no debe ser desaprovechada.

También cabe señalar que, sin perjuicio de la prioridad dada en la ENCCRIV al trabajo con pequeños propietarios, en el cumplimiento de las metas del país también deben integrarse grandes propiedades particulares, especialmente aquellas que no tienen un destino orientado hacia la producción de bienes, como es el patrimonio de bosque nativo en manos de empresas cuyo fin es la gestión intensiva de plantaciones, o predios en manos de empresarios cuyos negocios no son agrícolas ni forestales.

5.2 DEFINICIÓN CARTOGRÁFICA LOCAL DE SUELOS DEGRADADOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE BRECHAS DE SUPERFICIE POTENCIAL

5.2.1 Resultados del análisis cartográfico

5.2.1.1 Suelos Degradados y Ecosistemas Amenazados por el Cambio Climático

Para efectos de este estudio, se consideró como *proxy* o indicador de un suelo degradado aquella superficie que se encuentre entre las clases de “Erosión Muy Severa” a “Erosión Moderada”, de acuerdo con el estudio realizado por CIREN (2010).

Comuna de Putre

Sus condiciones ambientales extremas favorecen el deterioro ambiental. Es así como, por ejemplo, los procesos de migración de las comunidades aymaras, al dejar de manejar los bofedales (humedales cuya superficie ha sido incrementada por riego) provocan que los cursos de aguas no fluyan por los sistemas de riegos ancestrales, generando que las porciones de bofedal que dejan de ser manejadas se sequen y comience un cambio de la vegetación y erosión del suelo. Además, las escasas lluvias de los últimos años han contribuido a que la cobertura vegetal se seque y no pueda continuar con sus ciclos reproductivos naturales, como es el caso de la Queñoa, que tiene una disminuida reproducción natural en la zona altiplánica. Al perder estas coberturas de vegetación, el suelo descubierto es erosionado por las lluvias y vientos (CONAF, 2012).

De acuerdo con los documentos “*Actualización del Riesgo de Desertificación, Degradación de las Tierras y Sequía en Chile, bajo el marco del Programa de Acción Nacional Contra la Desertificación (PANCD-Chile 2016-2030)*” y “*Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV) (2017-2025)*” (CONAF, 2016), se clasifica a las comunas del país en distintas categorías (leve, moderado, grave) en función de las variables de desertificación, degradación y sequía. Para la comuna de Putre, los resultados se presentan en el cuadro siguiente.

Cuadro 5. Resultados de Riesgo de Desertificación, Degradación de tierras e Índice de Sequía en la comuna de Putre.

Variable	Categoría
Riesgo de Desertificación	Moderada
Riesgo de Degradación de las tierras	Moderada
Índice de Sequía	Moderada
Integración del riesgo de Desertificación, Degradación de las tierras y Sequía (DDTS)	Moderada

Fuente: CONAF (2016).

Erosión

De acuerdo con la cartografía desarrollada por el CIREN respecto a la erosión actual, a partir del estudio denominado Determinación de la Erosión Potencial y Actual del Territorio de Chile (2010), se determinó la superficie comunal afectada por erosión y sus diferentes clases.

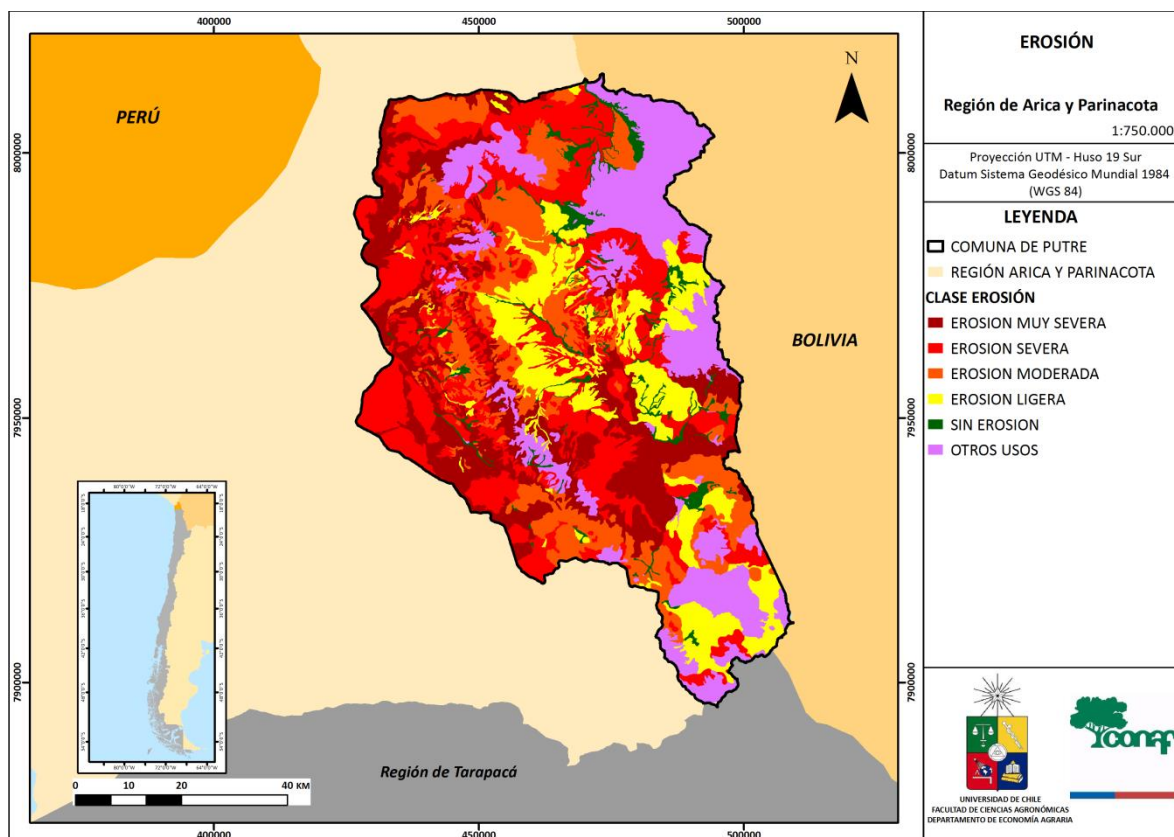


Figura 62. Mapa de erosión de suelos de la comuna de Putre.

Cuadro 6. Clases de erosión y superficie comunal afectada.

Clase	Descripción	Superficie (ha)	%
Erosión Muy Severa	El subsuelo se presenta a la vista y el material de origen en más de un 60% de la superficie. Existe una presencia de pedestales o pavimento en más del 60% de la superficie. Existe una pérdida del suelo superior al 80% del suelo original. Presencia de cárcavas con distanciamiento medio entre 5 a 10 metros	112.363,58	19,0
Erosión Severa	Suelo que presenta ocasionalmente surcos y cárcavas. La unidad presenta entre un 30 a 60% de la superficie con el subsuelo visible, con pedestales o pavimentos. La pérdida de suelo es del orden del 60 a 80%. Hay presencia de zanjas con un distanciamiento medio de 10 a 20 m	161.973,9	27,3
Erosión Moderada	Clara presencia del subsuelo en al menos el 30% de la superficie de la unidad en estudio (Unidad cartográfica homogénea, UCH). Existe presencia de pedestales o pavimentos de erosión en al menos el 30% de la superficie. El suelo original se ha perdido entre 40 a 60%. Existe presencia ocasional de surcos o canalículos	100.997,45	17,0

Erosión Ligera	Suelo ligeramente inclinado u ondulado o con cobertura de vegetación nativa semidensa (mayor a 50% y menor a 75), que se encuentra levemente alterado el espesor y carácter del horizonte.	82.700,67	13,9
Sin Erosión	Sectores que se encuentran protegidos por algún tipo de cubierta vegetal de densidad mayor a 75% o su uso está sujeto a buenas prácticas de manejo	20.499,53	3,5
Otros Usos	-	114.369,02	19,3

Fuente: CIREN (2010).

De acuerdo con la información expresada en el cuadro anterior, se observa que el 63,3% de la superficie comunal se encuentra degradada (Erosión Muy Severa, Severa y Moderada), correspondiente a 375.334 ha.

Es necesario hacer la salvedad que, para las regiones del norte del país, la erosión determinada por este estudio correspondería casi enteramente a erosión geológica, no provocada por acciones antrópicas tales como la eliminación de la cubierta vegetal, el cambio de uso de suelo o la ganadería intensiva, entre otros factores.

Cambio Climático

Los resultados del estudio realizado por Pliscoff (2015) para la Comuna de Putre arrojan ocho ecosistemas terrestres amenazados para el año 2050 por los efectos del cambio climático, los que se indican en el Cuadro 7.

Cuadro 7. Ecosistemas Terrestres Amenazados por el Cambio Climático en la comuna de Putre.

Ecosistema Terrestre	Categoría de Amenaza	Superficie	Porcentaje Comunal (%)
Bosque espinoso tropical andino de <i>Browningia candelaris</i> y <i>Corryocactus brevistylus</i>	Preocupación menor (LC)	1.969,46	0,33
Matorral bajo desértico tropical andino de <i>Atriplex imbricata</i> y <i>Acantholippia deserticola</i>	Preocupación menor (LC)	36.647,34	6,18
Matorral bajo tropical andino de <i>Azorella compacta</i> y <i>Pycnophyllum molle</i>	Vulnerable (VU)	123.626,05	20,85
Matorral bajo tropical andino de <i>Fabiana ramulosa</i> y <i>Diplostephium meyenii</i>	Vulnerable (VU)	58.280,26	9,83
Matorral bajo tropical andino de <i>Parastrephia lepidophylla</i> y <i>P. quadrangularis</i>	Vulnerable (VU)	52.014,96	8,77
Matorral bajo tropical andino de <i>Parastrephia lucida</i> y <i>Azorella compacta</i>	Vulnerable (VU)	196.791,57	33,19
Matorral bajo tropical andino de <i>Parastrephia lucida</i> y <i>Festuca orthophylla</i>	Vulnerable (VU)	88.506,21	14,93
Matorral desértico tropical interior <i>Malesherbia auristipulata</i> y <i>Tarasa rahmeri</i>	Vulnerable (VU)	99,37	0,02
Total		557.935,22	94,09

Fuente: Pliscoff (2015).

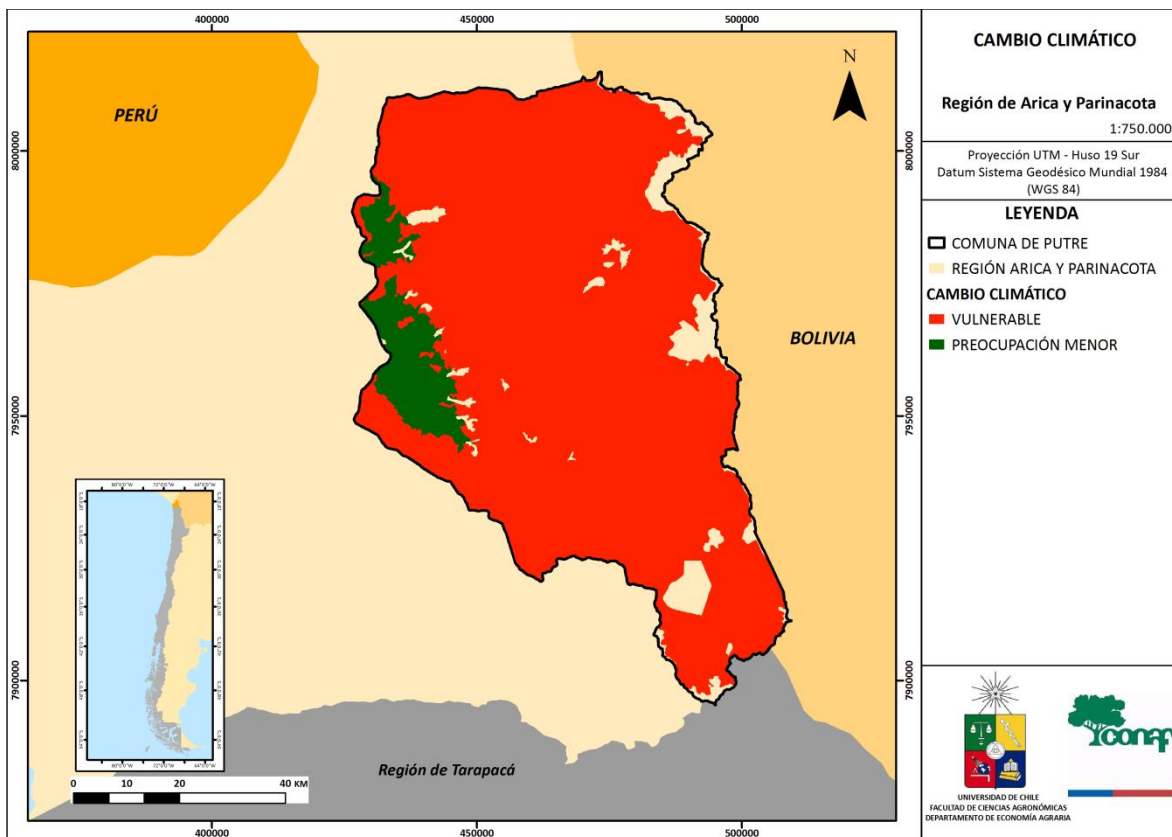


Figura 63. Mapa de Ecosistemas Amenazados por el Cambio Climático en la Comuna de Putre.

De acuerdo con la información entregada en el cuadro y figura anterior, se aprecia que cerca del 88% del territorio comunal se encuentra en estado Vulnerable, correspondiente a seis ecosistemas terrestres (Pisos Vegetacionales).

Comuna de Combarbalá

La sobreexplotación y las condiciones del clima han determinado una progresiva degradación de la cubierta vegetal de la región. El estado actual de la vegetación es reflejo del uso insustentable a que fue sometida en distintos periodos históricos, en particular durante el fuerte incremento de la minería en el siglo XIX, la agricultura intensiva para el abastecimiento de las salitreras a principios del siglo XX y durante la gran depresión de la década de los 30' (CONAF, 2012). Estas condiciones han determinado una progresiva y muy significativa disminución de la productividad biológica y económica de las tierras de secano de la región.

De acuerdo con los documentos “Actualización del Riesgo de Desertificación, Degradación de las Tierras y Sequía en Chile, bajo el marco del Programa de Acción Nacional Contra la Desertificación (PANCD-Chile 2016-2030)” y “Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV) (2017-2025)” (CONAF, 2016), se clasifica a las comunas del país en distintas categorías (leve, moderado, grave) en

función de las variables de desertificación, degradación y sequía. Para la comuna de Combarbalá los resultados se presentan en el cuadro siguiente.

Cuadro 8. Resultados de Riesgo de Desertificación, Degradación de tierras e Índice de Sequía en la comuna de Combarbalá.

Variable	Categoría
Riesgo de Desertificación	Moderada
Riesgo de Degradación de las tierras	Moderada
Índice de Sequía	Grave
Integración del riesgo de Desertificación, Degradación de las tierras y Sequía (DDTS)	Grave

Fuente: CONAF (2016).

Erosión

De acuerdo con la cartografía desarrollada por el CIREN respecto a la erosión actual, a partir del estudio denominado *Determinación de la Erosión Potencial y Actual del Territorio de Chile* (2010), se determinó la superficie comunal afectada por erosión y sus diferentes clases.

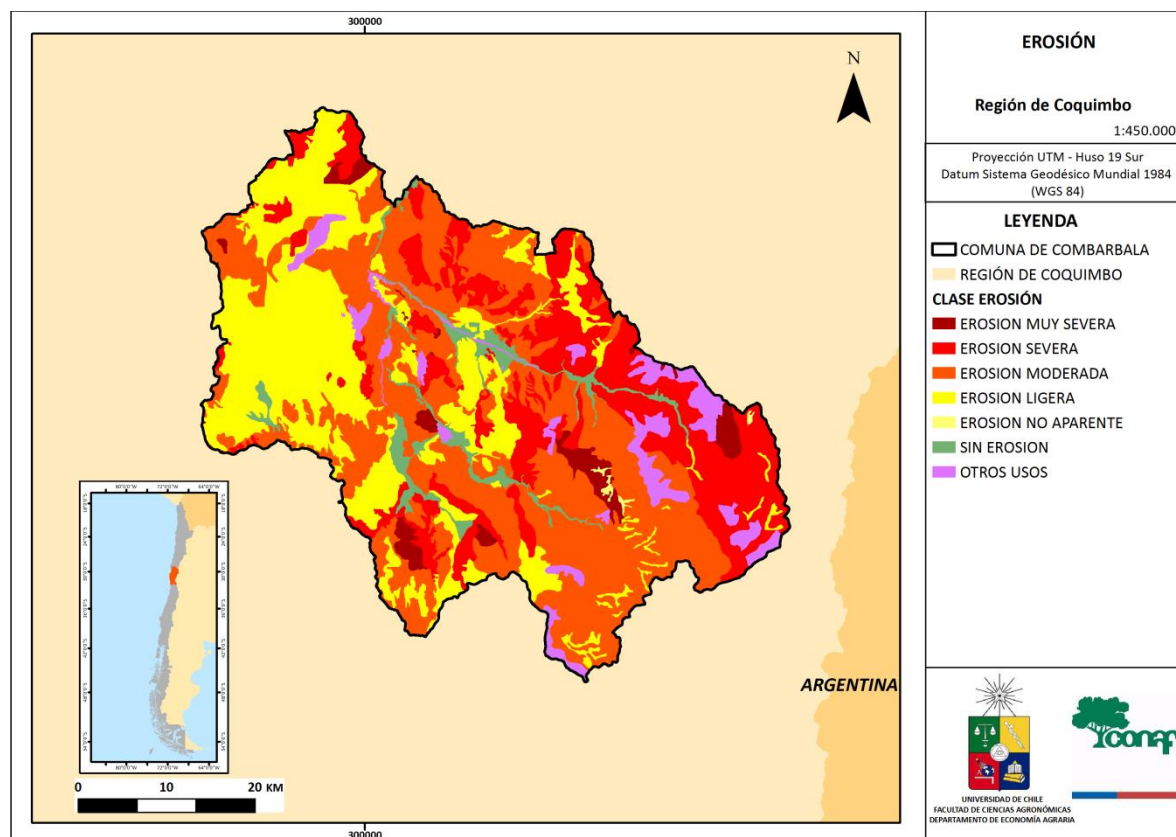


Figura 64. Mapa de erosión de suelos de la comuna de Combarbalá.

Cuadro 9. Clases de erosión y superficie comunal afectada.

Clase	Descripción	Superficie (ha)	%
Erosión Muy Severa	El subsuelo se presenta a la vista y el material de origen en más de un 60% de la superficie. Existe una presencia de pedestales o pavimento en más del 60% de la superficie. Existe una pérdida del suelo superior al 80% del suelo original. Presencia de cárcavas con distanciamiento medio entre 5 a 10 metros	6.845,26	3,0
Erosión Severa	Suelo que presenta ocasionalmente surcos y cárcavas. La unidad presenta entre un 30 a 60% de la superficie con el subsuelo visible, con pedestales o pavimentos. La pérdida de suelo es del orden del 60 a 80%. Hay presencia de zanjas con un distanciamiento medio de 10 a 20 m	49.537,17	21,6
Erosión Moderada	Clara presencia del subsuelo en al menos el 30% de la superficie de la unidad en estudio (Unidad cartográfica homogénea, UCH). Existe presencia de pedestales o pavimentos de erosión en al menos el 30% de la superficie. El suelo original se ha perdido entre 40 a 60%. Existe presencia ocasional de surcos o canaliculos	90.554,05	39,4
Erosión Ligera	Suelo ligeramente inclinado u ondulado o con cobertura de vegetación nativa semidensa (mayor a 50% y menor a 75), que se encuentra levemente alterado el espesor y carácter del horizonte.	61.714,99	26,9
Erosión no Aparente	Sectores que se encuentran protegidos por algún tipo de cubierta vegetal de densidad mayor a 75% o su uso está sujeto a buenas prácticas de manejo	449,72	0,2
Sin Erosión	Sectores que se encuentran protegidos por algún tipo de cubierta vegetal de densidad mayor a 75% o su uso está sujeto a buenas prácticas de manejo	8.299,40	3,6
Otros Usos	-	12.407,61	5,4

Fuente: CIREN (2010).

De acuerdo con la información expresada en el cuadro anterior, se observa que el 64% de la superficie comunal se encuentra degradada (Erosión Muy Severa, Severa y Moderada), correspondiente a 146.936 ha, aunque se debe señalar que el mayor porcentaje de la superficie degradada se encuentra en la categoría de erosión moderada.

Aunque en esta comuna la proporción de la erosión por acción humana es mayor que en el caso de Putre, también debe hacerse la salvedad que la mayor parte de su deterioro corresponde a erosión geológica.

Cambio Climático

Los resultados del estudio realizado por Pliscoff (2015) para la comuna de Combarbalá arrojan ocho ecosistemas terrestres amenazados por los efectos del cambio climático para el año 2050, los cuales se indican en el Cuadro 10.

Cuadro 10. Ecosistemas Terrestres Amenazados por el Cambio Climático en la comuna de Combarbalá.

Ecosistema Terrestre	Categoría de Amenaza	Superficie (ha)	Porcentaje Comunal (%)
Bosque esclerófilo mediterráneo andino de <i>Kageneckia angustifolia</i> y <i>Guindilia trinervis</i>	Vulnerable	39.955,52	17,4
Matorral arborescente esclerófilo mediterráneo interior <i>Quillaja saponaria</i> y <i>Porlieria chilensis</i>	Vulnerable	83.793,49	36,5
Herbazal mediterráneo de <i>Nastanthus spathulatus</i> y <i>Menonvillea spathulata</i>	Preocupación Menor	4.563,17	2,0
Matorral bajo mediterráneo andino de <i>Chuquiraga oppositifolia</i> y <i>Nardophyllum lanatum</i>	Preocupación Menor	14.586,74	6,3
Matorral bajo mediterráneo andino de <i>Laretia acaulis</i> y <i>Berberis empetrifolia</i>	Preocupación Menor	25.692,84	11,2
Matorral bajo tropical-mediterráneo andino de <i>Adesmia hystrix</i> y <i>Ephedra breana</i>	Preocupación Menor	13.844,30	6,0
Matorral desértico mediterráneo interior de <i>Flourensia thurifera</i> y <i>Colliguaja odorifera</i>	Preocupación Menor	41.762,99	18,2
Matorral desértico mediterráneo interior de <i>Heliotropium stenophyllum</i> y <i>Flourensia thurifera</i>	Preocupación Menor	179,08	0,1
Total		224.378,13	97,6

Fuente: Pliscoff (2015).

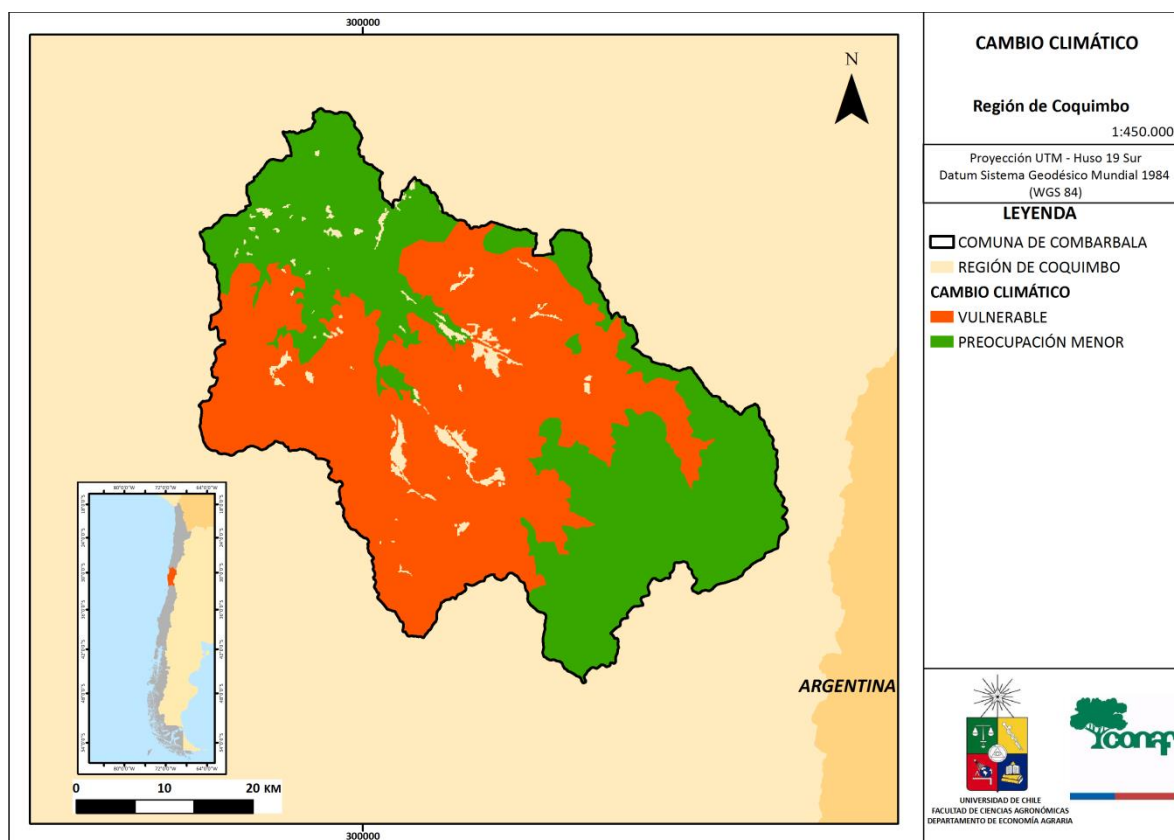


Figura 65. Mapa de Ecosistemas Amenazados por Cambio Climático en la comuna de Combarbalá.

De acuerdo con la información entregada en el cuadro y figura anterior, se observa que cerca del 54% del territorio comunal se encuentra en estado Vulnerable, correspondiendo a sólo dos ecosistemas terrestres (Pisos Vegetacionales) asociados al bosque y al matorral esclerófilo.

Comuna de Litueche

La sobreutilización de los suelos se constata en algunos predios de la comuna de Litueche. Esta práctica repercute en el deterioro fisicoquímico del suelo, pero muy particularmente bajo la superficie del suelo. Las áreas de monocultivo normalmente desarrollan un sustrato compacto de escasa o nula permeabilidad, debido a la reiteración de la labor de aradura siempre a la misma profundidad. El "pie de arado" así formado impide un buen drenaje, lo que, a su vez, ocasiona problemas de inundación y/o salinización. La extracción sostenida de elementos nutritivos sin una reposición adecuada produce una pérdida de la fertilidad del suelo. La sobreutilización de los suelos provoca pérdida de fertilidad y erosión; al igual que los efectos del sobrepastoreo y el monocultivo, la intensificación de estos procesos influye en la disminución de la superficie cultivada y cambios de la estructura de cultivos que llevan a la sustitución por rubros de menos productividad (CONAF, 2012).

De acuerdo con los documentos *“Actualización del Riesgo de Desertificación, Degradación de las Tierras y Sequía en Chile, bajo el marco del Programa de Acción Nacional Contra la Desertificación (PANCD-Chile 2016-2030)”* y *“Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV) (2017-2025)”* (CONAF, 2016), se clasifica a las comunas del país en distintas categorías (leve, moderado, grave) en función de las variables de desertificación, degradación y sequía. Para la comuna de Litueche, los resultados se presentan en el cuadro siguiente.

Cuadro 11. Resultados de Riesgo de Desertificación, Degradación de tierras e Índice de Sequía en la comuna de Litueche.

Variable	Categoría
Riesgo de Desertificación	Moderada
Riesgo de Degradación de las tierras	Moderada
Índice de Sequía	Grave
Integración del riesgo de Desertificación, Degradación de las tierras y Sequía (DDTS)	Grave

Fuente: CONAF (2016).

Erosión

De acuerdo con la cartografía desarrollada por el CIREN respecto a la erosión actual, a partir del estudio denominado *Determinación de la Erosión Potencial y Actual del Territorio de Chile* (2010), se determinó la superficie comunal afectada por erosión y sus diferentes clases.

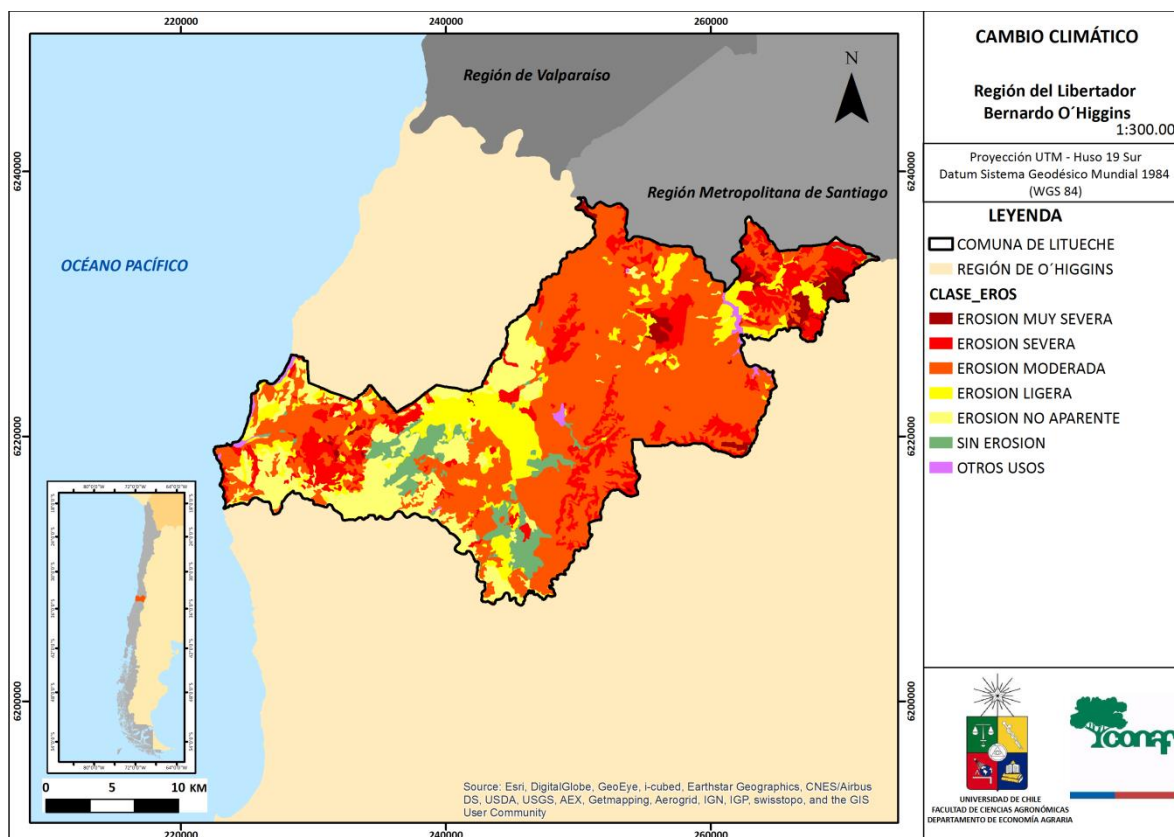


Figura 66. Mapa de erosión de suelos de la comuna de Litueche.

Cuadro 12. Clases de erosión y superficie comunal afectada.

Clase	Descripción	Superficie (ha)	%
Erosión Muy Severa	El subsuelo se presenta a la vista y el material de origen en más de un 60% de la superficie. Existe una presencia de pedestales o pavimentos en más del 60% de la superficie. Existe una pérdida del suelo superior al 80% del suelo original. Presencia de cárcavas con distanciamiento medio entre 5 a 10 metros	1.537,84	2,5
Erosión Severa	Suelo que presenta ocasionalmente surcos y cárcavas. La unidad presenta entre un 30 a 60% de la superficie con el subsuelo visible, con pedestales o pavimentos. La pérdida de suelo es del orden del 60 a 80%. Hay presencia de zanjas con un distanciamiento medio de 10 a 20 m	9.256,07	15,1
Erosión Moderada	Clara presencia del subsuelo en al menos el 30% de la superficie de la unidad en estudio (Unidad cartográfica homogénea, UCH). Existe presencia de pedestales o pavimentos de erosión en al menos el 30% de la superficie. El suelo original se ha perdido entre 40 a 60%. Existe presencia ocasional de surcos o canalículos	31.661,43	51,7

Erosión Ligera	Suelo ligeramente inclinado u ondulado o con cobertura de vegetación nativa semidensa (mayor a 50% y menor a 75), que se encuentra levemente alterado el espesor y carácter del horizonte.	6.937,71	11,3
Erosión no Aparente	Sectores que se encuentran protegidos por algún tipo de cubierta vegetal de densidad mayor a 75% o su uso está sujeto a buenas prácticas de manejo	8.254,09	13,5
Sin Erosión	Sectores que se encuentran protegidos por algún tipo de cubierta vegetal de densidad mayor a 75% o su uso está sujeto a buenas prácticas de manejo	2.919,34	4,8
Otros Usos	-	641,45	1,0

Fuente: CIREN (2010).

De acuerdo con la información expresada en el cuadro anterior, se observa que el 69,3% de la superficie comunal se encuentra degradada (Erosión Muy Severa, Severa y Moderada), correspondiente a 42.458 ha.

Cambio Climático

Los resultados del estudio realizado por Pliscoff (2015) para la comuna de Litueche arrojan siete ecosistemas terrestres amenazados por los efectos del cambio climático para el año 2050, los que se indican en el Cuadro 13.

Cuadro 13. Ecosistemas Terrestres Amenazados por el Cambio Climático en la Comuna de Litueche.

Ecosistema Terrestre	Categoría de Amenaza	Superficie	Porcentaje Comunal (%)
Bosque esclerófilo mediterráneo costero de <i>Lithrea caustica</i> y <i>Cryptocarya alba</i>	Vulnerable	5.447,94	8,9
Bosque espinoso mediterráneo costero de <i>Acacia caven</i> y <i>Maytenus boaria</i>	Vulnerable	24.125,12	39,4
Bosque esclerófilo mediterráneo costero de <i>Lithrea caustica</i> y <i>Azara integrifolia</i>	Vulnerable	50,41	0,1
Bosque esclerófilo mediterráneo interior de <i>Lithrea caustica</i> y <i>Peumus boldus</i>	Vulnerable	3.430,34	5,6
Total		33.053,81	53,9

Fuente: Pliscoff (2015).

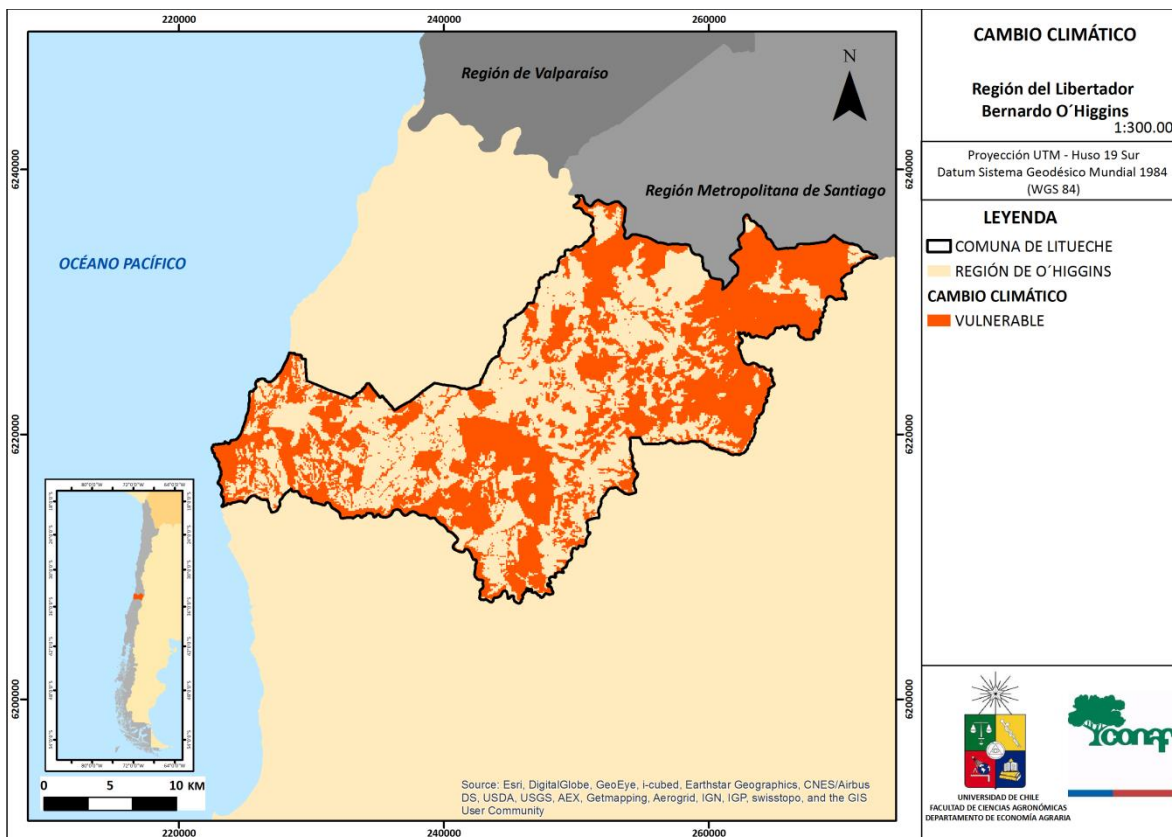


Figura 67. Mapa de Ecosistemas Amenazados por el Cambio Climático en la comuna de Litueche.

De acuerdo con la información entregada en el cuadro y figura anterior se puede apreciar que el 54% del territorio comunal se encuentra en estado Vulnerable, correspondiendo a cuatro ecosistemas terrestres (Pisos Vegetacionales) asociados al bosque esclerófilo y espinoso.

Comunas de Carahue-Puerto Saavedra

Dentro de los principales problemas que se observan en el área se encuentran: uso inadecuado de la tierra, pérdida de fertilidad, desecación de humedales, desertificación, deforestación, degradación de pasturas y anegamiento de sectores.

De acuerdo con los documentos “*Actualización del Riesgo de Desertificación, Degradación de las Tierras y Sequía en Chile, bajo el marco del Programa de Acción Nacional Contra la Desertificación (PANCD-Chile 2016-2030)*” y “*Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV) (2017-2025)*” (CONAF, 2016), se clasifica a las comunas del país en distintas categorías (leve, moderado, grave) en función de las variables de desertificación, degradación y sequía. Para las comunas de Carahue y Puerto Saavedra, los resultados se presentan en el cuadro siguiente.

Cuadro 14. Resultados de Riesgo de Desertificación, Degradación de tierras e Índice de Sequía en las comunas de Carahue y Puerto Saavedra.

Variable	Categoría
Riesgo de Desertificación	No Aplica (Húmedo, Hiper-Húmedo)
Riesgo de Degradación de las tierras	Moderada
Índice de Sequía	Leve
Integración del riesgo de Desertificación, Degradación de las tierras y Sequía (DDTS)	Leve

Fuente: CONAF (2016).

Erosión

De acuerdo con la cartografía desarrollada por el CIREN respecto a la erosión actual, a partir del estudio denominado *Determinación de la Erosión Potencial y Actual del Territorio de Chile* (2010), se determinó la superficie comunal afectada por erosión y sus diferentes clases.

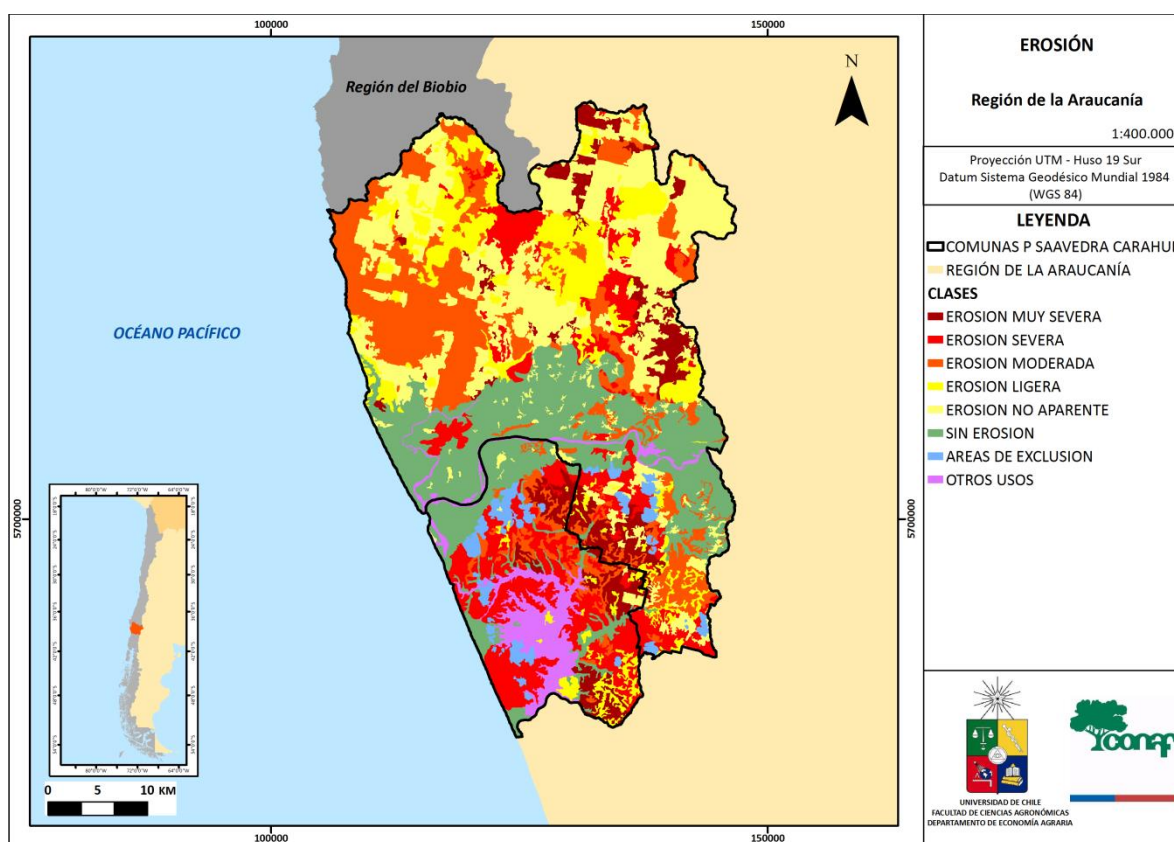


Figura 68. Mapa de erosión de suelos de las comunas de Carahue-Puerto Saavedra.

Cuadro 15. Clases de erosión y superficie comunal afectada.

Clase	Descripción	Superficie (ha)	%
Erosión Muy Severa	El subsuelo se presenta a la vista y el material de origen en más de un 60% de la superficie. Existe una presencia de pedestales o pavimento en más del 60% de la superficie. Existe una pérdida del suelo superior al 80% del suelo original. Presencia de cárcavas con distanciamiento medio entre 5 a 10 metros	12.376,93	7,1
Erosión Severa	Suelo que presenta ocasionalmente surcos y cárcavas. La unidad presenta entre un 30 a 60% de la superficie con el subsuelo visible, con pedestales o pavimentos. La pérdida de suelo es del orden del 60 a 80%. Hay presencia de zanjas con un distanciamiento medio de 10 a 20 m	24.101,54	13,9
Erosión Moderada	Clara presencia del subsuelo en al menos el 30% de la superficie de la unidad en estudio (Unidad cartográfica homogénea, UCH). Existe presencia de pedestales o pavimentos de erosión en al menos el 30% de la superficie. El suelo original se ha perdido entre 40 a 60%. Existe presencia ocasional de surcos o canaliculos	32.059,6	18,5
Erosión Ligera	Suelo ligeramente inclinado u ondulado o con cobertura de vegetación nativa semidensa (mayor a 50% y menor a 75), que se encuentra levemente alterado el espesor y carácter del horizonte.	20.287,95	11,7
Erosión no Aparente		37.335,67	21,5
Sin Erosión	Sectores que se encuentran protegidos por algún tipo de cubierta vegetal de densidad mayor a 75% o su uso está sujeto a buenas prácticas de manejo	35.298,63	20,3
Áreas de Exclusión		4.188,62	2,4
Otros Usos	-	7.952,5	4,6

Fuente: CIREN (2010).

De acuerdo con la información expresada en el cuadro anterior, se puede observar que el 39,5% de la superficie de las dos comunas se encuentra degradada (Erosión Muy Severa, Severa y Moderada), correspondiente a 68.538 ha.

Cambio Climático

Los resultados del estudio realizado por Plischoff (2015) para las comunas de Carahue-Puerto Saavedra arrojan siete ecosistemas terrestres amenazados por los efectos del cambio climático para el año 2050, los que se señalan en el Cuadro 16.

Cuadro 16. Ecosistemas Terrestres Amenazados por el Cambio Climático en las comunas de Carahue-Puerto Saavedra.

Ecosistema Terrestre	Categoría de Amenaza	Superficie	Porcentaje Comunal (%)
Bosque caducifolio mediterráneo interior de <i>Nothofagus obliqua</i> y <i>Cryptocarya alba</i>	Vulnerable	643,12	0,37
Bosque caducifolio templado costero de <i>Nothofagus alpina</i> y <i>Persea lingue</i>	Vulnerable	13.603,83	7,84
Bosque caducifolio templado de <i>Nothofagus obliqua</i> y <i>Laurelia sempervirens</i>	Vulnerable	10,73	0,01
Bosque caducifolio templado de <i>Nothofagus obliqua</i> y <i>Persea lingue</i>	Vulnerable	27.539,1	15,86
Bosque caducifolio templado de <i>Nothofagus obliqua</i> y <i>Persea</i>	Vulnerable	5.744,21	3,31

<i>lingue</i>			
Bosque laurifolio templado costero de <i>Aextoxicon punctatum</i> y <i>Laurelia sempervirens</i>	Vulnerable	346,88	0,20
Bosque mixto templado costero de <i>Nothofagus dombeyi</i> y <i>N. obliqua</i>	Vulnerable	8.408,23	4,84
Total		56.296,1	32,43

Fuente: Pliscoff (2015).

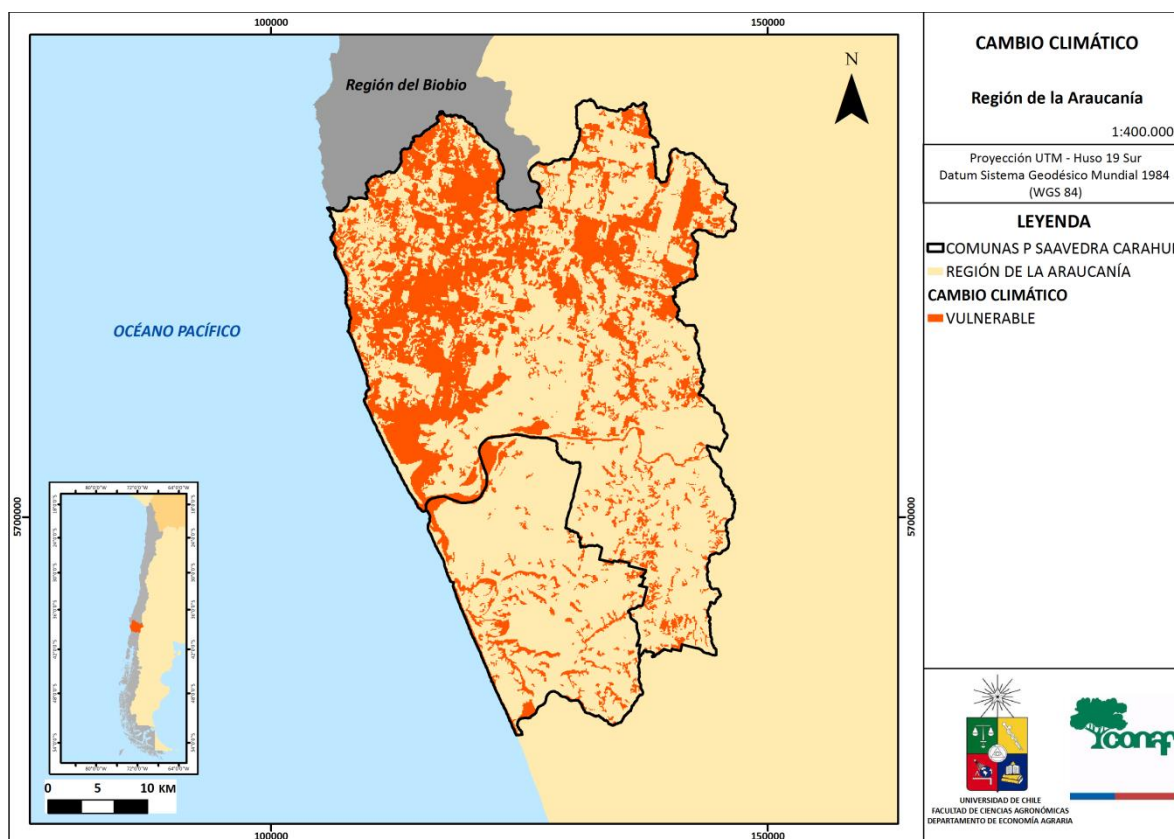


Figura 69. Mapa de Ecosistemas Amenazados por el Cambio Climático en las comunas de Carahue y Puerto Saavedra.

De acuerdo con la información entregada en el cuadro y figura anterior, se aprecia que cerca del 32% de los territorios comunales se encuentra en estado Vulnerable, correspondiente a siete ecosistemas terrestres (Pisos Vegetacionales) asociados principalmente al bosque caducifolio.

Comuna de Coyhaique

El componente suelo ha sido seriamente amenazado a raíz de extensos incendios forestales que afectaron un área de aproximadamente 3 millones de hectáreas de bosques durante el periodo de la colonización, principalmente a mediados del siglo pasado, muchos de cuyos suelos se encuentran aún descubiertos. En un área importante se verifica la recuperación del bosque nativo original, mientras que un área muy inferior ha sido reforestada con especies exóticas de mejor capacidad de establecimiento (CONAF, 2012).

De acuerdo con los documentos “*Actualización del Riesgo de Desertificación, Degradación de las Tierras y Sequía en Chile, bajo el marco del Programa de Acción Nacional Contra la Desertificación (PANCD-Chile 2016-2030)*” y “*Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV) (2017-2025)*” (CONAF, 2016), se clasifica a las comunas del país en distintas categorías (leve, moderado, grave) en función de las variables de desertificación, degradación y sequía. Para la comuna de Coyhaique, los resultados se presentan en el cuadro siguiente.

Cuadro 17. Resultados de Riesgo de Desertificación, Degradación de Tierras e Índice de Sequía en la comuna de Coyhaique.

Variable	Categoría
Riesgo de Desertificación	No Aplica (Húmedo, Hiper-húmedo)
Riesgo de Degradación de las Tierras	Leve
Índice de Sequía	Sin observación de Sequía
Integración del riesgo de Desertificación, Degradación de las Tierras y Sequía (DDTS)	Nula/Baja

Fuente: CONAF (2016).

Erosión

De acuerdo con la cartografía desarrollada por el CIREN respecto a la erosión actual, a partir del estudio denominado *Determinación de la Erosión Potencial y Actual del Territorio de Chile* (2010), se determinó la superficie comunal afectada por erosión y sus diferentes clases.

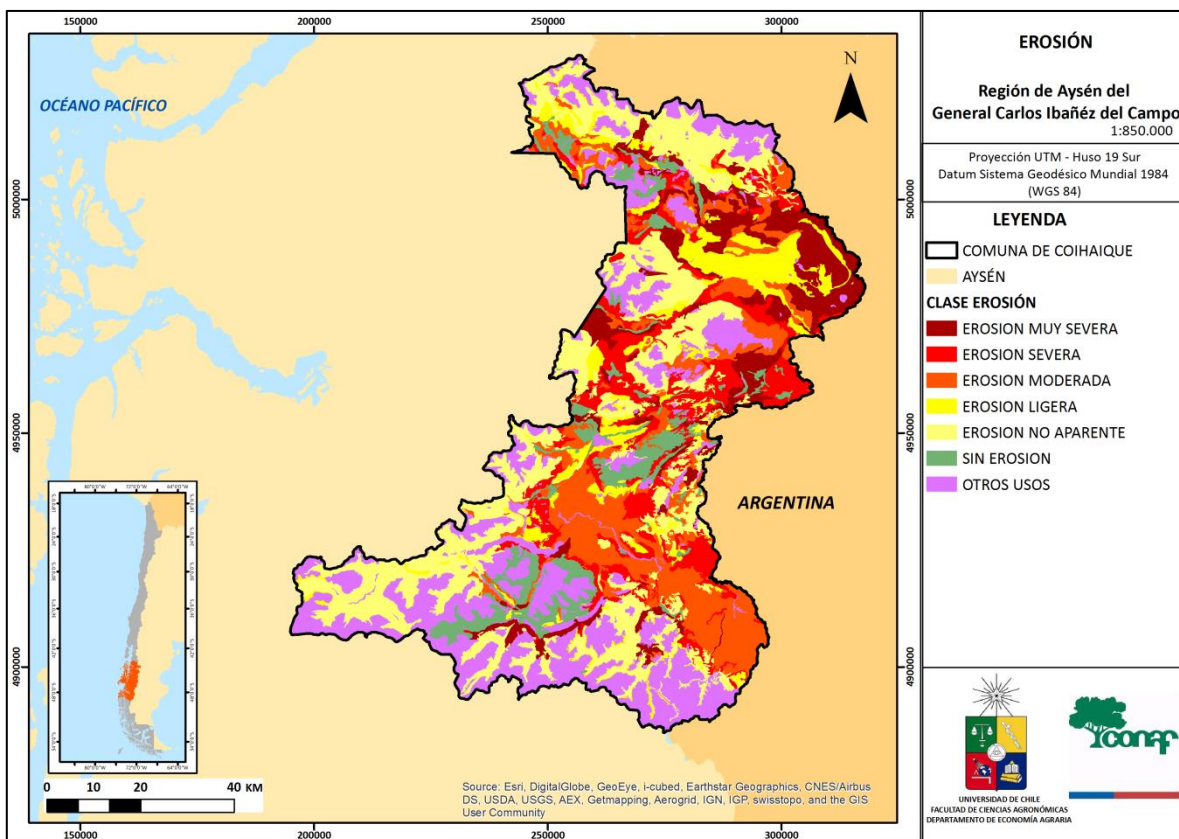


Figura 70. Mapa de erosión de suelos de la comuna de Coyhaique.

Cuadro 18. Clases de erosión y superficie comunal afectada.

Clase	Descripción	Superficie (ha)	%
Erosión Muy Severa	El subsuelo se presenta a la vista y el material de origen en más de un 60% de la superficie. Existe una presencia de pedestales o pavimentos en más del 60% de la superficie. Existe una pérdida del suelo superior al 80% del suelo original. Presencia de cárcavas con distanciamiento medio entre 5 a 10 metros	73.590,20	10,1
Erosión Severa	Suelo que presenta ocasionalmente surcos y cárcavas. La unidad presenta entre un 30 a 60% de la superficie con el subsuelo visible, con pedestales o pavimentos. La pérdida de suelo es del orden del 60 a 80%. Hay presencia de zanjas con un distanciamiento medio de 10 a 20 m	84.025,78	11,5
Erosión Moderada	Clara presencia del subsuelo en al menos el 30% de la superficie de la unidad en estudio (Unidad cartográfica homogénea, UCH). Existe presencia de pedestales o pavimentos de erosión en al menos el 30% de la superficie. El suelo original se ha perdido entre 40 a 60%. Existe presencia ocasional de surcos o canalículos	109.305,64	15,0
Erosión Ligera	Suelo ligeramente inclinado u ondulado o con cobertura de vegetación nativa semidensa (mayor a 50% y menor a 75), que se encuentra levemente alterado el espesor y carácter del horizonte.	60.920,28	8,4
Erosión no Aparente		177.875,86	24,4
Sin Erosión	Sectores que se encuentran protegidos por algún tipo de cubierta vegetal de densidad mayor a 75% o su uso está sujeto a buenas prácticas de manejo	49.352,70	6,8
Otros Usos	-	173.029,18	23,8

Fuente: CIREN (2010).

De acuerdo con la información expresada en el cuadro anterior, se puede observar que el 36,1% de la superficie comunal se encuentra degradada (Erosión Muy Severa, Severa y Moderada), correspondiente a 266.921 ha.

Cambio Climático

Los resultados del estudio realizado por Pliscoff (2015) para la comuna de Coyhaique arrojan siete ecosistemas terrestres amenazados por los efectos del cambio climático para el año 2050, los que se muestran en el Cuadro 19.

Cuadro 19. Ecosistemas Terrestres Amenazados por el Cambio Climático en la comuna de Coyhaique.

Ecosistema Terrestre	Categoría de Amenaza	Superficie	Porcentaje Comunal (%)
Bosque siempreverde templado andino de <i>Nothofagus betuloides</i> y <i>Chusquea macrostachya</i>	Vulnerable	48.872,65	6,7
Estepa mediterránea-templada de <i>Festuca palleescens</i> y <i>Mulinum spinosum</i>	Vulnerable	110.335,22	15,2
Bosque caducifolio templado andino de <i>Nothofagus pumilio</i> y <i>Berberis ilicifolia</i>	Preocupación Menor	269.816,61	37,1
Bosque caducifolio templado andino de <i>Nothofagus pumilio</i> y <i>Ribes cucullatum</i>	Preocupación Menor	13.451,37	1,8
Herbazal templado andino de <i>Nassauvia dentata</i> y <i>Senecio portalesianus</i>	Preocupación Menor	72.039,18	9,9
Matorral arborescente caducifolio templado de <i>Nothofagus antarctica</i> y <i>Berberis microphylla</i>	Preocupación Menor	41.719,91	5,7
Matorral caducifolio templado andino de <i>Nothofagus antarctica</i>	Preocupación Menor	8.955,88	1,2
Matorral caducifolio templado andino de <i>Nothofagus antarctica</i> y <i>Empetrum rubrum</i>	Preocupación Menor	10.832,52	1,5
TOTAL		576.023,34	79,1

Fuente: Pliscoff (2015).

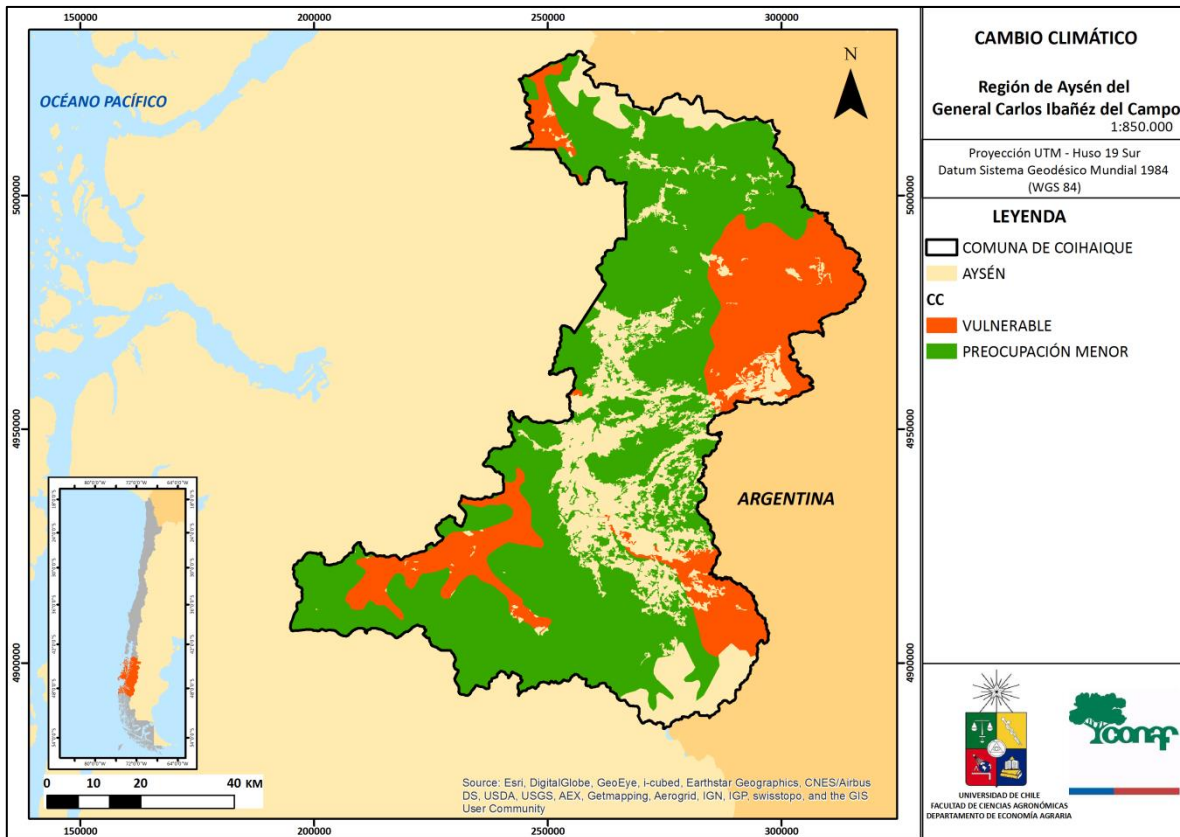


Figura 71. Mapa de Ecosistemas Amenazados por el Cambio Climático en la comuna de Coyhaique.

De acuerdo con la información entregada en el cuadro y figura anterior, se observa que cerca del 22% del territorio comunal se encuentra en estado Vulnerable, correspondiendo a sólo dos ecosistemas terrestres (Pisos Vegetacionales) asociados al bosque siempreverde y a la estepa mediterránea.

5.2.1.2 Cobertura Potencial de Instrumentos

La cobertura potencial de los instrumentos en las comunas analizadas se obtuvo a partir de las coberturas que describen la aplicabilidad de cada uno de ellos, según lo establece la respectiva norma legal, es decir, suelos preferentemente forestales sin cubierta arbórea, áreas agrícolas y ganaderas, bosques nativos, entre otras.

Comuna de Putre

Los resultados de la comuna de Putre se muestran en la siguiente figura.

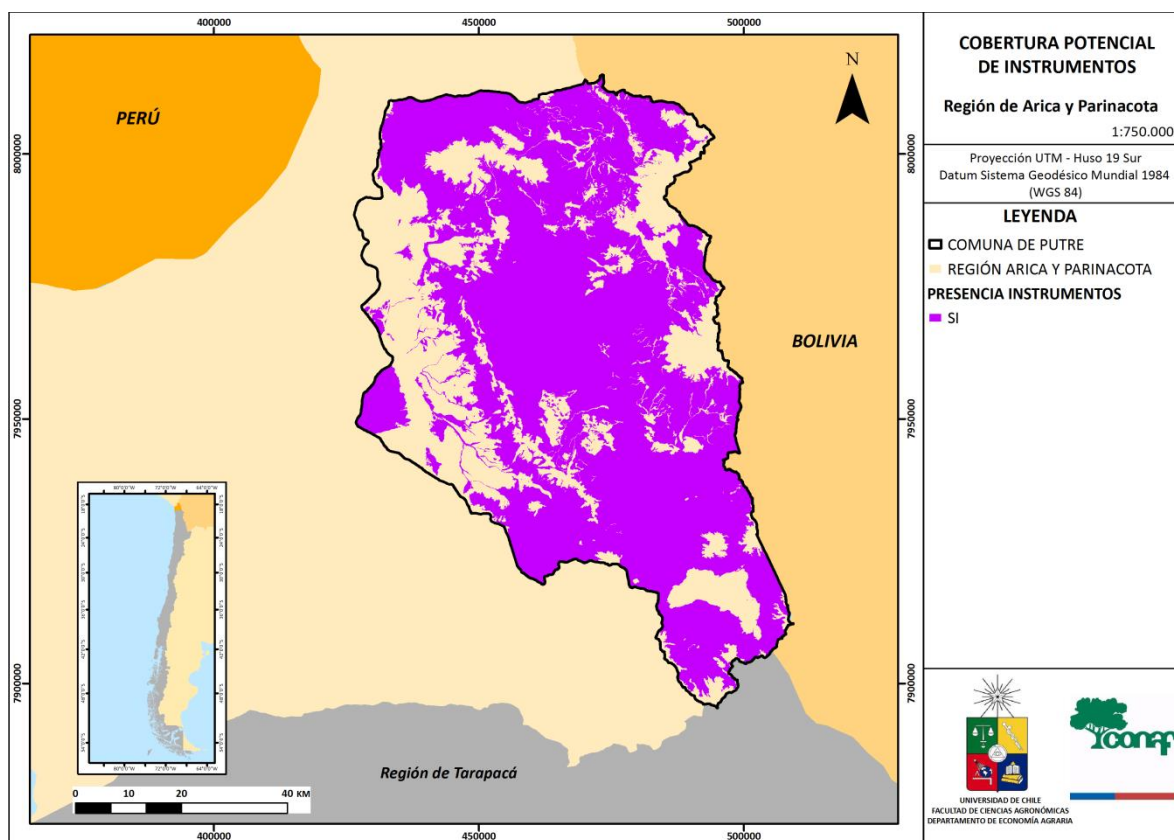


Figura 72. Mapa de cobertura potencial de los instrumentos de fomento: comuna de Putre.

Cuadro 20. Cobertura potencial de instrumentos respecto de la superficie de Putre.

Instrumentos	Superficie (ha)	%
Con aplicabilidad	415.907,4	70,1
Sin aplicabilidad	177.098,1	29,9
Total	593.005,5	100

Fuente: Elaboración propia.

Al observar el cuadro y figura anteriores, se puede destacar la gran superficie con potencial de aplicación de los instrumentos analizados, con un 70,1% de la superficie comunal. Esta superficie podría ser cubierta principalmente por el Programa SIRSD-S, donde se bonifican terrenos con praderas. Sin embargo, por las razones ya indicadas en el análisis, es posible que solamente la Ley N° 18.450 sea realmente aplicable.

Comuna de Combarbalá

Los resultados de la comuna de Combarbalá se muestran en la siguiente figura.

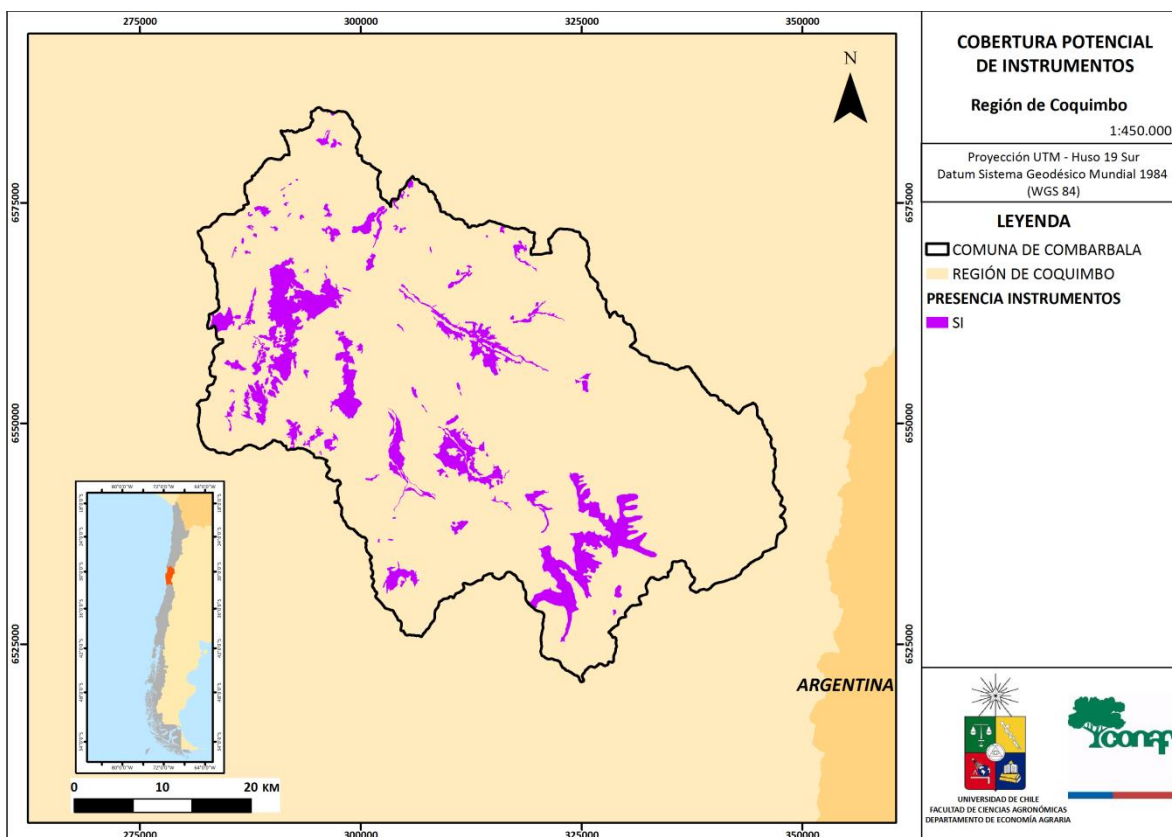


Figura 73. Mapa de cobertura potencial de los instrumentos de fomento: comuna de Combarbalá.

Cuadro 21. Cobertura potencial de instrumentos respecto de la superficie de Combarbalá.

Instrumento	Superficie (ha)	%
Con aplicabilidad	22.694,18	9,9
Sin aplicabilidad	207.112,70	90,1
Total	229.806,88	100

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la información anterior, se puede determinar que la superficie con potencial de aplicación de los instrumentos analizados representa un 9,9 % de la superficie comunal. Esta superficie podría ser cubierta por el SIRSD-S o por la Bonificación a la Forestación y Recuperación de Suelos Degradados del D. L. N° 701, donde se bonificarían terrenos con Aptitud Preferentemente Forestal.

Comuna de Litueche

Los resultados de la comuna de Litueche se muestran en la siguiente figura.

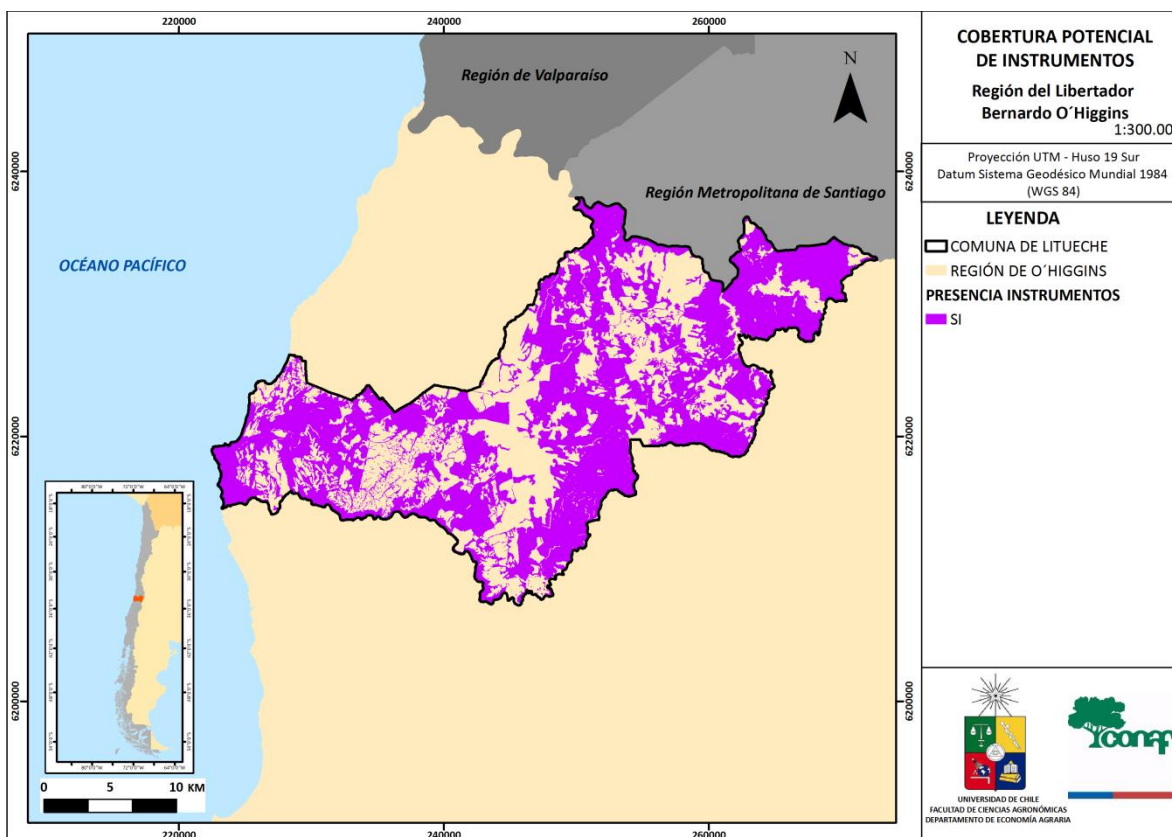


Figura 74. Mapa de cobertura potencial de los instrumentos de fomento: comuna de Litueche.

Cuadro 22. Cobertura potencial de instrumentos respecto de la superficie de Litueche.

Instrumentos	Superficie (ha)	%
Con aplicabilidad	37.815,95	61,7
Sin aplicabilidad	23.433,34	38,3
Total	61.249,29	100

Fuente: Elaboración propia.

El cuadro y la figura presentados anteriormente muestran una gran superficie con potencial de aplicación de los instrumentos analizados, correspondiente a 61% de la superficie comunal, la que podría ser cubierta principalmente por la Bonificación a la Forestación y Recuperación de Suelos Degradados del D. L. N° 701, que bonifica terrenos con aptitud preferentemente forestal.

Comunas de Carahue y Puerto Saavedra

Los resultados en las comunas de Carahue y Puerto Saavedra se muestran en la siguiente figura.

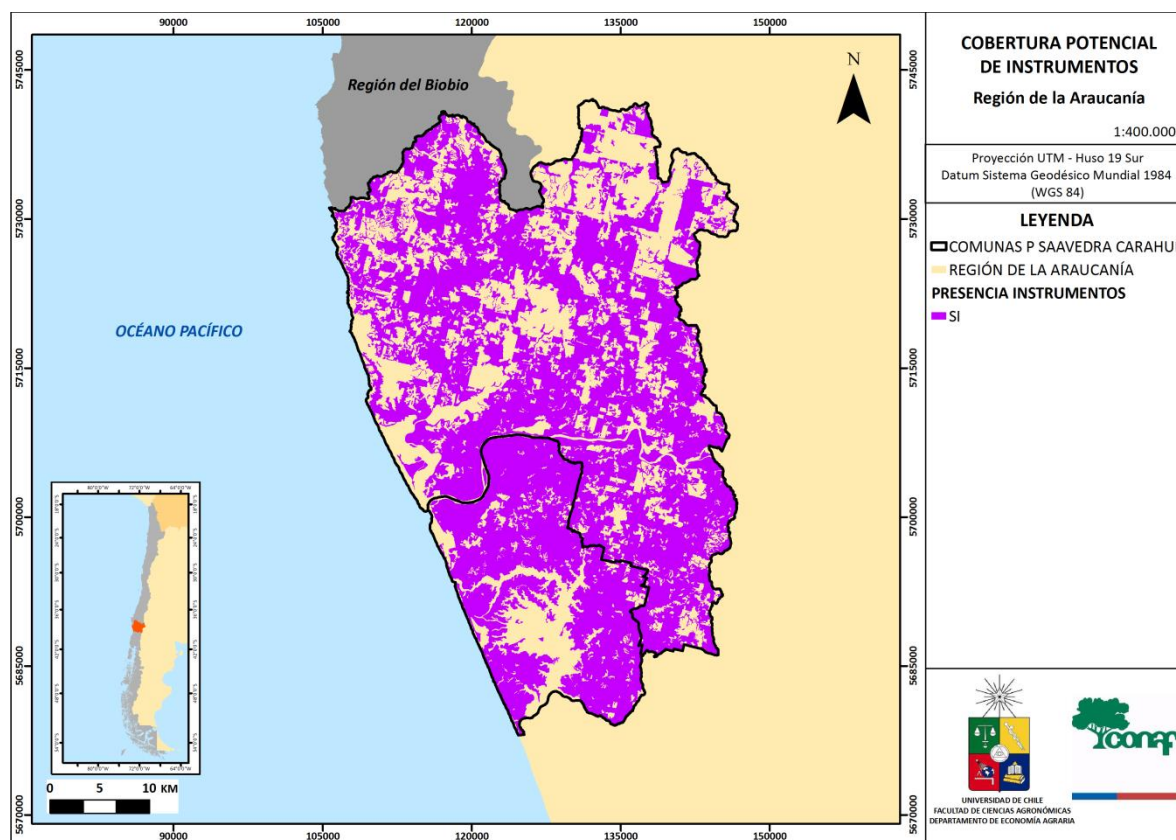


Figura 75. Mapa de cobertura potencial de los instrumentos de fomento: comunas de Carahue y Puerto Saavedra.

Cuadro 23. Cobertura potencial de instrumentos respecto de la superficie de Carahue y Puerto Saavedra.

Instrumentos	Superficie (ha)	%
Con aplicabilidad	114.891,73	66,2
Sin aplicabilidad	58.715,81	33,8
Total	173.607,54	100

Fuente: Elaboración propia.

El cuadro y la figura anterior muestran la gran superficie con potencial de aplicación de los instrumentos analizados, con un 66,2% de la superficie comunal, que puede ser cubierta principalmente por el Programa SIRSD-S y la Ley N° 18.450 sobre Fomento a la Inversión Privada en Obras Menores de Riego y Drenaje, las cuales bonifican terrenos agrícolas.

Comuna de Coyhaique

Los resultados para la comuna de Coyhaique se muestran en la siguiente figura.

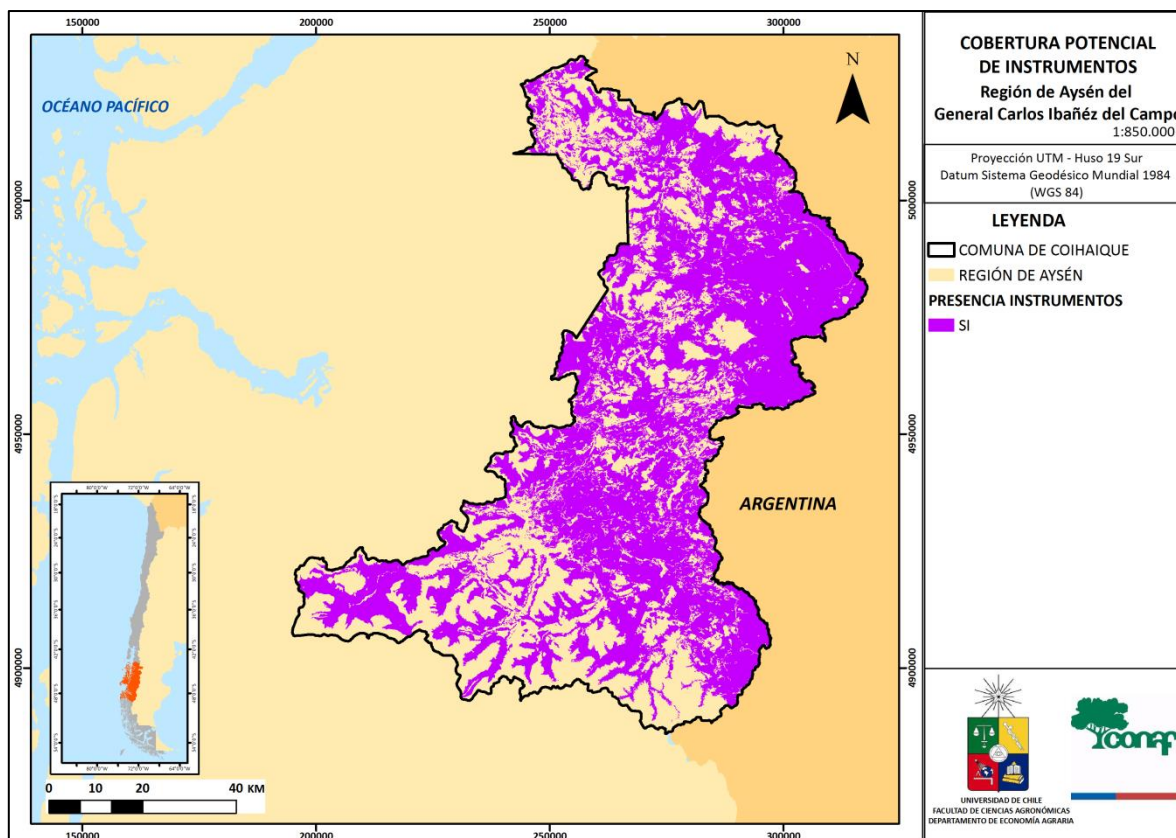


Figura 76. Mapa de cobertura potencial de instrumentos de fomento: comuna de Coyhaique.

Cuadro 24. Cobertura potencial de instrumentos respecto de la superficie de Coyhaique.

Instrumentos	Superficie (ha)	%
Con aplicabilidad	452.731,87	62,2
Sin aplicabilidad	275.366,34	37,8
Total	728.098,21	100

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro y la figura anterior, se puede observar la gran superficie con potencial de aplicación de los instrumentos analizados, con un 62,2% de la superficie comunal, que podría ser cubierta principalmente por la Bonificación a la Forestación y Recuperación de Suelos Degradados del D. L. N° 701, que bonifica terrenos con aptitud preferentemente forestal; y el Programa SIRSD-S, que bonifica el establecimiento y mejoramiento de praderas.

5.2.1.3 Cruce de Instrumentos y Suelos degradados

Del análisis realizado para cada instrumento, con el que se ha estimado su aplicación potencial en los territorios de las comunas, se identificaron aquellas áreas con degradación de suelos (erosión) que podrían ser cubiertas por los mismos. Para ello, se utilizó la información espacial de suelos degradados, mediante un manejo cartográfico que cruza estas dos capas de información.

Los resultados obtenidos mediante este cruce de información se organizaron en cuatro categorías: Suelos degradados con aplicabilidad de instrumentos, Suelos no degradados con aplicabilidad de instrumentos, Suelos degradados sin aplicabilidad de instrumentos y Suelos no degradados sin aplicabilidad de instrumentos.

Comuna de Putre

Los resultados de la comuna de Putre se muestran en la siguiente figura.

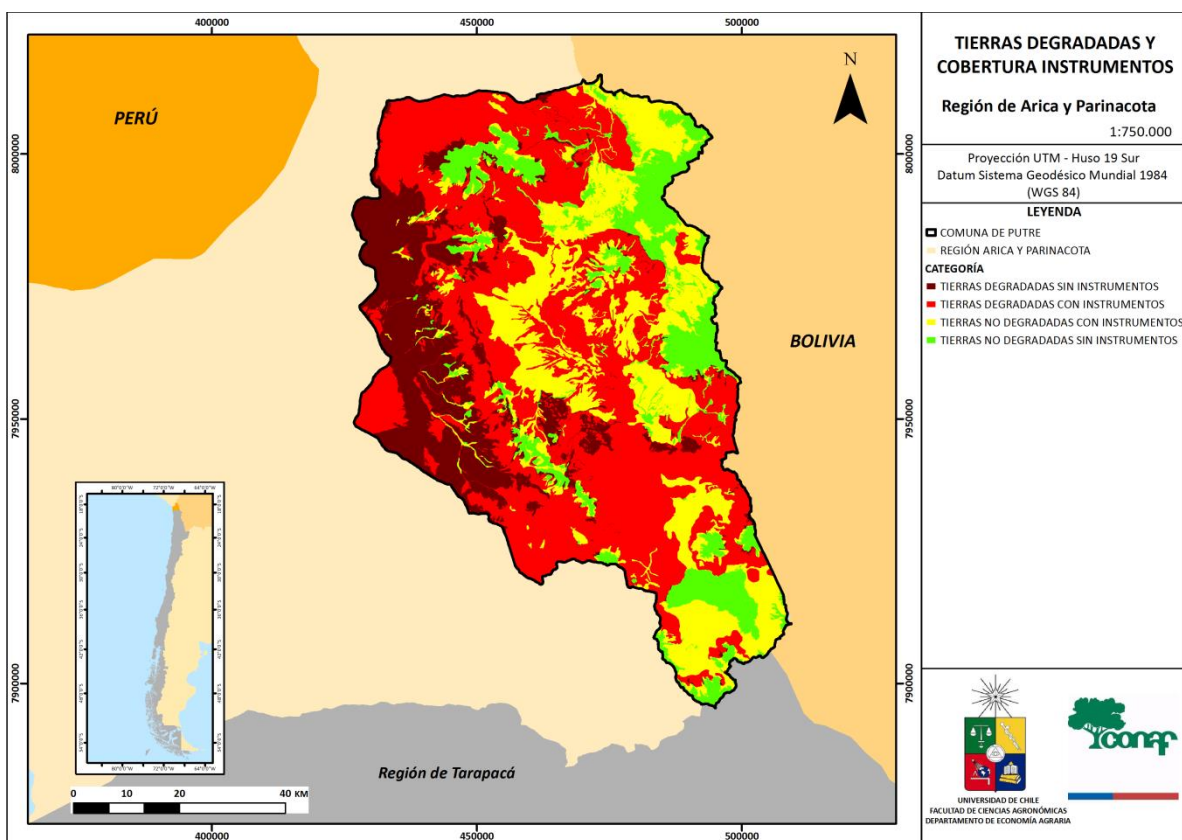


Figura 77. Mapa de suelos degradados y aplicación potencial de los instrumentos de fomento: comuna de Putre.

Cuadro 25. Aplicación potencial de instrumentos y superficie comunal.

Categorías	Superficie (ha)	%
Suelos degradados sin cobertura potencial de instrumentos	98.534,83	16,6
Suelos degradados con cobertura potencial de instrumentos	276.800,08	46,7
Suelos no degradados con cobertura potencial de instrumentos	139.107,33	23,5
Suelos no degradados sin cobertura potencial de instrumentos	78.563,29	13,2
Total	593.005,53	100

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la información anterior, se destacan las 98.534 hectáreas de suelos degradados, correspondientes a un 16,6% de la superficie comunal, que no estarían bajo la aplicabilidad de ningún instrumento de fomento.

Comuna de Combarbalá

Los resultados de la comuna de Combarbalá se muestran en la siguiente figura.

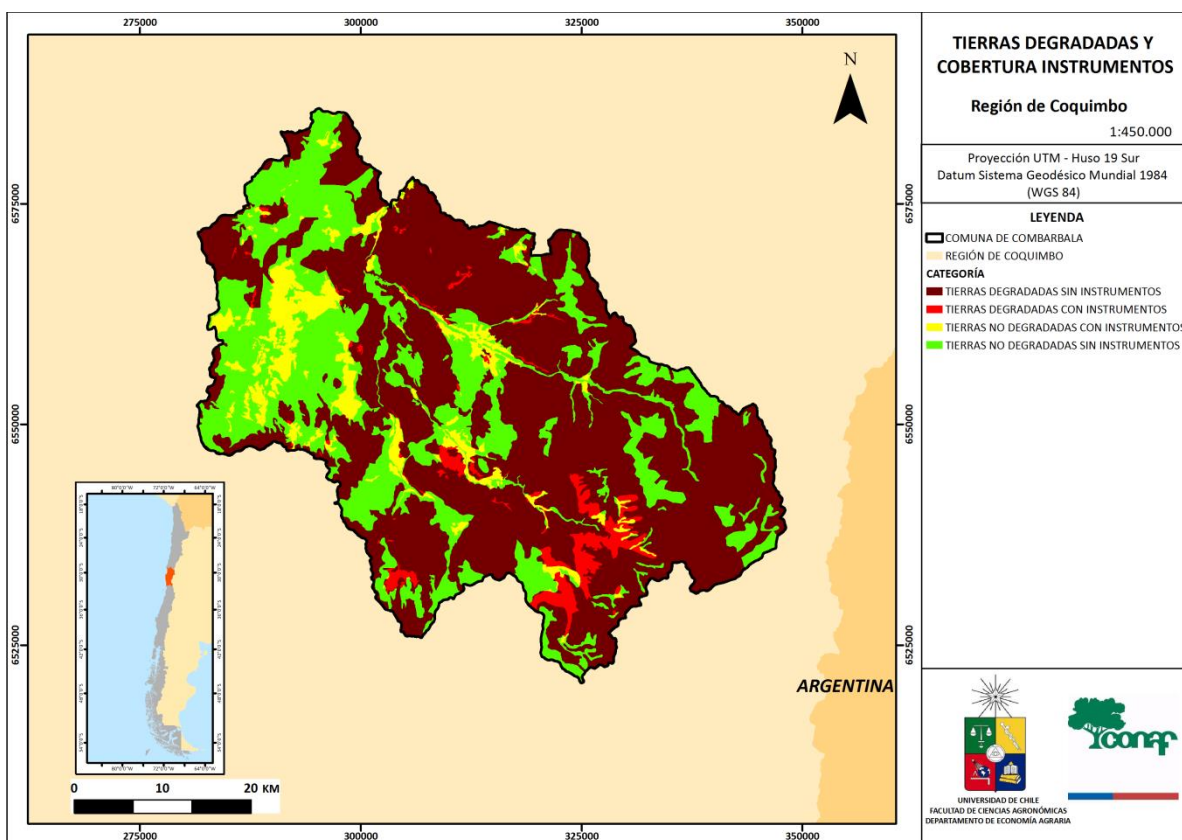


Figura 78. Mapa de suelos degradados y aplicación potencial de los instrumentos de fomento: comuna de Combarbalá.

Cuadro 26. Aplicación potencial de instrumentos y superficie comunal.

Categorías	Superficie (ha)	%
Suelos degradados sin cobertura potencial de instrumentos	139.239,26	60,6
Suelos degradados con cobertura potencial de instrumentos	7.696,57	3,3
Suelos no degradados con cobertura potencial de instrumentos	14.997,61	6,5
Suelos no degradados sin cobertura potencial de instrumentos	67.873,44	29,5
Total	229.806,88	100

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con esta información, se destacan las 139.239 hectáreas de suelos degradados, correspondientes a un 60,6% de la superficie comunal, que no estarían bajo la aplicabilidad de ningún instrumento de fomento, en contraposición con el bajo porcentaje (3,3%) de tierras que sí estarían degradadas y que tendrían una aplicación potencial de los instrumentos analizados.

Comuna de Litueche

Los resultados de la comuna de Litueche se muestran en la siguiente figura.

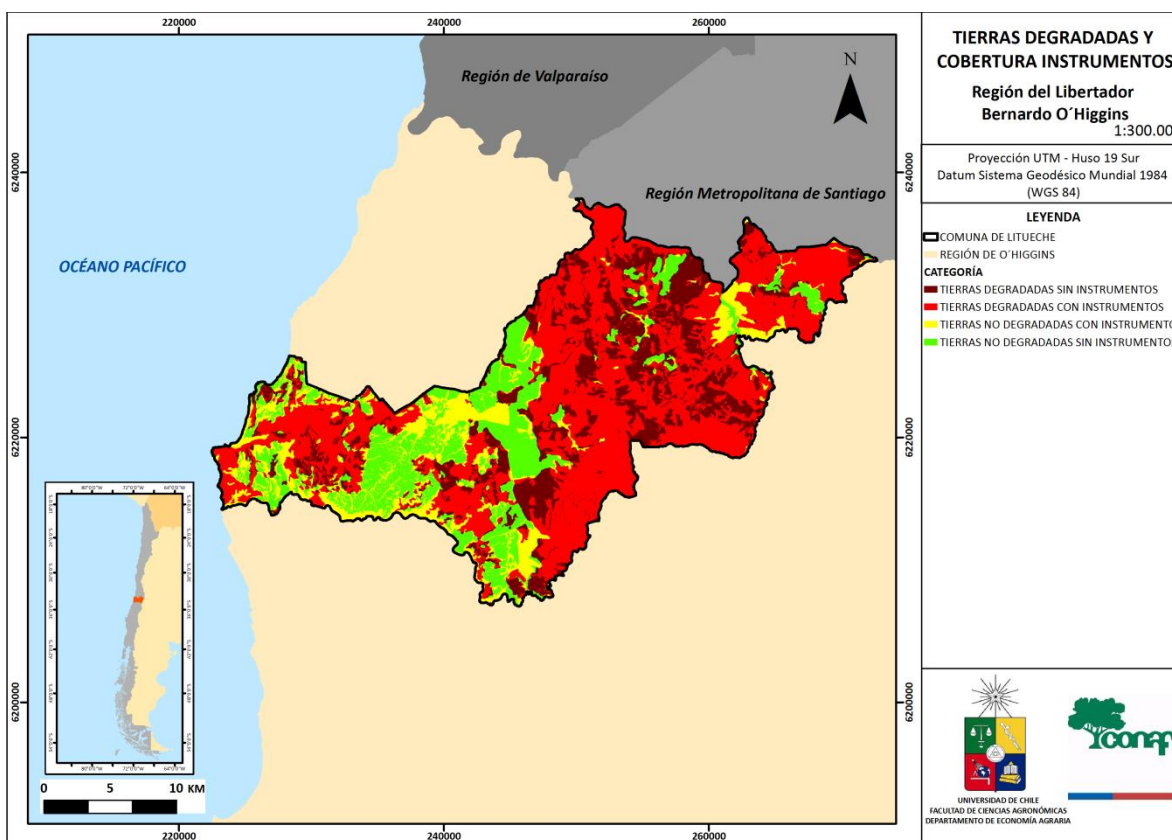


Figura 79. Mapa de suelos degradados y aplicación potencial de los instrumentos de fomento: comuna de Litueche.

Cuadro 27. Aplicación de instrumentos y superficie comunal.

Categorías	Superficie (ha)	%
Suelos degradados sin cobertura potencial de instrumentos	12.324,41	20,1
Suelos degradados con cobertura potencial de instrumentos	30.130,60	49,2
Suelos no degradados con cobertura potencial de instrumentos	7.685,06	12,5
Suelos no degradados sin cobertura potencial de instrumentos	11.108,85	18,1
Total	61.248,92	100

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro y figura anteriores, se puede observar que 30.130 hectáreas de suelos degradados, correspondientes a un 49,2% de la superficie comunal, estarían bajo la aplicabilidad de algún instrumento de fomento. También es relevante el porcentaje de suelos degradados que no tendrían instrumentos aplicables (20,1%).

Comunas Carahue-Puerto Saavedra

Los resultados de las comunas de Carahue y Puerto Saavedra se muestran en la siguiente figura.

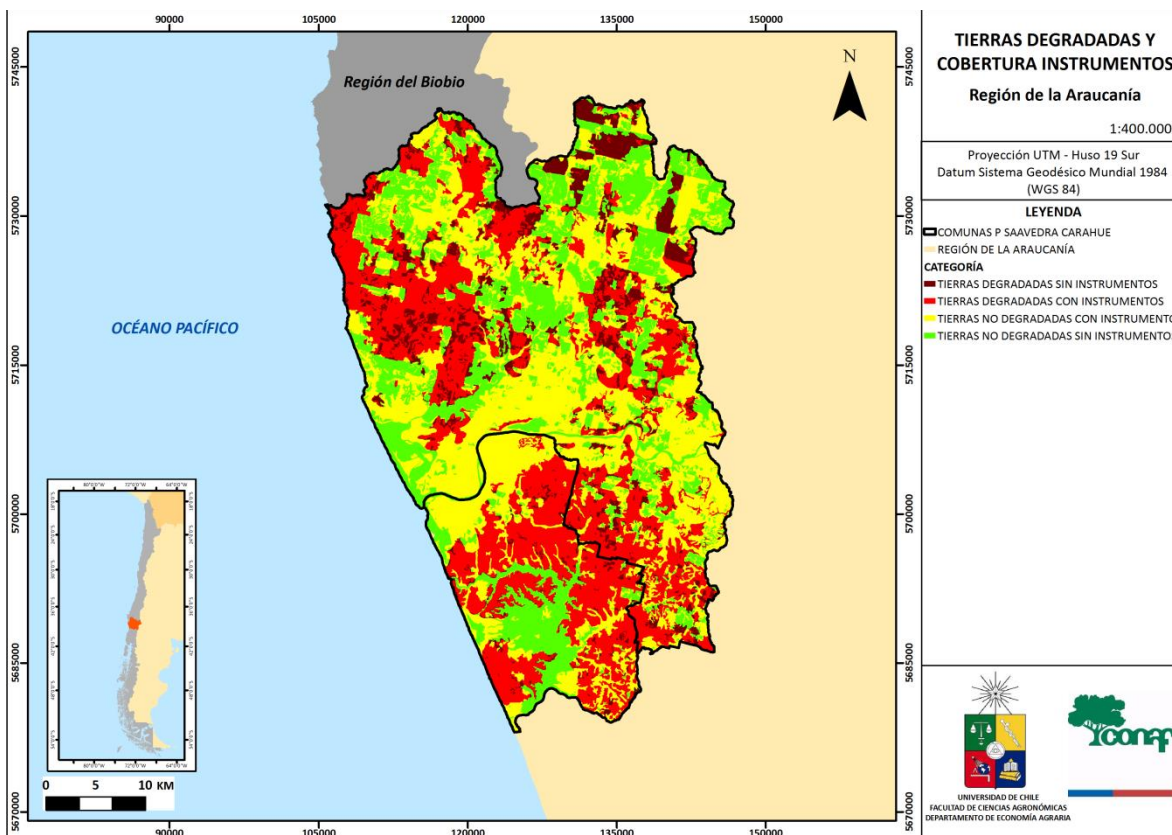


Figura 80. Mapa de suelos degradados y aplicación potencial de los instrumentos de fomento: comunas de Carahue y Puerto Saavedra.

Cuadro 28. Aplicación potencial de instrumentos y superficie comunal

Categorías	Superficie (ha)	%
Suelos degradados sin cobertura potencial de instrumentos	15.066,76	8,7
Suelos degradados con cobertura potencial de instrumentos	53.471,14	30,8
Suelos no degradados con cobertura potencial de instrumentos	61.420,33	35,4
Suelos no degradados sin cobertura potencial de instrumentos	43.746,54	25,2
Total	173.704,77	100

Fuente: Elaboración propia.

El cuadro y la figura anteriores muestran que el menor porcentaje de superficie comunal corresponde a suelos degradados sin cobertura potencial de instrumentos, con un 8,7% que representa 15.066 hectáreas, mientras que el mayor porcentaje de superficie comunal corresponde a la categoría de suelos que no presenta degradación, pero sí una cobertura potencial importante de los instrumentos (35,4%).

Comuna de Coyhaique

Los resultados de la comuna de Coyhaique se muestran en la siguiente figura.

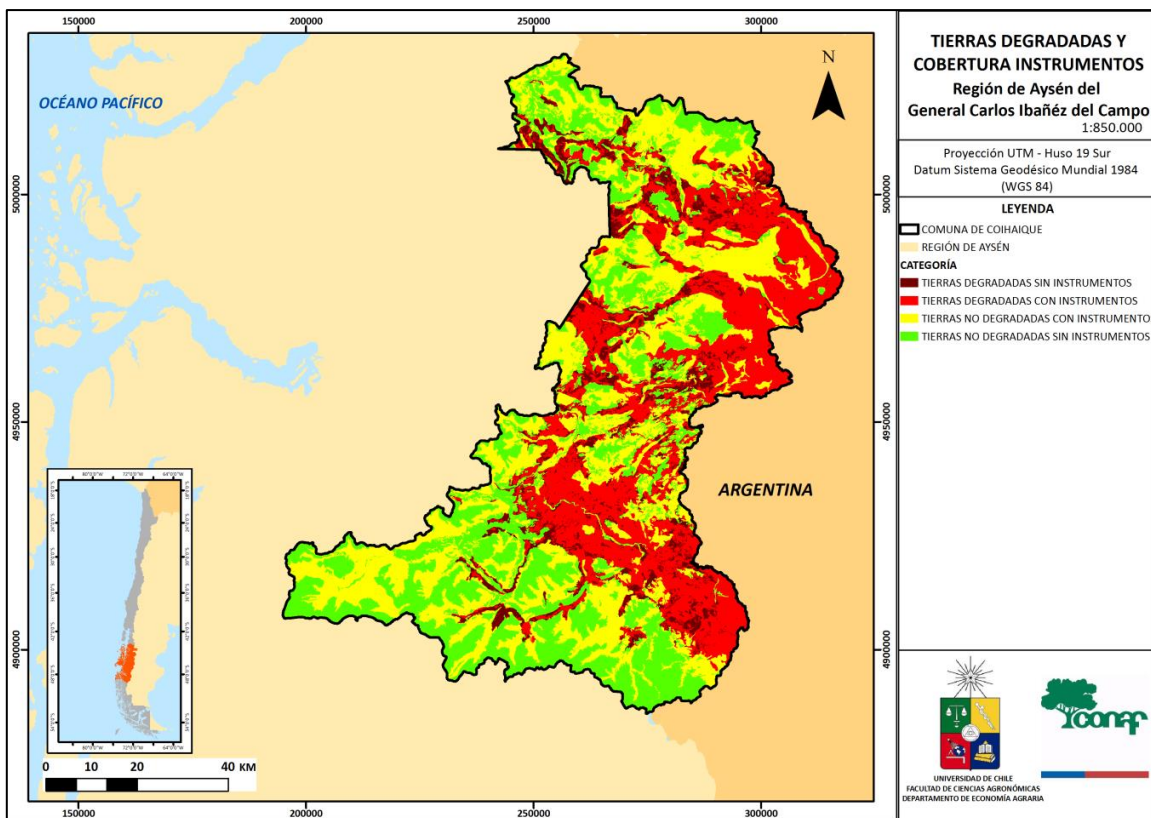


Figura 81. Mapa de suelos degradados y aplicación potencial de los instrumentos de fomento: comuna de Coyhaique.

Cuadro 29. Aplicación potencial de instrumentos y superficie comunal

Categorías	Superficie (ha)	%
Suelos degradados sin cobertura potencial de instrumentos	57.920,59	8,0
Suelos degradados con cobertura potencial de instrumentos	209.000,80	28,7
Suelos no degradados con cobertura potencial de instrumentos	243.731,07	33,5
Suelos no degradados sin cobertura potencial de instrumentos	217.445,75	29,9
Total	728.098,21	100

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la información presentada, existen 57.920 hectáreas de suelos degradados, correspondientes a sólo un 8% de la superficie comunal, que no estarían bajo la aplicabilidad de ningún instrumento de fomento.

5.2.1.4 Cruce de Cobertura por Instrumentos y Suelos degradados

Utilizando la superficie comunal con aplicabilidad de instrumentos de forma diferenciada, contrastada con la información espacial de suelos degradados, se estimó la extensión de aquellas áreas que podrían ser cubiertas por cada instrumento analizado. Es importante señalar que, para una mejor comprensión de los resultados, las superficies potenciales de aplicación de la Ley N° 18.450 se encuentran completamente incluidas en las superficies del SIRSD-S. Además, las superficies de bonificación potencial del D. L. N° 701 son, por definición, completamente diferentes a las superficies posibles de bonificar por la Ley de Bosque Nativo, no así entre el SIRSD-S y el D. L. N° 701, donde pueden existir coincidencias en las superficies de aplicabilidad.

Los resultados obtenidos mediante este cruce de información se organizaron en dos categorías: Suelos degradados con aplicación potencial del instrumento respectivo y Suelos no degradados con aplicación potencial del instrumento.

Comuna de Putre

Los resultados del análisis por instrumento se muestran en los cuadros siguientes:

Cuadro 30. Cobertura potencial del D. L. N° 701 y superficie comunal¹⁸.

Categorías	Superficie (ha)	%
Suelos degradados con cobertura potencial del D. L. N° 701	0	0
Suelos no degradados con cobertura potencial del D. L. N° 701	0	0
Total comunal	593.005,53	100

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 31. Cobertura potencial del SIRSD-S y superficie comunal.

Categorías	Superficie (ha)	%
Suelos degradados con cobertura potencial del SIRSD-S	258.039,31	43,5
Suelos no degradados con cobertura potencial del SIRSD-S	134.005,59	22,6
Total comunal	593.005,53	100

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 32. Cobertura potencial de la Ley N° 18.450 y superficie comunal.

Categorías	Superficie (ha)	%
Suelos degradados con cobertura potencial de la Ley N° 18.450	859,58	0,1
Suelos no degradados con cobertura potencial de la Ley N° 18.450	2.109,17	0,4
Total comunal	593.005,53	100

Fuente: Elaboración propia.

¹⁸ Por las condiciones ecológicas de la comuna de Putre, se ha considerado para efectos de este análisis, no existen terrenos susceptibles de bonificación exitosa mediante el D. L. N° 701.

Cuadro 33. Cobertura potencial de la Ley de Bosque Nativo y superficie comunal.

Categorías	Superficie (ha)	%
Suelos degradados con cobertura potencial de la Ley de Bosque Nativo	18.760,77	3,2
Suelos no degradados con cobertura potencial de la Ley de Bosque Nativo	5.101,74	0,9
Total comunal	593.005,53	100

Fuente: Elaboración propia.

Comuna de Combarbalá

Los resultados de este análisis, ahora por instrumento, se muestran en los Cuadros siguientes:

Cuadro 34. Cobertura potencial del D. L. N° 701 y superficie comunal.

Categorías	Superficie (ha)	%
Suelos degradados con cobertura potencial del D. L. N° 701	379,98	0,2
Suelos no degradados con cobertura potencial del D. L. N° 701	959,51	0,4
Total comunal	229.806,88	100

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 35. Cobertura del SIRSD-S y superficie comunal.

Categorías	Superficie (ha)	%
Suelos degradados con cobertura potencial del SIRSD-S	6.602,15	2,9
Suelos no degradados con cobertura potencial del SIRSD-S	13.596,35	5,9
Total comunal	229.806,88	100

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 36. Cobertura potencial de la Ley N° 18.450 y superficie comunal.

Categorías	Superficie (ha)	%
Suelos degradados con cobertura potencial de la Ley N° 18.450	628,23	0,3
Suelos no degradados con cobertura potencial de la Ley N° 18.450	4.348,45	1,9
Total comunal	229.806,88	100

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 37. Cobertura potencial de la Ley de Bosque Nativo y superficie comunal.

Categorías	Superficie (ha)	%
Suelos degradados con cobertura potencial de la Ley de Bosque Nativo	720,48	0,3
Suelos no degradados con cobertura potencial de la Ley de Bosque Nativo	847,27	0,4
Total comunal	229.806,88	100

Fuente: Elaboración propia.

Comuna de Litueche

Los resultados del análisis por instrumento en esta comuna se muestran en los cuadros siguientes:

Cuadro 38. Cobertura potencial del D. L. N° 701 respecto a la superficie comunal.

Categorías	Superficie (ha)	%
Suelos degradados con cobertura potencial del D. L. N° 701	7.217,79	17,0
Suelos no degradados con cobertura potencial del D. L. N° 701	804,66	1,9
Total comunal	42.455,01	100

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 39. Cobertura potencial del SIRSD-S respecto a la superficie comunal.

Categorías	Superficie (ha)	%
Suelos degradados con cobertura potencial del SIRSD-S	14.148,27	33,3
Suelos no degradados con cobertura potencial del SIRSD-S	1.864,21	4,4
Total comunal	42.455,01	100

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 40. Cobertura potencial de la Ley N° 18.450 respecto a la superficie comunal.

Categorías	Superficie (ha)	%
Suelos degradados con cobertura potencial de la Ley N° 18.450	11.319,90	26,7
Suelos no degradados con cobertura potencial de la Ley N° 18.450	1.657,69	3,9
Total comunal	42.455,01	100

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 41. Cobertura potencial de la Ley de Bosque Nativo respecto a la superficie comunal.

Categorías	Superficie (ha)	%
Suelos degradados con cobertura potencial de la Ley de Bosque Nativo	12.022,64	28,3
Suelos no degradados con cobertura potencial de la Ley de Bosque Nativo	5.402,36	12,7
Total comunal	42.455,01	100

Fuente: Elaboración propia.

Comunas Carahue-Puerto Saavedra

Los resultados del análisis por instrumento en esta comuna son:

Cuadro 42. Cobertura potencial del D. L. N° 701 respecto a la superficie comunal.

Categorías	Superficie (ha)	%
Suelos degradados con cobertura potencial del D. L. N° 701	43.740,80	25,2
Suelos no degradados con cobertura potencial del D. L. N° 701	30.996,58	17,8
Total comunal	173.704,77	100

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 43. Cobertura potencial del SIRSD respecto a la superficie comunal.

Categorías	Superficie (ha)	%
Suelos degradados con cobertura potencial del SIRSD-S	38.133,83	22,0
Suelos no degradados con cobertura potencial del SIRSD-S	34.183,64	19,7
Total comunal	173.704,77	100

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 44. Cobertura potencial de la Ley N° 18.450 respecto a la superficie comunal.

Categorías	Superficie (ha)	%
Suelos degradados con cobertura potencial de la Ley N° 18.450	32.757,24	18,9
Suelos no degradados con cobertura potencial de la Ley N° 18.450	29.447,08	17,0
Total comunal	173.704,77	100

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 45. Cobertura potencial de la Ley de Bosque Nativo respecto a la superficie comunal.

Categorías	Superficie (ha)	%
Suelos degradados con cobertura potencial de la Ley de Bosque Nativo	7.520,56	4,3
Suelos no degradados con cobertura potencial de la Ley de Bosque Nativo	20.243,48	11,7
Total comunal	173.704,77	100

Fuente: Elaboración propia.

Comuna de Coyhaique

Los resultados del análisis por instrumento en esta comuna son:

Cuadro 46. Cobertura potencial del D. L. N° 701 respecto a la superficie comunal.

Categorías	Superficie (ha)	%
Suelos degradados con cobertura potencial del D. L. N° 701	28.052,25	3,9
Suelos no degradados con cobertura potencial del D. L. N° 701	17.786,85	2,4
Total comunal	728.098,21	100

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 47. Cobertura potencial del SIRSD respecto a la superficie comunal.

Categorías	Superficie (ha)	%
Suelos degradados con cobertura potencial del SIRSD-S	162.947,59	22,4
Suelos no degradados con cobertura potencial del SIRSD-S	56.980,96	7,8
Total comunal	728.098,21	100

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 48. Cobertura potencial de la Ley N° 18. 450 respecto a la superficie comunal.

Categorías	Superficie (ha)	%
Suelos degradados con cobertura potencial de la Ley N° 18.450	2.404,64	0,3
Suelos no degradados con cobertura potencial de la Ley N° 18.450	1.482	0,2
Total comunal	728.098,21	100

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 49. Cobertura potencial de la Ley de Bosque Nativo respecto a la superficie comunal.

Categorías	Superficie (ha)	%
Suelos degradados con cobertura potencial de la Ley de Bosque Nativo	39.873,49	5,5
Suelos no degradados con cobertura potencial de la Ley de Bosque Nativo	178.846,42	24,6
Total comunal	728.098,21	100

Fuente: Elaboración propia.

5.2.1.5 Cruce de Instrumentos y Ecosistemas Terrestres Amenazados por el Cambio Climático

De acuerdo con el análisis realizado para cada instrumento, en el que se obtuvo su cobertura potencial en el territorio comunal, es posible identificar aquellas áreas que presentan ecosistemas amenazados por el cambio climático y que podrían ser cubiertas por los instrumentos. Para ello, se utilizó la información espacial de ecosistemas terrestres amenazados por el cambio climático, mediante un procesamiento cartográfico que cruzó estas dos capas de información.

Comuna de Putre

Los resultados de la comuna de Putre se muestran en la siguiente figura.

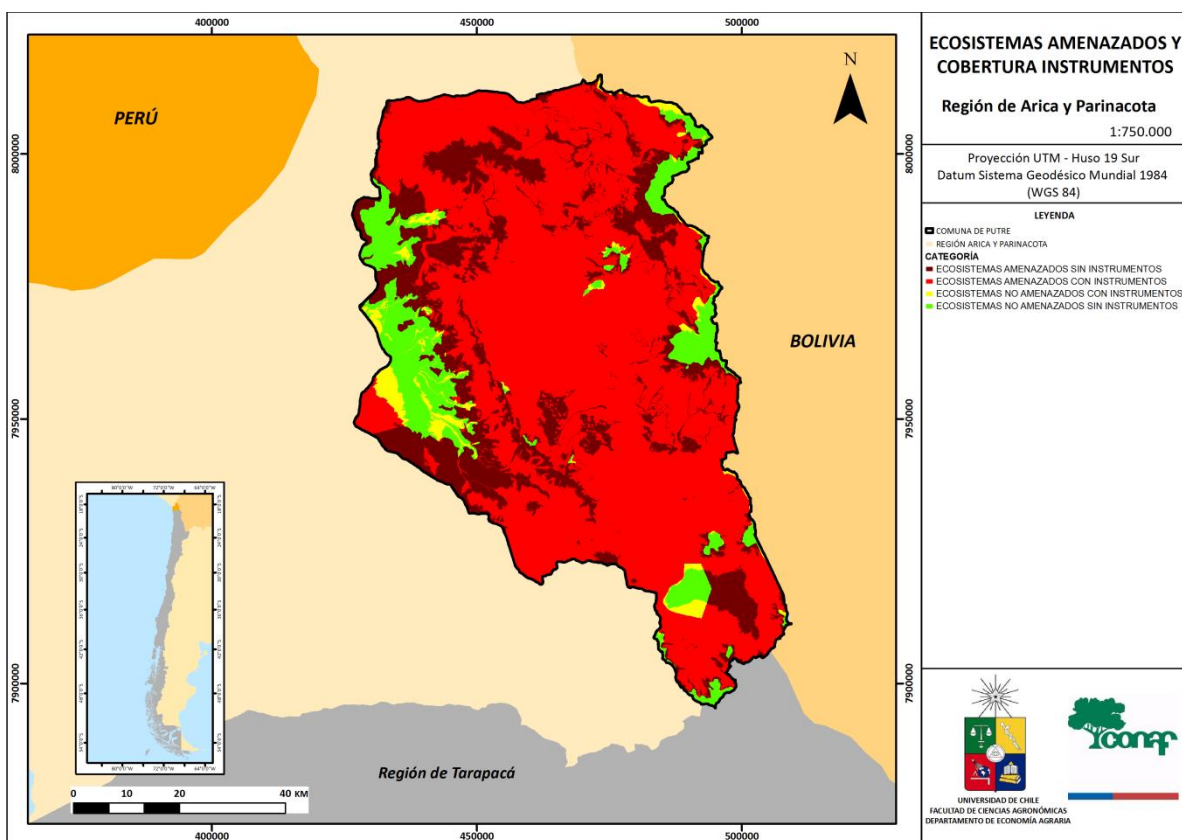


Figura 82. Mapa de Ecosistemas Amenazados por el Cambio Climático y cobertura potencial de los instrumentos de fomento: comuna de Putre.

Cuadro 50. Cobertura potencial de instrumentos y superficie comunal.

Categorías	Superficie (ha)	%
Ecosistemas Terrestres Amenazados sin cobertura potencial de instrumentos	119.136,43	20,1
Ecosistemas Terrestres Amenazados con cobertura potencial de instrumentos	400.181,72	67,5
Ecosistemas Terrestres no Amenazados con cobertura potencial de instrumentos	15.725,37	2,7
Ecosistemas Terrestres no Amenazados sin cobertura potencial de instrumentos	57.961,60	9,8
Total	593.005,12	100

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la información anterior, destacan las 400.181 hectáreas de Ecosistemas Terrestres Amenazados por el Cambio Climático, correspondientes a un 67,5% de la superficie comunal, que estarían bajo la aplicabilidad de algún instrumento de fomento

para su mitigación. También destacan las 119.136 hectáreas de Ecosistemas Terrestres Amenazados por el Cambio Climático (20,1%) que no estarían bajo la aplicabilidad de ningún instrumento de fomento.

Comuna de Combarbalá

Los resultados de la comuna de Combarbalá se muestran en la siguiente figura.

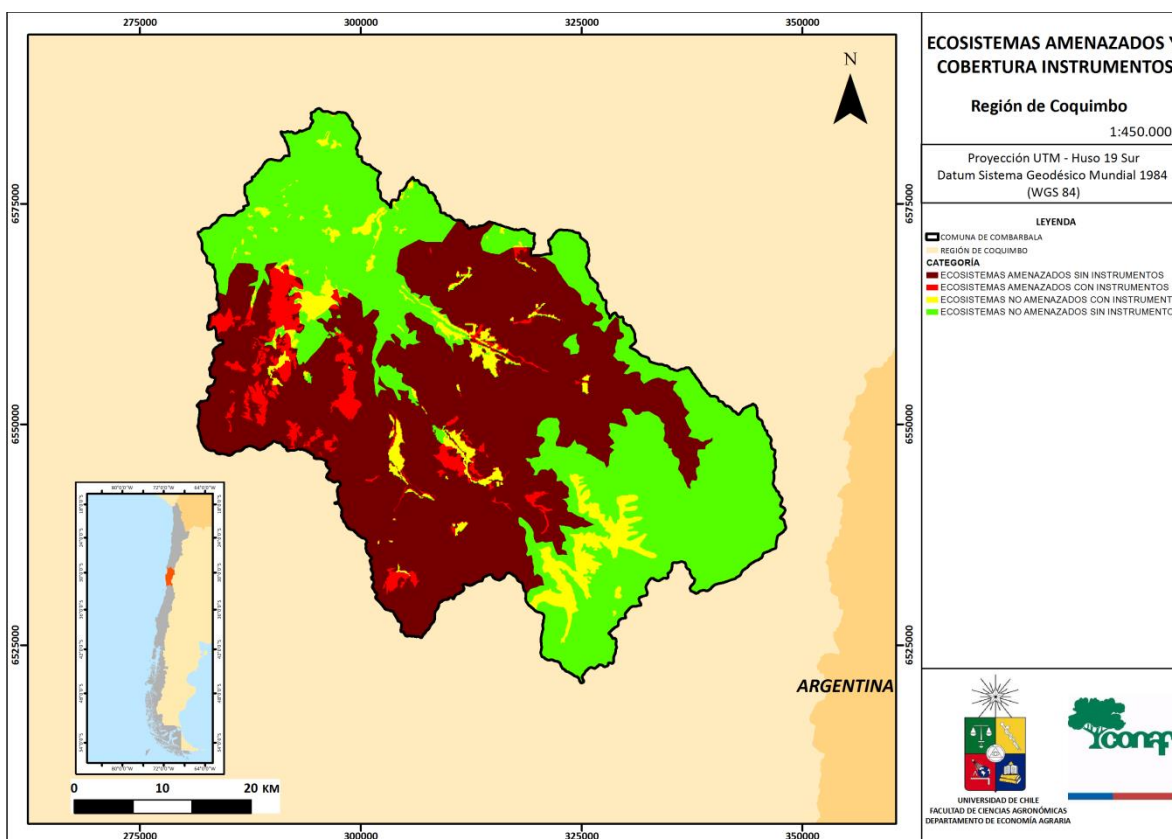


Figura 83. Mapa de Ecosistemas Amenazados por el Cambio Climático y cobertura potencial de los instrumentos analizados: comuna de Combarbalá.

Cuadro 51. Cobertura de instrumentos y superficie comunal.

Categorías	Superficie (ha)	%
Ecosistemas Terrestres Amenazados sin cobertura potencial de instrumentos	113.865,99	49,5
Ecosistemas Terrestres Amenazados con cobertura potencial de instrumentos	9.882,14	4,3
Ecosistemas Terrestres no Amenazados con cobertura potencial de instrumentos	12.811,69	5,6
Ecosistemas Terrestres no Amenazados sin cobertura potencial de instrumentos	93.246,94	40,6
Total	229.806,76	100

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la información anterior, existen 113.865 hectáreas de Ecosistemas Terrestres Amenazados por el Cambio Climático, correspondientes a un 49,5% de la superficie comunal, que no estarían bajo la aplicabilidad de ningún instrumento de fomento que pudiese actuar para su mitigación.

Comuna de Litueche

Los resultados para la comuna de Litueche se muestran en la siguiente figura.

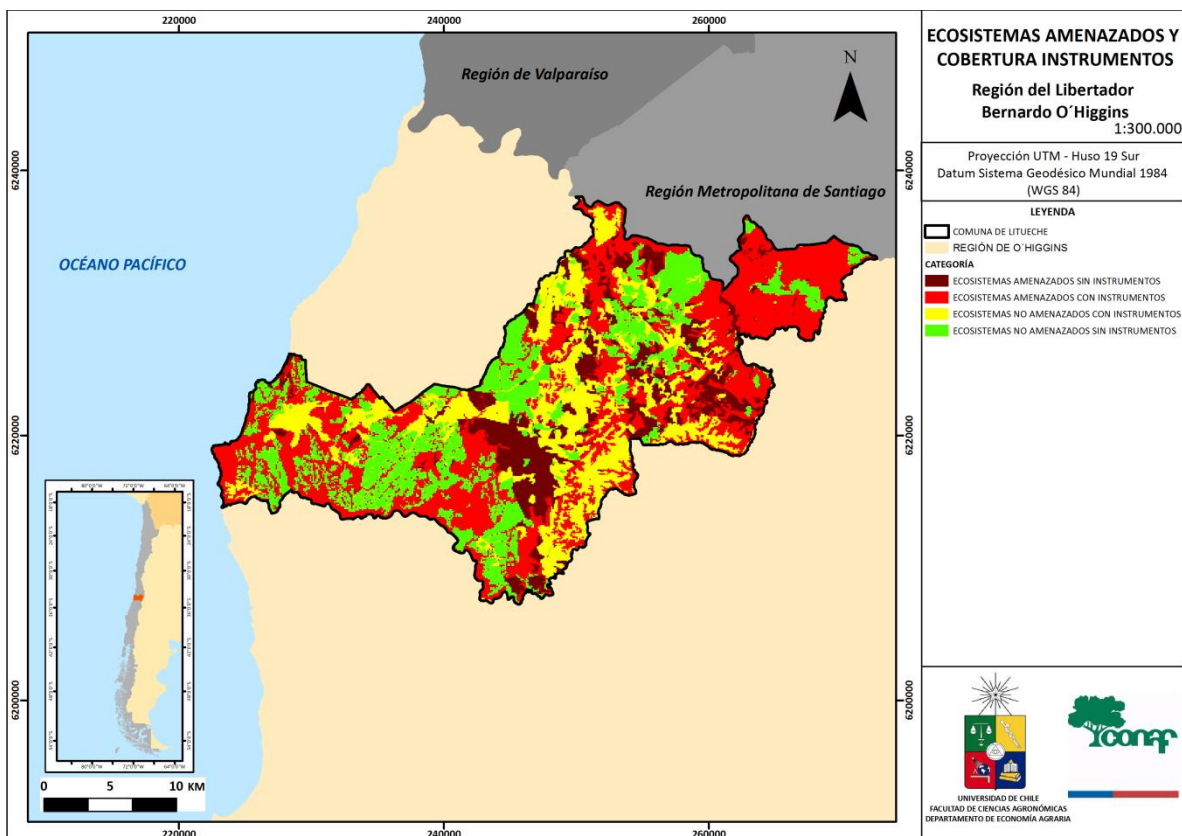


Figura 84. Mapa de Ecosistemas Amenazados por el Cambio Climático y cobertura potencial de los instrumentos analizados: comuna de Litueche.

Cuadro 52. Cobertura potencial de instrumentos y superficie comunal.

Categorías	Superficie (ha)	%
Ecosistemas Terrestres Amenazados sin cobertura potencial de instrumentos	9.143,07	14,9
Ecosistemas Terrestres Amenazados con cobertura potencial de instrumentos	23.910,20	39,0
Ecosistemas Terrestres no Amenazados con cobertura potencial de instrumentos	13.905,12	22,7
Ecosistemas Terrestres no Amenazados sin cobertura potencial de instrumentos	14.305,63	23,4
Total	61.264,02	100

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la información anterior, existen sólo 9.143 hectáreas de Ecosistemas Terrestres Amenazados por el Cambio Climático, correspondientes a un 14,9% de la superficie comunal, que no estarían bajo la aplicabilidad de ningún instrumento de fomento que pudiese actuar para su mitigación. Una cifra casi tres veces mayor se observa en aquellos ecosistemas amenazados que sí estarían bajo la cobertura de los instrumentos (23.910 hectáreas).

Comunas de Carahue y Puerto Saavedra

Los resultados de las comunas de Carahue y Puerto Saavedra se muestran en la siguiente figura.

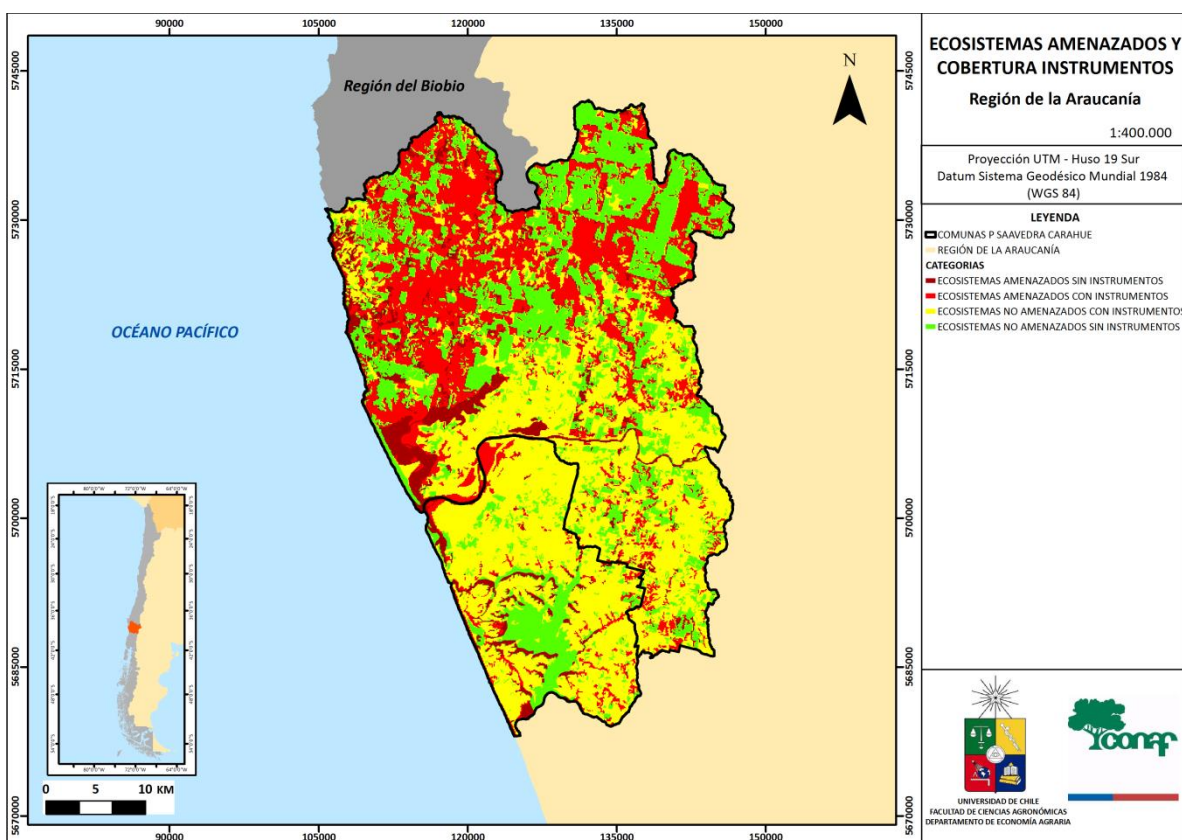


Figura 85. Mapa de Ecosistemas Amenazados por el Cambio Climático y cobertura potencial de los instrumentos analizados: comunas de Carahue y Puerto Saavedra.

Cuadro 53. Cobertura potencial de instrumentos y superficie comunal.

Categorías	Superficie (ha)	%
Ecosistemas Terrestres Amenazados sin cobertura potencial de instrumentos	13.668,92	7,9
Ecosistemas Terrestres Amenazados con cobertura potencial de instrumentos	42.626,88	24,5

Ecosistemas Terrestres no Amenazados con cobertura potencial de instrumentos	72.264,05	41,6
Ecosistemas Terrestres no Amenazados sin cobertura potencial de instrumentos	45.194,47	26,0
Total	173.754,32	100

Fuente: Elaboración propia.

En la figura y el cuadro presentados anteriormente, se destacan las 42.626 hectáreas de Ecosistemas Terrestres Amenazados por el Cambio Climático, correspondientes a un 24,5% de la superficie comunal, que serían susceptibles de cubrir con la aplicación de uno o más instrumentos de fomento que pudiesen actuar para su mitigación.

Comuna de Coyhaique

Los resultados para la comuna de Coyhaique se muestran en la siguiente figura.

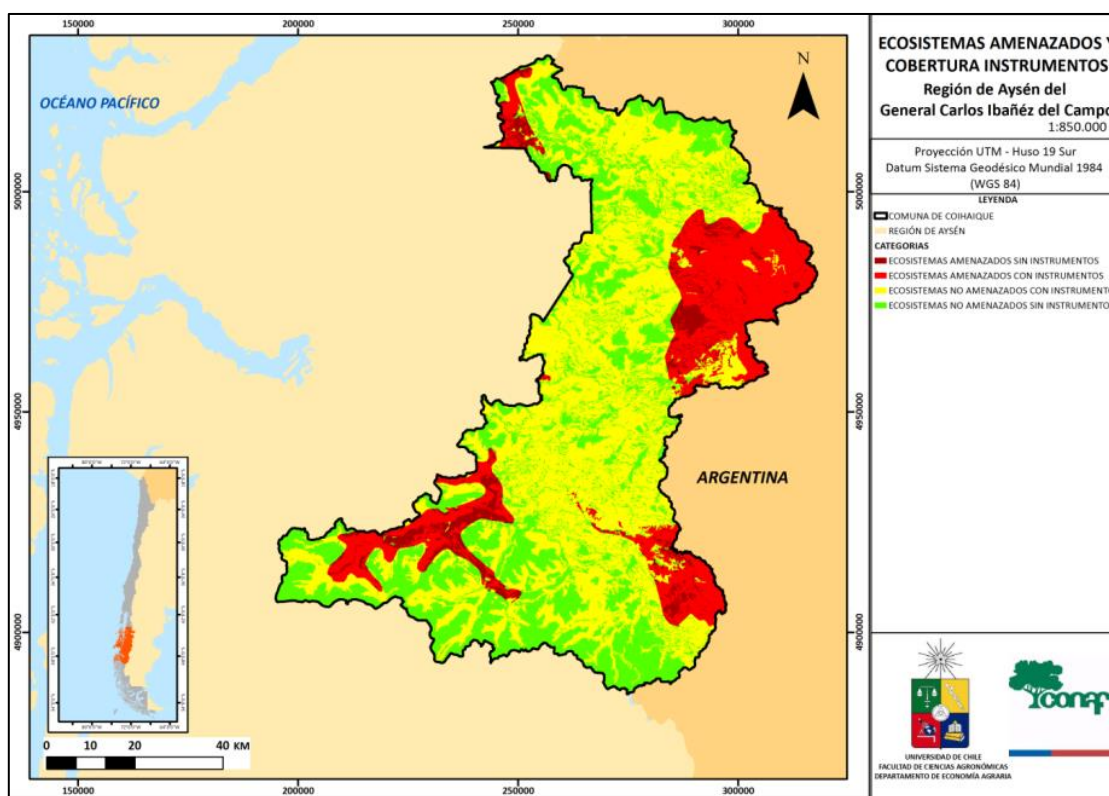


Figura 86. Mapa de Ecosistemas Amenazados por el Cambio Climático y cobertura potencial de los instrumentos analizados: comuna de Coyhaique.

Cuadro 54. Cobertura potencial de instrumentos y superficie comunal.

Categorías	Superficie (ha)	%
Ecosistemas Terrestres Amenazados sin cobertura potencial de instrumentos	37.022,67	5,1
Ecosistemas Terrestres Amenazados con cobertura potencial de instrumentos	122.185,12	16,8
Ecosistemas Terrestres no Amenazados con cobertura potencial de instrumentos	330.545,45	45,4
Ecosistemas Terrestres no Amenazados sin cobertura potencial de instrumentos	238.342,97	32,7
Total	728.096,21	100

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la información anterior, se destacan las 37.022 hectáreas de Ecosistemas Terrestres Amenazados por el Cambio Climático, correspondientes a sólo un 5,1% de la superficie comunal, que no estarían bajo la aplicabilidad de ningún instrumento de fomento que pudiese actuar para su mitigación.

5.2.1.6 Análisis Cartográfico Comparativo

De acuerdo con los resultados obtenidos en las comunas, es posible comparar la severidad del estado de erosión de sus suelos, la amenaza de sus ecosistemas terrestres y la aplicabilidad de los instrumentos en ellas.

El siguiente gráfico muestra el porcentaje de superficie que presenta algún grado de erosión respecto a la superficie de cada comuna, de acuerdo con las tres categorías de erosión consideradas en este estudio.

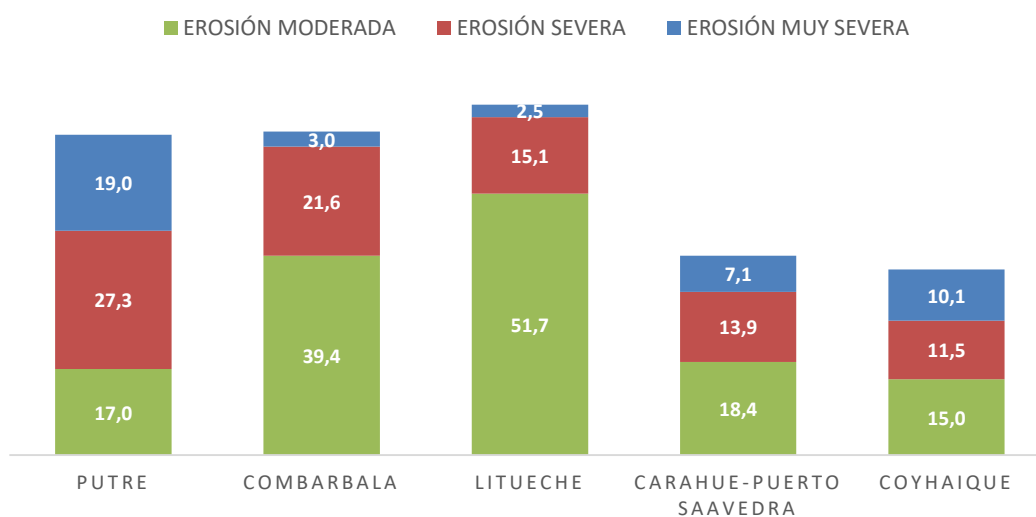


Figura 87. Gráfico comparativo de erosión entre las comunas de analizadas, de acuerdo con las categorías de erosión consideradas en el estudio.

En la figura anterior, se muestra claramente que las comunas del centro-norte del país presentan un porcentaje comunal de suelos degradados levemente superiores al 60%, aunque varían de manera significativa las diferentes clases de erosión. En la zona sur, que integran las comunas de Carahue-Puerto Saavedra y Coyhaique, tanto el porcentaje de superficie comunal degradada como las diferentes clases de erosión que lo componen, son similares.

El siguiente gráfico muestra el porcentaje de la superficie comunal que posee ecosistemas terrestres naturales, indicando la proporción que, en el año 2050, se encontrará amenazada y no amenazada por efecto del cambio climático según Pliscoff (2015). La proporción hasta completar el 100% de superficie corresponde a ecosistemas fuertemente reemplazados por usos urbanos, agricultura intensiva, otros monocultivos minería o industrias. En Litueche y Carahue-Puerto Saavedra, se estima que, a la fecha indicada, todos los ecosistemas terrestres naturales se encontrarán amenazados.

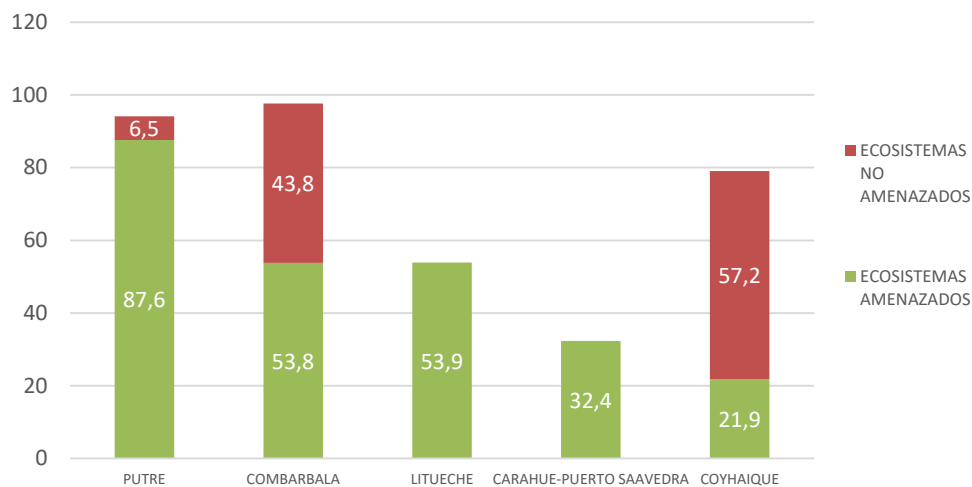


Figura 88. Comparación entre comunas según amenaza a los ecosistemas terrestres naturales por efecto del cambio climático.

Al respecto, se observa que la proporción de superficie amenazada por efecto del cambio climático es, en general, decreciente desde el norte hacia el sur del país.

En el siguiente gráfico, se compara el porcentaje a nivel comunal de los suelos degradados con y sin potencial de aplicación de los instrumentos analizados.

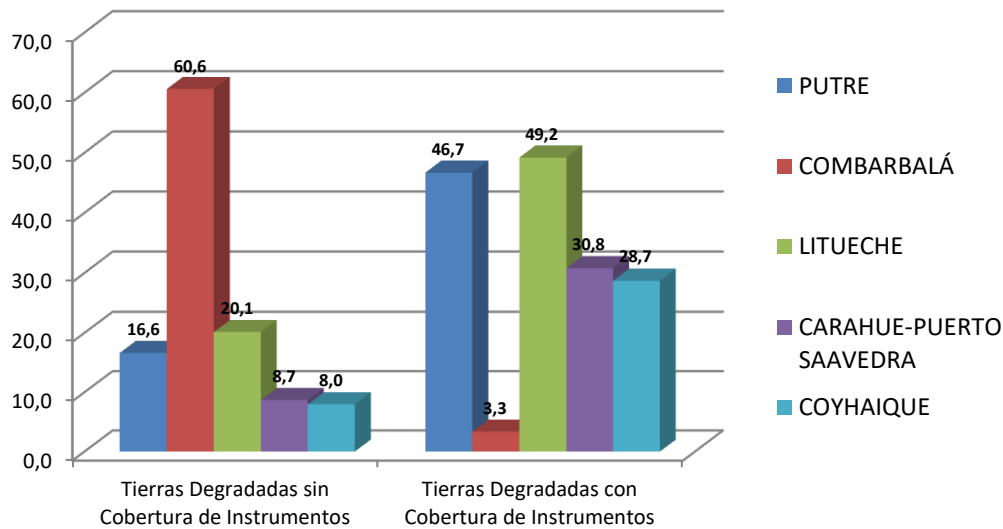


Figura 89. Gráfico comparativo entre comunas de acuerdo con sus suelos degradados y el potencial de aplicación de los instrumentos en ellas.

En la Figura 89, sobresale la situación de la comuna de Combarbalá, en la que los valores porcentuales de suelos degradados sin y con aplicabilidad potencial de los instrumentos de fomento analizados son extremos. Ello se debe, en gran parte, a que la génesis de los instrumentos no fue motivada por la mitigación de los efectos del cambio climático sino más bien por el fomento productivo, tras lo cual se realizaron ajustes legales y reglamentarios para acercarlos a fines sociales y ambientales. También cabe señalar las salvedades hechas anteriormente en relación con Putre, en cuyo caso el método usado en el análisis sobreestima las reales posibilidades de aplicación de los instrumentos.

El siguiente gráfico da cuenta de la comparación del porcentaje a nivel comunal de Ecosistemas Terrestres Amenazados por el Cambio Climático para el año 2050 con y sin aplicación potencial de los instrumentos analizados.

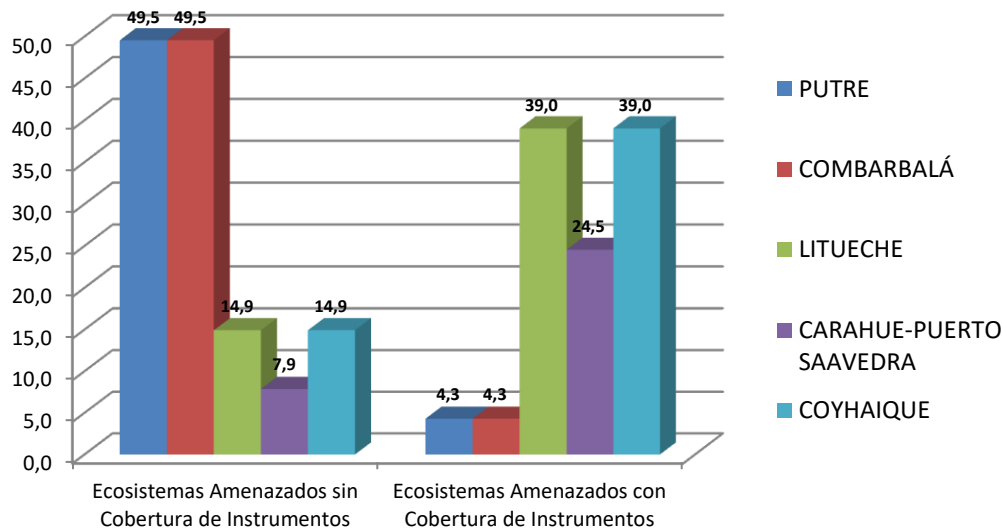


Figura 90. Gráfico comparativo entre comunas de acuerdo con los Ecosistemas Amenazados por el Cambio Climático y la aplicación potencial de los instrumentos en ellas.

En el gráfico anterior, destaca la situación de la superficie comunal de Ecosistemas Terrestres Amenazados con aplicabilidad de los instrumentos, en la que se observan grandes variaciones en los valores, sin ningún patrón apreciable. Sin embargo, es necesario una vez más hacer la salvedad respecto de las cifras correspondientes a Putre.

5.2.1.7 Determinación de brechas de superficie potencial para los instrumentos en las comunas analizadas

A partir de los datos del estudio de erosión de suelos del CIREN (2010), se consideró como *proxy* de suelos degradados en las comunas analizadas a aquellos en las categorías de erosión moderada y severa¹⁹.

Utilizando la información del Catastro del Bosque Nativo, se determinó la superficie de terrenos de uso agrícola y la superficie ganadera representada por el área de praderas y vegas. En tanto, la superficie de terrenos forestales se determinó considerando la Clase VII de Capacidad de Uso del Suelo.

De esta forma, se cruzó información del tipo de suelo y su degradación pudiendo determinar a nivel comunal lo siguiente:

- Superficie agrícola (Categoría “Tierras de Uso Agrícola” en el CBN) en suelos degradados que limita la actividad productiva (erosión moderada y severa).

¹⁹ Para efectos de cálculo de brechas en las comunas analizadas, se excluyen las tierras con erosión muy severa en el entendido que los esfuerzos de política pública en dichas tierras constituyen una intervención con una relación costo-efectividad poco razonable del punto de vista de la disponibilidad de recursos monetarios.

- Superficie con potencial ganadero (Categoría “Praderas” y “Vegas” en el CBN) en suelos degradados que limita la actividad productiva (erosión moderada y severa)
- Superficie de aptitud forestal sin forestar (Clases de Uso de Suelo VI y VII, cuando corresponda, sin Categoría “Plantaciones”, “Bosque Nativo”, “Cuerpos de Agua”, “Ciudades”, “Glaciares y Nieves Eternas” en el CBN) en suelos degradados que limita la actividad productiva (erosión moderada y severa)

El siguiente cuadro resume la información de superficie por comuna en lo agrícola, ganadero y forestal. Por ejemplo, Putre posee 599,89 hectáreas agrícolas en zonas degradadas, lo que representa el 20,2% de la superficie agrícola de la comuna. Igualmente, posee 195.661,1 hectáreas que incluye lo agrícola, ganadero y forestal que se encuentran degradadas, lo que representa el 49,9% del área agrícola, ganadera y forestal de la comuna.

Cuadro 55. Superficie degradada por comuna y actividad productiva y porcentaje afectado sobre el total de la actividad.

Comunas	Agrícola	Ganadero	Forestal sin bosque nativo	Total
Putre	599,8 (20,2%)	195.061,2 (50,1%)	0 (0,0%)	195.661,1 (49,9%)
Combarbalá	622,2 (12,5%)	5.930,9 (39,0%)	380 (28,4%)	6.933,7 (32,2%)
Litueche	1.260,5 (92,1%)	12.724,3 (86,9%)	6.932,8 (86,4%)	20.917,6 (87,0%)
Carahue/Puerto Saavedra	75,0 (9,0%)	30.167,9 (42,2%)	35.800 (47,9%)	66.042,9 (44,9%)
Coyhaique	1.465,1 (56,2%)	111.665,0 (51,4%)	22.345,7 (48,7%)	135.475,9 (51,0%)

Fuente: Elaboración propia en base al Catastro del Bosque Nativo y a la Capacidad de Uso de Suelos.

De las comunas analizadas, Coyhaique es la que posee la mayor superficie agrícola, ganadera y forestal degradada, mientras que Litueche tiene la mayor proporción de su suelo agrícola y ganadero en situación de degradación. Cabe señalar que las superficies calculadas no distinguen entre propiedad pública y privada, lo que acotaría bastante las áreas de intervención en materia de instrumentos de fomento para la recuperación y conservación de suelos.

Superficie potencial de intervención a través de los instrumentos analizados

D. L. N° 701 Fomento Forestal

La superficie de aplicación potencial del D. L. N° 701 equivale a la superficie forestal sin forestación, la que se muestra por comuna en el siguiente cuadro.

Cuadro 56. Superficie potencial de uso del D. L. N° 701 para las comunas analizadas.

Comuna	Superficie (ha)
Putre	0,0
Combarbalá	380,0
Litueche	6.932,8
Carahue-Puerto Saavedra	35.800,0
Coyhaique	22.345,7

Fuente: Elaboración propia en base al Catastro del Bosque Nativo y a la Capacidad de Uso de los Suelos.

Como se indicó en el punto anterior, estos valores estarían sobreestimando el uso potencial del D. L. N° 701, por cuanto no descuenta la superficie de propiedad del Estado, lo que puede ocurrir particularmente en Coyhaique. Otro elemento por considerar en la cuantificación de la superficie potencial del instrumento es el tamaño de los predios, pues de reinstalarse dicho instrumento tendrá un foco en pequeños productores, acotando aún más la superficie estimada.²⁰

Ley de Bosque Nativo

A partir del análisis cartográfico, se determinó la superficie potencial que podrían cubrir las bonificaciones de la Ley de Bosque Nativo, la que se muestra por comuna en el siguiente cuadro.

Cuadro 57. Superficie potencial de las bonificaciones de la Ley de Bosque Nativo en las comunas analizadas.

Comuna	Superficie (ha)
Putre	18.760,8
Combarbalá	720,5
Litueche	12.022,6
Carahue-Puerto Saavedra	7.520,6
Coyhaique	39.873,5

Fuente: Elaboración propia en base al Catastro del Bosque Nativo y a la Capacidad de Uso de los Suelos.

²⁰ Una forma de aproximarse a una cifra más acotada sería identificando el tamaño de los predios a partir del mapeo realizado. Dicha información puede ser levantada a partir de la mirada experta de los funcionarios de CONAF en las distintas comunas.

Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios (SIRSD-S)

El Programa SIRSD-S se ha centrado en zonas agrícolas y ganaderas por lo que la superficie potencial de uso de este instrumento, para revertir la degradación de los suelos, considera tanto la superficie agrícola como la ganadera, comprendidas en las categorías de erosión consideradas.

El cuadro siguiente muestra la superficie potencial de aplicación del SIRSD-S en las comunas analizadas. Así, por ejemplo, en la comuna de Putre el instrumento tiene una superficie de aplicación potencial de 195.661 ha. Esto siempre y cuando se cambiara el foco desde la productividad y se centrara más en la conservación de los suelos.²¹

Cuadro 58. Superficie de aplicación potencial del SIRSD-S en las comunas analizadas.

Comuna	Agrícola (ha)	Ganadera (ha)	Superficie total (ha)
Putre	599,8	195.061,2	195.661,0
Combarbalá	622,2	5.930,9	6.553,1
Litueche	1.260,5	12.724,3	13.984,8
Carahue-Puerto Saavedra	75,0	30.167,9	30.242,9
Coyhaique	1.465,1	111.665,0	113.130,1

Fuente: Elaboración propia en base al Catastro del Bosque Nativo y a la Capacidad de Uso del Suelo.

Debido a que se puede bonificar más de una vez una misma superficie, no se cuenta con información para determinar la superficie neta donde ya se ha aplicado el instrumento. Dado lo anterior, se ha considerado apropiado identificar como brecha de superficie el área de uso potencial del SIRSD-S indicada en los párrafos anteriores.

Ley de Riego

La Ley N° 18.450 se ha centrado en las superficies agrícolas, por lo que la superficie de uso potencial del instrumento en cada comuna correspondería a la superficie de suelo agrícola en condición de degradación. En ellas, el cuadro siguiente muestra la superficie de aplicación potencial de la Ley N° 18.450.

²¹ La superficie de ganadería potencial debe ser analizada con cautela, particularmente en las localidades de la zona norte del país, por cuanto muchas de esas áreas están abandonadas y no existe actividad productiva. Una forma de aproximarse sería corregir por la disponibilidad de ganado en poder de los agricultores y calcular una carga animal por tipo de ganado, lo cual permitiría estimar cuánto de la superficie ganadera (praderas y vegas) es realmente susceptible de aplicación del instrumento.

Cuadro 59. Superficie de aplicación potencial de la Ley de Riego en las comunas analizadas.

Localidad	Superficie (ha)
Putre	599,8
Combarbalá	622,2
Litueche	1.260,5
Carahue-Puerto Saavedra	75,0
Coyhaique	1.465,1

Fuente: Elaboración propia en base al Catastro del Bosque Nativo y a la Capacidad de Uso de los Suelos.

Es importante señalar que la estimación de la superficie que aún existe para la aplicación potencial de la Ley de Riego con el propósito de revertir el deterioro de los suelos no resulta fácil de calcular y el valor obtenido es sólo una aproximación gruesa, por cuanto habría que considerar también la disponibilidad de agua para riego en dicha superficie, así como las bonificaciones ya cursadas para este instrumento en dicha zona. Cabe recordar también que se eligió una estimación muy conservadora, por cuanto casi toda el área de uso potencial de riego para revertir el deterioro de los suelos se superpone con la aplicación potencial del SIRSD-S. Por lo tanto, en el cálculo de la superficie total de aplicación de los instrumentos, el área de la Ley de Riego estará habitualmente comprendida en la superficie calculada para el SIRSD-S.

5.2.1.8 Valorización de las brechas de superficie potencial

En el Cuadro 60, se muestra el valor de bonificación por hectárea de los instrumentos en las comunas analizadas. Dicha información corresponde al último periodo disponible para cada instrumento. Las diferencias de montos bonificados por hectárea entre comunas dentro de cada instrumento se deben a diferencias en el tipo de prácticas cubiertas por las bonificaciones en cada lugar.

Cuadro 60. Bonificación promedio por hectárea de los instrumentos en las comunas analizadas (pesos).

Instrumento o Programa	Putre	Combarbalá	Litueche	Carahue/Pto. Saavedra	Coyhaique
SIRSD-S INDAP	830.841	788.242	348.936	234.543	441.117
SIRSD-S SAG	849.567	1.075.587	259.061	201.979	312.324
Ley de Riego	3.577.105	6.014.501	1.198.509	8.429.992	
D. L. N° 701			585.923	291.432	368.065
Ley de Bosque Nativo			266.334	244.167	219.634

Fuente: Elaboración propia a partir de información estadística de los instrumentos.

A partir de estos resultados y de la superficie de aplicación potencial de cada instrumento, se calculó el valor monetario del cierre de brechas de superficie para cada instrumento y comuna. En los casos donde el instrumento no operó en una comuna, se utilizó el valor de aquella más cercana como referencia para valorizar la brecha.

Los valores de brecha calculados para algunos instrumentos son bastante elevados, como por ejemplo el del SIRSD-S. Para tener una idea de cuántos recursos adicionales habría que destinar a cada instrumento y comuna, se consideró un horizonte de cinco años como plazo ideal para cerrar las brechas. Con este criterio, se evaluó cuántas veces habría que aumentar los recursos respecto a lo que actualmente se está invirtiendo, con el fin de cerrar las brechas en el plazo indicado.

A modo de ejemplo, si se reactivaran las bonificaciones del D. L. N° 701, en la localidad de Litueche habría que invertir 4.062 millones de pesos para cerrar su brecha de superficie que es de 6.933 hectáreas. Si se decide cubrir dicha brecha en un horizonte de cinco años, sería necesario desembolsar anualmente 812 millones de pesos, lo que significaría aumentar el presupuesto 7,1 veces respecto a lo que se asignaba en el último año que estuvo vigente esta bonificación.

Los valores indicados como brechas de aplicación potencial de los instrumentos son estimativos y están sujetos a ajustes que dependen de información adicional, como las que puedan proporcionar informantes claves a nivel comunal. Sin embargo, debe tenerse presente que el uso efectivo que se haga de los instrumentos dependerá de la voluntad de los productores por postular, no pudiendo ser obligados a usar ninguno de los instrumentos si no lo desean.

Cuadro 61. Estimación del valor monetario del cierre de las brechas para el D. L. N° 701 por comuna.

Localidad	Superficie (ha)	Valor de bonificación por ha	Valor de la brecha (Millones de pesos)	Veces lo que actualmente se ejecuta
Putre	0,0	0,0	0,0	
Combarbalá	380,0	291.432,0	110,7	
Litueche	6.932,8	585.922,7	4.062,1	7,1
Carahue-Puerto Saavedra	35.800,0	291.432,0	10.433,3	8,3
Coyhaique	22.345,7	368.065,2	8.224,7	18,3

El valor de bonificación por hectárea en Combarbalá fue asignado para efectos de calcular el valor de la brecha, dado que el instrumento no se utilizó en la comuna en el año para el que se realizaron las estimaciones.

Cuadro 62. Estimación del valor monetario del cierre de las brechas para la Ley de Bosque Nativo por comuna.

Localidad	Superficie (ha)	Valor de bonificación por ha	Valor de la brecha (Millones de pesos)	Veces lo que actualmente se ejecuta
Putre ²²	0,0	0,0		
Combarbalá	720,5	266.334,2	191,9	
Litueche	12.022,6	266.334,2	3.202,0	60,1
Carahue-Puerto Saavedra	7.520,6	244.166,9	1.836,3	6,5
Coyhaique	39.873,5	219.634,4	8.757,6	382,3

El valor de bonificación por hectárea en Combarbalá fue asignado para efectos de calcular el valor de la brecha, dado que el instrumento no se utilizó en la comuna en el año para el que se realizaron las estimaciones.

Cuadro 63. Estimación del valor monetario del cierre de las brechas para el SIRSD-S por comuna.

Localidad	Superficie (ha)	Valor de bonificación por ha		Valor de la brecha* (millones de pesos)	Veces lo que actualmente se ejecuta
		INDAP	SAG		
Putre ²³	3.913	830.841	849.567	3.261	2,9
Combarbalá	2.952	788.242	1.075.587	2.837	0,8
Litueche	13.985	348.936	259.061	4.082	4
Carahue-Puerto Saavedra	30.243	234.543	201.979	6.495	18,9
Coyhaique	113.130	441.117	312.324	37.110	13

* Para asignar la proporción de superficie de aplicación potencial entre el SAG y el INDAP, se utilizó el supuesto que, en el futuro, se mantendrá constante la actual proporción del presupuesto que ejecuta cada Servicio. Así, la proporción que recibe el SAG y la que recibe el INDAP se usan como ponderadores al momento de valorizar la brecha.

Cuadro 64. Estimación del valor monetario del cierre de las brechas para la Ley de Riego por comuna.

Localidad	Superficie (ha)	Valor de bonificación por ha	Valor de la brecha (millones de pesos)	Veces lo que actualmente se ejecuta
Putre	599,8	3.577.104,7	2.145,5	1,8
Combarbalá	622,2	6.014.500,5	3.742,2	21,6
Litueche	1.260,5	1.198.509,0	1.510,7	5,8
Carahue-Puerto Saavedra	75,0	8.429.992,2	632,2	6,9
Coyhaique	1.465,1	220.298,3	1.755,9	1,8

Fuente: Elaboración propia en base a información de los instrumentos y análisis cartográfico.

²² Dadas las condiciones climáticas y biogeográficas, el bosque nativo de la comuna de Putre no se contabilizará como susceptible de bonificación por la Ley de Bosque Nativo.

²³ Dadas las características de las formaciones de praderas en la comuna de Putre, donde no existen las condiciones necesarias para soportar ganado productivo, se realizó una ponderación para no sobreestimar la superficie de aplicabilidad del SIRSD-S.

Para las comunas de Carahue y Puerto Saavedra, la mayor parte de los terrenos agrícolas están incluidos en una categoría mixta de “rotación de cultivos y praderas”. Por las razones indicadas anteriormente, para efecto de realizar una estimación conservadora, se utilizó solamente la superficie de cultivo permanente cuyos suelos presentaban erosión moderada o severa.

5.3 ANÁLISIS DE LOS CUERPOS LEGALES Y MARCOS REGULATORIOS DE LOS INSTRUMENTOS SELECCIONADOS

5.3.1 Decreto Ley N° 701 de 1974, que fija el régimen legal de los terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal, y establece normas de fomento sobre la materia

5.3.1.1 Marco General

El objetivo central del Decreto Ley N° 701 de 1974 fue incrementar, mediante el apoyo del Estado, el patrimonio forestal del país²⁴ y forma parte de las normas con rango legal más relevantes del sector forestal junto a la Ley N° 20.283 de 2008 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal.

Estableció incentivos²⁵ económicos pagados por el Estado por una sola vez para cada superficie y que correspondía a un 75% de los costos de forestación, es decir de establecer plantaciones forestales en terrenos desprovistos de bosques. Cabe señalar que los costos eran valores estandarizados de acuerdo con especie, densidad de plantación y sector del país, establecidos mediante tablas de costo fijadas anualmente. Los costos efectivos en que incurría cada propietario podían variar de acuerdo con sus economías de escala y forma de gestión. También se bonificaban ciertas actividades silvícolas como podas y raleos.

En términos jurídicos, el D. L. N° 701 otorgó derechos y estableció obligaciones a los propietarios, tales como presentar y hacer aprobar un plan de manejo a la CONAF antes de efectuar cualquier operación de corta o explotación de bosque nativo en cualquier tipo de terrenos o de plantaciones ubicadas en terrenos de aptitud preferentemente forestal (Artículo 21), e impulsó la obligación de reforestar una superficie por lo menos igual a la cortada o explotada según el plan de manejo aprobado (Artículo 22).

El pago de la bonificación procedía una vez presentado y aprobado el estudio técnico que acreditaba la realización de las intervenciones bonificables de forestación, exigiéndose un prendimiento de un 75%; el pago era efectuado por la Tesorería General de la República en un instrumento transferible.

²⁴ **D. L. N° 701 y sus Reglamentos - CONAF**

www.conaf.cl/nuestros-bosques/plantaciones-forestales/dl-701-y-sus...

D. L. N° 701 y sus Reglamentos. Cuerpo Legal que nace el año 1974 con el objetivo de impulsar el desarrollo forestal de Chile.

²⁵ **D. L. N° 701 y sus Reglamentos - CONAF**

www.conaf.cl/nuestros-bosques/plantaciones-forestales/dl-701-y-sus...

D. L. N° 701 y sus Reglamentos...del sistema de incentivos que contempla el Artículo 12 del Decreto Ley N° 701.

Para la aprobación de un Plan de Manejo de corta de plantaciones en terrenos de aptitud preferentemente forestal y de corta de bosque nativo, existe la obligación de reforestar o regenerar una superficie igual a la cortada.

Las excepciones para que CONAF pueda autorizar el cambio del terreno y especie requieren:

- Elaboración del Plan de Manejo,
- La no afectación de especies en categorías de conservación,
- La especie reemplazante debe ser adaptada al lugar y que no produzca erosión del terreno.

Las infracciones y sanciones por corta ilegal de madera corresponden a multas y requisición siendo de competencia de los Juzgados de Policía Local²⁶. Cabe agregar que el D. L. N° 701 es además "especial" y de "conservación" o "utilización sustentable", porque al someter la corta o explotación de los bosques nativos a una previa aprobación de CONAF o registro en el caso de plantaciones forestales (Artículo 21) y a la consecuente obligación de reforestar (Artículo 22) y someter los terrenos de aptitud preferentemente forestal a su calificación oficial previa para acceder a bonificaciones y exenciones tributarias, creó una figura jurídica de primera relevancia cual es el instrumento "Plan de Manejo", definido como el "*instrumento que, reuniendo los requisitos que se establecen en este cuerpo legal, regula el uso y aprovechamiento racional de los recursos naturales renovables de un terreno determinado con el fin de obtener el máximo beneficio de ellos, asegurando al mismo tiempo la preservación, conservación, mejoramiento y acrecentamiento de dichos recursos y su ecosistema*" (Artículo 2).

El Plan de Manejo regula las actividades forestales más trascendentes: la forestación, el manejo, la corta o explotación y la reforestación, etapas llamadas a asegurar la renovación de los ecosistemas o recursos forestales, sean estos bosques naturales o artificiales, de especies nativas o exóticas. El establecimiento de bonificaciones a la forestación, las severas sanciones al incumplimiento de sus normas y las facultades entregadas a CONAF para la administración, fiscalización y control de estas normas de fomento y protección, hacen de éste un importante instrumento de conservación, utilización y desarrollo sustentable de nuestros ecosistemas y recursos forestales²⁷.

Además, este Decreto Ley se complementa con normas de conservación o utilización sustentable contenidas en su Reglamento General (D. S. N° 193, de 1998) y su Reglamento sobre el pago de bonificaciones forestales (D. S. N° 192, de 1998), todos del Ministerio de Agricultura y con el Reglamento sobre Normas Contables aplicables a los contribuyentes acogidos al D. L. N° 701, de 1974 (D. S. N° 1.341, de 1998, del Ministerio de Hacienda).

²⁶ Informe Jurídico Experto, Rodrigo Polanco.

²⁷ Legislación Forestal. Apuntes de Clases, Enrique Gallardo.

5.3.1.2 Criterios de Revisión

- a. **Rango legal.** Su rango corresponde a la de una Ley. En efecto, los Decretos Leyes corresponden a normas jurídicas de rango legal, expedidas por administraciones de facto y no por poderes legislativos democráticamente elegidos.
- b. **Discrepancias institucionales.** No existen discrepancias normativas con otras instituciones del Estado, toda vez que la competencia para la aprobación de los Planes de Manejo queda circunscrita exclusivamente al ámbito de atribuciones de la CONAF.
- c. **Normas y sanción.** La normativa de aplicación de las bonificaciones por forestación ha sido descrita con detalle en el presente informe. El D. L. N° 701 original, publicado en el año 1974, no contenía sanciones por la entrega de antecedentes falsos para obtener bonificación y las sanciones por incumplimiento de obligaciones, tales como la obligación de reforestar después de una corta, estaban expresadas como un impuesto calculado sobre la base de un porcentaje creciente del avalúo fiscal de los terrenos involucrados.

Adicionalmente, la Ley contemplaba la posibilidad de paralizar las faenas que realizaran en contravención con la normativa, lo que, al implicar pérdidas económicas para los infractores, actuaba indirectamente como una sanción o como un factor disuasorio.
- d. **Normas e incentivos.** Las normas e incentivos correspondientes al D. L. N° 701 se analizan de forma conjunta con aquellas de la Ley N° 19.561, que prorrogó la vigencia de las bonificaciones y modificó el texto del D. L. original.
- e. **Alcances administrativos.** Los alcances administrativos correspondientes al D. L. N° 701 se analizan de forma conjunta con aquellos de la Ley N° 19.561, que prorrogó la vigencia de las bonificaciones y modificó el texto del D. L. original.
- f. **Requisitos de asociatividad.** El D. L. N° 701 original no contemplaba requisitos de asociatividad para sus beneficiarios.
- g. **Priorización.** No existían explícitamente reglas de priorización ya que los postulantes no competían entre sí para obtener el beneficio, pues se trataba de un sistema de ventanilla abierta. Sin embargo, en la práctica, las medianas y sobre todo las grandes empresas gozaron de una priorización implícita por tener economías de escala, capacidad económica para afrontar el costo de la actividad y esperar luego un año para cobrar las bonificaciones, así como por disponer de equipos de profesionales con los conocimientos para gestionar los aspectos técnicos de la operación.

5.3.2 Ley N° 19.561 que modifica el Decreto Ley N° 701, de 1974, sobre Fomento Forestal

5.3.2.1 Marco General

Las principales modificaciones que esta Ley hizo al D. L. N° 701 apuntaron a focalizar las bonificaciones hacia los pequeños propietarios y los suelos degradados, orientándose a quienes tenían hasta 12 hectáreas de riego básico o predios de superficies mayores, pero con suelos degradados²⁸. En el nuevo cuerpo legal hay una mayor apertura de alternativas de forestación, así como de suelos posibles de ser plantados y susceptibles de recibir la bonificación. De esta manera, contempló más combinaciones de bonificaciones y, sobre todo, consideró las limitaciones que afectaban a los pequeños propietarios, caracterizados en general, por su escasa disponibilidad de capital y capacidad técnica, así como por una alta dispersión geográfica. Por este motivo, su aplicación conllevaba un desafío para la institucionalidad pública, en tanto aumentó la complejidad del sistema de bonificaciones y el universo de los beneficiarios.

Además, de mantenerse las bonificaciones en los términos planteados en el D. L. N° 701, el país corría el riesgo de haber sido llevado ante la OMC, por estar subsidiando a una actividad productiva relevante.

La Ley N° 19.561 resolvió la pérdida en la continuidad de las bonificaciones forestales durante los dos años y medio transcurridos desde el término del período de 20 años de bonificaciones del D. L. N° 701. Conforme a su Artículo 7 transitorio, se le dio un carácter retroactivo a las bonificaciones para las forestaciones que se hubiesen ejecutado entre el 1 de enero de 1996 y la fecha de publicación de dicha Ley.

La nueva Ley incorporó un conjunto de definiciones relevantes, no sólo desde el punto de vista de la bonificación a la forestación, sino también para la buena gestión de todo tipo de bosque, principalmente de los bosques nativos. Entre las principales definiciones, que siguen plenamente vigentes, se encuentran las siguientes:

Bosque: Sitio poblado con formaciones vegetales en las que predominan árboles y que ocupa una superficie de por lo menos 5.000 m², con un ancho mínimo de 40 metros, con cobertura de copa arbórea que supere el 10% de dicha superficie total en condiciones áridas y semiáridas y el 25% en circunstancias más favorables.

Corta no autorizada: Corta total o parcial de bosque efectuada sin plan de manejo aprobado o registrado por la Corporación, según corresponda, en conformidad a lo dispuesto por el Artículo 21 de la presente Ley, como, asimismo, aquella corta que, contando con plan de manejo previamente aprobado o registrado, se ejecute en

²⁸ Claudio Fiabane Salas, Artículo publicado por Temporada Agrícola N° 11, ODEPA. Primer semestre del año 1998.

contravención de las especificaciones técnicas del programa de corta, especialmente respecto de intervenciones en superficies mayores o distintas que las autorizadas, o de intervenciones en la que se extraiga un porcentaje de área basal, total o por especie, distinto del especificado en el plan de manejo.

Desertificación: El proceso de degradación de suelos de zonas áridas, semiáridas o subhúmedas secas, resultante de la influencia de diversos factores, tales como variaciones climáticas, actividades humanas u otros.

Suelos degradados: Aquellos suelos de secano y los de clase IV de riego según la clasificación que utiliza el Servicio de Impuestos Internos en la tasación fiscal de los terrenos para determinar los avalúos agrícolas, que presentan categorías de erosión de moderada a muy severa, susceptibles de ser recuperados mediante actividades, prácticas u obras conservacionistas del uso del suelo.

Suelos frágiles: Aquellos susceptibles de sufrir erosión severa, debido a factores limitantes intrínsecos, tales como pendiente, textura, estructura, profundidad, drenaje, pedregosidad u otros, debidamente certificados por los organismos competentes que establezca el Reglamento de esta Ley.

Terrenos calificados de aptitud preferentemente forestal: Aquellos calificados como tales conforme al procedimiento establecido en el Título I de este Decreto Ley.

Erosión moderada: Aquélla en que los suelos presentan signos claros de movimiento y arrastre de partículas del manto y surcos.

Erosión Severa: Aquella en que los suelos presentan un proceso activo de movimiento y arrastre de partículas del manto y cárcavas".

Pequeño propietario forestal: La persona que, reuniendo los requisitos del pequeño productor agrícola, definido en el Artículo 13 de la Ley N° 18.910, trabaja y es propietaria de uno o más predios rústicos, cuya superficie en conjunto no exceda de 12 hectáreas de riego básico, de acuerdo con su equivalencia por zona, fijada en el referido texto legal. En todo caso, se considerará que no exceden del equivalente de 12 hectáreas de riego básico, aquellos predios que tengan una superficie inferior a 200 hectáreas, o a 500 hectáreas, cuando éstos se ubiquen en las regiones de Tarapacá a Coquimbo, Aysén, Magallanes, en la comuna de Lonquimay en la Región de la Araucanía y en la Provincia de Palena en la Región de Los Lagos. Se entenderán incluidas entre los pequeños propietarios forestales las comunidades agrícolas reguladas por el D. F. L. N° 5, de 1968, del Ministerio de Agricultura, las comunidades indígenas regidas por la Ley N° 19.253, las comunidades sobre bienes comunes resultantes del proceso de reforma agraria, las sociedades de secano constituidas de acuerdo con el Artículo 1 del D. L. N° 2.247, de 1978, y las sociedades a que se refiere el Artículo 6 de la Ley N° 19.118, siempre que, a lo menos, el 60% del capital social de tales sociedades se encuentre en poder de los

socios originales o de personas que tengan la calidad de pequeños propietarios forestales, según lo certifique el SAG.

La Ley señalaba, en su Artículo 12: *“El Estado, en el período de 15 años, contado desde el 1 de enero de 1996, bonificará, por una sola vez por cada superficie, un porcentaje de los costos netos de las actividades que se señalan a continuación, de acuerdo con las especificaciones que se indiquen en la tabla de costos a que se refiere el artículo 15 y siempre que ellas se ejecuten con posterioridad a la aprobación de la calificación de terrenos a que se refiere el artículo 4º, cuando corresponda”*. Luego, la Ley N° 20.488 prorrogó la vigencia de la bonificación por un período de dos años, el cual se encuentra actualmente vencido.

El INDAP estableció líneas de crédito de enlace para financiar la forestación de los pequeños propietarios forestales, de acuerdo con las normas especiales que rigen para los créditos de fomento que otorga dicho Instituto.

5.3.2.2 Criterios de Revisión

- a. **Rango legal.** Ley de la República. La Ley N° 19.561, que modificó el D. L. N° 701, fue publicada el 16 de mayo de 1998.
- b. **Discrepancias institucionales.** No se perciben discrepancias en la interpretación y aplicación de la Ley entre diversas instituciones y al interior de las mismas. Sin embargo, con relación a la fiscalización de corta de bosques, ya sean plantaciones o nativos, han existido entidades del Estado que han objetado que se les aplique dicha normativa por parte de CONAF.

Por el principio de legalidad, la totalidad de las personas naturales o jurídicas, sean públicas o privadas, deben cumplir con lo dispuesto en esta Ley. La Contraloría General de la República, en su Dictamen N° 84.708 del 23 de noviembre de 2016, resolvió que incluso la Armada de Chile debe someter a la aprobación de CONAF los planes de explotación de los predios que se destinen a labores forestales, quedando sujetos a su fiscalización.

Este caso, revisado inicialmente por la Contraloría Regional del Bío-Bío y luego por el propio Contralor General, establece que *“de las disposiciones aludidas se desprende, que, por una parte, la CONAF cuenta con amplias y diversas facultades y atribuciones fiscalizadoras, tanto respecto del cumplimiento de la normativa forestal en examen, como para indagar las infracciones que sorprenda o que conozca con ocasión de denuncias que reciba, y que, por otra, sus funcionarios han sido dotados de potestades específicas con tales objetivos, entre las cuales está la de acceder a los predios o centros de acopio en los términos regulados”*.

Del mismo modo, existe un solo criterio de CONAF a nivel nacional para la aprobación de los planes de manejo. De hecho, hay formularios tipo para los planes de manejo y Guías Trámite cuando se trata del Permiso Ambiental Sectorial del Artículo 148 del Reglamento del SEIA, contenido en el D. S. N° 40 del año 2012 del Ministerio del Medio Ambiente.

- c. Normas y sanción.** En relación directa con las bonificaciones forestales, tiene particular relevancia la pena para aquellos que, con el propósito de acogerse a la bonificación establecida en esta Ley, proporcionen antecedentes falsos o adulterados, cuya sanción corresponde a presidio menor en su grado mínimo a máximo.

Si el infractor hubiese percibido la bonificación, se le aplica además una multa que será equivalente al triple de la cantidad de dinero percibida indebidamente por tal concepto, reajustada según la variación que experimente el Índice de Precios al Consumidor o el sistema que lo reemplace.

Será competente para conocer de estas sanciones el Juez de Letras que corresponda según las normas generales (Artículo 35).

Las sanciones por incumplimiento de otras disposiciones de esta Ley corresponden a multas que varían entre 5 y 15 UTM por hectárea, dependiendo de la gravedad de la infracción. Se consideran como faltas graves el incumplimiento de la obligación de reforestar, caso en el cual la multa se incrementa en un 100%, así como el incumplimiento de las medidas de protección contenidas en los planes de manejo y en los estudios técnicos de calificación de terrenos de aptitud preferentemente forestal.

Además de las multas, la Ley considera otras sanciones tales como el decomiso de los productos cortados ilegalmente, caso en el cual la multa es igual al doble o triple del valor comercial de dichos productos, según se encuentren o no en poder del infractor. En estos mismos casos, CONAF podrá conjuntamente ordenar la inmediata paralización de faenas, pudiendo para ello, requerir el auxilio de la fuerza pública al Juzgado de Policía Local.

El conocimiento de las infracciones y la aplicación de las sanciones no corporales corresponden, previa denuncia de CONAF, a los Juzgados de Policía Local, quienes podrán disminuir la multa aplicable hasta en un 50%. En efecto, las infracciones y sanciones por corta ilegal de madera corresponden a multas y requisición, siendo de competencia del Juzgado de Policía Local competente.

Las sanciones y multas establecidas corresponde que sean aplicadas por el Juez de Policía Local que sea abogado, con competencia en la comuna en que se hubiere verificado la infracción, el que conocerá en primera instancia de las denuncias que le formularen los funcionarios de la CONAF o de Carabineros de Chile.

Sin embargo, aquellas infracciones que importen la aplicación de multas superiores a 5.000 UTM y las que se cometieren dentro de una comuna que no tuviere un Juez de Policía Local que fuere abogado, serán resueltas por el que tenga su asiento en la ciudad cabecera de provincia.

Quienes hubieren efectuado cortas no autorizadas debían presentar, dentro del plazo de 60 días contado desde la denuncia, un plan de manejo de reforestación o de corrección, según el caso, elaborado por un ingeniero forestal o ingeniero agrónomo especializado.

Sin perjuicio de cumplir con los demás requisitos que se señalan en el Reglamento, el plan de manejo debe considerar la ejecución de todos los trabajos de reforestación en un plazo que no exceda de 2 años, contado desde la aprobación de éste, salvo que, en mérito del informe de alguno de los profesionales indicados, la CONAF autorice un plazo mayor (Artículo 8).

d. Normas e incentivos

El nuevo texto contenido en la Ley N° 19.561 orienta y focaliza las bonificaciones hacia los pequeños propietarios y los suelos degradados, variando significativamente lo establecido en el texto original del D. L. N° 701.

La regla general fue que el monto de la bonificación ascienda a un 75% de los costos de las actividades bonificables, de acuerdo con una tabla de costos fijada para las mismas por CONAF. Estos valores se establecían considerando diferentes factores, tales como las diversas categorías de suelos, regiones, especies arbóreas o arbustivas, preparación y cercado del terreno, establecimiento de la plantación, labores de protección y gastos generales. En el caso de los pequeños propietarios forestales, se consideraba también la asesoría profesional y los costos de poda y raleo.

La nueva Ley aumentó la bonificación a un 90% de los costos en los siguientes casos: i) respecto de las primeras 15 hectáreas forestadas por pequeños propietarios en suelos de aptitud preferentemente forestal o en suelos degradados de cualquier clase; y ii) forestación en suelos degradados con pendientes superiores al 100 %. En este último caso, la masa proveniente de esta forestación podrá ser objeto de explotación comercial, sólo bajo la modalidad de cortas selectivas o de protección, según la especie.

Además, estableció un conjunto de franquicias tributarias para la actividad forestal, incluyendo los siguientes aspectos:

- a. Exención del Impuesto Territorial para los terrenos calificados como de aptitud preferentemente forestal que cuenten con plantaciones bonificadas y los bosques nativos: En el caso de los bosques bonificados, la exención comenzaba a regir a contar del 1 de enero del año siguiente a aquel en que CONAF certificaba la

calificación del terreno como de aptitud preferentemente forestal, finalizando dos años después de concluida la primera rotación. El D. L. N° 701 exceptuaba del impuesto a todos los terrenos calificados como de aptitud preferentemente forestal, existieran o no en ellos plantaciones bonificadas.

De conformidad a lo dispuesto en el Artículo 4 transitorio, se ha permitido que aquellos terrenos calificados como de aptitud preferentemente forestal, que cuenten con plantaciones forestales no bonificadas, realizadas con anterioridad al 16 de mayo de 1998 (fecha de vigencia de las modificaciones al D. L. N° 701), mantengan la franquicia hasta dos años después de concluir la primera rotación.

- b. Exención del Impuesto Territorial para los terrenos cubiertos con bosques de protección: Estos bosques deben ser previamente calificados como tales por CONAF a solicitud del propietario (se definen en el inciso 2 del Artículo 13).
- c. Exclusión del cálculo del Impuesto sobre Herencias, Asignaciones y Donaciones: Los terrenos de aptitud preferentemente forestal con plantaciones bonificadas, los bosques nativos y los terrenos con bosques de protección, no se consideraban para el cálculo a efectos de la aplicación de la Ley sobre herencias, asignaciones y donaciones.

Al igual que en el caso anterior, se ha permitido también la mantención de esta franquicia, hasta después de dos años de concluida la primera rotación, respecto de aquellos terrenos calificados como de aptitud preferentemente forestal que cuentan con plantaciones forestales no bonificadas.

Impuesto a la Renta - Primera Categoría: Se establece que los pequeños propietarios forestales quedaban afectos al sistema de renta presunta establecido en el Artículo 20 de la Ley de Impuesto a la Renta. Los restantes propietarios tributaban respecto de las utilidades obtenidas por la explotación de bosques naturales o artificiales, según el sistema de renta presunta o efectiva, debiendo hacerse de acuerdo con la última modalidad, en el caso de las sociedades anónimas y en el caso que las ventas netas acumuladas en un período móvil de tres años excedieran de 24.000 UTM²⁹.

- d. Impuesto Global Complementario: El texto legal eliminó la franquicia anteriormente establecida, según la cual se permitía descontar el 50% de este impuesto, en la parte proporcional relativa a las rentas generadas por la explotación de bosques. Sin embargo, de acuerdo con el Artículo 5 transitorio, se permitió que las plantaciones efectuadas con anterioridad a la Ley N° 19.561 y las rentas que de ellas provengan, continúen con la rebaja tributaria de este impuesto.

²⁹ Jorge Gayoso, Propuesta Metodológica...U. Austral de Chile.

Para el tratamiento tributario de la bonificación, hay que considerar que hasta el 31 diciembre de 1986 la bonificación no constituía renta, pero desde enero de 1987, la bonificación debía registrarse como ingreso diferido, lo que significa que se consideran “renta” solo al momento de la cosecha o venta del bosque aplicándose el IVA, y que se amortiza abonándola al costo de la cosecha o venta del bosque, quedando exceptuados del impuesto territorial el pago de terrenos con plantaciones bonificadas³⁰.

e. Alcances administrativos

El D. L. N° 701 otorgaba una bonificación a toda forestación vigente hasta el 31 de diciembre de 1995, siempre que ella se hiciera en terrenos declarados de aptitud preferentemente forestal por la CONAF. La nueva Ley focaliza la bonificación hacia dos objetivos básicos: los pequeños propietarios forestales y los suelos degradados.

Los pequeños propietarios forestales tuvieron un acceso más restringido a las bonificaciones del D. L. N° 701, básicamente por las siguientes razones:

- El sistema de bonificación de los costos de plantación exigía la ejecución del gasto previo para recuperar, posteriormente, la bonificación del 75% de los costos de dicha plantación (según una tabla de costos publicada anualmente por CONAF).
- El acceso a la bonificación exigía que el beneficiario llevara una contabilidad forestal de sus ingresos y gastos, ya que la superficie bonificada se incorporaba, por el solo ministerio de la Ley, al régimen de renta efectiva.

La nueva Ley removi6 estos obstáculos estructurales en la siguiente forma:

- Se consider6 que INDAP dispusiera de un crédito de enlace para financiar la plantación, siendo suficiente garantía del mismo el certificado que otorgase la CONAF, acreditando que el pequeño propietario cumplía con los requisitos para acogerse a la bonificación forestal.
 - Se estableció que los pequeños propietarios forestales siempre tributen sobre la base de renta presunta, cualquiera fuese el monto obtenido por la cosecha del bosque bonificado. Por consiguiente, no requerían llevar contabilidad completa.
- f. Requisitos de asociatividad.** El Artículo 34 de esta Ley tiene particular relevancia, toda vez que permite a los pequeños propietarios forestales organizarse para acceder a sus beneficios, mediante postulaciones colectivas efectuadas directamente o por sus organizaciones.

La norma establece una categoría especial para la procedencia de la bonificación tratándose de asociaciones campesinas o comunidades indígenas de la Ley N° 19.253 y sus modificaciones, en términos que el cálculo de superficie para efectos de

³⁰ Sección Estudios Especiales, Fomento Forestal Decreto Ley N° 701 de 1974 y Ley N° 19.561, Claudio Fiabane Salas, Artículo publicado por Temporada Agrícola N° 11, ODEPA.

bonificar el 90% de los costos se hace multiplicando el número de comuneros por 15 hectáreas, lo que da una ventaja a este tipo de asociatividad.

Por otra parte, INDAP y CONAF suscribieron un convenio para llevar a cabo un programa nacional de forestación con pequeños propietarios forestales organizados. Dentro de este programa, INDAP concurrirá con un crédito de enlace destinado a financiar hasta el 90% del 75% de la bonificación por forestación, el que era pagado una vez obtenida la bonificación". CONAF supervisaba las labores ejecutadas por las organizaciones campesinas, de acuerdo con una pauta técnica regional de establecimiento de plantaciones, que formaba parte integral del contrato entre los consultores forestales y las organizaciones campesinas respectivas.

g. Priorización. Esta Ley priorizó en forma explícita tres aspectos:

1. A los pequeños propietarios forestales, otorgándoles un monto más alto de bonificación que a los medianos y grandes. Asimismo, los pequeños propietarios podían eximirse de presentar los estudios técnicos y los planes de manejo, siempre que se acogiesen a los estudios o planes tipo que al efecto elabore la CONAF.
2. Además de las forestaciones en suelos de aptitud preferentemente forestal, la Ley contemplaba bonificar la forestación en suelos degradados (de cualquier clase en el caso de los pequeños propietarios forestales) y las actividades de recuperación de dichos suelos o de estabilización de dunas, en suelos frágiles, en ñadis o en áreas en proceso de desertificación. Por consiguiente, las nuevas bonificaciones perseguían la recuperación, protección y conservación de los suelos.

Es importante destacar en especial la incorporación de los suelos degradados como susceptibles de ser forestados bajo los beneficios de esta Ley, lo que significaba incorporar terrenos clasificados como agrícolas (Clase de Capacidad de Uso IV), pero que presentaban categorías de erosión moderada a muy severa. Esto consolida y estimula la alternativa de reconversión hacia un uso forestal de suelos erosionados que fueron utilizados en cultivos agrícolas.

Por otra parte, se consideraba la bonificación para el establecimiento de cortinas cortavientos en suelos de cualquier clase que se encuentren degradados o en serio peligro de erosión por efecto de la acción eólica, así como en las plantaciones de baja densidad para fines de uso silvopastoral.

Bonificar este tipo de plantaciones es otra constatación de la focalización hacia los pequeños propietarios y los suelos erosionados. En efecto, estos suelos, que se han dedicado principalmente a la producción de distintos rubros agrícolas, cuentan con significativas superficies que no sólo son susceptibles de ser forestadas, sino que requerían urgentemente recibir un adecuado manejo para detener su degradación y ser recuperadas. Cabe recordar que, dentro de las principales y más efectivas alternativas de

manejo para la recuperación de suelos, se encuentran la forestación, el uso de empastadas o la combinación de ambas, es decir, el uso silvopastoral, situación que se contempló en esta Ley.

5.3.3 Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, del 30 julio 2008 y su Reglamento

5.3.3.1 Marco General

Con la publicación en el Diario Oficial del 30 de Julio de 2008, de la Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, se inició una nueva etapa en la protección, preservación, mejoramiento, fomento y desarrollo de sus bosques nativos. La idea fue que el país dispusiera de un Estatuto de Fomento y Protección Forestal que distinguiera, para los efectos de su regulación, las plantaciones forestales (2,7 millones de hectáreas) de los bosques nativos (13,5 millones de hectáreas).

Esta Ley regula la protección, recuperación y mejoramiento de los árboles, arbustos y bosques nativos, actualizando las normas vigentes sobre la materia, contenidas en el D. L. N° 656 de 1925 y sus modificaciones, conocido como Ley de Bosques y en el D. L. N° 701, de 1974, adecuando su manejo a la sustentabilidad forestal y a la política ambiental vigente en el país, objetivos que reconocen explícitamente la importancia de la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza, la conservación del patrimonio ambiental y la conservación de la diversidad biológica, objetivos definidos y regulados por la Ley N° 19.300, de 1994, sobre Bases Generales del Medio Ambiente, modificada por la Ley N° 20.417.

Dentro de esta continuidad de medidas de protección del bosque nativo, cabe señalar que el Reglamento Técnico de 1980 del D. L. N° 701, modificado por el Decreto N° 193 de 1998, reguló específicamente la corta o explotación de bosque nativo, estuviera o no calificado de aptitud preferentemente forestal el terreno en el cual se encontrare; con el objeto de asegurar la regeneración del bosque nativo, reconoció legalmente doce tipos forestales a los cuales se les pueden aplicar todos, algunos o ninguno de los cuatro métodos de corta señalados para los mismos, estableciendo particulares restricciones y obligaciones.

La Ley N° 20.283 recoge, en principio, el mismo sistema de administración forestal, incentivos económicos y tributarios, de regulación de la corta de bosques y la obligación de reforestar, de fiscalización y sanción, como de competencia y procedimiento judicial, contenida en el D. L. N° 701. No obstante, en lo específico referido a los bosques nativos, contiene numerosas modificaciones y derogaciones a varias de las normas antes citadas.

Establece regulaciones y procedimientos para determinar los tipos forestales, métodos de regeneración y un catastro actualizado de los bosques nativos. Extiende su regulación a las formaciones xerofíticas, la protección ambiental y conservación de la diversidad

biológica de los bosques nativos, la protección de cauces, suelos y aguas. Regula y distingue según sus fines los bosques nativos de preservación, de los de conservación y protección, y los de uso múltiple, los correspondientes planes de manejo, de los planes de trabajo, autorizaciones excepcionales y autorización simple de corta. Crea un Fondo de Investigación y otro fondo, también concursable, de conservación, recuperación y manejo sustentable del bosque nativo, este último que permite financiar bonificaciones por actividades de regeneración, recuperación o protección de formaciones xerofíticas de alto valor ecológico o de bosques nativos de preservación, como también de actividades silviculturales dirigidas a la obtención de productos no madereros, y otras actividades silviculturales, destinadas a manejar y recuperar bosques nativos para fines de producción maderera. Además de ingenieros forestales y agrónomos especializados, incorpora en la gestión de los bosques nativos a otros profesionales relacionados con las ciencias forestales.

Faculta a ingenieros forestales en calidad de acreditadores forestales, que colaborarán con la CONAF, en funciones de certificación y fiscalización, otorgándole a la Corporación numerosas nuevas facultades de administración y fiscalización en diversas materias de fomento y protección de árboles, arbustos y bosques nativos. Crea un Consejo Consultivo del Bosque Nativo con amplia participación pública y privada. Por último, establece un nuevo sistema de infracciones o contravenciones e ilícitos penales con sus correspondientes sanciones de multas o privación de libertad, respectivamente. Distingue tres grupos o categorías dentro del bosque nativo: de preservación, de protección y de producción, los cuales de acuerdo con su estado o condición actual pueden ser calificados como de alto potencial productivo, susceptibles de mejoramiento o degradados. En la Ley están consideradas explícitamente las tres funciones principales: productiva, social y ambiental.

En lo ambiental, se refiere tanto a la estabilidad climática global como a la protección de los suelos, la regulación de los flujos hídricos, glaciares, corredores biológicos, zonas áridas y semiáridas, así como a la conservación de especies amenazadas en el país, reforzando en el ámbito forestal el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental y en general la conservación de la biodiversidad.

Las regulaciones más relevantes de esta norma corresponden al establecimiento mediante D. S. expedido por intermedio del Ministerio de Agricultura, de los tipos forestales a que pertenecen los bosques nativos del país y los métodos de regeneración aplicables a ellos (Artículo 3), así como el catastro que la CONAF debe mantener con carácter permanente, en el que deberá identificar y establecer, a lo menos cartográficamente, los tipos forestales existentes en cada Región del país, su estado y aquellas áreas donde existan ecosistemas con presencia de bosques nativos de interés especial para la conservación o preservación, según los criterios que se establezcan en el Reglamento de la Ley.

Sin perjuicio de lo establecido en la Ley N° 19.300, la corta de bosques nativos deberá ser realizada de acuerdo con las normas que se establecen en esta Ley, a fin de resguardar la calidad de las aguas, evitar el deterioro de los suelos y propender a la conservación de la diversidad biológica (Artículo 15).

Una exigencia especial se establece respecto de los glaciares (Artículo 17), pues prohíbe la corta, destrucción, eliminación o menoscabo de árboles y arbustos nativos en una distancia de 500 metros de los glaciares, medidas en proyección horizontal en el plano.

El Reglamento regula la protección de suelos, cuerpos y cursos naturales de agua, estableciendo, a lo menos, los siguientes criterios centrales: la pendiente, la pluviometría, la fragilidad y erodabilidad de los suelos; el nivel de saturación de los mismos y la flotación de los equipos de maderero. En el caso de protección de los cursos naturales de agua considerará además el tamaño de la cuenca, el caudal y su temporalidad. Del mismo modo regula la protección de los humedales declarados Sitios Prioritarios de Conservación y sitios RAMSAR.

De fundamental importancia el Artículo 19 prohíbe la corta, eliminación, destrucción o descepado de individuos de las especies vegetales nativas clasificadas, en las categorías de "en peligro de extinción", "vulnerables", "raras", "insuficientemente conocidas" o "fuera de peligro", que formen parte de un bosque nativo, como asimismo la alteración de su hábitat.

Excepcionalmente, podrá intervenir o alterarse el hábitat de los individuos de dichas especies, previa autorización de la Corporación, la que se otorgará por resolución fundada, siempre que tales intervenciones no amenacen la continuidad de la especie a nivel de la cuenca o, excepcionalmente, fuera de ella, que sean imprescindibles y que tengan por objeto la realización de investigaciones científicas, o tengan por fundamento el interés nacional. Para autorizar las intervenciones a que se refiere el inciso anterior, la Corporación deberá requerir informes de expertos respecto de si la intervención afecta a la continuidad de la especie y sobre las medidas a adoptar para asegurar la continuidad de la existencia de ella en el lugar.

Ahora bien, cuando la corta de bosque nativo se realiza con motivo del cambio de uso de suelos rurales establecido en la Ley General de Urbanismo y Construcciones, o de la construcción de determinadas obras, el interesado debe presentar un plan de manejo que contenga los objetivos de la corta, la definición del trazado de la obra, la descripción del área a intervenir, la descripción de la vegetación a eliminar, los programas de corta, la cartografía correspondiente y los programas de reforestación, los que deberán realizarse con especies del mismo tipo forestal intervenido (Artículo 21).

5.3.3.2 Criterios de Revisión

- a. **Rango legal.** Ley Ordinaria N° 20.283, publicada en el Diario Oficial de fecha 02 Julio 2008.
- b. **Discrepancias institucionales.** No se verifican discrepancias institucionales, salvo aquellas que se puedan verificar con el Servicio de Evaluación Ambiental respecto de proyectos sometidos a su conocimiento, en las que los criterios resulten distintos en materia de compensaciones en biodiversidad, en donde ambas instituciones puedan eventualmente discrepar sobre la cuantía y naturaleza de las mismas, correspondiendo en principio primen los criterios técnicos de CONAF.
- c. **Normas y sanción.** Los objetivos de esta Ley se orientan básicamente a fines de carácter ambiental y corresponden a la protección, recuperación y mejoramiento del bosque nativo, con el fin de asegurar la sustentabilidad forestal y la política ambiental.

Esta Ley introdujo más precisión en la normativa sobre el bosque nativo, pues no sólo define lo que se entiende por “bosque nativo”, sino que diferencia tres categorías según el nivel de protección que deben recibir.

1. **Bosque Nativo de Preservación:** Aquél, cualquiera sea su superficie, que presente o constituya actualmente hábitat de especies vegetales protegidas legalmente o aquéllas clasificadas en las categorías de: en peligro de extinción; vulnerables, raras; insuficientemente conocidas o fuera de peligro; o que corresponda a ambientes únicos o representativos de la diversidad biológica natural del país, cuyo manejo sólo puede hacerse con el objetivo de resguardo de dicha diversidad.
2. **Bosque Nativo de Conservación y Protección:** Aquél, cualquiera sea su superficie, que se encuentre ubicado en pendientes iguales o superiores a 45%, en suelos frágiles, o a menos de 200 metros de manantiales, cuerpos o cursos de agua naturales, destinados al resguardo de tales suelos y recursos hídricos.
3. **Bosque Nativo de Uso Múltiple:** Aquél, cuyos terrenos y formaciones vegetales no corresponden a las categorías de preservación o de conservación y protección, y que está destinado preferentemente a la obtención de bienes y servicios maderables y no maderables.

Otro aspecto normativo de especial relevancia es que prohíbe la corta y destrucción de individuos de las especies vegetales nativas clasificadas en alguna de las categorías de conservación: “en peligro de extinción”, “vulnerables”, “raras”, “insuficientemente conocidas” o “fuera de peligro”, que formen parte de un bosque nativo, como asimismo la alteración de su hábitat. La prohibición no afecta a los individuos de dichas especies plantados por el hombre. En todo caso, CONAF puede autorizar en forma excepcional la corta de estos individuos, cuando se trate de

intervenciones imprescindibles y para fines de investigación, sanitarios o destinados a la ejecución de obras de caminos, concesiones o servidumbres mineras, de gas, de servicios eléctricos o de ductos, cuando tales obras sean calificadas como de "interés nacional", calificación que hará la propia CONAF, previa solicitud de informes a otras instituciones del Estado (Artículo 19). Esta materia ha sido particularmente importante y compleja en el seno del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, tal como por ejemplo en proyectos mineros (Codelco Andina 244, Anglo American Mina El Soldado, etc.).

Se obliga a reforestar toda corta de bosque nativo. Esta obligación no se contiene en esta Ley, por lo cual se aplica lo establecido en el D. L. N° 701, que sigue plenamente vigente en todo aquello que no se refiere a bonificaciones. Al respecto, cabe señalar que se encuentra vigente la Ley N° 18.959 que exime de la obligación de reforestación a la corta de bosque nativo en otros terrenos que no sean de aptitud preferentemente forestal, para habilitación de terrenos agrícolas.

La Ley establece diversas sanciones, cuya aplicación, al igual que en el caso del D. L. N° 701, se asignan a los Juzgados de Policía Local. La mayoría de las infracciones, tales como la corta de bosque nativo sin plan de manejo o el incumplimiento de la obligación de reforestar, son sancionadas con multas. Sin embargo, tienen el carácter de delito y, en consecuencia, se sancionan con pena de presidio, la presentación de Planes de Manejo basados en certificados falsos o en la acreditación de hechos inexistentes.

En numerosos casos los tribunales superiores han confirmado las sanciones dispuestas por los juzgados de primera instancia. El más reciente caso (6 de marzo del año 2017) corresponde al de la Corte de Apelaciones de Valdivia que confirmó el fallo dictado por el Juzgado de Policía Local de Río Bueno, que condenó a la empresa Intercorp Ltda., a pagar al Estado de Chile una indemnización por \$91.734.900 por infracción a la Ley de Bosque Nativo.

En fallo unánime (causa Rol 395-2016), la Primera Sala del tribunal de alzada (integrada por los ministros Mario Julio Kompatzki, Darío Carretta y el abogado Patricio Miranda) confirmó la resolución recurrida, que acogió la denuncia realizada por la CONAF tras constatar que la empresa cortó 11,9 hectáreas de bosque nativo y 0,3 de plantaciones exóticas, sin contar con un plan de manejo autorizado por la entidad estatal.

El recurso de apelación, que buscaba dejar sin efecto lo resuelto por el juez de primera instancia, fue rechazado al estimar el tribunal de alzada que *"la ponderación efectuada por el sentenciador del grado no contradice las reglas de la sana crítica, desde que su razonamiento se sustenta en un conjunto de prueba complementaria, además de la declaración de los testigos de la denunciante -ministros de fe- y que se expresa en detalle en los considerandos décimo quinto a décimo séptimo de la sentencia recurrida, analizando toda la prueba rendida en autos y justificando con rigor intelectual los*

fundamentos en que se apoya para tener por probados determinados hechos, motivo por el cual se rechaza este ítem de apelación".

La resolución agrega que "...teniendo presente que el régimen de preservación del bosque nativo constituye el desarrollo del deber constitucional del Estado de preservar la Naturaleza, conteniendo el Artículo 51 de la Ley N° 20.283 una sanción que busca desincentivar el corte ilegal de árboles, ha de interpretarse la expresión "valor comercial" referida al valor de transacción de los productos. Concorre a favor de esta conclusión que el Tribunal Constitucional ha sostenido que la multa fijada en el Artículo 51 de la Ley N° 20.283 resulta idónea, necesaria y proporcional para proteger el bosque nativo, en tanto se calcula bajo un parámetro de estimación asociado al valor comercial de los productos, y cuyo objetivo es desincentivar el corte ilegal de árboles haciendo más costosas las sanciones que el efecto de la actividad ilícita (Rol 2884-15-INA, 26 de julio de 2016)".

d. Normas e incentivos. Respecto a la bonificación forestal, esta Ley, al igual que el D. L. N° 701 en su momento, otorga una bonificación estatal para contribuir a la conservación, recuperación o manejo del bosque nativo. Para este fin, se establece un fondo concursable. Las actividades susceptibles de ser bonificadas corresponden a las siguientes:

1. Actividades que favorezcan la regeneración, recuperación o protección de formaciones xerofíticas de alto valor ecológico.
2. Actividades que favorezcan la regeneración, recuperación o protección de bosques nativos de preservación.
3. Actividades silviculturales dirigidas a la obtención de productos no madereros.
4. Actividades silviculturales destinadas a manejar y recuperar bosques nativos para fines de producción maderera
5. Elaboración de Planes de Manejo concebidos bajo el criterio de ordenación.

La bonificación sólo puede ser percibida una vez acreditada la ejecución de las actividades comprometidas en el Plan de Manejo. Con relación a la investigación forestal, además de los recursos que considera la bonificación antes señalada, la Ley establece también otro fondo público para la postulación de proyectos de investigación referidos al bosque nativo y sus ecosistemas.

e. Alcances administrativos. Una forma de agilizar administrativamente la gestión de CONAF son los Acreditadores Forestales. Se crea esta nueva figura que puede ser desempeñada por personas naturales o jurídicas que se inscriban en un registro que llevará CONAF. Estas personas tienen por objetivo apoyar a CONAF en su rol fiscalizador, certificando la veracidad de los datos consignados en los Planes de Manejo y la correcta ejecución de las actividades comprometidas en dichos planes.

- f. **Requisitos de asociatividad.** Esta Ley no contempla requisitos y ventajas para organizaciones o asociaciones, pero indirectamente podría fomentar la asociatividad ya que los recursos del Fondo de Investigación contemplado en el Artículo 42 pueden ser destinados a la creación y establecimiento de programas de capacitación, educación y transferencia tecnológica en áreas rurales, para instruir y perfeccionar a las personas y comunidades rurales cuyo medio de vida es el bosque nativo (Artículo 43).
- g. **Priorización.** En lo social, la Ley de Bosque Nativo establece un concurso exclusivo para pequeños propietarios de bosque nativo, cuya dotación de recursos deberá ser al menos el 25% de los recursos destinados en el año correspondiente.

Adicionalmente, el monto de las bonificaciones para los pequeños propietarios deberá ser incrementado hasta en un 15% para las actividades contempladas en el inciso 1 del Artículo 22.

5.3.4 Ley N° 18.450 de Fomento a la Inversión Privada en Obras de Riego y Drenaje

5.3.4.1 Marco General

Esta Ley es extremadamente relevante para la agricultura nacional, pues permitió acelerar las inversiones en infraestructura hídrica. La Ley N° 18.450 fue complementada y modificada por la Ley N° 20.401, publicada el 4 de diciembre del año 2009, que, entre otras materias, prorrogó las bonificaciones por el plazo de 12 años a contar de su fecha de publicación. Posteriormente, la Ley N° 20.705, que la norma actualmente vigente, modificó las anteriores y permitió apoyar financieramente proyectos de riego más integrales y bajo el concepto de multipropósito.

La Ley N° 20.705 señala como propósito bonificar *“el costo de estudios, construcción y rehabilitación de obras de riego o drenaje, así como de proyectos integrales de riego o drenaje que incorporen el concepto de uso multipropósito; inversiones en equipos y elementos de riego mecánico o de generación; y, en general, toda obra de puesta en riego u otros usos asociados directamente a las obras bonificadas, habilitación y conexión, cuyos proyectos sean seleccionados y aprobados en la forma que se establece en esta Ley.*

La Ley N° 18.450 financiaba obras medianas y pequeñas y se modificó para que el techo de la Ley pasara de 30.000 UF a 250.000 UF, privilegiando con este monto a las organizaciones de regantes a fin de incentivar su asociatividad, pues la experiencia demuestra que los regantes son los que mejor administran el recurso hídrico.

Su calidad de Ley multipropósito se debe a que, además de ayudar al riego, pone énfasis en materias como el abastecimiento de agua a la población, el fomento a la generación de energía hidroeléctrica y el incentivo al turismo. Otros objetivos de la Ley son el potenciar nuevas obras de conducción, sistemas de telemetría, microtranques y proyectos de

infiltración, que permitan optimizar la gestión y eficiencia del agua disponible, especialmente en períodos de escasez.

La CNR puede considerar objetivos ambientales en los proyectos de riego bonificados por esta Ley, siendo susceptibles de bonificación las inversiones cuyos sistemas productivos impidan la degradación del suelo, de la biodiversidad o cualquier tipo de daño ambiental, de acuerdo con las condiciones que se determinen en virtud de la Ley N° 19.300 y el Reglamento de la Ley N° 18.450.

Excepcionalmente, en casos calificados por la CNR, se pueden bonificar proyectos anexos a los de riego propiamente tales, obras destinadas a solucionar problemas de agua en el sector pecuario y otros relacionados con el desarrollo rural de los predios o sistemas de riego que se acojan a los beneficios de la Ley.

La Comisión podrá definir programas especiales para bonificar los proyectos de riego de agricultores considerados en las letras a) y b) del inciso segundo del Artículo 1 de esta Ley, cuyo costo total no sea superior a 400 UF. Podrá también, para tales efectos, asignar y transferir al INDAP los recursos necesarios que se requieran. La Comisión podrá definir condiciones especiales para la adecuada asignación de estos recursos entre sus potenciales beneficiarios.

5.3.4.2 Criterios de Revisión

a. Rango legal. Ley N° 18.450 modificada por las Leyes N° 20.401 y 20.705.

b. Discrepancias institucionales. El Artículo 6 de esta Ley señala que *“corresponde a la CNR la determinación de las bases, el llamado a concurso, la recepción y revisión de los antecedentes, la admisión de los proyectos a concurso, la selección de los mismos, la adjudicación de las bonificaciones a los proyectos aprobados y la inspección y recepción de las obras bonificadas”*.

Lo anterior indica que la CNR incide en todo el proceso de selección y adjudicación de los fondos para los proyectos. Por otra parte, debido a que la Comisión está dirigida por un Consejo de Ministros, integrada por los Ministros de Agricultura, Obras Públicas, Economía, Desarrollo Social y Hacienda, es habitual que existan discrepancias entre los ministros y sus cuerpos técnicos, sobre la necesidad, viabilidad y prioridad de algunos grandes proyectos, como por ejemplo Ancoa o Puntilla del Viento, entre otros³¹.

c. Normas y sanción. Esta Ley establece diversas sanciones por incumplimiento de sus normas o su Reglamento. A continuación, se citan las más importantes:

³¹ Fuente: Información recabada en entrevistas a los Ex Ministros de OOPP, Carlos Cruz y Sergio Bitar.

1. *“Los proyectos cuyo costo supere las 30.000 UF deberán contar con una inspección y recepción técnica de obras de costo del beneficiario. La Comisión Nacional de Riego sólo podrá emitir la orden de pago del Certificado de Bonificación al Riego y Drenaje cuando las obras cuenten con la inspección y recepción técnica favorable en los términos que señala el Reglamento. La CNR podrá denegar la referida orden de pago cuando, a partir de los informes de inspección o recepción técnica de las obras, o de las inspecciones aleatorias que se efectúen, pudiese constatarse que el inspector técnico de obras ha incurrido en incumplimiento de la Ley o del Reglamento”.*
2. *“El que con el propósito de acogerse a la bonificación fijada en esta Ley proporcione maliciosamente antecedentes falsos o adulterados, será sancionado con presidio menor en sus grados medio a máximo. Si el infractor hubiese percibido la bonificación se le aplicará, además de la pena indicada en el inciso anterior, una multa que será equivalente al triple de las unidades de fomento que hubiere percibido indebidamente por tal concepto”.*
3. *“El profesional responsable del proyecto que se presentare a concurso, que incurriere en las infracciones a que se refieren los incisos primero y segundo, será sancionado por la Comisión Nacional de Riego, administrativamente, con la no admisión en futuros concursos de proyectos preparados por el infractor. De esta sanción podrá apelarse ante la Contraloría General de la República (Artículo 7 bis)”.*
4. *“El que sin la autorización de la CNR retirare del predio o enajenare bienes adquiridos con la bonificación antes que concluya el plazo de 10 años, contados desde la fecha de recepción de la obra, será sancionado con una multa, a beneficio fiscal, equivalente al triple de las unidades de fomento que hubiere percibido por concepto de bonificación. En todo caso, para que la CNR otorgue la autorización referida, los bienes en cuestión deberán haber sido ocupados y debidamente usados en el objetivo del proyecto. En el caso de equipos móviles, la Comisión podrá autorizar su uso en predios distintos del predio original del proyecto, siempre y cuando este predio pertenezca al titular del proyecto o sea explotado por él o sus sucesores legales en virtud de un contrato de arrendamiento, usufructo, fideicomiso, uso u otra forma legítima de explotación, en las condiciones que establezca el Reglamento (Artículo 14)”.*

d. Normas e incentivos. La Ley establece una bonificación que, según el tipo de beneficiario, puede cubrir hasta un 90% del costo de ejecución de obras de riego o drenaje, lo que ya se ha descrito con mayor en el punto 5.1.5.1. Los pagos se efectúan una vez que se acredita la finalización de las obras por las cuales se solicita el beneficio.

Conforme al Artículo 2, pueden acogerse a la bonificación que establece esta Ley individualmente o en forma colectiva, las personas naturales o jurídicas propietarias, usufructuarias, poseedoras inscritas o meras tenedoras en proceso de regularización de

títulos de predios agrícolas, por las obras e inversiones que ejecuten en beneficio directo de los respectivos predios.

Pueden postular también a los beneficios de esta Ley, los arrendatarios de predios agrícolas cuyos contratos de arrendamiento consten por escritura pública inscrita en el Conservador de Bienes Raíces correspondiente, que cuenten con la autorización previa y por escrito del propietario y cuyo plazo de duración no sea inferior a cinco años, contados desde la fecha de apertura del concurso al que postulen. Del mismo modo y bajo las mismas condiciones, pueden postular quienes hayan celebrado un contrato de arrendamiento con opción de compra cursados por instituciones bancarias, compañías de seguros u otras, sujetas a la fiscalización de la Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras o a la de Valores y Seguros. El propietario del predio bonificado es responsable frente a la Comisión de la obligación que le impone el Artículo 14.

Asimismo, pueden acogerse las organizaciones de usuarios previstas en el Código de Aguas, incluidas las que han iniciado su proceso de constitución, reduciendo a escritura pública el acta en que se designe representante común, por las obras e inversiones que ejecuten en los sistemas de riego o de drenaje sometidos a su jurisdicción. Las comunidades no organizadas beneficiarias de una obra común bonificada, deben constituirse como organizaciones de usuarios conforme a la Ley.

Se exceptúan de lo dispuesto en el inciso anterior, las entidades en que el Estado tenga aportes o participación, salvo el caso de que formen parte de una organización de usuarios o de una comunidad no organizada.

La bonificación no constituirá renta para los beneficiarios de la misma y sus sucesores en el dominio del predio. Respecto de los cesionarios, se aplicarán las normas generales (Artículo 10).

A su vez, los predios agrícolas beneficiados con las obras a que se refiere esta Ley gozan de la franquicia establecida en la letra a) del Artículo 1 de la Ley N° 17.235 sobre Impuesto Territorial, pero reduciendo el tiempo de exención en el mismo porcentaje en que se subvencione el costo de la obra.

En caso de un cambio de uso de suelo de predios beneficiados por esta Ley, que hubiere sido solicitado por el propietario para otros fines, éste debe restituir la bonificación percibida deduciendo en forma proporcional el tiempo de permanencia efectiva de las obras bonificadas, sobre el plazo total a que se refiere el Artículo 14 de este cuerpo legal, restitución que se efectúa en las condiciones que determina el Reglamento. Igual situación se aplica a los agricultores de predios bonificados que eliminen o cambien de cultivo para el cual se asignó el subsidio, si a consecuencia de ello se deja sin aplicación los equipos de riego bonificados (Artículo 12).

e. Alcances administrativos. La bonificación se paga una vez que las obras estén totalmente ejecutadas y recibidas. Para los efectos de cursar la orden de pago del Certificado de Bonificación al Riego y Drenaje, no será exigible, durante la vigencia de esta Ley, la obligación establecida por el inciso 7 del Artículo 122 del Código de Aguas, relativa a la inscripción en el Registro Público de Derechos de Aprovechamiento de Aguas.

Tratándose de equipos y elementos de riego mecánico, la bonificación se paga en las condiciones y oportunidades que establezca el Reglamento.

La Comisión debe pronunciarse sobre la recepción de las obras dentro del plazo de 90 días hábiles, a contar desde la fecha en que el interesado comunique por escrito haber concluido la ejecución de las mismas. Si dicho organismo no se pronuncia o no formula reparos dentro de ese lapso, las obras se tendrán por aprobadas (Artículo 7).

f. Requisitos de asociatividad. Para postular a los beneficios de esta Ley, no existe la obligación de pertenecer a una organización o asociación. Sin embargo, la Ley establece diversas ventajas para aquellos productores agrícolas que pertenezcan a organizaciones de regantes, comunidades de aguas u otros grupos de carácter asociativo.

Como se señaló en el punto 5.1.5.1, la Ley N° 18.450 financiaba pequeñas y medianas obras de riego hasta 30.000 UF y se modificó para que el techo pasara a 250.000 UF, con el fin de favorecer a las organizaciones de regantes e incentivar indirectamente que éstos se asocien.

La CNR debe asignar al INDAP, de acuerdo con las disponibilidades presupuestarias para este objeto, los recursos para prefinanciar el monto de la bonificación aprobada, los costos de estudio de los proyectos y la construcción y rehabilitación de las obras de riego o drenaje presentadas por los pequeños productores agrícolas y las organizaciones de usuarios y comunidades no organizadas, integradas a lo menos por un 70% de agricultores potenciales beneficiarios de INDAP.

Las organizaciones de usuarios y comunidades de agua o de obras de drenaje no organizadas, integradas a lo menos por un 70% de agricultores, pueden optar a un máximo de 90% de bonificación. Las que estén integradas por un porcentaje menor pueden optar hasta un máximo de 80% de bonificación (Artículo 3).

Finalmente, se bonifican los gastos que involucre la organización de comunidades de aguas y de obras de drenaje a que hace referencia el inciso 3 del Artículo 2 ya mencionado.

5.3.5 Ley N° 20.412: Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios (SIRSD-S)

5.3.5.1 Marco General

La Ley N° 20.412, promulgada el 9 de febrero de 2010, establece un Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios. Esta Ley es una continuación del D. F. L. N° 235 del año 1999, que estableció el Sistema de Incentivos para la Recuperación de Suelos Degradados.

En su Artículo 1, señala que *“por un lapso de 12 años, contado desde la vigencia de esta Ley, se establece un sistema de incentivos para contribuir a la sustentabilidad agroambiental del recurso suelo, cuyos objetivos serán la recuperación del potencial productivo de los suelos agropecuarios degradados y la mantención de los niveles de mejoramiento alcanzados, el que se regirá por las normas de esta Ley”*.

El instrumento es administrado por INDAP y SAG, correspondiendo a la primera institución atender a sus beneficiarios definidos en su Ley Orgánica y a la segunda a todo tipo de agricultor, sean pequeños, medianos o grandes. Cada beneficiario debe presentar un Plan de Manejo, entendido como la descripción pormenorizada de las actividades mediante las cuales el productor se compromete a conseguir los objetivos de elevar la condición actual del suelo, asegurando su sustentabilidad agroambiental. Dicho plan considera la descripción de las prácticas, dosis de insumos, plazos y fechas de ejecución.

En el Plan de Manejo se explicita el compromiso entre el Estado y el agricultor para garantizar los niveles mínimos técnicos que se hayan alcanzado en las prácticas de recuperación y para la ejecución de aquellas prácticas con claros objetivos de protección ambiental, cuya ejecución implique un mayor costo o una disminución de renta del agricultor.

5.3.5.2 Criterios de Revisión

- a. **Rango legal.** Ley N° 20.412 que establece un Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios.
- a. **Discrepancias institucionales.** No se verifica la existencia de discrepancias en la interpretación y aplicación de este Programa ya que su diseño es común para ambas instituciones. El problema que dio origen al Programa está bien identificado: la degradación de los suelos es un problema de interés mundial que afecta el desarrollo sustentable, la productividad, la calidad de vida y el desarrollo humano del sector rural. No obstante, no existe un estudio que dimensione a nivel nacional las dificultades que pretenden resolver en forma independiente cada uno de los subprogramas (falta de fósforo, acidez, déficit de la cubierta vegetal, impedimentos físicos en suelos aptos y necesidad de rotación de cultivos).

La estructura organizacional dispuesta para ejecutar el Programa en las regiones, al interior de cada servicio (SAG e INDAP), en forma descentralizada y coordinada a través del Consejo Técnico Regional, es robusta y no se visualizan problemas estructurales que dificulten su correcta ejecución. Respecto de las funciones externalizadas, se constatan problemas relevantes en el sistema de operadores privados, donde no existen mecanismos vinculantes que permitan monitorear el desempeño de sus funciones.

Ambas instituciones poseen sistemas de monitoreo del proceso necesario para ejecutar los subprogramas, pero no hay unidades técnicas y sistemas de monitoreo post aplicación de los tratamientos, que permitan verificar la evolución del logro de los objetivos del Programa y generar antecedentes para la toma de decisiones informadas que mejoren el impacto final del Programa.

- b. Normas y sanción.** Quienes postulen a las actividades bonificables deben acreditar que la bonificación será utilizada con fines productivos.

Quienes no den cumplimiento al Plan de Manejo aprobado, por causas que no constituyan fuerza mayor calificada por el respectivo Director Regional del INDAP o por el Director Regional del SAG, según corresponda, ni sean consecuencia de una catástrofe o emergencia agrícola declarada por la autoridad competente, no podrán postular a los beneficios de este cuerpo legal en los próximos dos concursos que se llamen con posterioridad al del incumplimiento (Artículo 13).

Por otra parte, el Artículo 14 señala que *“el que con el propósito de acogerse a los incentivos que establece esta Ley, proporcione antecedentes falsos o adulterados o realice cualquier otro acto fraudulento tendiente a obtener indebidamente algunos de tales incentivos, será sancionado con una multa de hasta el 100% de lo solicitado por concepto de bonificación. Si el infractor hubiere percibido el incentivo, se le aplica una multa de hasta el 200 por ciento del monto percibido y queda inhabilitado para volver a postular a los beneficios de la presente Ley por los siguientes tres concursos posteriores a aquél en que se constató el acto fraudulento”*.

El operador acreditado que confeccionare un plan de manejo utilizando maliciosamente antecedentes falsos o que elaborare un informe técnico sin considerar los resultados de los análisis practicados por un laboratorio acreditado, y el que certificare falsamente hechos que constituyan presupuestos para el pago de los incentivos que establece este cuerpo legal, serán sancionados con una multa de 50 a 200 UTM.

El laboratorio acreditado que expidiere un certificado sin haber practicado el examen correspondiente o que consignare en él datos distintos a los resultados obtenidos en el análisis practicado, será sancionado con una multa de 200 UTM.

Los infractores a que se refieren los incisos precedentes sean personas naturales o jurídicas, serán sancionados, además, con la inhabilitación perpetua para participar en futuros concursos del sistema de incentivos que regula esta Ley. En caso de que el infractor fuere una persona jurídica, se sanciona, asimismo, conforme a lo dicho, a quienes hayan suministrado los antecedentes o información falsa que sirvió de base para expedir un plan de manejo, informe técnico o certificado falso, y a quienes hubieren consentido o actuado concertadamente en la expedición de dichos documentos.

Las multas establecidas en esta Ley serán aplicadas por el Juez de Policía Local correspondiente conforme a lo establecido en el Artículo 15.

c. Normas e incentivos. La bonificación del Estado a que se refiere el Artículo 10 de esta Ley se aplica de la siguiente manera:

1. Los pequeños productores agrícolas definidos por el Artículo 13 de la Ley N° 18.910 tendrán derecho a una bonificación máxima del 90% de los costos netos de las prácticas aprobadas en el Plan de Manejo.

Hasta un 62% de los recursos anuales disponibles para bonificaciones será destinado a este grupo de productores.

2. Los productores agrícolas que no estén definidos por el Artículo 13 de la Ley N° 18.910 recibirán hasta el 38% de los recursos anuales disponibles, de los cuales hasta un 2% del total de los recursos disponibles, será destinado a aquellos productores cuya venta bruta anual sea superior a las 25.000 UF.
3. Si durante un llamado a concurso el conjunto de los proyectos presentados por los productores de una de las categorías a que se refieren las letras a) y b) precedentes requirieren recursos menores al monto máximo disponible para ese tramo, los restantes recursos podrán reasignarse a la otra categoría.
4. El sistema de incentivos bonifica actividades de mantención de suelos agropecuarios por hasta dos años, a los beneficiarios señalados en la letra g) del Artículo 2 de la Ley. Sin embargo, el Reglamento establece un mecanismo que, en caso de puntajes iguales, permite dar preferencia a planes de manejo de recuperación de suelos agropecuarios por sobre aquellos de mantención. Además, tratándose de los beneficiarios ya indicados, se pueden bonificar los costos de la asistencia técnica destinada a apoyarlos en la elaboración y ejecución de sus Planes de Manejo.

d. Alcances administrativos. Los incentivos previstos en el Artículo 5 se otorgan por medio del INDAP y del SAG a través de concursos públicos. Cuando se trate de prácticas que tengan por objeto la recuperación de suelos agropecuarios, podrán participar todos los productores agrícolas a que se refiere la Ley. Respecto de

aquellas prácticas que tengan por objeto la mantención de suelos agropecuarios, sólo podrán postular los pequeños productores agrícolas.

Los concursos se administran descentralizadamente en cada región, por los Directores Regionales del INDAP respecto de los pequeños productores agrícolas definidos en el Artículo 13 de la Ley N° 18.910, y por los Directores Regionales del SAG para el resto de los productores. Los concursos podrán tener cobertura regional o provincial.

Los Directores Regionales del INDAP y del SAG serán asesorados para estos efectos por un Comité Técnico Regional, integrado por personeros del sector público agropecuario y del sector privado relacionado con la actividad. Este Comité será presidido por el Secretario Regional Ministerial de Agricultura respectivo y sus facultades están establecidas en el Reglamento.

Los Planes de Manejo deben ser elaborados por operadores acreditados. Tienen esta calidad las personas naturales o jurídicas que se encuentren inscritas en el Registro de Operadores a cargo, tanto del INDAP como del SAG. Basta la inscripción en uno de estos registros para adquirir la calidad de operador acreditado.

Podrán inscribirse en el Registro de Operadores y mantenerse con su inscripción vigente las personas naturales o jurídicas que cumplan con los siguientes requisitos:

- a. Poseer un título profesional o técnico en el ámbito agropecuario o de manejo de recursos naturales, otorgado por una institución del Estado o reconocida por éste.
- b. Rendir una prueba de suficiencia en las especialidades que se desea acreditar.
- c. Mantener la vigencia de su acreditación cada dos años, a través de una prueba de suficiencia y acreditación de participación en capacitaciones.
- d. Aceptar un sistema de evaluación de desempeño basado en los resultados de encuestas que recojan la opinión de los usuarios, junto con los antecedentes de planes de manejo presentados, rechazados, cuestionados y aprobados.

En el caso de las personas jurídicas, los requisitos señalados en las letras a) y b) deberán cumplirlos quienes dirijan los respectivos programas técnicos.

Si en alguna región o localidad no existieren operadores interesados en confeccionarlos, el INDAP o el SAG, según proceda, pueden contratar regionalmente, vía licitación pública, los servicios profesionales necesarios para asegurar la oferta de este servicio. Si efectuada la convocatoria no existieren interesados o existiendo éstos no reúnen las condiciones técnicas necesarias, la elaboración de los planes de manejo está a cargo de funcionarios habilitados del INDAP o del SAG, según proceda, los que deberán reunir características de idoneidad técnica similar a las exigidas a los operadores en la presente Ley o en el Reglamento. En este último caso, el funcionario

que elabore un plan de manejo queda, por ese solo hecho, inhabilitado para participar en el proceso de evaluación del mismo (Artículo 6).

Los laboratorios que practiquen los análisis necesarios para la obtención de los incentivos deben acreditar, en la forma que disponga el Reglamento, que cuentan con las instalaciones necesarias, las metodologías y el personal profesional idóneo para efectuarlos. Una vez acreditados, los laboratorios pasarán a formar parte de un registro público, a cargo de la Subsecretaría de Agricultura, para los efectos de su fiscalización (Artículo 7).

- e. Requisitos de asociatividad.** El Programa no tiene como requisito la asociatividad de los usuarios, ya que se encuentra enfocado a postulantes individuales, pero uno de los roles de INDAP es el de *“otorgar asistencia crediticia a las organizaciones de sus beneficiarios, con personalidad jurídica, que desarrollen programas o actividades productivas que impliquen beneficio directo a los sectores rurales”*.
- f. Priorización.** Los criterios para priorizar los Planes de Manejo son establecidos por cada uno de los Comités Técnicos Regionales e influidos por el énfasis que los operadores dan a un determinado perfil de Plan de Manejo.

El Reglamento y las bases de los concursos deben incorporar medidas que, en caso de igualdad de puntaje, propendan a favorecer el acceso a los incentivos que establece la Ley a las mujeres y a los integrantes de comunidades indígenas.

5.4 PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES PARA LA SUPERACIÓN DE BARRERAS DE LOS INSTRUMENTOS ANALIZADOS

A continuación, se presenta una serie de propuestas que el equipo consultor considera conveniente poner en práctica, para superar las barreras identificadas durante el análisis del funcionamiento de cada instrumento.

5.4.1 Ley N° 20.412: SIRSD-S

5.4.1.1 Barreras de difusión

1. Falta de información para pequeños agricultores ubicados en zonas más alejadas a las oficinas respectivas de INDAP, debido a la preferencia de los operadores por trabajar con agricultores más cercanos.

- INDAP debería mejorar la difusión de sus llamados a concurso en zonas donde existen agricultores aislados, lo que puede realizarse a través de radios locales o de visitas de funcionarios que divulguen la información correspondiente.
- Se propone incorporar en el Reglamento del SIRSD-S un incentivo adicional para los operadores que trabajen con pequeños agricultores más aislados. La definición del monto adicional y la regulación de distancias debería ser definida en los Comités Técnicos Regionales respectivos.

Cabe puntualizar que las propuestas anteriores, más que apuntar al aumento del número total de beneficiarios dados los actuales presupuestos, se orientan a integrar al Programa a aquellos agricultores que, cumpliendo con los requisitos básicos para utilizar este instrumento, no lo hacen debido a problemas de información por vivir en sectores más alejados de las oficinas de INDAP o de centros urbanos.

2. Los operadores del Programa SIRSD-S administrado por INDAP prefieren trabajar con los agricultores de mayor tamaño relativo en desmedro de los agricultores más pequeños, porque los primeros son capaces de desarrollar proyectos de mayor envergadura económica, ya que de esta manera ganan un monto mayor por cada proyecto presentado.

- Se propone establecer un incentivo económico adicional para la postulación o ejecución de los Planes de Manejo de agricultores más pequeños, con énfasis en aquellos más alejados de las oficinas de INDAP.

5.4.1.2 Barreras económicas y financieras

1. Con frecuencia, los costos reales en que debe incurrir un pequeño agricultor para la ejecución de su Plan de Manejo son mayores que los valores establecidos en las tablas de costos, por lo que su expectativa de contribuir sólo con un 10% muchas veces no se cumple, debiendo aportar la diferencia entre el precio de referencia publicado en las tablas y el precio real de los materiales e insumos en el mercado. En el caso de agricultores que carecen de iniciación de actividades, además deben asumir el costo del IVA respectivo.

- Para que el punto anterior no represente una barrera de entrada de los potenciales beneficiarios al Programa, se propone capacitar a los interesados dándoles a conocer que los precios establecidos en las tablas de costos son valores de referencia, pero que el precio que pagarán en el comercio por los materiales y/o insumos puede diferir de esos valores. Lo importante, en este caso, es el hecho que de todos modos recibirán una bonificación que cubre una parte mayoritaria de los costos necesarios para que sus prácticas agropecuarias sean más sustentables.

2. En ocasiones las tablas de costos no son actualizadas de manera oportuna para los llamados a concurso y/o no contemplan los costos reales de materiales e insumos requeridos en las prácticas a bonificar.

- Se propone que las tablas de costos sean actualizadas antes de los llamados a concurso y que éstos contemplen valores de referencia que sean lo más cercanos posible a los precios que ellos deberán pagar en el comercio por los materiales e insumos requeridos para la ejecución de sus Planes de Manejo.

5.4.1.3 Barreras sociales y culturales

1. En general, existe un desconocimiento sobre el estado de degradación de los suelos del país y de la urgente necesidad de revertir sus procesos erosivos.

- Con objeto de superar esta barrera, se propone que el INDAP realice una Campaña Nacional de difusión y capacitación práctica sobre estrategias de manejo predial que permitan disminuir la erosión de suelos, incrementar la diversificación productiva y funcional y la recuperación de zonas degradadas. La difusión de información deberá contemplar la realización de cursos, el uso de medios audiovisuales (videos) y la entrega de material informativo (folletos, boletines, entre otros) a los agricultores y a la población en general.

5.4.2 D. L. Nº 701

La bonificación estatal a la forestación utilizada por pequeños y medianos propietarios ha demostrado ser una herramienta eficaz y eficiente para establecer coberturas arbóreas de especies nativas o introducidas, sobre terrenos marginales para la agricultura que se encuentran descubiertos y habitualmente con algún nivel de degradación.

1. En la actualidad, la norma legal que permitía realizar los aportes estatales no se encuentra vigente y existen barreras para su restablecimiento, las cuales deben resolverse en forma sucesiva. Si bien la causa inmediata es la carencia de una disposición legal, esa Ley no puede aprobarse si no hay voluntad política, pero ésta, a su vez, no puede generarse si no se resuelven temas de imagen negativa y desconocimiento del instrumento que han quedado instaladas en la sociedad chilena³². Por lo tanto, las propuestas para superarlas son:

- Establecer una Campaña Nacional de difusión dirigida a la ciudadanía y a los legisladores, para sensibilizarlos respecto a los reales beneficios ambientales y sociales de la forestación que pueden generarse a través de la restitución del D. L. Nº 701, señalando la priorización hacia pequeños y medianos propietarios de terrenos de aptitud preferentemente forestal y destacando que, debido a la falta de grandes superficies forestables, el instrumento ya no constituye una actividad rentable para las grandes empresas y, por lo tanto, la nueva bonificación no estará destinada a ellas.
- Como una medida transitoria mientras se obtiene la reposición por Ley de las bonificaciones, se propone realizar un Programa Piloto financiado por fuentes distintas de la Ley de Presupuestos tales como fondos internacionales, con el fin de ensayar la focalización del instrumento en zonas de tierras degradadas y su integración y coordinación con otros instrumentos dentro del mismo predio y/o a nivel de cuenca u otra unidad geográfica suprapredial. CONAF ya ha tenido experiencias exitosas en Programas Piloto en situaciones análogas, como el Proyecto de Conservación y Manejo Sustentable del Bosque Nativo (CMSBN).

Esta experiencia piloto podría permitir al país cumplir con el compromiso de forestación establecido ante la Convención de Cambio Climático.

³² Esta imagen negativa se refiere a una percepción general de la ciudadanía, que asocia el instrumento con la expansión de grandes empresas forestales y el incremento de efectos ambientales y sociales negativos causados por la forestación masiva de especies exóticas. Esta imagen no considera que, actualmente, las grandes empresas han disminuido su interés por incrementar su patrimonio de plantaciones, ya que la fragmentación de la propiedad forestal y los costos involucrados la hacen poco rentable. Por otra parte, las plantaciones favorecen significativamente la reducción de gases de efecto invernadero derivados del cambio climático.

2. La documentación técnica de respaldo, necesaria para la utilización del instrumento, tiene un nivel de complejidad que requiere del apoyo de un profesional especialista, lo que representa una seria dificultad para los pequeños productores que no cuentan con los medios financieros para su contratación.

- Se propone la incorporación en el mismo instrumento de un mecanismo de apoyo a los postulantes, mediante extensionistas propios de la institución u operadores externos.

3. Los montos establecidos en las tablas de costos, para ciertos ítems bonificados y en algunos años, fueron más bajos que los costos reales, lo que desincentivó la ejecución de aquellas actividades más afectadas por esta subestimación, especialmente los tratamientos orientados a la recuperación de suelos degradados.

- Se propone mantener tablas de costos con valores cercanos a los costos efectivos de las actividades bonificables.

4. Debido a las sucesivas modificaciones del D. L. N° 701, no hay certeza sobre sus textos vigentes y los derogados tácitamente, lo que puede generar dificultades en su interpretación o comprensión. Esto es especialmente relevante para la fluida operatividad de las bonificaciones, en el caso de que este instrumento sea restituido.

A fin de simplificar la interpretación y comprensión de la normativa contenida en el D. L. N° 701 y de la misma forma como lo establece la Ley N° 19.561, el Presidente(a) de la República debería proceder a *fijar el texto refundido, coordinado y sistematizado del Decreto Ley N° 701 de 1974 y todas sus modificaciones. De este modo, el Presidente de la República podrá establecer una numeración correlativa de los artículos y desglosarlos, cambiar el nombre y el orden de los títulos y adecuar la redacción de la parte no modificada de este Decreto Ley con el exclusivo objeto de armonizarla con las nuevas disposiciones que se le incorporan*".

5.4.3 Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal

5.4.3.1 Barreras financieras

1. Los montos por hectárea que se destinan actualmente a las bonificaciones que contempla esta Ley son limitados y a menudo poco atractivos para los propietarios de bosque nativo.

- Considerando que el manejo adecuado y eficaz del bosque nativo puede implicar inversiones importantes, una bonificación de 10 UTM por hectárea suele no ser suficiente para revertir el problema de deterioro de los bosques y degradación de la tierra. En el caso de las zonas áridas del norte del país, la bonificación de 5 UTM por hectárea ha sido insuficiente y poco atractiva para los propietarios de terrenos con

vegetación nativa. Por lo anterior, se propone, como primera medida, ajustar las tablas de costos para acercarse a los requerimientos reales de las actividades, cuyos valores varían de región en región y que deberían ser definidas para cada una de ellas. En segundo lugar, se plantea incrementar el límite máximo de 10 UTM de manera diferenciada de acuerdo con la naturaleza, complejidad e intensidad de intervención de cada plan de manejo. Esto último requiere una modificación de la Ley.

2. Falta de financiamiento para la asesoría en la formulación y aplicación de planes de manejo del bosque nativo.

- Se propone asignar un monto adicional a la bonificación destinada a los planes de manejo de bosque nativo, para financiar la asesoría profesional en la formulación, aplicación y acompañamiento de los mismos. Por tratarse de actividades que no se ejecutan anualmente y que muchas veces requieren experiencia para ser bien hechas, lo más conveniente es contratar el servicio pues no tiene sentido que el mismo propietario invierta tiempo y dinero en adquirir los conocimientos y desarrollar las habilidades necesarias para ejecutar adecuadamente actividades que no son recurrentes. Esta asesoría profesional permitiría a los propietarios prever y dimensionar las características potenciales y los beneficios provenientes de sus bosques nativos, si son sometidos a un manejo adecuado.

5.4.3.2 Barrera tecnológica-administrativa

1. La incertidumbre asociada a los resultados de una postulación vía concurso desincentiva a muchos propietarios de bosque nativo con potencial de aplicar el instrumento, haciendo que prefieran no solicitar la bonificación.

- Por lo anterior, se propone modificar el proceso de postulación vía concurso a una modalidad de ventanilla abierta, que en forma concurrente debiera considerar un aumento del monto de bonificación límite de 10 UTM por hectárea, haciendo la bonificación más atractiva para los propietarios.

2. El actual mecanismo de postulación, selección y ejecución de proyectos consta de dos fases, la primera de las cuales es simple y muchos propietarios puede ser aceptados con relativa facilidad. Sin embargo, la segunda fase, que es la preparación del Plan de Manejo propiamente tal, es mucho más compleja y es frecuente que existan proyectos que no llegan a ejecutarse; no obstante, los recursos que se les habían asignado quedan inmovilizados y no pueden ser reasignados a proyectos cuyos proponentes sí tienen la intención de ejecutarlos.

Ello se potencia por no existir sanciones para quienes se adjudican fondos en la etapa inicial pero que luego no los usan porque no realizan las actividades propuestas. Lo anterior explica en gran medida la baja tasa de ejecución del Fondo de la Ley de Bosque Nativo respecto de los montos asignados.

- Se propone establecer un plazo para iniciar la ejecución de proyectos y una lista de espera para que los siguientes postulantes puedan acceder a los recursos no utilizados. De no hacerlo dentro de dicho plazo, los proyectos en espera podrían acceder al financiamiento hasta completar los montos asignados. A través del sistema de lista de espera, es también posible superar en parte el problema causado por la modalidad de postulación vía concurso.

5.4.4 Ley N° 18.450 sobre Fomento a la Inversión Privada en Obras de Riego y Drenaje

En general, las barreras detectadas para la expansión de la superficie regada y el cumplimiento de los otros objetivos de la Ley pueden superarse gradualmente si se continúan desarrollando los programas y concursos señalados en los capítulos anteriores, como ha ido sucediendo en los últimos años.

Sin embargo, existe otro tipo de barrera, relacionada con la aplicación de la Ley en zonas de tierras degradadas, debido a que no se hace cargo de posibles efectos negativos de la puesta en riego de superficies no agrícolas, que en el largo plazo pueden afectar los ecosistemas naturales, destruyendo su biodiversidad en el caso del drenaje de humedales, o permitiendo el cultivo de especies frutales en suelos con pendiente.

- Para disminuir o evitar el reemplazo por cultivos agrícolas de formaciones vegetacionales de bosque, matorral sin interés forrajero o especies xerofíticas, se propone modificar la normativa legal estableciendo que las superficies que sustentan este tipo de vegetación no puedan ser susceptibles de bonificación para proyectos de riego.

5.5 PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES DE MEJORAMIENTO DE LOS INSTRUMENTOS EXISTENTES PARA SU UTILIZACIÓN EN ZONAS DE TIERRAS DEGRADADAS

5.5.1 D. L. N° 701 de Fomento Forestal

1. Las plantaciones forestales, cuando cubren áreas continuas de grandes dimensiones, a menudo tienen efectos negativos en la generación de algunos servicios ecosistémicos, lo que perjudica a terceros y ha sido un motivo importante de la imagen negativa de las plantaciones y de la no renovación de bonificaciones del D. L. N° 701.

La incorporación de la actividad de forestación al SEIA permitiría adoptar medidas para disminuir estos impactos o para establecer compensaciones cuando éstos no puedan ser evitados. Indirectamente, daría mayor credibilidad ambiental al restablecimiento de un instrumento como el D. L. N° 701, que aún tiene importantes espacios de aplicación en la forestación de suelos degradados sin cobertura vegetal. Para lograr lo anterior, es necesario modificar el Artículo 10 de la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente.

2. Con el fin de simplificar la interpretación y comprensión de la normativa contenida en el Decreto Ley se recomienda fijar el texto refundido del D. L. N° 701 y sus sucesivas modificaciones hasta el año 1998, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 2 de la Ley N° 19.561.

3. Reestablecer un sistema de incentivos, ya sea en el marco del D. L. N° 701 o con otra fuente de financiamiento, nacional o internacional, por ser la forma más eficaz y eficiente para establecer formaciones de vegetación leñosa en terrenos degradados o susceptibles de degradación que carecen de ella.

5.5.2 Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal

La superficie sometida a tratamientos de manejo ha sido limitada y la proporción de los ganadores de los concursos que realizan acciones concretas es baja. Además, los concursos han favorecido predominantemente a proyectos orientados al incremento de la producción maderera por sobre otras opciones para la conservación de bosques nativos, los cuales pueden proveer servicios ecosistémicos y revertir la degradación de tierras.

1. Se recomienda entregar al Consejo Consultivo, una de cuyas funciones es establecer los "*criterios de priorización de los terrenos, de focalización y de asignación de las bonificaciones, así como los criterios de evaluación técnica y ambiental*", los antecedentes técnicos necesarios para mejorar las probabilidades de aprobación de aquellos proyectos que busquen conservar bosques nativos, sin poner énfasis en la producción maderera, con el propósito específico de revertir la degradación de tierras.

2. Se recomienda modificar el mecanismo de concursos, de modo que el monto de los fondos previstos sea destinado a los planes que efectivamente sean presentados tras ganar el concurso, reemplazando al sistema actual que deja vinculados los fondos a los resultados de la etapa inicial del concurso, cuyos ganadores en una gran proporción no concretan sus propuestas.

5.5.3 Ley N° 18.959 sobre Exención a la reforestación

1. La ENCCRV contiene una medida de acción explícita sobre la Ley N° 19.561, que consistiría en modificar la norma que “exime de reforestación a recuperación agrícola”. Sin embargo, es la Ley N° 18.959 la que efectivamente establece exenciones a la reforestación. En sus Artículos 1 y 2 señala que cualquier acción de corta o explotación de bosque nativo deberá hacerse previo plan de manejo aprobado por la CONAF. La misma obligación rige para las plantaciones existentes en terrenos de aptitud preferentemente forestal.

Además, agrega que en otros terrenos sólo se exigirá la obligación de reforestar si el bosque cortado o explotado fuere de bosque nativo, en cuyo caso la reforestación se hará conforme al plan de manejo aprobado por la Corporación, salvo que la corta o explotación haya tenido por finalidad la recuperación de terrenos para fines agrícolas y así se haya consultado en dicho plan de manejo.

Debido a que la derogación de los dos artículos de la Ley N° 19.561 ya comentados en el texto, dejaría en pie la normativa legal que antes de 1990 permitió una amplia superficie exenta de reforestación, no sólo habría que derogar ambos artículos, sino que además establecer una prohibición explícita que cierre la posibilidad de solicitar la exención. Ello debe realizarse a través de una Ley miscelánea o en el articulado de una Ley específica sobre temas forestales, previo análisis de las ventajas y desventajas de abrir un debate que pudiese derivar hacia un tema sensible como es el derecho de propiedad.

5.5.4 Ley N° 18.450 sobre Fomento a la Inversión Privada en Obras de Riego y Drenaje

1. La Ley N° 18.450 es explícita respecto a su alcance espacial y sus disposiciones se aplican exclusivamente en aquellos sectores de un predio que forman parte de un sistema productivo, en el cual se proveerá riego por primera vez o se tecnificará un sistema de riego preexistente. La única excepción que se encuentra contemplada es la provisión de agua para fines pecuarios o para obras de desarrollo rural como un elemento adicional dentro de un proyecto de riego.

Las disposiciones que se refieren a objetivos ambientales contempladas en el Artículo 1, párrafo 9 de la Ley y en el Artículo 15 de su Reglamento, se aplican únicamente a aquel sector del predio que es parte del sistema productivo bajo riego y no en toda la extensión

predial. Esto implica que la superficie de bosque que se encuentre en el predio, fuera del área del proyecto de riego, no puede ser considerada en los compromisos exigibles a los eventuales beneficiarios.

Teniendo en cuenta lo anterior, la materialización de la propuesta contenida en el punto RH. 2. de la ENCCRV sobre esta temática, que consiste en favorecer a proyectos que ejecuten acciones concretas de conservación o restauración de bosques nativos existentes en los predios, previa declaración de la superficie de bosque existente en ellos y de la formalización del compromiso de mantenerlos, requiere necesariamente de una modificación en el articulado de la Ley que redefina el alcance espacial del proyecto de riego o el concepto de “sistema productivo”.

Cabe señalar que la superficie total de pérdida de vegetación natural por transformación en cultivo agrícola no ha sido de gran magnitud. Sin embargo, los aspectos cualitativos de esta transformación deben ser objeto de un análisis más específico a nivel local, lo que excede el marco de este estudio.

Por otra parte, se propone que el Artículo 15 del Reglamento, en el que se señala que “*la Comisión Nacional de Riego considerará objetivos ambientales en los proyectos bonificados por la Ley...*”, sea modificado por “*se favorecerán aquellos proyectos cuyos sistemas productivos incorporen mejoramientos en el suelo, en la biodiversidad y/o que impidan daños ambientales*”. Esta modificación incentivaría la implementación en la práctica de objetivos ambientales en la etapa de concurso, de forma similar pero más amplia en comparación con lo propuesto en el punto RH. 2. de la ENCCRV, que sólo se refiere a la definición de resguardos ambientales asociados a bosques nativos, pudiendo referirse también a otros ecosistemas susceptibles de degradación tales como diversos tipos de humedales.

2. Debe tenerse en cuenta que el incremento de la superficie regada, la tecnificación del riego o la ejecución de obras de drenaje, implican por lo general una artificialización extrema de los paisajes naturales en los cuales se aplican estas prácticas. Por lo tanto, no puede esperarse que una Ley que fomente el riego y el drenaje sea un instrumento de gran utilidad para recuperar o conservar bosques naturales o bien para proveer servicios ecosistémicos de gran magnitud. En este sentido, la Ley N° 18.450 sería de aplicación limitada para impactar positivamente en la recuperación de ecosistemas degradados.

Desde sus inicios en 1985, la Ley ha tenido una orientación central hacia el fomento productivo de la actividad agrícola, independientemente de la calidad o fragilidad de los suelos y menos considerando su utilización como herramienta para resguardar o recuperar suelos degradados, aunque su Reglamento hace mención a resguardos ambientales, pero estrictamente dentro del ámbito de la superficie intervenida bajo riego.

Se propone ampliar la definición de “sistema productivo” hacia ecosistemas naturales que requieran abastecimiento hídrico por estar sometidos a sequías prolongadas. En concordancia con lo anterior, se propone otorgar un puntaje especial a proyectos de riego que consideren medidas de conservación de los suelos y de las formaciones vegetacionales de dichos ecosistemas.

5.5.5 Ley N° 20.412: SIRSD-S

Existen tres áreas de mejoramiento de la Ley que fomenta la acción en suelos degradados:

1. Carencia de una evaluación sistematizada de los impactos de los Planes de Manejo sobre las propiedades de los suelos.

Se propone establecer un Protocolo de evaluación y sistematización de datos de las variables del suelo (niveles de fósforo, pH, materia orgánica, carbono soluble, tasas de erosión, entre otros) antes y después de la ejecución de los Planes de Manejo, así como también de las metodologías e indicadores de sustentabilidad más apropiados para cada subprograma. Entre los posibles indicadores relacionados con la fertilidad biológica del suelo, se recomienda incorporar, por ejemplo, la actividad biológica, la cobertura vegetal y el grado de biodiversidad predial. Este Protocolo debería ser elaborado por el INDAP y ejecutado por los operadores del SIRSD-S.

2. Del análisis respecto de las áreas susceptibles de ser bonificadas por la Ley N° 20.412, se observa un problema con el D. S. N° 83 del año 2010 del Ministerio de Agricultura (que en este aspecto no fue modificado por el D. S. N° 35 del año 2015 del Ministerio de Agricultura), el cual establece de manera muy permisiva la clasificación de la capacidad de uso del suelo, ya que permite una reclasificación automática de suelos no arables desde las Clases de Uso V a VIII (incluyendo de manera prominente a aquellos de uso forestal, tengan o no bosque nativo) hacia la Clase IV de riego, por el sólo hecho que sean factibles de regar. Lo anterior afecta especialmente los esfuerzos para revertir o prevenir la degradación de los suelos y conservar las formaciones vegetacionales naturales que puedan proveer servicios ambientales de interés para el país.

Se propone modificar el Reglamento de la Ley para establecer con mayor precisión las condiciones en que pudiese reclasificarse un terreno de capacidad de uso no arable como terreno arable, considerando factores como la cobertura vegetal existente, la pendiente y la zona agroecológica a la cual pertenece.

3. El SIRSD-S bonifica prácticas de rehabilitación de suelos bajo el acápite de “Rehabilitación” que incluyen la limpia o eliminación de tocones y troncos muertos, provenientes de formaciones vegetacionales de bosque, matorral o especies xerofíticas.

- Se propone incentivar la participación de los agricultores que posean predios con sectores de suelos degradados y formaciones vegetacionales de bosque nativo, matorral o especies xerofíticas, pero utilizando en ellas solamente el subprograma de Conservación de suelos y no el de Rehabilitación (limpieza o eliminación de impedimentos físicos en suelos con potencial agropecuario) con énfasis en sectores de suelos degradados. Para los agricultores que participen de lo anterior, se propone que el monto entregado por el SIRSD-S se incremente para dicho subprograma en un porcentaje definido regionalmente; y/o para subprogramas como el de Fertilización fosfatada, Enmiendas calcáreas y Siembra o mejoramiento de praderas, en suelos agrícolas que el agricultor tenga en otros sectores del mismo predio. De esta manera, se conservarían ecosistemas naturales de interés nacional sin dejar de fomentar la productividad en terrenos con aptitud agrícola y de apoyar económicamente a los beneficiarios. Esta propuesta requeriría de la modificación del Reglamento de la Ley N° 20.412.
- Para apoyar la propuesta anterior, se recomienda establecer con mayor precisión y objetividad las características agroecológicas que permitan definir a qué subprograma del SIRSD-S debiera postularse. Esto implica concientizar y capacitar al operador con objeto de optimizar el uso de los subprogramas, según las vocaciones de las distintas unidades del predio.
- Se propone un incentivo para los operadores de los instrumentos que propicien la articulación o aplicación coordinada con otros instrumentos que administre el INDAP, el SAG u otra institución, que sean susceptibles de aplicación en tierras degradadas.

5.6 NUEVOS INSTRUMENTOS DE FOMENTO SILVOAGROPECUARIO Y AMBIENTAL PARA TIERRAS DEGRADADAS

Según la FAO (2016), es necesario adoptar medidas urgentes para hacer frente a los posibles efectos del Cambio Climático en la agricultura y la seguridad alimentaria, indicando además que las sociedades deben actuar hoy de manera decisiva para mitigar el Cambio Climático y adaptarse a éste, a fin de evitar el riesgo de una inseguridad alimentaria grave.

La Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCR) señala que Chile “es un país social, económica y ambientalmente vulnerable al Cambio Climático”, y que “los costos de la inacción pueden ser mucho mayores que las medidas e inversiones necesarias en el corto plazo, para adaptarse y mitigar los impactos negativos del Cambio Climático”.

La OCDE ha recomendado mejorar la coordinación intersectorial e interinstitucional con medidas que fomenten un trabajo participativo en la elaboración e implementación de las actividades de adaptación al Cambio Climático.

Los resultados del análisis de la OCDE también demuestran que los grupos más vulnerables a las posibles amenazas del Cambio Climático en Chile son los agricultores del secano interior y del secano costero, entre Valparaíso y Biobío, los agricultores de los valles transversales y los ganaderos de la zona de secano. La amenaza transversal principal para estos grupos tiene que ver con los recursos hídricos, su disponibilidad y el grado de eficiencia en su uso y manejo.

En este acápite, se plantean los nuevos instrumentos que puedan conseguir de mejor forma los objetivos de la ENCCR referidos a frenar la creciente degradación de tierras, tal como lo demuestra el Informe País de la Universidad de Chile (2016) sobre el estado del medioambiente, entre los cuales la pérdida de suelos y de los bosques nativos son los problemas más preocupantes.

Según dicho informe, en relación con la superficie de bosque nativo, entre los años 1999 y 2015 el país ha perdido más de 237 mil hectáreas, con una tasa anual de disminución cercana a las 17 mil hectáreas, con graves implicancias en la captación de agua en nuestras cuencas, inundaciones aceleradas, deterioro de la biodiversidad, impacto en el paisaje cultural y en el amortiguamiento climático. Lo mismo ocurre con el recurso suelo que, por procesos de erosión, ha pasado de un 15,2% del territorio afectado en el año 1999 por erosión grave y muy grave, a un 24% en el año 2015, perdiendo silenciosamente el 8% de los suelos productivos, patrimonio y recurso natural no renovable que tarda miles de años en volver a recuperarse.

Los nuevos instrumentos que se proponen han sido desarrollados a partir de un análisis y síntesis de la experiencia acumulada en torno a la aplicación de los actuales instrumentos vigentes en el país, tanto para sus variables técnicas, institucionales, de asignación de recursos y de receptividad de los usuarios.

Los nuevos instrumentos que se proponen a continuación buscan mejorar la situación de las tierras degradadas, incrementando la resiliencia de los sistemas productivos silvoagropecuarios y considerando las posibilidades de alcanzar coordinaciones institucionales para optimizar su aplicación.

De acuerdo con lo anterior, se han separado los nuevos instrumentos en dos grandes categorías: instrumentos sectoriales e instrumentos de carácter territorial.

5.6.1 Nuevos Instrumentos de carácter sectorial

- **Prevención de incendios forestales:** Instrumento orientado a predios con suelos degradados con riesgos de incendios, tanto para la construcción de cortafuegos donde no existan planes de manejo que los contemplen, como para un equipamiento básico de aljibes, bombas, radiocomunicación y herramientas para la contención temprana de focos detectados en dichos predios o alrededores.

Luego de los incendios ocurridos en el país a comienzos del año 2017, nadie pone en duda la relevancia que ha adquirido el fenómeno del Cambio Climático y la mega sequía en amplios territorios del país. Lo mismo sucede con la relevancia de mantener los suelos con actividad agrícola y forestal, lo que les posibilita ser más resilientes frente a las amenazas descritas.

La resiliencia ha sido definida como la propiedad de un sistema de retener su estructura organizativa y productividad después de una perturbación. En otras palabras, es la capacidad de un sistema de absorber shocks, aunque también enfatiza la velocidad de recuperación de una disturbancia (Lin, 2011).

Además, frente a la iniciativa de la creación de un nuevo servicio forestal que incorpora, explícitamente, diversas facultades y competencias para la acción preventiva y de combate a los incendios forestales, es oportuno diseñar un instrumento que facilite dicha misión.

Criterios que respaldan al nuevo instrumento:

- a. Acuerdos internacionales. Convenio sobre Diversidad Biológica (CBD) y Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CNULD).
- b. Focalización priorizada. Aplicación priorizada del instrumento en zonas de tierras degradadas específicas con riesgos o amenazas de incendios.

- c. Enfoque territorial. Pese a su carácter sectorial, el diseño del instrumento debe permitir su organización territorial, para cubrir en forma coordinada zonas de tierras degradadas con riesgos de incendio.
- d. Coordinación interinstitucional. Articulación del futuro SERNAFOR con otras instituciones, como municipios rurales, bomberos de las localidades y otros propietarios que dispongan de equipamiento al respecto.
- e. Simplificación administrativa. Selección por parte del Servicio de predios estratégicos que cumplen los requisitos que establezca el nuevo instrumento y asignación directa o por concurso.
- f. Viabilidad jurídica. Este instrumento tiene el respaldo jurídico en el Art 2 letra b) del Proyecto de Ley que crea el SERNAFOR, el que se reserva expresamente las atribuciones vinculadas a esta materia.
- g. Servicios ecosistémicos. La aplicación de este instrumento preventivo contribuirá a la conservación de la biodiversidad y a la disminución de emisiones de carbono.
- h. Incentivos para los usuarios. La incorporación del instrumento a la gestión predial facilitará el control de focos tempranos, contribuyendo a evitar pérdidas económicas por parte de los propietarios.
- i. Carácter educativo. La aplicación del instrumento lleva asociada una campaña educativa y de capacitación que mejore las habilidades y la conciencia ambiental de los propietarios y sus trabajadores.

5.6.1.1 Conservación de la Biodiversidad Predial

Mucho se ha escrito sobre la importancia de la diversificación de agroecosistemas para reducir la incidencia de plagas y patógenos (Altieri y Nicholls, 2004) y para proteger cultivos de la variabilidad climática (Altieri y Koochafkan, 2008). Un gran número de estudios que analizan el comportamiento de la agricultura después de fuertes eventos climáticos, han puesto de manifiesto que la resistencia a los desastres climáticos está estrechamente relacionada con la biodiversidad presente en los sistemas productivos (Holt-Gimenez, 2002, Philpott *et al.*, 2009, Rosset *et al.*, 2011).

Según Nicholls *et al.* (2013), la construcción de la resiliencia a nivel predial debe considerar los siguientes aspectos de la biodiversidad:

1. Los procesos ecológicos en los agroecosistemas exhiben dimensiones espaciales y temporales.

2. La estructura y función del agroecosistema están determinada por los componentes de la biodiversidad y sus interacciones.
3. La estabilidad no está solo relacionada con el número de especies presentes sino más bien con las conexiones funcionales entre estas.
4. En general, mientras más diversos los agroecosistemas, estos tienden a ser más estables y más resilientes. La biodiversidad se debe mantener o promover para mantener la capacidad de autorregulación de los agroecosistemas.
5. Los agroecosistemas diversos exhiben capacidades homeostáticas que “suavizan” los efectos de variables externas cambiantes.
6. Todos los componentes bióticos y abióticos del agroecosistema están conectados y forman una red. Dado que los procesos físicos y biológicos son interactivos, es importante determinar las interacciones en el agroecosistema y saber interpretarlas para su optimización.

El instrumento debe ser aplicable a predios con suelos degradados que están ubicados en Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad o bien que contienen en sus territorios formaciones vegetales, especies de flora o fauna que están en alguna categoría de amenaza (peligro crítico; en peligro, o vulnerables). Esto permitiría que suelos que no son productivos y que están en proceso de degradación, puedan ser protegidos, dado que la conservación de la biodiversidad, especialmente la cobertura de vegetación nativa, contribuye a evitar la erosión del suelo y a la recuperación de la capa vegetal del mismo, mejorando los servicios ecosistémicos de los territorios protegidos.

El instrumento propuesto debe articularse con el concepto de sitios prioritarios que aparece mencionado en el Artículo 11, letra d), de la Ley N° 19.300 sobre Bases del Medio Ambiente y sus modificaciones, como una condición que obliga al ingreso al SEIA, como EIA, a proyectos localizados en o próximos a Sitios Prioritarios de Conservación de la Biodiversidad, susceptibles de ser afectados y que figuran en el artículo 10 de la misma Ley.

No es la primera vez que el concepto aparece en una Ley. En efecto, la Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, lo incluye en su Artículo 8 Transitorio: *“Prohíbese la corta, destrucción, eliminación o menoscabo de árboles y arbustos nativos ubicados a 100 metros de los humedales declarados sitios Ramsar y de aquellos que hayan sido declarados Sitios Prioritarios de Conservación por la Comisión Nacional del Medio Ambiente, medidas en proyección horizontal en el plano”*.

Luego se emitió un oficio en septiembre del 2010 (N° 103008), donde se impartieron instrucciones al SEA sobre Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad y, en particular, referidas a la aplicación de la norma contenida en el Artículo 11, letra d), de la Ley N° 19.300, que incorpora la localización en o próxima a sitios prioritarios para la conservación, instruyéndose para tales efectos que solo 64 sitios prioritarios tendrían efectos para el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, bajando de categoría a 274 de ellos, muchos en ecosistemas altamente vulnerables y valiosos como bienes de interés

público para la recreación y la investigación. Sin embargo, el peso jurídico de este instructivo es menor que las definiciones del Consejo de Ministros para la Sustentabilidad y los Consejos Regionales, que han aprobado los sitios como parte de la Estrategia Nacional y Regional de Conservación de la Biodiversidad y por consiguiente los 274 sitios mantienen la protección ambiental.

En muchas regiones los sitios prioritarios incorporan importantes superficies regionales y contienen objetos de conservación que ameritan preocupación de la política pública. Por ejemplo, la Región Metropolitana, según la Estrategia Regional de Conservación de la Biodiversidad, tiene sobre el 75% de su territorio bajo la condición de Sitios Prioritarios y contiene importantes formaciones de bosque esclerófilo, una de las menos representadas en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

El problema para dar protección efectiva a los sitios prioritarios, donde la mayoría están rodeados de tierras degradadas, consiste en que prácticamente el 100% están en propiedades privadas, grandes, medianas y pequeñas. Estas propiedades necesitan una política que incentive la conservación de los ecosistemas, especies y las tierras, considerando los servicios ambientales que dichos territorios aportan.

Más que un pago por servicios ambientales por parte del Estado, dada la dificultad de cuantificar cada uno de ellos y porque corresponde más bien a una nomenclatura de relaciones privadas y voluntarias, lo correcto sería un pago del Estado por conservación de la biodiversidad y/ tierras degradadas, sujetas a un plan de manejo normado y que justifique su ejecución.

En efecto, hasta la fecha no existe un instrumento jurídico formal que brinde plenas garantías a estos sitios prioritarios, asociándolos a algunas de las categorías existentes, por lo que en términos estrictos son sólo una expresión de voluntad que debe ser incorporada al ámbito de la futura Ley de Biodiversidad y Áreas Protegidas, bajo la competencia del Ministerio de Medio Ambiente, y en las que el Estado se haga responsable de su declaratoria, mediante el pago por los servicios ambientales o ecosistémicos que éstas prestan.

Criterios que respaldan al nuevo instrumento:

- a. Acuerdos internacionales. Convenio sobre Conservación de la Diversidad Biológica.
- b. Focalización priorizada. Aplicación priorizada del instrumento en predios de zonas de tierras degradadas definidas por los gobiernos regionales o también en predios donde existen especies en categoría de amenaza o ecosistemas o formaciones vegetales con brechas de representación en las áreas protegidas.

- c. Enfoque territorial. Aplicación del instrumento de origen sectorial, en predios o conjunto de ellos, en zonas con Sitios Prioritarios o de tierras degradadas, coordinado por el servicio con las competencias legales para tal efecto buscando la gobernanza con las organizaciones del territorio.
- d. Coordinación interinstitucional. Articulación de las instituciones sectoriales para la aplicación de instrumentos en tierras degradadas con el ente público encargado de la conservación de la biodiversidad.
- e. Simplificación administrativa. Instrumento a ser aplicado a través de planes de manejo formulados o aprobados por los Servicios interesados en proteger las especies amenazadas en tierras degradadas o en Sitios Prioritarios.
- f. Viabilidad jurídica. Este nuevo instrumento se apoya en la Ley N° 19.300 y en la futura Ley que creará el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas, haciéndolas dependientes del Ministerio del Medio Ambiente.
- g. Servicios ecosistémicos. Los beneficios ecosistémicos derivados de la aplicación de este instrumento están relacionados con la conservación de la biodiversidad de especies y la diversidad genética.
- h. Incentivos para los usuarios. Los incentivos para los usuarios consisten en que a través de la asistencia técnica se le podrá formular un plan de manejo para su predio y obtener ciertos beneficios económicos, sea por la integración de otros instrumentos de fomento que mejoren la productividad predial o a través de un pago por servicios ambientales.
- i. Carácter educativo. La conservación de especies de flora y fauna en categoría de amenaza puede aportar a programas de educación ambiental de las localidades, así como directamente en terreno.

5.6.1.2 Fitorremediación de tierras degradadas por contaminación

Instrumento que se basa en el uso de plantas de especies herbáceas, arbustivas o arbóreas para remover del suelo los metales pesados que lo han contaminado, ya sea por la actividad minera o industrial, que luego ha dejado los suelos abandonados, sin uso y con alta carga de contaminantes.

Según la literatura científica, la fitorremediación aprovecha la capacidad de algunas plantas para absorber, acumular, metabolizar, volatilizar o estabilizar contaminantes presentes en el suelo, aire, agua o sedimentos, tales como metales pesados, elementos radioactivos, compuestos orgánicos y compuestos derivados del petróleo. Estas fitotecnologías ofrecen numerosas ventajas en relación con los métodos fisicoquímicos que se usan en la actualidad, por ejemplo, su amplia aplicabilidad y bajo costo.

Según Delgadillo-López *et al.* (2012), algunas de las ventajas de este sistema, entre otras, son: se puede realizar “in situ” y “ex situ”; no es imprescindible transportar el sustrato contaminado; es eficiente tanto para contaminantes orgánicos como inorgánicos; es de bajo costo; no requiere personal especializado para su manejo; no requiere consumo de energía; sólo requiere de prácticas agronómicas convencionales; es poco perjudicial para el ambiente; actúa positivamente sobre el suelo y tiene una alta probabilidad de ser aceptada por el público.

Chile, como país minero que produce el 30% del cobre mundial, tiene miles de hectáreas abandonadas en los más de 300 tranques de relave que podrían recuperarse con fitorremediación, además de sitios industriales que aportan contaminantes a las aguas y a los suelos.

Criterios que respaldan al nuevo instrumento:

- a. Acuerdos internacionales. No existen compromisos internacionales asumidos por Chile que se refieran específicamente a la descontaminación de suelos, pero el tema está implícito en diversos acuerdos comerciales, pese a los cual la normativa interna al respecto es escasa.
- b. Focalización priorizada. La aplicación de este nuevo instrumento está naturalmente focalizada en zonas de tierras degradadas específicas, tales como los llamados “pasivos ambientales” que resultan del cierre de faenas mineras.
- c. Enfoque territorial. Aplicación en territorios que forman parte de los pasivos ambientales del país y que se encuentren en zonas de tierras degradadas.
- d. Coordinación interinstitucional. Es necesario la articulación del SERNAFOR con el Ministerio de Minería, el SERNAGEOMIN o el SEA, según corresponda al caso específico.
- e. Simplificación administrativa. Para simplificar los requisitos administrativos, lo más adecuado es la formulación de planes de recuperación de tierras degradadas por contaminación.
- f. Viabilidad jurídica. Este nuevo instrumento es complementario a las actividades incluidas como obligaciones en las resoluciones ambientales de proyectos que han pasado por el SEIA; su propósito es resolver los problemas acumulados por largo tiempo en relaves abandonados y en suelos contaminados por otras actividades, en que los titulares de proyecto no son posibles de ubicar o no tienen la obligación legal de hacerse cargo del daño que causaron en el pasado. El instrumento debería incorporarse en una Ley de Pasivos Mineros que se haga cargo de los problemas acumulados por décadas o siglos en torno a instalaciones mineras o industriales.

En lo institucional y sin perjuicio de la supervigilancia general que debe brindar el Ministerio del Medio Ambiente, correspondería al SERNAGEOMIN hacer operativo este instrumento, con apoyo del SERNAFOR y de la Superintendencia del Medio Ambiente en aquellos casos sometidos al SEIA.

- g. Servicios ecosistémicos. Los beneficios ecosistémicos derivados de la aplicación de este instrumento están orientados a desarrollar una cobertura vegetal sobre suelos degradados, a la remediación de los mismos y a evitar que la contaminación por dichos elementos se disemine al ambiente de las zonas aledañas y a los cursos de agua.
- h. Incentivos para los usuarios. Los incentivos para los usuarios consisten en la asistencia técnica y formulación de planes de manejo para descontaminar suelos. Este instrumento debe ser compatible y posible de integrar con aquellos que apoyan la forestación, el manejo de la vegetación, el tratamiento de los suelos y el riego.
- i. Carácter educativo. Este instrumento puede ayudar a mejorar la conciencia ambiental de la población aledaña a las zonas afectadas, así como de la comunidad en general.

5.6.2 Nuevos Instrumentos de carácter territorial

5.6.2.1 Planes de Manejo Predial para tierras degradadas

Existen diversos instrumentos aplicables en forma concurrente o combinada para enfrentar los problemas de suelos deteriorados en un determinado predio; sin embargo, no existe un mecanismo de apoyo para que la aplicación de los instrumentos sea coordinada y genere sinergias, ya que cada uno de ellos fue pensado como un elemento de aplicación independiente y no como parte de un todo. El Plan de Manejo Predial debe suplir esta carencia permitiendo tener una mirada sistémica o integral en predios cuyos suelos están siendo afectados por procesos de degradación o desertificación. Su propósito es articular diferentes instrumentos sectoriales existentes para lograr una implementación coordinada, sinergias en los resultados y mayor efectividad.

El Plan de Manejo deberá articular la gestión del patrimonio natural y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y forestales de un predio determinado, resguardando la calidad de las aguas y evitando el deterioro de los suelos.

Existen diversos tipos de planes de manejo en el sector silvoagropecuario, por ejemplo, manejo del bosque nativo, forestación, habilitación de suelos, fertilización de fósforo y calcio, de control de erosión, entre otros, que abordan aspectos específicos posibles de aplicar en el predio. En este caso, se plantea que este plan de manejo se aplique al predio en su conjunto e incorpore más de un instrumento a la vez, en un horizonte de tiempo que permita su aplicación gradual y el respectivo monitoreo.

Serán las instituciones responsables de la recuperación de tierras degradadas y sus respectivas dependencias territoriales, quienes debieran coordinar la aplicación de estos Planes de Manejo integrales, abriendo paso a la aplicación organizada de los instrumentos sectoriales, como una manera de dar forma a un diseño y organización predial para la recuperación de las tierras degradadas.

Es preciso tener presente que, para los efectos de la Ley N° 19.300, los Planes de Manejo son definidos como “*aquellos que tienen por finalidad efectuar un uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables³³, asegurando su capacidad de regeneración y la diversidad biológica asociada a ellos, en especial de aquellas especies en peligro de extinción, vulnerables, raras o insuficientemente conocidas³⁴*”.

Las consideraciones que deben incluir los Planes de Manejo son, entre otras³⁵.

- a. La mantención de los caudales de agua y conservación de suelos
- b. La mantención del valor paisajístico³⁶
- c. La protección de especies clasificadas según lo dispuesto en el artículo 37 de la Ley N° 19.300³⁷

De lo expuesto, es posible concluir que en los Planes de Manejo se puede encontrar otra fuente normativa valiosa para diversas medidas y parámetros, tales como las calidades objetivo en aquellos aspectos vinculados con las consideraciones cuantitativas de los caudales de agua (caudal ecológico mínimo), el resguardo de los suelos de acuerdo a su natural vocación, el valor paisajístico o turístico de una zona³⁸, y la conservación o preservación, según corresponda, de la fauna y la flora de acuerdo a su estatus de resguardo.

³³ Ver sobre este punto, así como de la legislación sectorial ambiental chilena, a Marcelo CASTILLO SÁNCHEZ, *Régimen Jurídico de la Protección del Medio Ambiente*, págs. 235 y sgtes.

³⁴ Ver artículo 41 de la Ley N° 19.300.

³⁵ Ver artículo 42 de la Ley N° 19.300.

³⁶ Ver Javier BENAYAS DEL ÁLAMO, *Paisaje y Educación Ambiental, Evaluación de cambios de actitudes hacia el entorno*, Monografías de la Secretaría de Estado para las Políticas del Agua y el Medio Ambiente, MOPT, Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Madrid, España, 1992.

³⁷ Artículo 37.- El reglamento fijará el procedimiento para clasificar las especies de plantas, algas, hongos y animales silvestres, sobre la base de antecedentes científico-técnicos, y según su estado de conservación, en las categorías recomendadas para tales efectos por la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (UICN) u otro organismo internacional que dicte pautas en estas materias. De conformidad a dichas clasificaciones el Ministerio del Medio Ambiente deberá aprobar planes de recuperación, conservación y gestión de dichas especies. El reglamento definirá el procedimiento de elaboración, el sistema de información pública y el contenido de cada uno de ellos.

³⁸ Ver Diego Azqueta Oyarzún, *Valoración Económica de la Calidad Ambiental*, págs. 11 y sgtes., Edit. Mc Graw-Hill, Madrid, España, 1995.

Criterios que respaldan al nuevo instrumento:

- a. Acuerdos internacionales: No existen compromisos internacionales específicos para este tipo de Planes de Manejo, pero es posible establecer su relación con el cumplimiento de los compromisos adquiridos por Chile como Estado Parte de la Convención sobre Cambio Climático, del Convenio sobre Diversidad Biológica y de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CNUCLD).
- b. Focalización priorizada. Este nuevo instrumento puede tener una aplicación priorizada en zonas de tierras degradadas donde existan planes de acción u otros instrumentos de segundo piso, como los Distritos de Conservación.
- c. Enfoque territorial. Este instrumento busca tener una mirada sistémica del predio y aplicar los instrumentos sectoriales simultáneamente en planes plurianuales para la recuperación de tierras degradadas y el desarrollo predial con enfoque territorial.
- d. Coordinación interinstitucional. Es fundamental la articulación de la institución responsable de la aplicación de este instrumento con las entidades nacionales que manejan los instrumentos sectoriales, así como con los órganos regionales, provinciales o comunales, con el fin de priorizar acciones en zonas de tierras degradadas.
- e. Simplificación administrativa. Para la reducción de los requisitos administrativos de acceso al instrumento, se requiere que exista un Servicio que sea designado, en cada caso, como nexo o coordinador con el resto de las administradoras de instrumentos de fomento, a modo de ventanilla única.
- f. Viabilidad jurídica. Este instrumento deberá considerar su incorporación por la vía reglamentaria para consolidar su viabilidad. El establecimiento de Distritos de Conservación de Suelos, Aguas y Bosques, le daría un marco jurídico para operar bajo la actual normativa vigente, lo que resulta perfectamente factible, dado que existe la legislación de respaldo para los Distritos de Conservación de Bosques, Suelos y Aguas y las Áreas de Protección para la Conservación de la Riqueza Turística que estableció la Ley N° 15.020 y que la Ley N° 18.378, que la derogó, expresamente mantuvo vigentes. Ambas Leyes dispusieron que en los predios agrícolas ubicados en áreas erosionadas o en inminente riesgo de erosión, deban aplicarse técnicas y programas de conservación que indique el Ministerio de Agricultura. Con tal objeto, el Presidente de la República podrá crear Distritos de Conservación de Suelos, Bosques y Aguas en las áreas mencionadas. A la fecha no se ha declarado ninguno de estos distritos en el país. Además, de acuerdo a esta Ley, el Presidente de la República podrá prohibir o restringir la corta de vegetación leñosa en determinados sectores del país, con el fin de proteger especies arbóreas amenazadas, proteger la integridad de riberas de ríos y lagos y defender la calidad escénica de paisajes que proporcionan atractivos turísticos. Como ejemplo de estas áreas de protección turística se pueden

citar algunas orillas de caminos, ríos, lagos y lagunas de la Región de Aysén, el sector costero Chaihuin-Hueicolla de la Región de Los Ríos, entre otros. Un aspecto por dilucidar son los roles del MINAGRI y del MMA (y SERNATUR) en la administración de estos instrumentos, siendo lo más razonable que las competencias se ordenen conforme a los objetivos de cada una de las acciones o medidas, en el sentido que aquellas que persigan fines técnico-productivos correspondan al MINAGRI y las que se asocian a la conservación de recursos y a valores escénicos sean asignadas al MMA y al SERNATUR, pero teniendo en cuenta la presencia y capacidad de acción en el territorio de cada entidad.

- g. Servicios ecosistémicos. Los beneficios ecosistémicos derivados de la aplicación de este instrumento son múltiples y apuntan a la conservación de suelos, el mejoramiento de la cobertura vegetal, la conservación de la biodiversidad, la fijación de carbono, al almacenamiento de agua en el suelo y la buena gestión de la cuenca, así como a la mejora de la productividad predial, entre otros.
- h. Incentivos para los usuarios. El principal beneficio para los propietarios que lo aplican será que podrán concentrar en un solo instrumento de segundo piso, la implementación de varios instrumentos sectoriales que les permitan mejorar sustantivamente la recuperación de sus suelos degradados, la productividad predial y su economía local.
- i. Carácter educativo. Este instrumento puede contribuir al mejoramiento de las capacidades del propietario y a la de sus vecinos, cuya experiencia puede servir como un predio demostrativo.

5.6.2.2 Gestión Integrada de Cuencas

Este instrumento de segundo piso corresponde a un Plan o Programa de política pública de carácter territorial, dirigido a zonas donde prevalecen las tierras degradadas y que sean priorizadas por los gobiernos regionales, en los que se requiera fortalecer la coordinación institucional para asegurar la efectividad de la aplicación de los instrumentos propiamente tales en dichos territorios.

En la historia institucional chilena, han existido varios intentos de implementar una política e institucionalidad para la gestión de cuencas que no han tenido éxito. Por ejemplo, el año 2006 la presidenta Bachelet anunció: *“Impulsaremos una nueva política ambiental, más exigente y moderna, basada en el desarrollo sustentable y la participación social. Ningún proyecto de inversión podrá pretender hacerse rentable a costa del medioambiente. Tampoco evaluaremos proyectos aislados, sino que incorporaremos el ordenamiento territorial, el manejo integrado de cuencas, como eje de nuestra nueva política”*.

En el debate de entonces, que ha sido el último intento profundo en la materia, se planteó pasar de una gestión sectorial del recurso hídrico a una gestión ambiental integrada de cuencas hidrográficas, con el objeto de resguardar la capacidad de renovación de los sistemas naturales del país. Lo anterior a través del posicionamiento de la cuenca hidrográfica como la base territorial de la gestión ambiental y eventualmente un adecuado referente para otros ámbitos de la gestión pública.

La razón por la cual se propuso a la cuenca hidrográfica para este propósito se debe a que Chile posee las características geográficas adecuadas para que este espacio, limitado naturalmente por el flujo y divisoria de las aguas, se constituya en la base territorial de la futura gestión ambiental del país, pues en ella se interrelacionan los sistemas naturales, productivos, sociales y económicos. A juicio de algunos expertos, las cuencas constituyen un área donde interactúan, en un proceso permanente y dinámico, el agua con los sistemas físicos y bióticos.

En esta propuesta, sin intentar resolver los temas de política, normativa o institucionalidad pendientes al respecto, se busca aplicar la filosofía y el concepto de cuencas en la recuperación de tierras degradadas, para lo que se plantea relacionar estrechamente el concepto de Gestión Integrada de Cuencas con el Distrito de Conservación de Suelos, Bosques y Aguas.

Con objeto de aplicar políticas de recuperación de tierras degradadas, la cuenca define el territorio ecológico que posee límites naturales, mientras que el Distrito sería un territorio definido administrativamente, que puede incluir una comuna, parte de ella o bien varias comunas que comparten cuencas, subcuencas o microcuencas.

Parece acertado que la Gestión Integrada de Cuencas dependa de los Gobiernos Regionales, dado el proceso de descentralización que vive el país. Entre algunos fundamentos de lo anterior, se pueden señalar los siguientes:

- Son los Gobiernos Regionales, los que deberán fijar los Valores Ambientales de los Territorios y sus vocaciones en función de sus Planes Regionales de Ordenamiento Territorial (PROT).
- Es en esta instancia donde se deben coordinar las atribuciones sectoriales (DGA, SERNATUR, MINAGRI, MMA, MINVU, etc.).
- En particular se deben desarrollar los Planes Directores de la DGA (por cuenca), asociados a una Evaluación Ambiental Estratégica.
- Ligado a lo anterior, la planificación de la infraestructura pública (MOP) y el desarrollo urbano (MINVU) también deben articularse a este nivel.
- Un elemento clave poco utilizado aún son las normas secundarias de calidad de aguas, instrumento fundamental en gestión y ordenamiento territorial.

Esta es una buena oportunidad para plantear la necesidad de una institucionalidad enfocada a la gestión integrada de cuencas que, para el caso de Chile, corresponde fundamentalmente a las provincias y, por tanto, a los gobiernos regionales.

Para lo expuesto, como primer paso, corresponde definir una Estrategia Nacional de Cuencas que permita identificar, en base a la mejor información científica, la opinión de sus habitantes, las capacidades y las vocaciones económico-productivas, la identidad e historia de cada territorio, aquellas cuencas que se pueden intervenir, sus grados de intervención, así como las que sean de interés regional o nacional conservar.

Criterios que respaldan al nuevo instrumento:

- a. Acuerdos internacionales. No existen compromisos internacionales específicos para la gestión integrada de cuencas, pero este tema tiene relación con la Convención sobre Cambio Climático, con el Convenio sobre Diversidad Biológica y con la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación.
- b. Focalización priorizada. La aplicación del instrumento en cuencas que poseen tierras degradadas debe ser definida por los gobiernos regionales a solicitud de alguno de los Servicios con competencias en la materia o de las organizaciones de la sociedad civil que tengan conciencia de la necesidad de aplicar este instrumento.
- c. Enfoque territorial. Es un instrumento cuya naturaleza es de carácter territorial y permite la integración de los instrumentos sectoriales aplicables en zonas de tierras degradadas, así como la coordinación institucional bajo esa mirada. Ello incluye una adecuada coordinación con los municipios rurales y los servicios a nivel regional.
- d. Coordinación interinstitucional. Es fundamental la articulación de las instituciones para la aplicación de este instrumento en tierras degradadas, además de la expresión de voluntad política por parte de las autoridades regionales.
- e. Simplificación administrativa. La preparación de planes plurianuales de gestión integrada de cuencas hidrográficas es un proceso complejo, pues debe involucrar a múltiples actores. Sin embargo, para los potenciales beneficiarios, la existencia de estos planes puede hacer más expeditos muchos procesos administrativos con relación a la recuperación de tierras degradadas y la optimización del uso del agua.
- f. Viabilidad jurídica. La viabilidad de este nuevo instrumento radica en que ya existen las competencias por parte de los gobiernos regionales en materia de ordenamiento territorial, lo que les permitiría formular y aplicar coordinadamente los planes de gestión integrada de cuencas. Además, en este caso, se podría utilizar la figura de los Distritos de Conservación de Suelos, Bosques y Aguas, armonizando el concepto ecológico de cuencas con el administrativo del Distrito.

- g. Servicios ecosistémicos. Además de la recuperación de suelos, de la mantención de una cubierta vegetal y del uso múltiple de la cuenca en base a sus potencialidades y limitantes, el principal beneficio ambiental será la mejora de la cosecha de agua de la cuenca.
- h. Incentivos para los usuarios. Para los propietarios en la cuenca, el principal beneficio será contar con una adecuada asistencia técnica que les ayude a seleccionar aquellos instrumentos cuya aplicación sea más conveniente en su predio.
- i. Carácter educativo. La escasa aplicación que ha tenido la gestión y manejo de cuencas en el país hará posible que los primeros años de aplicación de esta herramienta sean una gran experiencia educativa a todo nivel, tanto para los propietarios agropecuarios y forestales, así como para los profesionales de las instituciones que interactúan en una cuenca y las autoridades políticas.

5.6.2.3 Distritos de Conservación de Suelos, Bosques y Aguas

Este instrumento ha estado vigente desde hace más de 50 años y se ha mantenido en todos los cambios de legislación agropecuaria. Los Artículos 3 y 5 de la Ley N° 18.378, permiten al Ministerio de Agricultura la creación, mediante un Decreto, de "Distritos de Conservación de Suelos, Bosques y Aguas" en zonas donde existan predios con suelos erosionados o en inminente riesgo de erosión, de aptitud agropecuaria y forestal. Si este instrumento se relaciona con la gestión integrada de cuencas, podría ser un potente instrumento de segundo piso de carácter territorial.

La Constitución Política de la República de 1980 establece que *"sólo la Ley puede establecer el modo de adquirir la propiedad, de usar y disponer de ella y las limitaciones y obligaciones que deriven de su función social. Esta comprende cuanto exijan los intereses generales de la Nación, la seguridad nacional, la utilidad y la salubridad públicas y la conservación del patrimonio ambiental"*, lo que constituye una base constitucional de la legislación de la cual derivan los Distritos y las áreas de protección turística.

En resumen, esta Ley establece lo siguiente:

- a. Que los distritos serán creados por un Decreto del MINAGRI (Artículo 3).
- b. Que los propietarios deberán someterse a normas de conservación y mejoramiento de los recursos naturales establecidas por el MINAGRI (de lo contrario no podrán recibir créditos de INDAP y Banco Estado) (Artículo 3).
- c. El MINAGRI, previo informe del SERNATUR, podrá decretar la prohibición de cortar árboles hasta a 100 m de las carreteras públicas y de las orillas de ríos y lagos que sean bienes nacionales de uso público, así como también de quebradas u otras áreas no susceptibles de aprovechamiento agrícola o ganadero, cuando así lo requiera la conservación de la riqueza turística. Decretada dicha prohibición, solamente podrán

explotarse árboles en la forma y condiciones que señale el Ministerio de Agricultura (Artículo 3).

- d. La infracción a lo dispuesto en los Artículos 3, inciso primero, y 4 de la presente Ley será sancionada, según su gravedad, con multas de una a cincuenta unidades tributarias mensuales.

Sobre el particular, se debe tener presente que la Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente dispone, en su Artículo 39, que *“la Ley velará porque el uso del suelo se haga en forma racional, a fin de evitar su pérdida y degradación”*. Cabe señalar que este acápite de la Ley, en relación con el uso del suelo, aún no se ha aplicado.

Los criterios que respaldan al nuevo instrumento son:

- a. Acuerdos internacionales. El Distrito tiene un vínculo con la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y con el Convenio sobre la Diversidad Biológica.
- b. Focalización priorizada. La aplicación del Distrito, al igual que el de la Gestión Integrada de Cuencas, puede focalizarse donde existan mayores amenazas de degradación de tierras, para lo cual la autoridad sectorial deberá definir áreas estratégicas de tierras degradadas, con amenaza de Cambio Climático, o de catástrofes. Por ejemplo, en el caso de las regiones que sufrieron incendios forestales, se podrían declarar afectas a este instrumento una o varias comunas en las que se necesite intervenir para evitar la erosión y degradación del suelo.
- c. Enfoque territorial. La naturaleza de este instrumento es de carácter territorial y, al igual que la Gestión Integrada de Cuencas, permite aplicar de forma integrada diversos instrumentos y mejorar la coordinación institucional en virtud de esa normativa. También es fundamental el establecimiento de una coordinación con los municipios rurales y los Servicios regionales.
- d. Coordinación interinstitucional. El Decreto que promulgue el Ministerio de Agricultura determinará en cada caso la participación de las instituciones, su rol y la responsabilidad de coordinación de cada Distrito.
- e. Simplificación administrativa. Para los potenciales beneficiarios, la existencia de Distritos de Conservación de Suelos, Bosques y Aguas puede facilitar muchos procesos administrativos relacionados con la aplicación de los instrumentos sectoriales.
- f. Viabilidad jurídica. Los Artículos 3 y 5 de la Ley N° 18.378 facultan al Ministerio de Agricultura la creación de Distritos de Conservación de Suelos, Bosques y Aguas.

- g. Servicios ecosistémicos. Al tener territorios afectos a un Distrito, que puede incluir a una o varias comunas rurales, es posible mejorar la cantidad y calidad de los servicios ecosistémicos de todo orden, generados a partir de estos espacios.
- h. Incentivos para los usuarios. Los propietarios que se encuentren en el territorio del Distrito podrán participar voluntariamente en los procesos de asistencia técnica que les permita acceder al sistema de planes de manejo prediales integrados y a la aplicación simultánea de instrumentos de recuperación de suelos y vegetación en sus predios.
- i. Carácter educativo. Declarar todo un extenso territorio como un Distrito para la conservación y uso sustentable de los suelos, los bosques y el agua, podrá contribuir a que los habitantes de las comunas comprendidas en él mejoren su conocimiento sobre los problemas de erosión, desertificación y degradación de tierras, además de servir para programas de educación ambiental en la enseñanza básica, media y superior.

En el Anexo 1, se desarrolla una propuesta de Decreto de creación de un Distrito que ejemplifica el uso de este instrumento aplicándolo a la comuna de Litueche, que es una de las áreas piloto del Proyecto Manejo Sustentable de la Tierra (MST) analizada en este proyecto.

5.7 ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS DERIVADOS DE LA INACCIÓN FRENTE A LA DEGRADACIÓN DE LAS TIERRAS EN LAS COMUNAS ANALIZADAS

5.7.1 Definición de degradación de las tierras

De acuerdo al Artículo 1 de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación, la degradación de las tierras se entiende como *“la reducción o la pérdida de la productividad biológica o económica y la complejidad de las tierras agrícolas de secano, las tierras de cultivo de regadío o las dehesas, los pastizales, los bosques y las tierras arboladas, ocasionada en zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas por los sistemas de utilización de la tierra o por un proceso o una combinación de procesos, incluidos los resultantes de actividades humanas y pautas de poblamiento, tales como: la erosión del suelo causada por el viento o el agua, el deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas o de las propiedades económicas del suelo, y la pérdida duradera de la vegetación natural”*.

Una definición más sencilla y directa plantea que la degradación de la tierra es la reducción o pérdida de la capacidad productiva, tanto biológica como económica de las tierras. Generalmente es producto de actividades humanas, exacerbada por procesos naturales y a menudo magnificada por el cambio climático y la pérdida de biodiversidad.³⁹

Entre las principales causas de la degradación de las tierras están la deforestación, el sobrepastoreo y la agricultura, y las acciones humanas de generación de valor del recurso natural tierra.

5.7.2 Marco conceptual

La estimación de los costos que implica la degradación de las tierras, y más precisamente de los costos de la inacción o los costos derivados de no actuar ante el problema, es un tema cada vez más prioritario para los países debido a la magnitud del fenómeno, cuyas consecuencias se verán incrementadas por los efectos del cambio climático, reflejándose en la pérdida de calidad de vida de las generaciones presentes y futuras.

El uso de modelos para estimar costos de la degradación de las tierras es relativamente reciente ya que se trata de un fenómeno complejo en que intervienen numerosas variables de orden físico, biológico y socioeconómico (Barbier, 1997; Nkonya *et al.*, 2011).

³⁹http://www.unccd.int/Lists/SiteDocumentLibrary/Publications/LandDegradationNeutrality_SP_web.pdf

La historia de la estimación económica de los costos de la degradación de las tierras es breve y gran parte de los avances realizados se debe a los estudios efectuados en países en desarrollo, donde los problemas de erosión y otras formas de degradación son más intensos.

De acuerdo con la experiencia internacional, los principales métodos utilizados para estimar los costos de la desertificación y degradación son el método de costos de reemplazo, el método de pérdidas por erosión y el método de pérdidas de producción (UNCCD, 2013).

El método de costos de reemplazo corresponde a los costos de reemplazar un servicio por la alternativa siguiente menos costosa (Requier-Desjardins *et al.*, 2011). Para su determinación, se debe estimar la pérdida monetaria del capital natural (suelo) y lo que implicaría reemplazarlo por capital artificial (fertilizantes, nutrientes del suelo, etc.), a fin de mantener en un nivel adecuado las funciones del mismo. Los estudios que han utilizado esta metodología han estimado la pérdida de nutrientes del suelo (nitrógeno, fósforo y potasio) producto de la erosión, para luego valorarla monetariamente (Bojo, 1996). Otros estudios han asociado la pérdida de nutrientes con la disminución de los rendimientos de los cultivos, estableciendo el valor de dichas pérdidas como una medida de costo de inacción (Berry y Olson, 2003; Pimentel *et al.*, 2003). Para utilizar esta metodología, se requiere disponer, para cada cultivo, de información sobre necesidades de compensación de fertilizantes frente a las caídas en nutrientes producto de la degradación de la tierra, información que no está disponible para las comunas analizadas.

Otra metodología consiste en estimar la cantidad de suelo perdido cada año debido a la erosión y relacionar dichas pérdidas con la reducción de producción o con el valor de dicho suelo. Este tipo de modelos se pueden sofisticar incluyendo simultáneamente los efectos de la lluvia y el viento en la erosión y variables como la profundidad del suelo, pérdida de materia orgánica y de agua, organismos del suelo y otros, para obtener la tasa de disminución en los rendimientos de los cultivos o praderas (Reddy, 2003; Pimentel *et al.*, 1995). Esta metodología requiere disponer de información sobre la dinámica de erosión a través del tiempo y su impacto en la producción de cultivos o sobre el valor del suelo, información que tampoco está disponible a nivel de las comunas bajo estudio.

Una tercera metodología mide las pérdidas de producción asociada a la degradación, comparando la reducción de los rendimientos de los cultivos en las áreas afectadas con la situación de las áreas no afectadas. Para medir estas diferencias, se utilizan funciones de producción y/o de rendimientos a través de cálculos econométricos (Morales *et al.* 2015). Para aplicar esta metodología, se requiere disponer de información que permita estimar las funciones de producción de los cultivos, lo que requiere conocer los factores productivos claves detrás de dichas funciones tales como superficie, capital, trabajo y tecnología. Por su parte, a fin de construir las funciones de rendimiento se requiere información sobre variables climáticas relevantes para los cultivos del área según su fenología, la que tampoco está disponible a nivel de las comunas piloto.

La mayor parte de los modelos analizados sólo consideran los efectos de la degradación de las tierras sobre los cultivos y praderas, excluyendo los impactos sobre la producción forestal afectada por este proceso.⁴⁰

Las variantes en la metodología aplicada, así como la profundidad, detalle y nivel de desagregación de las estimaciones, dependerán, como es obvio, de la información disponible y de su calidad. Por otro lado, no hay consenso en la metodología correcta de cálculo y todos los métodos han estado sujetos a críticas y han sido utilizados en diversos contextos.

En general, las metodologías señaladas evalúan las caídas de productividad del suelo como criterio base, en el entendido que la degradación genera dichas caídas. Sin embargo, ese análisis hace una abstracción de factores colaterales que condicionan la productividad tales como desarrollo tecnológico (nuevas semillas), la adopción de mejores prácticas, la calidad del suelo en cada territorio, el cambio climático, etc. Esto lleva a que las metodologías consideradas no analicen la dimensión dinámica de los cambios de productividad asociados a la degradación de las tierras. Una visión más amplia debiera considerarlos y además incluir elementos tales como cambios en las preferencias de los consumidores y cambios en las rentabilidades relativas de cultivos, en el entendido que finalmente lo más relevante es considerar distintos usos alternativos futuros, para optar por el mejor de ellos en términos de erosión o degradación causada, teniendo en cuenta los efectos que tiene la degradación de la tierra en la toma de decisiones por parte de los productores.

Es importante considerar que los costos que sufren directamente los productores por inacción frente a la degradación de las tierras son sólo una fracción de las pérdidas totales que sufre la sociedad en su conjunto por este problema, pues a lo anterior hay que agregar los daños por inundaciones, destrucción de obras civiles, pérdidas de vidas humanas, costos de rescate y reconstrucción, entre otros. En la mayor parte de los casos, las pérdidas para el conjunto de la sociedad son mucho mayores que los costos de oportunidad de los productores.

5.7.3 Metodología

Dado que no se dispone de la información necesaria para aplicar las metodologías indicadas en el punto anterior, se utilizará una metodología alternativa que busca aproximarse de la manera más general posible a un valor monetario de los efectos de la degradación de las tierras en las localidades piloto, valor que será indicativo de los costos de la inacción de la política pública frente al fenómeno de la degradación de las tierras.

⁴⁰ Son pocos los estudios publicados al respecto y, los que existen, se limitan por lo general al valor de mercado de la producción forestal para uso industrial (excluye a la leña). Dificultades importantes para el cálculo son: el carácter multianual de la rotación forestal, así como las diferentes definiciones de bosque comercial y superficie forestal, por lo cual las estimaciones pueden variar de manera sustantiva.

Esta metodología asume que, al menos parcialmente, los cambios de uso del suelo se deben al fenómeno de la degradación de la tierra, lo que genera pérdida de productividad y obliga a los productores a compensar dicha situación con mejores tecnologías, mejores semillas, mejores prácticas de manejo, mayores dosis de fertilizantes, etc. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos de los productores hay quienes terminan abandonando la actividad debido a la pérdida de rentabilidad del cultivo en relación con otros cultivos o actividades productivas (Eaton, 1996; Brunel and Seguel, 2011; Bojo 1991; Barbier 1997). De esta forma, se está considerando el efecto dinámico de la degradación de la tierra sobre los cambios de uso del suelo.

La metodología utilizada estima los costos de inacción frente a la degradación de la tierra a través de la cuantificación de los ingresos brutos perdidos, como resultado de la pérdida de superficie en cultivos, praderas (sembradas, mejoradas y naturales), y a aumentos de superficie en barbecho y descanso entre dos momentos del tiempo (Censo Agropecuario del año 2007 con relación al Censo del año 1997, los dos más recientes)⁴¹. Frente a la baja productividad de los suelos a causa de su deterioro por degradación, una respuesta del agricultor es un aumento de superficie destinada a barbecho y descanso, lo que generaría una pérdida de actividad económica.

Se asume además que las contracciones en superficies pudieron haber sido utilizadas, en un escenario contrafactual, con el producto más representativo de la localidad, utilizando un paquete tecnológico promedio para los agricultores de la zona.

$$\Delta^{-}VPB = \Delta^{-}SC \times IBC + \Delta^{-}SP \times IBP + \Delta^{+}SBD \times IBC$$

Donde, VPB = Valor de la producción bruta; SC = Superficie de cultivos; IBC = Ingreso bruto por hectárea de cultivo relevante de la localidad; SP = Superficie de praderas (sembradas, mejoradas y naturales); SBD = Superficie de barbecho y descanso; e IBP = Ingreso bruto por hectárea de praderas relevantes de la comuna.

De esta forma, a partir de la información del Censo Agropecuario y Forestal más reciente (año 2007), se determina, a nivel de las comunas analizadas, los cambios de uso del suelo en cultivos, praderas (sembradas, mejoradas y naturales), barbecho y descanso en relación con el anterior Censo del año 1997. El ejercicio de estimación de costos de inacción hace omisión de la variable disponibilidad de riego. Sin embargo, se evalúa la pérdida de valor bruto de producción asociada a aquellos productos no intensivos en el uso de agua, dada la condición de déficit hídrico del país.

⁴¹ Para efectos del cálculo de costos de inacción, la mejor información la entregan los dos últimos Censos Agropecuarios (1997 y 2007), pues indican en forma detallada los cambios de superficie de cada cultivo, de acuerdo con lo que señalaran los informantes al ser censados en los años indicados. El Catastro de Vegetación Nativa, utilizado para otras estimaciones en capítulos anteriores, entrega información detallada sobre la cubierta vegetal actual, pero no discrimina entre cultivos ni separa las superficies destinadas cada año a cultivo agrícola dentro de una rotación de praderas y cultivos.

No se estima un costo de inacción asociado a la pérdida de superficie de plantaciones forestales, debido a que la caída en la superficie significa una amenaza para la degradación del suelo, pero no directamente una caída de las condiciones de productividad del mismo como resultado de la degradación. Esta es la interpretación que se ha hecho para el resto de las superficies analizadas (cultivos, praderas y barbecho). Otra razón es que la actividad forestal involucra un desarrollo productivo que no es anual, es decir, se extiende en un horizonte extenso de tiempo haciendo difícil determinar las pérdidas anuales de dicha actividad. Cabe señalar que una forma de aproximarse podría ser midiendo la pérdida de valor comercial del suelo desforestado, lo que requeriría disponer de un mercado del suelo lo suficientemente claro y transparente, capaz de recoger las señales de precio de dichos terrenos.

5.7.4 Uso del suelo en las comunas analizadas

La siguiente información muestra datos del Censo Agropecuario y Forestal del año 2007 para las comunas analizadas y se utiliza esta información a fin de compararla con el Censo del año 1997.

5.7.4.1 Estructura de uso de suelo de las comunas analizadas

Putre

Se puede señalar que la comuna de Putre tenía 972 ha con uso productivo, siendo las plantas forrajeras (praderas sembradas) las que cubren la mayor superficie con 770 ha. Le siguen las hortalizas con 153 ha. La especie forrajera que explica la totalidad de la superficie es la alfalfa, que se produce en el secano. Por su parte, las hortalizas más importantes son el orégano, la arveja verde y el choclo.

Cuadro 65. Uso productivo del suelo de la comuna de Putre en el año 2007.

Rubros	Hectáreas	Participación
Plantas forrajeras	770,8	79%
Hortalizas	153,4	16%
Leguminosas y tubérculos	20,4	2%
Frutales	14,8	2%
Cereales	8,6	1%
Plantaciones forestales	2,0	0%
Flores	1,7	0%
Semilleros	0,2	0%
Cultivos industriales	0,0	0%
Viñas y parronales viníferos	0,0	0%
Viveros	0,0	0%
Uso productivo del suelo	972,2	

Fuente: Elaboración propia en base a información del Censo Agropecuario y Forestal 2007.

Cuadro 66. Superficie de alfalfa bajo condiciones de riego y secano en la comuna de Putre.

Forrajeras Permanentes	Riego/Secano	Superficie (ha)
Alfalfa	Riego	770,8
	Secano	0,0

Fuente: Elaboración propia en base a información del Censo Agropecuario y Forestal 2007.

Cuadro 67. Superficie de hortalizas por especie en la comuna de Putre.

Hortalizas	Superficie (ha)
Orégano	96,9
Arveja verde	10,6
Choclo	18,9
Haba	8,9
Lechuga	4,3

Fuente: Elaboración propia en base a información del Censo Agropecuario y Forestal 2007.

Combarbalá

La comuna de Combarbalá tenía 3.039 ha con uso productivo al 2007, siendo los frutales los que cubren la mayor superficie con 1.848 ha. Le siguen las plantas forrajeras (praderas sembradas) que cubren una superficie de 755 ha y las plantaciones forestales con 228 ha.

Cuadro 68. Uso productivo del suelo de la comuna de Combarbalá en el año 2007.

Rubros	Superficie (ha)	Participación
Frutales	1.848,8	61%
Plantas forrajeras	755,3	25%
Plantaciones forestales	228,5	8%
Viñas y parronales viníferos	100,9	3%
Cereales	53,7	2%
Hortalizas	41,8	1%
Leguminosas y tubérculos	5,4	0%
Semilleros	2,5	0%
Flores	1,7	0%
Viveros	0,3	0%
Cultivos industriales	0,0	0%
Uso productivo del suelo	3.039,1	

Fuente: Elaboración propia en base a información del Censo Agropecuario y Forestal 2007.

La comuna cuenta con varios tipos de frutales, siendo la uva de mesa el cultivo principal con 584 ha. La especie forrajera *Atriplex nummularia* representa 385 hectáreas, seguida de *Acacia saligna* con 117 ha en el secano. En tanto, la alfalfa con 199 ha y la ballica inglesa con 25 ha se producen en zonas de riego. La especie dominante en plantaciones forestales es el algarrobo, con 145 ha.

Cuadro 69. Superficie de frutales mayores por especie y estado de plantación de cada una, en la comuna de Combarbalá.

Frutales mayores	Variable	Superficie (ha)
Uva de mesa	En formación	46,3
	Plantado Año 06-07	36,0
	En producción	538,6
	Total	584,9
Palto	En formación	116,1
	Plantado al año 06-07	36,5
	En producción	137,1
	Total	253,2
Clementina	En formación	65,9
	Plantado al año 06-07	2,1
	En producción	142,8
	Total	208,7
Nogal	En formación	64,3
	Plantado al año 06-07	24,2
	En producción	143,6
	Total	207,9
Duraznero para consumo fresco	En formación	4,7
	Plantado al año 06-07	1,8
	En producción	173,3
	Total	178,0
Naranja	En formación	19,1
	Plantado al año 06-07	0,3
	En producción	55,3
	Total	74,4

Fuente: Elaboración propia en base a información del Censo Agropecuario y Forestal 2007.

Cuadro 70. Superficie de plantas forrajeras permanentes por especie bajo condiciones de riego y secano, en la comuna Combarbalá.

Forrajeras Permanentes	Riego - Secano	Superficie (ha)
<i>Atriplex nummularia</i>	Riego	0,2
	Secano	384,8
Alfalfa	Riego	199,2
	Secano	0,0
<i>Acacia saligna</i>	Riego	21,0
	Secano	117,0
Ballica inglesa	Riego	25,0
	Secano	0,0

Fuente: Elaboración propia en base a información del Censo Agropecuario y Forestal 2007.

Litueche

La comuna de Litueche tenía 14.907 ha con uso productivo al año 2007, siendo las plantaciones forestales las que cubren la mayor superficie con 12.147 ha. Le sigue las plantas forrajeras (praderas sembradas) que cubren una superficie de 1.409 ha y los cereales con 638 ha.

Eucaliptus globulus y *Pinus radiata* dominan la superficie plantada con superficies de 6.633 ha y 3.907 ha, respectivamente. Las forrajeras permanentes dominan la superficie de praderas sembradas, siendo la avena la especie dominante con cerca de 1.000 ha, actividad desarrollada en el secano de la comuna. En tanto, dentro de los cereales el trigo alcanza una superficie de 434 ha producido en secano y le sigue en importancia la avena y la cebada con 115 y 76 ha igualmente en el secano, respectivamente.

Cuadro 71. Uso productivo del suelo de la comuna de Litueche en el año 2007.

Rubros	Hectáreas	Participación
Plantaciones forestales	12.147,4	81%
Plantas forrajeras	1.409,9	9%
Cereales	638,7	4%
Frutales	155,8	1%
Viñas y parronales viníferos	152,8	1%
Semilleros	148,4	1%
Leguminosas y tubérculos	106,1	1%
Hortalizas	77,0	1%
Flores	71,0	0%
Cultivos industriales	0,0	0%
Viveros	0,0	0%
Uso productivo del suelo	14.907,2	

Fuente: Elaboración propia en base a información del Censo Agropecuario y Forestal 2007.

Cuadro 72. Superficie de plantas forrajeras permanentes y anuales por especie o asociaciones de especies condiciones de riego y secano, en la comuna de Combarbalá.

Forrajeras Permanentes	Riego/Secano	Superficie (ha)	Forrajeras anuales	Riego/Secano	Superficie (ha)
Mezclas forrajeras	Riego	0,0	Avena sola	Riego	2,2
	Secano	257,5		Secano	854,1
Alfalfa	Riego	37,8	Avena asociada	Riego	0,5
	Secano	0,0		Secano	127,8
			Otras mezclas	Riego	0,0
				Secano	58,5
			Trébol subterráneo	Riego	0,0
				Secano	30,0
			Maíz	Riego	23,0
				Secano	0,0

Fuente: Elaboración propia en base a la información del Censo Agropecuario y Forestal 2007.

Cuadro 73. Superficie y producción de cereales total y por especie bajo condiciones de riego y secano, en la comuna de Combarbalá.

Tipo de cultivo	Variable	Superficie (ha)
Cereales totales	Riego	11,6
	Secano	627,1
	Total	638,7
	Producción (qqm)	12.678
Trigo blanco	Riego	3,0
	Secano	431,5
	Total	434,5
	Producción (qqm)	8.331
	Rendimiento (qqm/ha)	19,1
Avena	Riego	1,0
	Secano	114,0
	Total	115,0
	Producción (qqm)	2.499
	Rendimiento (qqm/ha)	21,7
Cebada forrajera	Riego	0,0
	Secano	76,0
	Total	76,0
	Producción (qqm)	1.510
	Rendimiento (qqm/ha)	19,8

Fuente: Elaboración propia en base a la información del Censo Agropecuario y Forestal 2007.

Carahue

Al año 2007 la comuna de Carahue tenía 54.009 ha con uso productivo, siendo las plantaciones forestales las que cubren la mayor superficie con 44.052 ha. Le siguen los cereales con 3.750 ha, las plantas forrajeras con 3.132 ha y las leguminosas y tubérculos con 2.352 ha.

A la fecha del Censo, *Pinus radiata* y *Eucaliptus globulus*, en sus distintas variedades, dominan la superficie plantada. Los cultivos son desarrollados en el secano, siendo el trigo blanco el cultivo dominante con 2.573 ha y la avena con 912 ha. Las forrajeras permanentes dominan la siembra de praderas siendo las mezclas forrajeras y el trébol rosado las especies principales con 1.209 y 1.186 ha. Por su parte, la producción de papas alcanza una superficie de 2.160 ha producidas en secano.

Cuadro 74. Uso productivo del suelo de la comuna de Carahue en el año 2007.

Rubros	Hectáreas	Participación
Plantaciones forestales	44.052,6	82%
Cereales	3.749,9	7%
Plantas forrajeras	3.132,3	6%
Leguminosas y tubérculos	2.352,1	4%
Frutales	392,3	1%
Hortalizas	156,8	0%
Cultivos industriales	156,0	0%
Semilleros	16,3	0%
Flores	0,9	0%
Viñas y parronales viníferos	0,0	0%
Viveros	0,0	0%
Uso productivo del suelo	54.009,3	

Fuente: Elaboración propia en base a la información del Censo Agropecuario y Forestal 2007.

Cuadro 75. Superficie y producción de cultivos total y por especie bajo condiciones de riego y seco, en la comuna de Carahue.

Tipo de cultivo	Variable	Superficie (ha)
Cereales totales	Riego	0,2
	Secano	3.755,2
	Total	3.755,4
	Producción (qqm)	107.013
Trigo blanco	Riego	0,0
	Secano	2.573,4
	Total	2.573,4
	Producción (qqm)	74.744
	Rendimiento (qqm/ha)	29,0
Avena	Riego	0,2
	Secano	912,1
	Total	912,3
	Producción (qqm)	23.707
	Rendimiento (qqm/ha)	25,9
Cebada cervecera	Riego	0,0
	Secano	112,8
	Total	112,8
	Producción (qqm)	5.166
	Rendimiento (qqm/ha)	45,8
Triticale	Riego	0,0
	Secano	88,8
	Total	88,8
	Producción (qqm)	2.200
	Rendimiento (qqm/ha)	24,7
Cebada forrajera	Riego	0,0
	Secano	64,8
	Total	64,8
	Producción (qqm)	1.170
	Rendimiento (qqm/ha)	18,0

Fuente: Elaboración propia en base a la información del Censo Agropecuario y Forestal 2007.

Cuadro 76. Superficie de plantas forrajeras permanentes y anuales bajo condiciones de riego y seco, en la comuna de Carahue.

Forrajeras Permanentes	Riego/Secano	Superficie (ha)	Forrajeras anuales	Riego/Secano	Superficie (ha)
Mezclas forrajeras	Riego	76,3	Avena sola	Riego	1,5
	Secano	1.209,4		Secano	97,2
Trébol rosado	Riego	12,3	Avena asociada	Riego	0,0
	Secano	1.186,7		Secano	90,2
Festuca	Riego	0,0	Ballicas	Riego	0,0
	Secano	340,0		Secano	32,0
Ballica inglesa	Riego	0,0	Otras mezclas	Riego	0,0
	Secano	58,8		Secano	20,5

Fuente: Elaboración propia en base a la información del Censo Agropecuario y Forestal 2007.

Cuadro 77. Superficie y producción de leguminosas y tubérculos total y por especie, bajo condiciones de riego y seco en la comuna de Carahue.

Leguminosas y Tubérculos	Riego/Secano	Superficie (ha)
Leguminosas y tubérculos totales	Riego	13,8
	Secano	2.345,1
	Total	2.358,9
	Producción (qqm)	202.626
Papa	Riego	12,3
	Secano	2.147,5
	Total	2.159,8
	Producción (qqm)	200.916
	Rendimiento (qqm/ha)	93
Poroto consumo interno	Riego	1,4
	Secano	114,3
	Total	115,7
	Producción (qqm)	897
	Rendimiento (qqm/ha)	8
Arveja	Riego	0,1
	Secano	51,0
	Total	51,1
	Producción (qqm)	547
	Rendimiento (qqm/ha)	11

Fuente: Elaboración propia en base a la información del Censo Agropecuario y Forestal 2007.

Puerto Saavedra

A partir de la información del Censo Agropecuario y Forestal del año 2007, la comuna de Puerto Saavedra tenía 8.369 ha con uso productivo, siendo las plantaciones forestales las que cubren la mayor superficie con 3.495 ha. Le siguen las leguminosas y tubérculos con 2.340 ha, los cereales con 1.628 ha y las plantas forrajeras con 941 ha.

Eucaliptus globulus y *Pinus radiata* son las especies que dominan la superficie plantada con 2.488 ha y 683 ha, respectivamente. La producción de papas alcanza una superficie de 1.982 ha producidas en secano. El trigo blanco es un cultivo importante en el secano de la comuna con 1.434 ha y le sigue la avena con 160 ha. Las forrajeras permanentes dominan la siembra de praderas, siendo el trébol rosado y las mezclas forrajeras las especies principales con 329 y 299 hectáreas respectivamente.

Cuadro 78. Uso productivo del suelo de la comuna de Puerto Saavedra, 2007.

Rubros	Hectáreas	Participación
Plantaciones forestales	3.495,5	42%
Leguminosas y tubérculos	2.034,3	24%
Cereales	1.628,7	19%
Plantas forrajeras	941,3	11%
Frutales	189,5	2%
Hortalizas	68,9	1%
Semilleros	8,3	0%
Cultivos industriales	2,8	0%
Flores	0,0	0%
Viñas y parronales viníferos	0,0	0%
Viveros	0,0	0%
Uso productivo del suelo	8.369,3	

Fuente: Elaboración propia en base a información del Censo Agropecuario y Forestal 2007.

Cuadro 79. Superficie de leguminosas y tubérculos total y por especie, bajo condiciones de riego y secano en la comuna de Puerto Saavedra.

Leguminosas y Tubérculos	Riego - Secano	Superficie (ha)
	Riego	33,1
Leguminosas y tubérculos totales	Secano	2.001,7
	Total	2.034,8
	Producción (qqm)	195.821
Papa	Riego	32,8
	Secano	1.949,2
	Total	1.982,0
	Producción (qqm)	195.161
	Rendimiento (qqm/ha)	98

	Riego	0,0
	Secano	43,8
Arveja	Total	43,8
	Producción (qqm)	553
	Rendimiento (qqm/ha)	12,6

Fuente: Elaboración propia en base a la información del Censo Agropecuario y Forestal 2007.

Cuadro 80. Superficie y producción de cereales total y por especie, bajo condiciones de riego y seco en la comuna de Puerto Saavedra.

Cultivos	Variable	Superficie (ha)
Cereales totales	Riego	1,8
	Secano	1.627,4
	Total	1.629,2
	Producción (qqm)	35.550
Trigo blanco	Riego	1,0
	Secano	1.433,0
	Total	1.434,0
	Producción (qqm)	30.173
	Rendimiento (qqm/ha)	21,0
Avena	Riego	0,5
	Secano	160,1
	Total	160,6
	Producción (qqm)	3.643
	Rendimiento (qqm/ha)	22,6
Cebada forrajera	Riego	0,3
	Secano	29,9
	Total	30,2
	Producción (qqm)	1.628
	Rendimiento (qqm/ha)	53,9

Fuente: Elaboración propia en base a la información del Censo Agropecuario y Forestal 2007.

Cuadro 81. Superficie con plantas forrajeras permanentes y anuales por especie, bajo condiciones de riego y seco en la comuna de Puerto Saavedra.

Forrajeras Permanentes	Riego/Secano	Superficie (ha)	Forrajeras anuales	Riego/Secano	Superficie (ha)
Trébol rosado	Riego	2,5	Avena sola	Riego	0,0
	Secano	329,3		Secano	81,4
Mezclas forrajeras	Riego	2,0	Ballica	Riego	0,0
	Secano	299,5		Secano	60,0
Festuca	Riego	0,0			
	Secano	95,4			
Ballica inglesa	Riego	0,0			
	Secano	48,1			

Fuente: Elaboración propia en base a la información del Censo Agropecuario y Forestal 2007.

Coyhaique

Al año 2007 la comuna de Coyhaique tenía 35.195 ha con uso productivo, siendo las plantaciones forestales las que cubren la mayor superficie con 20.012 ha. Le siguen las plantas forrajeras con 14.526 ha, los cereales con 402 ha y las papas con 117 ha.

En las plantaciones forestales, el Pino Oregón y Pino Insigne concentran 2.729 ha, lo que equivale al 13% del total de las plantaciones de la comuna. Las forrajeras permanentes dominan la siembra de praderas, siendo las mezclas forrajeras y la alfalfa las principales especies con 11.317 y 888 ha, respectivamente. Por su parte, la avena asociada como forraje anual, alcanza una superficie de 1.401 ha. En cultivos, la avena concentra la mayor superficie con 297 ha y le sigue la cebada forrajera con 90 ha.

Cuadro 82. Uso productivo del suelo de la comuna de Coyhaique, 2007.

Rubros	Hectáreas	Participación
Plantaciones forestales	20.012,7	57%
Plantas forrajeras	14.526,3	41%
Cereales	401,9	1%
Leguminosas y tubérculos	117,7	0%
Hortalizas	71,1	0%
Frutales	55,9	0%
Flores	5,0	0%
Cultivos industriales	4,5	0%
Viñas y parronales viníferos	0,0	0%
Viveros	0,0	0%
Semilleros	0,0	0%
Uso productivo del suelo	35.195,3	

Fuente: Elaboración propia en base a la información del Censo Agropecuario y Forestal 2007.

Cuadro 83. Superficie con plantas forrajeras permanentes y anuales por especie, bajo condiciones de riego y seco en la comuna de Coyhaique.

Forrajeras Permanentes	Riego/Secano	Superficie (ha)	Forrajeras Anuales	Riego/Secano	Superficie (ha)
Mezclas forrajeras	Riego	16,0	Avena asociada	Riego	0,0
	Secano	11.317,8		Secano	1.401,7
Alfalfa	Riego	51,0	Avena sola	Riego	0,0
	Secano	888,3		Secano	198,7
Otras forrajeras permanentes	Riego	0,0	Otras mezclas	Riego	0,0
	Secano	410,5		Secano	122,5
Trébol rosado	Riego	0,0	Trébol alejandrino	Riego	0,0
	Secano	88,0		Secano	51,3

Fuente: Elaboración propia en base a la información del Censo Agropecuario y Forestal 2007.

Cuadro 84. Superficie y producción de cereales total y por especie, bajo condiciones de riego y seco en la comuna de Coyhaique.

Cultivos	Variable	Superficie (ha)
Cereales totales	Total	401,9
	Riego	0,0
	Secano	401,9
	Producción (qqm)	14.30
Avena	Riego	0,0
	Secano	296,6
	Total	296,6
	Producción (qqm)	10.06
	Rendimiento	33,9
Cebada forrajera	Riego	0,0
	Secano	90,0
	Total	90,0
	Producción (qqm)	3.62
	Rendimiento	40,3

Fuente: Elaboración propia en base a la información del Censo Agropecuario y Forestal 2007.

5.7.4.2 Estimación de costos de inacción por comuna

El siguiente cuadro, muestra el cambio de uso del suelo para las comunas analizadas en los usos que son de interés para el cálculo de los costos de inacción. Para el caso de Putre, se puede apreciar que se registraron disminuciones en praderas sembradas y naturales⁴² y la magnitud del cambio de superficie en barbecho no es considerable, por lo que no se valoriza. En tanto, Combarbalá muestra disminuciones importantes en praderas naturales, Litueche registra disminuciones en praderas sembradas y cultivos, Carahue presenta disminuciones en cultivos y praderas mejoradas, Puerto Saavedra registra disminuciones en cultivos y praderas mejoradas y Coyhaique presenta disminuciones en cultivos y praderas naturales y aumento en tierras en descanso y barbecho.

Cuadro 85. Cambio de uso del suelo de las comunas analizadas entre los años 1997 y 2007.

Putre	1997	2007	Variación de superficie
Cultivos*	212	199	-13
Praderas Sembradas	963	771	-192
Praderas Mejoradas	0	4.966	4.966
Praderas Naturales	171.940	42.850	-129.090
Barbecho y Descanso	373	388	15
Combarbalá	1997	2007	Variación de superficie
Cultivos*	1.237	2.052	815
Praderas Sembradas	64	749	685
Praderas Mejoradas	60	182	122
Praderas Naturales	177.575	143.992	-33.583
Barbecho y Descanso	2.114	2.002	-112
Litueche	1997	2007	Variación de superficie
Cultivos*	2.437	1.349	-1.088
Praderas Sembradas	1.513	303	-1.210
Praderas Mejoradas	1.920	2.943	1.022
Praderas Naturales	29.467	32.082	2.615
Barbecho y Descanso	2.198	461	-1.737
Carahue	1997	2007	Variación de superficie
Cultivos*	10.163	6.824	-3.339
Praderas Sembradas	1.473	2.892	1.419
Praderas Mejoradas	1.547	1.038	-509
Praderas Naturales	36.099	36.060	-39
Barbecho y Descanso	1.922	1.700	-222
Puerto Saavedra	1997	2007	Variación de superficie
Cultivos*	5.778	3.932	-1.846
Praderas Sembradas	505	777	272
Praderas Mejoradas	1.037	496	-541
Praderas Naturales	12.763	16.502	3.738
Barbecho y Descanso	536	145	-391

⁴² Las praderas naturales son suelos que se ocupan para pastoreo directo, aprovechando la vegetación espontánea, sin que se haya efectuado ningún tipo de labor cultural.

Coyhaique	1997	2007	Variación de superficie
Cultivos*	1.453	656,25	-796
Praderas Sembradas	8.293	12.772	4.479
Praderas Mejoradas	13.649	27.979	14.330
Praderas Naturales	203.227	189.760	-13.467
Barbecho y Descanso	0	788	788

*Incluye cereales, leguminosas y tubérculos, cultivos industriales, hortalizas, frutales, semilleros, flores y viñas y parronales viníferos.

Fuente: Elaboración propia en base a los Censos Agropecuarios 1997 y 2007.

Los ingresos brutos de las actividades productivas más relevantes a nivel de las distintas comunas se muestran en el siguiente cuadro. Dichas actividades se determinaron a partir de la situación productiva existente al año 2007, la cual se caracterizó en la sección anterior. El ingreso bruto por hectárea considerado para las praderas naturales de Combarbalá se obtuvo a partir de Morales *et al.* (2015), valor que se asumió tendría la comuna de Putre por analogía de las características del territorio y se consideró que para la comuna de Coyhaique este valor podría ser el doble, dado las condiciones de las praderas naturales del sur del país.

Cuadro 86. Ingreso bruto por hectárea de distintos cultivos para las comunas analizadas (pesos).

Cultivo/pradera	Putre	Combarbalá	Litueche	Carahue	Pto. Saavedra	Coyhaique
Trigo			624.750	1.236.000		
Papa					5.440.000	
Avena			833.000			850.000
Alfalfa	7.800.000					
Trébol rosado				1.440.000	1.440.000	
Praderas naturales*	5.000	5.000				10.000

Fuente. Elaboración propia a partir de fichas de costos del INDAP.

El siguiente cuadro replica los resultados indicados en el cuadro 86, identificando la superficie involucrada en los procesos de degradación de la tierra a partir de la metodología propuesta.

Cuadro 87. Pérdida de superficie asociada al cambio de uso del suelo a valorizar (hectáreas).

Uso del suelo	Putre	Combarbalá	Litueche	Carahue	Pto. Saavedra	Coyhaique
Cultivos			1.088	3.339	1.846	796
Praderas Sembradas	192		1.210			
Praderas Mejoradas				509	541	
Praderas Naturales	129.090	33.583				13.467
Barbecho y Descanso						788

Fuente: Información obtenida del cuadro de cambio de uso del suelo de las comunas analizadas entre los años 1997 y 2007.

De esta forma, se llegó a una estimación de los costos de inacción para las distintas comunas, lo cual se presenta en el cuadro siguiente.

Cuadro 88. Estimación de la pérdida de ingresos brutos asociados al abandono de la actividad productiva a causa de la degradación de la tierra (millones de pesos).

Uso del suelo	Putre	Combarbalá	Litueche	Carahue	Pto. Saavedra	Coyhaique
Cultivos			680	4.127	10.042	677
Praderas Sembradas	1.498		1.008			
Praderas Mejoradas				733	779	
Praderas Naturales	645	168				135
Barbecho y Descanso						670
Sub total	2.143	168	1.688	4.860	10.821	1.482
Total						21.161

Fuente: Información obtenida desde los Cuadros 32 y 33.

De esta forma, para el caso de Putre se determina que el cultivo relevante en las praderas sembradas es la alfalfa, actividad que tiene un ingreso bruto por hectárea de M\$ 7.800, lo que, para las 192 ha perdidas de praderas sembradas, lleva a una pérdida de ingreso bruto de producción de MM\$ 1.498. En tanto, la pérdida de praderas naturales se estimó en MM\$ 645, como resultado de multiplicar el valor asignado a una hectárea de pradera natural con el número de hectáreas de praderas naturales perdidos en la comuna. Esto llevo a un costo de inacción total de MM\$ 2.143 anuales para la comuna de Putre.

La comuna de Combarbalá tendría una pérdida asociada a praderas naturales por un monto de MM\$ 168 anuales, valor que sería la estimación del costo de inacción frente a la degradación de la tierra en la comuna.

Litueche perdió superficie en praderas sembradas y cultivos. Para las praderas sembradas se determinó que un uso alternativo sería la avena, cuyo rubro genera ingresos por hectárea del orden de los M\$ 833. De esta forma, para las 1.210 ha involucradas, significaría ingresos perdidos por MM\$ 1.008 al año. En el caso de las hectáreas perdidas en cultivos, se determina que el trigo es la principal alternativa en la comuna, actividad que genera un ingreso por hectárea del orden de M\$ 624, lo que indicaría que se dejarían de percibir, en las 1.088 ha involucradas, un monto de MM\$ 680. Este ejercicio llevaría a cuantificar un costo de inacción anual para la comuna de MM\$ 1.688.

Carahue registra caídas de superficie en cultivos y praderas mejoradas. Para los cultivos, se determinó que el trigo sería la principal alternativa productiva, actividad que genera un ingreso por hectárea del orden de M\$ 1.236, lo que indicaría que se estarían dejando de

percibir como ingreso bruto en las 3.339 ha un monto de MM\$ 4.127.⁴³ En el caso de la pradera mejorada la alternativa a sembrar sería el trébol rosado con un ingreso bruto por ha de M\$ 1.140, lo que implicaría para las 509 ha involucradas una pérdida de valor de M\$ 733. De esta forma, el costo anual de inacción frente a la degradación de tierras de la comuna de Carahue sería de MM\$ 4.860.

Puerto Saavedra registra una caída en superficie de cultivos y praderas mejoradas. Para los cultivos, se determinó que la papa sería la principal alternativa productiva, actividad que genera un ingreso por hectárea del orden de M\$ 5.440, lo que indicaría que se estarían dejando de percibir como ingreso bruto en las 1.846 ha un monto de MM\$ 10.042. En el caso de la pradera mejorada, la alternativa a sembrar sería el trébol rosado con un ingreso bruto por ha de M\$ 1.440, lo que implicaría para 541 ha un monto de recursos del orden de MM\$ 779. De esta forma, el costo anual de inacción frente a la degradación de tierras de la comuna de Puerto Saavedra sería de MM\$ 10.821.

Coyhaique registra caídas de superficie en cultivos y praderas naturales y un aumento en la superficie de barbecho y descanso. Para los cultivos se determinó que la avena sería la principal alternativa productiva, actividad que genera un ingreso por hectárea del orden de los M\$ 850, lo que para las 796 ha involucradas significaría ingresos perdidos por MM\$ 677 al año. Para el caso de las praderas naturales se calcula una pérdida de MM\$ 135, asociada a una caída de superficie de 13.467 ha valoradas a diez mil pesos la hectárea. Las 788 ha de aumento de superficie de barbecho y descanso se asocian a una caída en la producción del cultivo de avena lo que generaría una pérdida de valor equivalente a MM\$ 670. De esta forma, el costo anual de inacción frente a la degradación de suelos de la comuna de Coyhaique sería de MM\$ 1.482.

Finalmente, la estimación de los costos de inacción por la aplicación insuficiente de instrumentos de política pública frente a la degradación de las tierras alcanza un monto anual de MM\$ 21.161 en las comunas analizadas.

Cuadro 89. Costo estimado de inacción frente a la degradación de tierras.

Localidad piloto	Millones de \$
Putre	2.143
Combarbalá	168
Litueche	1.688
Carahue	4.860
Saavedra	10.821
Coyhaique	1.482
Total	21.161

⁴³ Cabe señalar que podría haberse usado la papa como cultivo de referencia en remplazo del trigo blanco dada su relevancia en la región, pero se optó por el trigo blanco como el cultivo con mejor adaptación en la comuna.

6. CONCLUSIONES

6.1 Conclusiones generales

1. Aún no existe una política pública explícita de largo plazo relativa al fomento de la recuperación de tierras degradadas. Hasta ahora, prevenir o combatir la degradación de los suelos no constituye una obligación para los propietarios, quienes son libres de realizar prácticas insustentables si ello les resulta rentable en el corto plazo.
2. Los instrumentos analizados fueron creados en forma separada, para ser aplicados sectorialmente, lo que los ha llevado a carecer de mecanismos de coordinación entre sí y con otros instrumentos de política pública.
3. Debido a que la aplicación de los instrumentos analizados es solicitada en forma voluntaria por los beneficiarios, su foco ha dado preferencia a criterios económicos de producción forestal y agropecuaria, sin priorizar la recuperación y conservación de suelos en tierras degradadas.
4. Entre las principales barreras identificadas se encuentran los limitados recursos de los presupuestos anuales asignados específicamente al componente de tierras degradadas, a la difusión de información, la asistencia técnica y a la capacitación.
5. Existe una deficiencia en la articulación de los instrumentos analizados, lo que no permite potenciar los efectos esperados de su aplicación en tierras degradadas, dificultando el desarrollo integral a nivel predial y suprapredial.
6. La asistencia técnica para los beneficiarios, especialmente para los pequeños, ya sea a través de operadores o de extensionistas, ha demostrado ser fundamental para la aplicación exitosa de las bonificaciones de todos los instrumentos analizados.
7. La información pública disponible sobre los instrumentos de fomento analizados en relación con su aporte para la recuperación de tierras degradadas, en varios casos es insuficiente, parcial y discontinua, lo que no siempre permite una evaluación cuantitativa rigurosa de su contribución a la recuperación de tierras degradadas.
8. El análisis realizado muestra que aún existe una amplia superficie de aplicación potencial de todos los instrumentos de bonificación, lo que podría tener un gran impacto positivo para revertir la degradación de las tierras, en la medida que se superen las barreras identificadas.
9. Si no se reactiva la bonificación por forestación y se agiliza el funcionamiento de la Ley de Bosque Nativo, el país no estará en condiciones de cumplir las metas forestales comprometidas ante la CMNUCC.

10. A partir del análisis cartográfico, se estimó que el porcentaje de uso potencial de los instrumentos en las comunas analizadas son: Putre: 46,7%⁴⁴; Combarbalá: 3,3%; Litueche: 49,2%; Carahue y Puerto Saavedra: 30,8% y Coyhaique: 28,7%. Por lo tanto, si los beneficiarios decidieran usarlos, los instrumentos podrían constituir un importante aporte para resolver el problema del deterioro de los suelos.
11. Los costos de inacción estimados como la pérdida de ingresos producto de los cambios de uso de suelo atribuidos al proceso de degradación de la tierra, alcanzaron un total de \$21.161 millones anuales para las comunas analizadas. Sin embargo, cabe señalar que esta cifra es una aproximación base, ya que no fue posible capturar en su totalidad otros costos de inacción, tales como los asociados al deterioro de suelos forestales, que eventualmente podrían modificar esta cifra.

6.2 Conclusiones específicas por instrumento

6.2.1 Ley N° 20.412: SIRSD-S

Dentro de los instrumentos analizados, el Programa SIRSD-S ha sido pertinente y eficaz en el logro de sus objetivos, siendo el principal instrumento vigente llamado a abordar el problema de la degradación de suelos. Para optimar su efecto, es necesario: i) incrementar los incentivos para los servicios de asistencia técnica, con objeto de implementar Planes de Manejo de largo plazo, especialmente en tierras degradadas y para agricultores de zonas alejadas o extremas; ii) mejorar el monitoreo del efecto de la aplicación del instrumento en las propiedades del suelo, así como también de la calidad de los insumos empleados y de sus formas de aplicación y; iii) actualizar oportunamente los valores de las tablas de costos, reflejando los precios comerciales de materiales e insumos.

6.2.2 Ley N° 18.450 sobre Fomento a la Inversión Privada en Obras de Riego y Drenaje

1. El objetivo principal de la Ley N° 18.450 no incorpora explícitamente un enfoque de sustentabilidad ambiental de la tierra, salvo por el interés de resguardar la calidad del agua y aumentar su eficiencia de uso y gestión a nivel predial y de cuenca. Por lo anterior, este instrumento por sí solo no es suficiente para revertir la degradación de tierras, sino que debe considerarse como un complemento a los otros instrumentos analizados.

⁴⁴ La cifra de Putre contiene una sobrestimación a consecuencia del método usado. En esa comuna, la mayor parte de la erosión es geológica y no causada por acción humana. Además, pese a la gran superficie con cubierta arbórea y arbustiva, el posible uso ganadero es marginal a causa de la altitud y clima.

2. La aplicación de la Ley N° 18.450 ha sido pertinente y eficaz en el logro de los objetivos para los cuales fue diseñada, alcanzando las metas anuales de incorporar 20 mil hectáreas tecnificadas y de 8 mil hectáreas de nuevo riego.
3. La Ley N° 18.450 no establece restricciones para su aplicación en suelos no arables de cualquier Clase de Capacidad de Uso, por lo que permite habilitarlos para fines agropecuarios, en desmedro de las formaciones vegetacionales naturales que se encuentren en ellos. Eventualmente, la aplicación de este instrumento podría tener efectos negativos sobre la biodiversidad y el estado de los suelos, especialmente de aquellos con procesos activos de degradación.
4. Esta Ley, pese a ser el instrumento mejor dotado financieramente, sólo puede ser aplicada de forma complementaria a los otros instrumentos para revertir la degradación de tierras.

6.2.3 D. L. N° 701 de Fomento Forestal

1. Las bonificaciones a la forestación han tenido claros efectos positivos en la generación de valor forestal y para prevenir una mayor degradación de tierras, pues fueron un factor decisivo para forestar 1,5 millones de hectáreas de suelos en procesos de degradación y su ausencia se nota en el casi nulo incremento en la forestación tras el término de las bonificaciones.
2. Incorporando los resguardos de carácter social y ambiental que actualmente la sociedad chilena exige, la reposición de un sistema de bonificación aparece como un instrumento efectivo y necesario para el cumplimiento de las metas de la ENCCRIV y los compromisos de Chile ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.

6.2.4 Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal

1. La tasa de incorporación de bosques nativos al manejo mediante bonificación ha sido baja, así como la inversión efectiva realizada por el Estado en el pago de bonificaciones. A este ritmo, puede tomar varios siglos la incorporación al manejo sustentable de toda la superficie de bosque nativo que requiere de tales intervenciones para asegurar su conservación.
2. Los montos de bonificación por hectárea de la Ley de Bosque Nativo, los presupuestos ejecutados y las actividades contempladas en las tablas de costos han conducido a una focalización del instrumento mayoritariamente hacia bosques orientados a la producción maderera, quedando amplias superficies con formaciones xerofíticas, bosques de preservación o bosques orientados a productos no madereros, con una baja cobertura de aplicación.

3. El mecanismo de postulación y aprobación de planes de manejo requiere una reformulación urgente, de modo que los recursos financieros asignados puedan ser aprovechados por quienes efectivamente están dispuestos a ejecutar estos planes y no queden sin uso por inacción de los ganadores de los concursos.

6.2.5 Ley N° 18.959 Exención a la reforestación en suelos de aptitud agrícola

1. En el año 1990, la Ley N° 18.959 modificó al D. L. N° 701 en el sentido de explicitar la autorización de corta de bosques para habilitar terrenos agrícolas. Sin embargo, después de la aprobación de esta norma legal, el reemplazo de bosque nativo ha sido mucho más bajo que el existente antes de su aprobación.
2. Debe analizarse en detalle si retrotraer la situación a lo existente antes de esta Ley permitiría efectivamente eliminar el reemplazo de bosque nativo por cultivos agrícolas. Además, debe considerarse la posibilidad que el debate parlamentario sobre la derogación de esta norma pudiera conducir a una situación aún más permisiva que la existente hoy o con el D. L. original.

6.2.6 Fondo de Protección Ambiental

1. El Fondo de Protección Ambiental es un instrumento que ha tenido escaso financiamiento total y para cada proyecto. Ha estado orientado a fomentar los trabajos de grupos comunitarios que apunten a mejorar el medioambiente, centrándose en trabajos asociativos realizados en lugares de uso o propiedad común y no en actividades específicas realizadas en forma individual dentro de un predio determinado, como ocurre con la mayoría de las acciones realizadas a través de los otros instrumentos analizados.
2. El impacto del FPA se ha visto limitado por la corta duración de los proyectos (alrededor de un año) y a los bajos montos asignados. Lo anterior se traduce en que muchos proyectos no continúen una vez que se acaba el financiamiento.
3. En relación con la utilización del FPA como instrumento para mejorar tierras degradadas, aunque la temática puede estar dentro de los objetivos de este Fondo, su alcance, cobertura, montos asignados y período de duración, no son suficientes para producir un impacto relevante en la recuperación de tierras degradadas.
4. Siendo un instrumento flexible y de orientación ambiental, podría ser la mejor opción para realizar programas destinados a revertir la degradación de las tierras, siempre y cuando hubiese la voluntad política de asignarle un financiamiento equivalente al que hoy reciben otros instrumentos administrados por el Ministerio de Agricultura, cuyo presupuesto actual, en conjunto, es casi cien veces mayor que el del FPA.

7. LITERATURA CONSULTADA

- Asamblea Legislativa de Costa Rica, 1996. Ley Forestal 7575. San José, Costa Rica.
- Banco Mundial, 2008. Manejo sostenible de la tierra: Desafíos, posibilidades y costos de oportunidad. Mayol Ediciones S. A. 105 p.
- Brunel, N. y O. Seguel. 2011. Efectos de la erosión en las propiedades del suelo. Agro Sur Volumen 39 (1) 1-12.
- Bojo, J. 1991. The Economics of Land Degradation: Theory and Applications to Lesotho EFI, Stockholm School of Economics. Doctoral Thesis in Economics, Stockholm School of Economics.
- Barbier, E. 1997. The economic determinants of land degradation in developing countries. Philosophical Transactions of the Royal Society of London 352: 891-899.
- Cabrera, J. y Yasna Rojas. 2009. Pago por Servicios Ambientales Concepto y Aplicación en Chile. Informe Técnico N° 177, INFOR. Valdivia, Chile. 158 p.
- Cabrera, J. 2010. El Estado del Arte del Pago por Servicios Ambientales en Chile. INFOR, Valdivia, Chile. 63 p.
- Cano, J. 2016. Análisis de Emisiones y Absorciones de Carbono Forestal en el Bosque Mediterráneo de Chile. Nota Informativa N°3 de la ENCCRV.
- Carrasco, J., F. Squella, J. Riquelme, J. Hirzel y H. Uribe. 2012. Técnicas de conservación de suelos, agua y vegetación. Serie Actas N° 48. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Rayentué. Rengo, Chile. 210 p.
- Casas, A. 2008. Marcos legales para el pago de servicios ambientales en América Latina y el Caribe: Análisis de ocho países. OEA, Washington D. C. Estados Unidos.
- CIREN, 2010. Determinación de la Erosión Actual y Potencial de los Suelos de Chile: Informe Final. Santiago, Chile. 285 p.
- CONAF, 2012. Anexo 7. Plan Marco de Gestión Ambiental. Proyecto GEF Manejo Sustentable de la Tierra (MST).
- CONAF, 2016. Actualización del Riesgo de Desertificación, Degradación de las Tierras y Sequía en Chile, bajo el marco del Programa de Acción Nacional Contra la Desertificación (PANCD-Chile 2016-2030) y la Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV) (2017-2025). Nota Informativa N°05, Estrategia Nacional de

Cambio Climático y Recursos Vegetacionales. Corporación Nacional Forestal (CONAF). Ministerio de Agricultura de Chile. Sud Austral Consulting SpA. Santiago, Chile. 44 pp.

CONAF, 2016. Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales 2017-2025, CONAF. Santiago, Chile. 239 p.

CONAF. 2016. Normativa Forestal Aplicable a la Evaluación y Fiscalización Forestal. 257 p.

Consultorías Profesionales Agraria. 2005. Informe Final Programa Bonificación Forestal D. L. 701. MINAGRI-CONAF. Santiago, Chile. 226 p.

Cruz, P. 2012. Evaluación del Fondo de Conservación, Recuperación y Manejo Sustentable del Bosque Nativo. Licitación N°1590-29-LE11. Subsecretaría de Agricultura. Santiago, Chile. 240 p.

DIPRES. 2006. Síntesis Ejecutiva. Programa de Bonificación Forestal D. L. 701. Ministerio de Hacienda.

Donoso, G. 2012. Elaboración de la Línea Base del Programa “Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios”. PUC Chile, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Santiago, Chile. 123 p.

Eaton, D. 1996. The economics of soil erosion: a model of farm decision-making. Environmental Economics Programme, DP 96-01.

Econativa. 2002. Análisis crítico de sustentabilidad del sector forestal en Chile. Bosque Nativo y Plantaciones período 1985-2000.

Engel, S., S. Pagiola and S. Wunder. 2008. Designing payments for environmental services in theory and practice: an overview of the issues. Ecological Economics 65: 663-674.

EMG Consultores. 2001. Evaluación de Impacto del Sistema de Incentivos para la Recuperación de Suelos Degradados (SIRSD). 642 p.

EMG Consultores. 2007. Evaluación de Impacto del Sistema de Incentivos para la Recuperación de Suelos Degradados (SIRSD). Santiago. 720 p.

FAO, 2017. Degradación del suelo. Disponible en: <http://www.fao.org/soils-portal/soil-degradation-restoration/es/>

Fiabane, C. 1998. Fomento Forestal Decreto Ley 701 de 1974 y Ley 19.561. Temporada Agrícola N° 11. Santiago, Chile. 16 p

Fierro, G y R. Morales.1994. Evaluación al Subsidio a la forestación y propuesta para su continuidad después de 1994. Universidad de Chile. Santiago, Chile.

Gilabert, H., F. Meza, H. Cabello y M. Aurtenenchea. 2007. Estimación del Carbono capturado en plantaciones de Pino radiata y eucaliptos relacionadas con el DL-701 de 1974. PUC. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Santiago, Chile.

Grez, P. 2011. El Sistema de Incentivos para la Recuperación de Suelos Degradados (SIRSD). Temporada Agrícola 25. 99 p.

Hofer, A. 2004. Programa de Fomento Productivo: Evaluación del Impacto del Sistema de Incentivos para la Recuperación de Suelos Degradados (SIRSD), en la Región de la Araucanía, Chile, en el período 1998-2002. Tesis de Magister, Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. 95 p.

INFOR-CORFO. 2000. Investigación y Desarrollo Forestal en la pequeña propiedad. INFOR. Santiago, Chile.

Katila, M. y E. Prustjärvi. 2004. Mercados para los servicios medioambientales forestales: realidad y potencial. Unasyuva, Vol 55.

Landell-Mills, N. 2002. Marketing Forest Environmental Services. Who Benefits? IIED Gatekeeper Series. London U. K.

Luzio, W. y M. Casanova. 2006. Avances en el conocimiento de los suelos de Chile. Universidad de Chile. Santiago. 393 p.

Mayraud, K y Marc Paguin. 2004. Pago por servicios ambientales. Estudio y Evaluación de esquemas vigentes. Unisféra International Centre. Montreal, Canadá.

Nazif, I. y A. Laroze. 1997. Evaluación de Resultados de la Aplicación del D. L. 701 de 1974. Documento Técnico N°11.

NOVUS S. A. 1997. Evaluación de resultados de la aplicación del D. L. 701 de 1974. Contratado por Conaf. Santiago, Chile.

Olson, J. and L. Berry. 2003. Land degradation in Uganda: its extent and impact, Commissioned by Global Mechanism with support from the World Bank.

Pérez, C. y J. González (Eds.). 2001. Diagnóstico sobre el estado de degradación del recurso suelo en el país. Chillán, Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Boletín INIA N° 15. 194 p.

Pesche, D. and J. Le Coq. 2014. Costa Rican payment for Environmental Services: between international and national influence, a feedback analysis. Document de travail ART Dev 2014-08. Montpellier, France.

Pimentel, D., C. Harvey, P. Resosudarmo, K. Sinclair, D. Kurz, M. McNair, S. Crist, J. Sphpritz, L. Fitton, R. Saffouri and R. Blair. 1995. Environmental and economic costs of soil erosion and conservation benefits. *Science* 267:1117-1123.

Pliscoff, P. y F. Luebert. 2006. Sinopsis Climática y Vegetacional de Chile. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 287 p.

Pliscoff, P. 2015. Aplicación de los criterios IUCN de evaluación de riesgo de los ecosistemas terrestres en Chile. Santiago, Chile. 16 pp.

PNUD-INFOR. 2010. Instrumentos de Fomento para la Forestación y Recuperación de Suelos en Chile: Análisis y Recomendaciones.

Programa de Recuperación de Suelos Degradados. 1997. Documento de Trabajo N° 11. Santiago. 116 p.

Rodrigo, P. 2014. Economía y Ecología: La necesaria convergencia para la sustentabilidad del desarrollo. pp. 14-24. *In: Nueva Economía Sustentable*. Vol. 1, N° 1. Santiago, Chile. 39 p.

Román, B. 2014. Síntesis de Informe Final. Evaluación del Fondo de Incentivo Asociado a la Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal. Documento Técnico AIFBN. Valdivia, Chile.

Sartori, A. 2015. Compromisos forestales de Chile para enfrentar el cambio climático y consideraciones generales para la transferencia de derechos de carbono. Nota Informativa N°1 de la ENCCRV.

UCCSA. 2016. Cooperaciones Internacionales en el marco de la Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV) de Chile: Fondo Cooperativo del Carbono Forestal (FCPF); Programa de las Naciones Unidas para la REDD + (ONU-REDD) y La Agencia SUIZA para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE). Nota Informativa N°4 de la ENCCRV.

UNCCD-PANCD-CHILE. 2002. Implementación en Chile de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación. CONAF. Santiago, Chile.

Universidad de Chile, 2016. Informe País: Estado del Medio Ambiente en Chile. Comparación 1999-2015. Universidad de Chile. Instituto de Asuntos Públicos. Centro de Análisis de Políticas Públicas. Santiago, Chile. 605 pp.

Valdebenito, G. 2005. Evaluación de la efectividad del fomento forestal en Chile. Período 1996-2003. Tesis Magíster. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Universidad de Chile.

Valdebenito, G. y S. Benedetti (Eds.). 1997. Forestación y Silvicultura en Zonas Áridas y Semiáridas de Chile. INFOR. Santiago, Chile.

8. ANEXOS

8.1 Anexo 1. Ejemplo de Distrito de Conservación en la comuna de Litueche

A continuación, se presenta un modelo de las disposiciones que debe contener la norma reglamentaria mediante la cual se establezca un Distrito de Conservación Suelos, Aguas y Bosques. A modo de ejemplo, se ha propuesto la declaración de Litueche, una de las comunas analizadas, como un Distrito.

PROYECTO DE DISTRITO DE CONSERVACIÓN DE SUELOS, BOSQUES Y AGUA PARA LA COMUNA DE LITUECHE

I. VISTOS:

- a. Lo dispuesto en los artículos 3° y 5° de la Ley N° 18.378, publicada en el Diario Oficial de fecha 13 de diciembre de 1984.
- b. Lo dispuesto en los artículos 1°, 2°, 5°, 13° y 17° de la Ley N° 20.283, sobre Recuperación de Bosque Nativo y Fomento Forestal, publicada en el Diario Oficial de fecha 30 de julio de 2008.
- c. Lo dispuesto en los artículos, 1°, 2°, 12° y 13° del Decreto Ley N° 701 de 1974 sobre Fomento Forestal, cuyo texto fue reemplazado por el artículo primero del Decreto Ley N° 2.565, de 1979, publicado en el Diario Oficial de fecha tres de abril de 1979 y sus modificaciones posteriores.
- d. Lo dispuesto en los artículos 3° y 46° de la Ley N° 18.755, sobre el Servicio Agrícola y Ganadero, publicada en el Diario Oficial de fecha 7 de enero de 1989 y sus modificaciones posteriores.
- e. Lo dispuesto en los artículos 1° y siguientes del Decreto con Fuerza de Ley N° 294 de 1960 del Ministerio de Hacienda, que establece funciones y estructura Ministerio de Agricultura, publicado en el Diario Oficial de fecha 5 de abril de 1960 y sus modificaciones posteriores.
- f. Lo dispuesto en la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación, promulgada mediante Decreto N° 2065 de 1997 del Ministerio de Relaciones Exteriores, publicado en el Diario Oficial de fecha 12 de febrero de 1998 y en el Convenio sobre la Diversidad Biológica, promulgado mediante Decreto N° 1963 de 1995 del Ministerio de Relaciones Exteriores, publicado en el Diario Oficial de fecha 6 de mayo de 1995.

- g. Decreto Supremo N° 82 de 2010 del Ministerio de Agricultura, publicado en el Diario Oficial de fecha 11 de febrero de 2011, que aprueba el Reglamento de Suelos, Aguas y Humedales.
- h. Decreto Supremo N° 93 de 2008 del Ministerio de Agricultura, publicado en el Diario Oficial de fecha 5 de octubre de 2009, Reglamento de la Ley N° 20.283 Sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal.
- i. Decreto Supremo N° 193 del Ministerio de Agricultura de 1998, Reglamento del Decreto Ley 701 sobre Fomento Forestal, publicado en el Diario Oficial de fecha 29 de septiembre de 1998 y sus modificaciones posteriores.

II. CONSIDERANDO:

- a. Que, en su mayor parte, los terrenos de la Comuna de Litueche, de la Provincia Cardenal Caro, contienen tierras degradadas y que fueron una de las afectadas en los incendios forestales ocurridos en el año 2017.
- b. Que la Comuna está formada por suelos y quebradas expuestas a la erosión, siendo necesario proteger la flora y fauna del área señalada, preservar la belleza del paisaje y evitar la destrucción de los suelos.
- c. Que los Artículos 3 y 5 de la Ley N° 18.378, permiten la creación de "distritos de conservación de suelos, bosques y aguas", en los predios ubicados en áreas erosionadas o en inminente riesgo de erosión, con aptitud agrícola, la que debe entenderse en un sentido amplio e inclusivo de usos agropecuarios, forestales, y ganaderos.
- d. Que en los predios que voluntariamente se adscriban a participar en el Distrito, deberán aplicarse aquellas técnicas y programas de conservación y mejoramiento de los recursos naturales que contienen los instrumentos de fomento del Ministerio de Agricultura y sus servicios dependientes, pudiendo además sus propietarios o administradores postular sus proyectos para subsidios o créditos al INDAP, la CNR, CORFO, el BancoEstado u otros organismos que manejen fondos provenientes del fisco.
- e. Que se hace necesario fomentar la conservación en los predios agrícolas, ganaderos y forestales de los efectos nocivos de la degradación de los suelos por la erosión, en concordancia con los compromisos internacionales suscritos por Chile para la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y evitar la erosión del suelo, como la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y el Convenio sobre la Diversidad Biológica.

III. RESUELVO:

- a. Créase un Distrito de Conservación de Suelos, Bosques y Agua para la totalidad del territorio de la Comuna de Litueche, con el objeto de aplicar instrumentos para tierras degradadas en los predios de aptitud agrícola, ganadera y forestal, ubicados en áreas erosionadas o en inminente riesgo de erosión de esa comuna.
- b. Se entenderá por áreas erosionadas o en inminente riesgo de erosión, aquellas con erosión moderada, severa o muy severa, de conformidad a lo establecido en el Decreto Supremo N° 82 de 2010 del Ministerio de Agricultura, que aprueba el Reglamento de Suelos, Aguas y Humedales, y entre otras.
- c. Los propietarios o administradores de los predios antes descritos, podrán adscribir los terrenos erosionados o con riesgo de erosión de sus predios que se encuentren dentro del área del distrito de conservación, mediante una solicitud efectuada al Servicio del Ministerio de Agricultura responsable de la coordinación interinstitucional, acompañando un plan de manejo predial integral que incorpore los antecedentes técnicos para la aplicación de los diferentes instrumentos que correspondan para la recuperación de la sustentabilidad productiva, así como los antecedentes legales que acrediten el dominio o destinación de la propiedad.
- d. En los predios señalados deberán aplicarse de manera armónica y coordinada aquellos instrumentos de recuperación de tierras degradadas que dispone como fomento el Ministerio de Agricultura o que disponen otros entes públicos o privados con objetivos similares, tales como, actividades de conservación de suelos, reforestación, manejo del bosque nativo, cosecha y utilización de agua, prevención de incendios forestales, fitoremediación, conservación de la biodiversidad, así como las buenas prácticas reconocidas por esta Secretaría de Estado, que contenga el plan de manejo predial.
- e. La determinación de los instrumentos y prácticas aplicables en cada predio o parte del mismo se efectuará mediante la presentación de un plan de manejo predial para tierras degradadas formulado para cada caso, cuyo costo podrá ser financiado por el propietario o administrador, o bien por instrumentos públicos para tal efecto. Este plan de manejo predial contendrá un estudio técnico del predio, elaborado por un ingeniero forestal, ingeniero agrónomo o ingeniero en recursos naturales, que contendrá las características agroecológicas del predio, incluyendo entre otros, uso actual, su nivel de erosión, degradación de la vegetación, disponibilidad hídrica, infraestructura, las actividades que vayan a ejecutarse, como, asimismo, las zonificaciones para aplicar cada uno de los instrumentos propuestos.
- f. El Servicio responsable de la coordinación del distrito someterá dicho plan de manejo predial a la consideración de los demás servicios participantes para que revisen lo correspondiente a cada uno de ellos con relación a los instrumentos incluidos en el

mismo. Verificada la factibilidad del plan de manejo predial, el SEREMI dictará una resolución adscribiendo al predio de que se trata, al distrito de conservación de aguas, suelos y bosque de la comuna de Litueche.

- g. La Corporación Nacional Forestal (CONAF), el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), el Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), la Comisión Nacional de Riego (CNR), formarán una instancia de coordinación para los fines de aplicar los instrumentos para tierras degradadas de la Comuna, pudiendo invitar a otros actores públicos o privados que apoyen una adecuada gobernanza del distrito mencionado.
- h. La SEREMI deberá pronunciarse mediante resolución emitida dentro del plazo de 60 días, contado desde la fecha de ingreso de la solicitud a la oficina correspondiente. Si no se pronunciare dentro del señalado plazo, se entenderá aprobada la solicitud.
- i. Los predios declarados adscritos a un distrito de conservación de aguas, suelos y bosque gozarán de preferencia en la asignación de los instrumentos de fomento del Ministerio de Agricultura que les sean aplicables y a los cuales postulen como parte de su plan de manejo predial, siendo considerados con una bonificación adicional del 20% de su puntaje final. También serán parte de planes especiales para la priorización y focalización de los recursos.
- j. La coordinación y supervigilancia del cumplimiento de las disposiciones del distrito de conservación de suelos, bosques y agua de Litueche, estará a cargo de la Corporación Nacional Forestal (CONAF) en el ámbito de su competencia, sin perjuicio de las atribuciones que la legislación y reglamentación vigente reconoce a los demás Servicios.

Ministro de Agricultura

8.2 Anexo 2. Consideraciones para establecer un mecanismo de pago por Servicios Ambientales en Chile

No existe una definición precisa y universalmente aceptada sobre el significado del término “servicios ecosistémicos” aunque, en una concepción amplia, se pueden entender como los beneficios que produce la Naturaleza para las comunidades humanas.

El pago por servicios ambientales o servicios ecosistémicos es una forma de generar dichos servicios sin intervención del Estado ni regulación directa mediante comando y control, sino simplemente promoviendo una transacción de mercado entre privados. Por este motivo, es preferido por instituciones y personas que adhieren a los principios del liberalismo económico, ya que se mantiene un Estado pequeño y prescindente en relación con las conductas de los privados. Sin embargo, requiere que estén presentes las condiciones para el funcionamiento perfecto de un mercado, lo que rara vez se da en la práctica.

Debido en parte a lo anterior, el empleo de este mecanismo para mantener un flujo de servicios ambientales nunca se ha generalizado, por cuanto rara vez se encuentran presentes las condiciones para el funcionamiento perfecto de un mercado. Por regla general, el Estado debe estar presente y en muchos casos crear y luego sostener la base legal para la aparición y permanencia en el tiempo de dicho mercado, del cual tendrá que seguir siendo garante de su funcionamiento. Ello por tratarse de servicios, es decir, de elementos inmateriales para cuya transacción se requiere además estabilidad en el tiempo y verificaciones confiables. Adicionalmente, en una potencial transacción de servicios ambientales a precios de mercado, es frecuente encontrar monopolios o monopsonios en la oferta o demanda (o en ambas), no rivalidad y no exclusión con relación a los servicios producidos, asimetrías de información entre los participantes y dificultades de ingreso a este eventual mercado.

El carácter inmaterial de los servicios y la necesidad de conseguir que el flujo de ellos tenga una larga permanencia en el tiempo, idealmente con carácter indefinido, son factores fundamentales a tener en cuenta para diseñar un sistema de pagos por servicios ambientales, pues este difiere sustantivamente de una transacción de bienes e incluso una producción de servicios que se prestan en forma puntual en el tiempo y en los que el adquirente puede verificar su adecuada prestación en forma inmediata y eventualmente cambiar de proveedor.

El *Millenium Ecosystem Assessment*, especifica 24 tipos de servicios ambientales, sin embargo, la experiencia mundial demuestra que, en la práctica, aquellos respecto de los cuales se ha trabajado más, corresponden a sólo tres: Conservación de la Diversidad Biológica, Gestión de Cuencas Hidrográficas y Mitigación del Cambio Climático.

En la práctica, cada uno de los servicios indicados es complejo de medir, razón por la cual en dicha medición se emplean variables más simples que tengan un buen grado de

correlación con el servicio que se busca producir. Es así como la cobertura del suelo por bosques u otra vegetación es la variable usada para representar la adecuada gestión de las cuencas hidrográficas. Una especie de flora o fauna, o un número limitado de ellas, representan la variable diversidad biológica pese a que, en sentido estricto, en la medida total de la diversidad de un ecosistema pueden intervenir miles de especies y además las interacciones entre ellas.

La mitigación del cambio climático se suele representar por la capacidad de fijación de carbono en la biomasa vegetal y en ocasiones también en los suelos.

Un país que tiene varias décadas de experiencia en estos temas como Costa Rica, emplea precisamente estas aproximaciones simplificadas. Adicionalmente ha trabajado con la conservación de paisajes como un cuarto servicio ecosistémico (Ley N° 7575).

8.2.1 Elementos a tener en cuenta para su aplicación en Chile

El pago por servicios ambientales es un mecanismo cuya aplicación en gran escala está muy concentrada en unos pocos países, destacando México y Costa Rica. Chile está entre los numerosos países que muestra poca actividad en torno a pagos por servicios ambientales (Casas, 2008). Existen algunos esfuerzos del INFOR (Cabrera, 2009; 2010), INNOVA CORFO, metas en la Estrategia de Biodiversidad propuestas por CONAMA, así como otras acciones. En cualquier análisis hay que tener en cuenta las notables diferencias geográficas, legales y de prioridades de política pública entre Chile y aquellos países de América Latina donde se ha aplicado este mecanismo. A continuación, se reseñan estas diferencias:

1. Altos costos del suelo, salarios más elevados y precios de los recursos comercializables

En comparación con varios países en que se han puesto en marcha esquemas de pago por servicios ambientales, los costos de adquisición de tierras, el salario mínimo, el precio del ganado doméstico o el metro cúbico de madera, tienen en Chile valores más altos, lo que hace aumentar los montos que deben ofrecerse a un propietario para cambiar sus decisiones sobre el uso de la tierra. La entrega de algunas colmenas a cada familia o de alambre para cercar el terreno del cual son ocupantes, que son parte de historias de éxito en otros lugares del mundo, no tendría efecto en nuestro país.

2. Derechos de propiedad rígidos

Los derechos de propiedad claros son un requisito esencial para que funcione un mercado, sin embargo, pueden ser también un inconveniente cuando éstos se contraponen o en los casos en que los intereses de los titulares son contrapuestos. Además, si es muy grande la asimetría de poder e influencia entre grupos con intereses

contrapuestos, difícilmente operará la lógica de mercado perfecto y tenderán a existir conductas monopólicas o monopsónicas.

En Chile, la mayor parte de las aguas para uso consuntivo urbano, minero y de riego agrícola (este último por mucho representa el mayor volumen consumido), al igual que las aguas para uso no consuntivo, se obtienen en último término de cuencas de alta cordillera, incluso cuando las bocatomas se encuentran situadas a menor altitud. Dichas cuencas cordilleranas son terrenos forestales, pero por lo general no existe en ellos bosque debido al clima desfavorable. Debe tenerse en cuenta que la mayor parte del volumen de agua que se consume en el país se utiliza desde la Región del Maule hacia el norte, donde los bosques son escasos y el agua en el período crítico del verano proviene del deshielo en la Cordillera de los Andes. Más al sur, en las regiones de Bío-Bío y Araucanía, la demanda de agua va disminuyendo pues hay poca minería, menor población que en el centro del país y la proporción de cultivos de riego baja progresivamente hacia el sur hasta casi desaparecer. Por ende, puede decirse que solamente en las regiones de Los Ríos y de Los Lagos una parte significativa del agua utilizada proviene de cuencas cubiertas de bosques, pero en dichas regiones las precipitaciones son más abundantes y el consumo total de agua es menor. En la Patagonia, aunque existen zonas áridas y el agua se obtiene tanto de cuencas con bosque como sin él, la población humana y las actividades con alta demanda de agua son escasas.

En el caso de las cuencas, el derecho de propiedad de la superficie del suelo en Chile es absoluto y el propietario puede afectar negativamente los intereses de los usuarios del agua sin tener que responder por ello. Además, es frecuente la asimetría de poder entre posibles oferentes y demandantes. A nivel de pequeñas cuencas, los intereses de los dueños de plantaciones suelen prevalecer frente a los usuarios de agua que son propietarios individuales o Comités de Agua Potable Rural, ya que la legislación favorece al dueño del suelo. En forma recíproca, los derechos de uso del agua también son absolutos, los frutos de un buen manejo de la cuenca no benefician a los propietarios de los terrenos, pues los propietarios de derechos de agua no tienen obligaciones legales respecto a los propietarios de las tierras. En relación con la asimetría, las empresas mineras, las empresas sanitarias, las asociaciones de regantes y las empresas hidroeléctricas tienen mucho más poder e influencia que los propietarios de terrenos cordilleranos.

3. Limitaciones a las empresas del Estado

En países que se citan como modelos en el pago por servicios ambientales, tales como Costa Rica, entre los primeros compradores de servicios ecosistémicos, figuraron en forma prominente empresas hidroeléctricas de propiedad estatal y además se tuvo la posibilidad de establecer impuestos con destino específico, que aseguraba financiamiento año tras año sin tener que solicitarlo al Ministerio de Hacienda. Lo mismo ha sido esencial

en otros países tales como Ecuador, en que empresas del Estado han sido prominentes financistas de estos esquemas de pago (Unisféra, 2004).

En Chile, tanto las empresas hidroeléctricas como las sanitarias han sido privatizadas y no se pueden fijar tributos con destino específico (salvo la llamada Ley Reservada del Cobre). Dichos tributos con destino específico han sido mecanismos esenciales para poner en marcha la mayoría de los esquemas de pago existentes. Dadas estas restricciones, en nuestro caso quedan como fuentes de fondos los pagos voluntarios entre privados, las leyes anuales de presupuesto y las donaciones.

4. Opciones de acción

Los particulares se han demostrado renuentes a pagar por los servicios ecosistémicos que reciben. En ese sentido, CONAF tiene dos experiencias de primera mano: la empresa ESVAL se ha negado rotundamente a contribuir a los costos de manejo de la Reserva Nacional Peñuelas, pese a que se beneficia directamente de la actuación de la Corporación. Por otra parte, las empresas de turismo que usan y lucran de las áreas protegidas del Estado disputan frecuentemente los pagos de entrada o se niegan a pagar como en el caso del Parque Nacional Laguna San Rafael, aunque la visita a la laguna sea la que directamente genera las ganancias de las empresas por ser la motivación principal de los turistas. Esta tradición chilena de no reconocimiento de los servicios ambientales del paisaje y de no pago por ellos, es un importante obstáculo que superar.

Así como la particular geografía chilena hace que las necesidades críticas de agua se cubran a partir de la alta cordillera, más que de fuentes locales, el servicio ecosistémico de protección de la diversidad biológica también presenta otros rasgos singulares que lo diferencian de lo que ocurre en otros países. Históricamente, la provisión activa de este servicio se ha hecho a partir de las áreas silvestres protegidas del Estado, que en Chile se originaron hace más de un siglo y se consolidaron hace medio siglo mientras que en el resto de América Latina, excepto Argentina y México, son mucho más recientes. Aunque el término aún no se había creado, la biodiversidad en parques y reservas fue una preocupación importante desde el principio, aunque debe tenerse presente que esta no es la única razón para la creación de áreas protegidas, pues son una herramienta que también sirve para proteger suelos frágiles, mantener reservorios de carbono en especial las turberas, o representar fenómenos geológicos tales como campos de hielo o formaciones volcánicas. Los particulares se han incorporado en los últimos 20 años a la creación de áreas protegidas, pero nunca como compradores del servicio de biodiversidad, sino como adquirentes de tierras que después son destinadas a ese fin.

Ello deja en la práctica a la mitigación del cambio climático a través de la fijación de carbono, como el principal servicio ecosistémico con probabilidades inmediatas de ser objeto de transacciones monetarias en Chile. Tanto el establecimiento de nuevas plantaciones, como el manejo de aquellas ya establecidas, así como el manejo de los bosques nativos, en especial de los renovales, son actividades cuyos resultados en la

fijación de carbono son positivos y comprobables. En este caso, también existen desafíos a resolver empezando por el financiamiento del esquema, ya que el precio de la tonelada de carbono en los mercados de transacción de bonos se ha mantenido consistentemente por debajo lo que un propietario puede obtener por el uso alternativo de esa misma biomasa como leña o materia prima industrial. Sin embargo, parece conveniente seguir avanzando en el establecimiento de la normativa y los acuerdos previos al inicio masivo de transacciones, pues los mercados de servicios ecosistémicos no son espontáneos, sino que los Estados deben generar las definiciones, reglas de operación y las garantías para asegurar la permanencia en el tiempo del cumplimiento de los compromisos, tanto de los oferentes como de los compradores de servicios.

En el caso de la provisión del servicio ambiental de agua, por ahora, sólo parece factible que los sistemas de Agua Potable Rural establezcan pagos desde sus usuarios agrupados en cada Comité de Agua Potable Rural hacia los propietarios de los terrenos que constituyen las cuencas aportantes, en los casos en que sea posible establecer esa vinculación.

8.3 Anexo 3. Cantidad de beneficiarios de la Ley Nº 18.450 sobre Fomento a la Inversión Privada en Obras de Riego y Drenaje expresada en el número de organizaciones y el número de personas beneficiadas.

Año	Cantidad de beneficiarios	
	Nº de Organizaciones	Población beneficiada
2010	901	42.262
2011	1.215	31.312
2012	1.082	21.993
2013	1.071	35.948
2014	1.177	22.258
2015	1.825	31.840
2016	1.278	31.928

Fuente: Elaboración propia con datos de la Comisión Nacional de Riego (2017).

8.4 Anexo 4. Superficie física, tecnificada y de nuevo riego bonificada por la Ley Nº 18.450.

Año	Superficie bonificada (ha)		
	Física	Tecnificada	Nuevo riego
2010	633.369	15.990	5.641
2011	365.122	15.336	6.552
2012	402.914	17.860	10.267
2013	779.673	17.345	10.372
2014	541.244	17.691	11.757
2015	567.760	18.651	11.642
2016	559.220	16.245	9.186

Fuente: Elaboración propia con datos de la DIPRES y la CNR.

8.5 Anexo 5. Categorías de erosión para efectos de la aplicación de la Ley de Fomento Forestal

1. La categoría de erosión moderada se puede manifestar en tipos de erosión laminar o de manto de nivel medio, o en surcos o de canalículos, pudiéndose identificar uno o más de los siguientes indicadores de erosión:
 - a. Presencia del subsuelo en al menos el 15% de la superficie
 - b. Presencia de pedestales y pavimentos de erosión en al menos el 15% de la superficie
 - c. Pérdida de suelo original entre el 20 y 60%
 - d. Presencia de surcos o canalículos, de profundidad menor a 0,5 metros

- e. Pérdida de más de un 30% del horizonte A (orgánico-mineral)
2. La categoría de erosión severa se puede manifestar en tipos de erosión laminar o de manto intensiva, o de zanjas o cárcavas, pudiéndose identificar uno o más de los siguientes indicadores de erosión:
- a. Presencia del subsuelo en un área entre 15 y 60% de la superficie
 - b. Presencia de pedestales y pavimentos de erosión entre el 15% y 60% de la superficie
 - c. Pérdida del suelo original entre el 60 y 80%
 - d. Presencia de zanjas o cárcavas de profundidad de 0.5 a 1 metro, encontrándose a un distanciamiento medio de 10 a 20 metros
 - e. Pérdida de hasta un 30% del horizonte B.
3. La categoría de erosión muy severa se puede manifestar en tipos de erosión laminar o de manto muy acelerada, o de cárcavas, pudiéndose identificar uno o más de los siguientes indicadores:
- a. Se presenta a la vista el subsuelo y se encuentra visible el material de origen del suelo, en más del 60% de la superficie
 - b. Presencia de pedestales y pavimentos de erosión, en más del 60% de la superficie
 - c. Pérdida de suelo original entre el 80 y 100%
 - d. Presencia de cárcavas de profundidad mayor a 1 metro, encontrándose a un distanciamiento medio de 5 a 10 metros
 - e. Pérdida de más del 30% del horizonte B