Anexo 06.

Actualización Línea Base de Flora y vegetación

ÍNDICE

A. PRESENTACIÓN 1
B. OBJETIVOS 4
C. DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA 5
D. METODOLOGÍA 11
D.1. Antecedentes bibliográficos 11
D.1.1. Contexto biogeográfico de la vegetación 11
D.1.2. Flora potencial 12
D.2. Caracterización de vegetación y flora 12
D.2.1. Caracterización cualitativa de la Vegetación 13
D.2.2. Caracterización cuantitativa de la Vegetación 28
D.2.3. Caracterización semicuantitativa de la Flora 37
D.2.4. Caracterización cuantitativa de la Flora 41
D.2.5. Microrruteo específico para especies en categoría de conservación. 47
D.3. Vulnerabilidad al cambio climático de la flora y la vegetación del área de influencia. 47
D.4. Análisis de singularidad de flora y vegetación 49
E. RESULTADOS 51
E.1. Antecedentes bibliográficos 51
E.1.1. Contexto biogeográfico de la vegetación 51
E.1.2. Flora potencial 54
E.2. Caracterización de la vegetación y la flora del área de influencia 55
E.2.1. Caracterización de la vegetación 55
E.2.2. Caracterización de la flora 104
E.3. Vulnerabilidad al cambio climático de la vegetación del área de influencia 140
E.3.1. Verdor en bosques nativos y plantaciones forestales 145
E.3.2. Pérdida de flora por cambio de temperatura y de precipitación 148
E.3.3. Mapas de especies 151
E.3.4. Integración del riesgo climático con las Unidades Homogéneas de Vegetación del área de influencia. 157
E.4. Análisis de singularidad de la flora y la vegetación 163
F. CONCLUSIONES 169
G. BIBLIOGRAFÍA 174
H. APÉNDICES 178
H.1. Registros de especies en categoría vulnerable fuera del AI de proyecto. 178

H.2. Identificación de ejemplares a intervenir de Calydorea xiphioides (Casi Amenazada) y Alstroemeria diluta ssp. diluta (En Peligro). 182
H.3. Estadígrafos muestreo 195
H.4. Cobertura media promedio de las especies por formación vegetacional 198
H.5. Estadígrafos de dispersión, para la cobertura media (%) promedio, por especie por formación 211
H.6. Archivos digitales 244
H.7. Base de datos 244

TABLAS

Tabla 1. Resumen de las campañas de terreno para la caracterización cualitativa de la vegetación y semicuantitativa de la flora. 14
Tabla 2. Ubicación de los puntos de muestreo para la caracterización cualitativa de la vegetación y semicuantitativa de la flora, y temporada correspondiente (Coordenadas según datum UTM WGS 1984. Huso 18 Sur). 15
Tabla 3. Categorías de estratos para los distintos tipos biológicos. 24
Tabla 4. Categorías de cobertura de la vegetación. 25
Tabla 5. Tabla de coberturas para tipos biológicos con más de un estrato. 26
Tabla 6. Nomenclatura para la abreviación de las especies dominantes por tipo biológico. 27
Tabla 7. Resumen de las campañas de terreno para caracterización cuantitativa. 31
Tabla 8. Ubicación de las 172 parcelas forestales realizadas, en las campañas de primavera 2023, otoño 2024, invierno 2024 y primavera 2024 (Coordenadas según datum UTM WGS 1984. Huso 18 Sur). 32
Tabla 9. Coberturas Braun-Blanquet. 37
Tabla 10. Ubicación de las subparcelas de 1m^2 realizadas en la campaña de primavera 2023 (Coordenadas según datum UTM WGS 1984. Huso 18 Sur). 42
Tabla 11. Unidades homogéneas y formaciones vegetacionales registradas en el área de influencia. 56
Tabla 12. Atributos característicos de la unidad homogénea bosque de exóticas asilvestradas. 62
Tabla 13. Frecuencia y cobertura de las especies más frecuentes en la formación Bosque de especies exóticas asilvestradas. 65
Tabla 14. Atributos característicos de la unidad homogénea bosques nativos. 66
Tabla 15. Superficie de bosque nativo del AI según sub-tipo forestal. 66
Tabla 16. Frecuencia y cobertura de las especies más frecuentes en la formación Bosque nativo esclerófilo con exóticas asilvestradas. 69
Tabla 17. Frecuencia y cobertura de las especies más frecuentes en la formación Bosque nativo esclerófilo subtipo Espinal. 72
Tabla 18. Frecuencia y cobertura de las especies más frecuentes en la formación Bosque nativo esclerófilo subtipo hidrófilo de quebrada. 75
Tabla 19. Frecuencia y cobertura de las especies más frecuentes en la formación Bosque esclerófilo subtipo Rodales mixtos 79
Tabla 20. Frecuencia y cobertura de las especies más frecuentes en las formaciones arbóreas que no constituyen bosque dominadas por especies exóticas 80
Tabla 21. Frecuencia y cobertura de las especies más frecuentes en las formaciones arbóreas que no constituyen bosque dominadas por especies nativas 83
Tabla 22. Atributos característicos de la unidad homogénea matorrales 84

Tabla 23. Frecuencia y cobertura de las especies más frecuentes en la formación Matorral de especies exóticas 85
Tabla 24. Frecuencia y cobertura de las especies más frecuentes en la formación de Matorral esclerófilo 88
Tabla 25. Frecuencia y cobertura de las especies más frecuentes en la formación Matorral espinoso ... 90
Tabla 26. Atributos característicos de la unidad homogénea plantaciones forestales 91
Tabla 27. Frecuencia y cobertura de las especies más frecuentes en la formación Plantación forestal de *Eucalyptus* spp. 92
Tabla 28. Frecuencia y cobertura de las especies más frecuentes en las plantaciones de *Pinus radiata* . 94
Tabla 29. Frecuencia y cobertura de las especies más frecuentes en la formación de plantaciones forestales jóvenes o recién cosechadas 97
Tabla 30. Frecuencia y cobertura de las especies más frecuentes en la formación de Praderas 99
Tabla 31. Frecuencia y cobertura de las especies más frecuentes en la formación de Pradera con árboles y/o arbustos 100
Tabla 32. Frecuencia y cobertura de las especies más frecuentes en la formación de cultivos anuales 102
Tabla 33. Frecuencia y cobertura de las especies más frecuentes en la formación de Cultivo de *Vitis vinifera* 103
Tabla 34. Listado florístico. Donde los estados de conservación en relación con normativa ambiental vigente son SC: Sin clasificar; LC: Preocupación menor; NT: Casi amenazado; VU: Vulnerable; EN: En peligro NA: No aplica) 104
Tabla 35. Estimadores utilizados para evaluar representatividad del muestreo de especies leñosas 116
Tabla 36. Estimadores utilizados para evaluar representatividad del muestreo de especies herbáceas 117
Tabla 37. Cobertura y tamaño muestral en dos puntos clave (n_ref y n_2n), para cada ensamble. Donde, Cn_ref = cobertura de muestra observada, n_ref = esfuerzo de muestreo real, Cn_2n = cobertura estimada al extrapolar hasta el mayor esfuerzo evaluado (aproximadamente, 2 veces el valor de n_ref), y n_2n = esfuerzo máximo considerado 119
Tabla 38. Resumen de la muestra, para los ensambles de especies leñosas y especies herbáceas, encontradas en el AI 121
Tabla 39. Estimadores asintóticos y sus intervalos de confianza al 95%, para el ensamble de especies leñosas encontradas en el AI 121
Tabla 40. Estimadores asintóticos y sus intervalos de confianza al 95%, para el ensamble de especies herbáceas encontradas en el AI 121
Tabla 41. Resumen de la muestra, para los ensambles de especies leñosas y herbáceas, encontradas en el AI, por UHV 123
Tabla 42. Estimadores de riqueza estandarizada por cobertura (C*), por ensamble por UHV 128
Tabla 43. Resumen por UHV 128
Tabla 44. Especies en categoría de conservación registradas en el área de influencia 132
Tabla 45. Detalle del registro de *Citronella mucronata* en el área de influencia 133
Tabla 46. Detalle del registro de *Crinodendron patagua* en el área de influencia 134
Tabla 47. Registros de *Calydorea xiphioides* en el área de influencia del Proyecto 135
Tabla 48. Detalle de los registros de *Alstroemeria diluta* ssp. *diluta* en el área de influencia, con sus respectivas coordenadas UTM 136
Tabla 49. Especies clasificadas en categoría de Preocupación menor (LC) registradas en las formaciones vegetacionales del AI 137
Tabla 50. Bandas de incertidumbre de las proyecciones climáticas para las comunas del área de influencia. Comparación entre escenario intermedio (RCP 4.5) y escenario más desfavorable (RCP 8.5). Período futuro 2035–2065 respecto al período histórico 1980–2010 140

Tabla 51. Integración del riesgo climático por Unidad Homogénea de Vegetación del área de influencia del Proyecto. Escenario RCP 8.5. Período futuro 2035–2065 159
Tabla 52. Criterios para el análisis de singularidad ambiental de la vegetación 163
Tabla 53. Registros de *Citronella mucronata* fuera del AI 178
Tabla 54. Registros de *Crinodendron patagua* fuera del AI 180
Tabla 55. Ejemplares y área de ocupación de *Calydorea xiphioides* a intervenir por el proyecto 185
Tabla 56. Ejemplares y área de ocupación de *Alstroemeria diluta* ssp. *diluta* a intervenir por el proyecto 188
Tabla 57. Descripción de registros totales de *Calydorea xiphioides* 191
Tabla 58. Descripción de registros totales de *Alstroemeria diluta* ssp. *diluta* 194
Tabla 59. Estadísticos asociados a la estimación de densidad en bosque de especies exóticas asilvestradas 195
Tabla 60. Estadísticos asociados a la estimación de densidad en bosque nativo 195
Tabla 61. Estadísticos asociados a la estimación de densidad en matorral 196
Tabla 62. Estadísticos asociados a la estimación de densidad en plantación forestal 196
Tabla 63. Estadísticos asociados a la estimación de cobertura en bosque de especies exóticas asilvestradas 196
Tabla 64. Estadísticos asociados a la estimación de cobertura en bosque nativo 197
Tabla 65. Estadísticos asociados a la estimación de cobertura en matorral 197
Tabla 66. Estadísticos asociados a la estimación de cobertura en plantación forestal 197
Tabla 67. Cobertura media (%) promedio de las especies en cada formación vegetacional donde fueron registradas, donde: BEA: Bosque de especies exóticas asilvestradas; BNex: Bosque nativo esclerófilo con exóticas asilvestradas; BNesp: Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal; BNHQ: Bosques nativos esclerófilos subtipo Hidrófilos de quebrada; BNrm: Bosques nativos esclerófilos subtipo Rodales mixtos; CAN: Cultivos anuales; CVv: Cultivos de *Vitis vinifera*; FAEX: : Formaciones arbóreas dominadas por especies exóticas, FAEN: Formaciones arbóreas dominadas por especies nativas; Mesc: Matorrales esclerófilos; Mesp: Matorrales espinosos; Mex: Matorral de especies exóticas; PE: Plantaciones de *Eucalyptus* spp. PP: Plantaciones de *Pinus radiata*; PJRC: Plantaciones jóvenes o recién cosechadas; PAA: Pradera con árboles y/o arbustos; Pr: Pradera de especies exóticas 198
Tabla 68. Estadígrafos de dispersión, para la cobertura media (%) promedio, de las especies en cada formación vegetacional donde fueron registradas, donde: BEA: Bosque de especies exóticas asilvestradas; BNex: Bosque nativo esclerófilo con exóticas asilvestradas; BNesp: Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal; BNHQ: Bosques nativos esclerófilos subtipo Hidrófilos de quebrada; BNrm: Bosques nativos esclerófilos subtipo Rodales mixtos; CAN: Cultivos anuales; CVv: Cultivos de *Vitis vinifera*; FAEX: : Formaciones arbóreas dominadas por especies exóticas, FAEN: Formaciones arbóreas dominadas por especies nativas; Mesc: Matorrales esclerófilos; Mesp: Matorrales espinosos; Mex: Matorral de especies exóticas; PE: Plantaciones de *Eucalyptus* spp. PP: Plantaciones de *Pinus radiata*; PJRC: Plantaciones jóvenes o recién cosechadas; PAA: Pradera con árboles y/o arbustos; Pr: Pradera de especies exóticas. El formato de valores de celda es: n;media±sd[se]cv%, donde n = número de parcelas donde fue hallada la especie, media = promedio de valores de cobertura media, sd = desviación estándar, se = error estándar y cv = coeficiente de variación 211

FIGURAS

Figura 1. Ubicación del Proyecto Parque Eólico El Sauzal 3
Figura 2. Área de influencia del proyecto. Línea de transmisión. Coordenadas proyectadas UTM Huso 18 7
Figura 3. Área de influencia del proyecto. Parque eólico. Coordenadas proyectadas UTM Huso 18 8
Figura 4. Área de influencia del proyecto. Línea de transmisión. Coordenadas proyectadas UTM Huso 18 9
Figura 5. Área de influencia del proyecto. Ensanchamiento de caminos de acceso. Coordenadas proyectadas UTM Huso 18 10
Figura 6. Ubicación de los puntos de muestreo para la caracterización cualitativa de la vegetación en el AE 23
Figura 7. Distribución de las parcelas forestales 35
Figura 8. Usos de suelo en las regiones del Maule y Ñuble (CONAF 2016; 2015) 54
Figura 9. Cartografía de la vegetación Parque Eólico El Sauzal. Coordenadas proyectadas UTM Huso 18 57
Figura 10. Cartografía de la vegetación. Línea de Transmisión. Coordenadas proyectadas UTM Huso 18 58
Figura 11. Cartografía de la vegetación. Parque Eólico. Coordenadas proyectadas UTM Huso 18 59
Figura 12. Cartografía de la vegetación. Ensanchamiento de caminos de acceso. Coordenadas proyectadas UTM Huso 18 60
Figura 13. Cartografía de la vegetación. Ensanchamiento de caminos de acceso. Coordenadas proyectadas UTM Huso 18 61
Figura 14. Curva de acumulación de especies leñosas registradas en las parcelas de muestreo de flora 116
Figura 15. Curva de acumulación de especies herbáceas registradas en las parcelas de muestreo de flora 117
Figura 16. Curvas de rarefacción/extrapolación en función del tamaño de muestra, y sus bandas de confianza al 95% (sombreado de líneas), para especies leñosas y herbáceas 118
Figura 17. Curvas de completitud, para las especies leñosas y herbáceas 119
Figura 18. Curva de rarefacción/extrapolación, en función de la cobertura de muestra, para las especies leñosas y herbáceas 120
Figura 19. Riqueza de especies en las unidades homogéneas de vegetación presentes en el AI 122
Figura 20. Curvas de completitud, para las especies leñosas, por UHV 124
Figura 21. Curvas de completitud, para las especies herbáceas, por UHV 124
Figura 22. Curvas de rarefacción/extrapolación en función del tamaño de muestra, y sus bandas de confianza al 95% (sombreado de líneas), para especies leñosas, por UHV 125
Figura 23. Curvas de rarefacción/extrapolación en función del tamaño de muestra, y sus bandas de confianza al 95% (sombreado de líneas), para especies herbáceas, por UHV 126
Figura 24. Curva de rarefacción/extrapolación, en función de la cobertura de muestra, para las especies leñosas, por UHV 127
Figura 25. Curva de rarefacción/extrapolación, en función de la cobertura de muestra, para las especies herbáceas, por UHV 127
Figura 26. Hábito de crecimiento de las especies registradas en el área de estudio 130
Figura 27. Origen biogeográfico de la flora registrada en las formaciones vegetacionales del AI 130
Figura 28. Riesgo de incendio en bosques nativos. 142
Figura 29. Riesgo de incendio en plantaciones forestales 144
Figura 30. Riesgo de pérdida de verdor en bosques nativos 146
Figura 31. Riesgo de pérdida de verdor en plantaciones forestales 147
Figura 32. Riesgo de pérdida de flora por cambios de temperatura 149
Figura 33. Riesgo de pérdida de flora por cambio de precipitación 150

Figura 34. Mapa del cambio de probabilidad de presencia para la especie *Adiantum chilense* 152
Figura 35. Mapa del cambio de probabilidad de presencia para la especie *Adiantum excisum* 153
Figura 36. Mapa del cambio de probabilidad de presencia para la especie *Blechnum hastatum*..... 154
Figura 37. Mapa del cambio de probabilidad de presencia para la especie *Cheilanthes hypoleuca*..... 155
Figura 38. Mapa del cambio de probabilidad de presencia para la especie *Citronella mucronata*..... 156
Figura 39. Mapa del cambio de probabilidad de presencia para la especie *Crinodendron patagua*..... 157
Figura 40. Microrruteo y distribución espacial de las poblaciones de *Calydorea xiphioides* afectos a corta 184
Figura 41. Microrruteo y distribución espacial de las poblaciones de *Alstroemeria diluta* ssp. *diluta* afectos a corta 187

FOTOGRAFÍAS

Foto 1. Regeneración densa de *Pinus radiata* en el punto de muestreo 416 registrado durante la campaña de otoño 2023 63

Foto 2. Bosque claro de *Pinus radiata* con presencia de especies nativas registrado en el punto de muestreo 046 en la campaña de primavera 2021 63

Foto 3. Bosque claro de *Pinus radiata* asilvestrados en el sur de la línea de transmisión. Registro de la campaña de invierno 2022 en el punto de muestreo 093 64

Foto 4. Bosque poco denso de *Eucalyptus globulus* y *Pinus radiata* en el punto de muestreo 030. Registro de la campaña de primavera 2021 64

Foto 5. Registro en bosque nativo con presencia de *Pinus radiata* al sur del AI en el punto de muestreo 425. Campaña de Otoño 2023 68

Foto 6. Bosque nativo poco denso de *Kageneckia oblonga* con presencia de *Pinus radiata* en el punto de muestreo 401, registrado durante la campaña de otoño 2023 68

Foto 7. Registro de la campaña de otoño 2023, post incendio en el punto de muestreo 443 69

Foto 8. Registro de la campaña de primavera 2021 en el punto de muestreo 004 70

Foto 9. Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal registrado en la campaña de invierno 2022 en el punto de muestreo 173 71

Foto 10. Registro de claro en Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal con abundantes flores de *Conanthera trimaculata* en la campaña de primavera 2022, cercano al punto de muestreo 317 71

Foto 11. Registro de curso de agua en Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal, registrado en el punto de muestreo 163 durante la campaña de invierno 2022 72

Foto 12. Bosque nativo con presencia de *Blepharocalyx cruckschanksii* y *Myrceugenia exsucca*. Registro en el punto de muestreo 022 durante la campaña de primavera 2021 74

Foto 13. Bosque nativo dominado por *Myrceugenia exsucca* (pitra) registrado en el punto de muestreo 072 durante la campaña de primavera 2021 74

Foto 14. Detalle de las especies arbóreas *Lithrea caustica* y *Kageneckia oblonga*..... 76

Foto 15. Bosque nativo poco denso dominado por *Kageneckia oblonga* con presencia de *Vachellia caven*, registrado en el punto de muestreo 032 durante la campaña de primavera 2021 76

Foto 16. Bosque nativo denso dominado por *Peumus boldus* con denso sotobosque de *Escallonia pulverulenta*. Registro en el punto de muestreo 277 77

Foto 17. Bosque nativo denso de *Maytenus boaria* y *Lithrea caustica* con arbustos muy densos de *Rubus ulmifolius*. Registro en el punto de muestreo 424 78

Foto 18. Registro de la campaña de otoño 2023 en el punto de muestreo 412, donde la severidad del incendio fue alta. Se observan rebrotes de árboles nativos como *Lithrea caustica* 78

Foto 19. Formación arbórea dominada por *Eucalyptus globulus* con alta cobertura de *Rubus ulmifolius*. Registro en el punto de muestreo 125 durante la campaña de verano 2022 80

Foto 20. Formación arbórea de *Kageneckia oblonga* y *Pinus radiata* registrada en la campaña de verano 2022 en el punto de muestreo 124 82

Foto 21. Formación arbórea asociada a un límite predial. Registro de la campaña de invierno en el punto de muestreo 244 82

Foto 22. Matorral dominado por *Rubus ulmifolius* registrado en el punto de muestreo 087 durante la campaña de verano 2022 85

Foto 23. Especies arbustivas características de los matorrales esclerófilos: *Schinus polygama* y *Escallonia pulverulenta* 86

Foto 24. Registro de la campaña de primavera 2021 en parche dominado *por Baccharis linearis* y *Schinus polygama*, en el punto de muestreo 013 87

Foto 25. Matorral claro de *Berberis chilensis* y *Escallonia pulverulenta* registrado en el punto 326 durante la campaña de primavera 2022 87

Foto 26. Matorral de *Vachellia caven* registrado en la campaña de invierno en el punto de muestreo 167 89

Foto 27. Matorral de *Vachellia caven* al sur del AI. Registro de la campaña de otoño 2023, al sur del AI en el punto de muestreo 403 90

Foto 28. Plantación de *Eucalyptus globulus* registrada en la campaña de primavera 2022 en el punto de muestreo 280 92

Foto 29. Plantación adulta de *Pinus radiata* con presencia de especies arbóreas nativas. Registro de la campaña de otoño 2023 en el punto de muestreo 452 93

Foto 30. Plantación adulta de *Pinus radiata* registrada en la campaña de primavera 2022 en el punto de muestreo 332 94

Foto 31. Plantación joven de *Pinus radiata* que se extiende de manera muy dominante al sur del AI. Punto de muestreo 203 registrado en la campaña de invierno 96

Foto 32. Registro de la campana primavera 2022 en plantación forestal cosechada en sector Curimanqui, punto de muestreo 350 96

Foto 33. Registro de la campaña de otoño 2023 en plantación joven de Pino quemada cercano a punto de muestreo 390. Se observó mortalidad completa de los individuos de *Pinus radiata* y alta cobertura de rebrotes de especies nativas 97

Foto 34. Pradera dominada por *Hypochaeris radicata, Eschscholzia californica y Raphanus sativus.* Registro de la campaña de primavera 2021 en el punto de muestreo 36 98

Foto 35. Registro de la campaña de primavera del año 2022. Pradera ubicada entre Bosques nativos esclerófilos del subtipo Espinal, donde se registró la especie nativa *Linum macraei*..... 99

Foto 36. Pradera con muy escasos árboles registrada al sur del AI, en el punto de muestreo 320 durante la campaña de primavera 2022. Se observan flores amarillas de la especie herbácea nativa *Linum macraei*, y un arbusto de *Trevoa quinquenervia* 100

Foto 37. Cultivo de avena registrado en el punto de muestreo 302 durante la campaña de primavera 2022 102

Foto 38. Viña en zona central de la LT. Registro de la campaña de primavera 2022 en el punto de muestreo 334 103

Foto 39. Floraciones de las especies endémicas: *Calceolaria corymbosa, Trevoa quinquenervia* y *Miersia chilensis.* Registros de las campañas de primavera 2021 e invierno 2022 131

Foto 40. Registros del individuo de *Citronella mucronata* registrado en una plantación joven de *Pinus radiata,* dentro del área de influencia del proyecto 133

Foto 41. Registro del individuo de *Crinodendron patagua* en la formación vegetacional de matorrales espinosos, dentro del área de influencia del proyecto 134

Foto 42. Registros de *Calydorea xiphioides* en el área de influencia del proyecto 136

Foto 43. Registros de *Alstroemeria diluta* ssp. *diluta* (EN) durante la campaña de primavera 2022 cercano a los puntos de muestreo 274 y 308 en la formación de Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal 137

Foto 44. Bosque nativo denso con alta cobertura del helecho *Blechnum hastatum* en el punto de muestreo 243 138

Foto 45. Registro del helecho *Cheilanthes hypoleuca* en la campaña de primavera 2021, en el punto de muestreo 13 138

Foto 46. Registro de *Adiantum scabrum*, frecuente especie en matorrales y bosques nativos 139

Foto 47. Bosque nativo afectado por el incendio de enero 2023, registrado en la campaña de otoño 2023. 143

Foto 48. Registro de las 3 especies de la familia Orchidaceae en el área de influencia: de izquierda a derecha, *Chloraea gavilu*, *Chloraea parviflora* y *Chloraea barbata* 166

Foto 49. Registros de *Citronella mucronata* en la campaña de invierno 2022, en el punto de muestreo 164, fuera del AI 179

Foto 50. Registro de *Citronella mucronata* en el punto de muestreo 244, fuera del AI 179

Foto 51. Registros de *Crinodendron patagua* en los puntos de muestreo 437 y 418 durante la campaña de otoño 2023, fuera del AI 180

Foto 52. Registro de *Crinodendron patagua* quemada y rebrotada posterior al incendio de enero 2023, en el punto de muestreo 243, fuera del AI 181

Foto 53. Población de *Calydorea xiphioides* localizada entre estructuras 50 y 54 de la línea de transmisión (ID 7)..... 185

Foto 54. Población de *Calydorea xiphioides* localizada entre estructuras 90 y 91 de la Línea de Transmisión (ID 23) 186

Foto 55. Población de *Alstroemeria diluta* ssp. *diluta* localizada en instalación de faena de la línea de transmisión (ID 64)..... 188

Foto 56. Población de *Alstroemeria diluta* ssp. *diluta* localizada en instalación de faena de la línea de transmisión (ID 65)..... 189

Foto 57. Población de *Alstroemeria diluta* ssp. *diluta* localizada entre las torres 66 y 67 de la línea de transmisión (ID 66)..... 190

A. PRESENTACIÓN

El presente documento corresponde a la línea de base de flora y vegetación en el marco del Proyecto Parque Eólico El Sauzal, y tiene por objetivo la caracterización de este componente biótico en su área de influencia. Esta línea de base se desarrolló de acuerdo con los lineamientos estipulados en la ley de Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones (Ley N°19.300/1994, Ley N°20.417/2010; Ministerio Secretaría General de la Presidencia) y el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA; D.S. N°40/2012, modificado por el D.S. Nº30/2023, Ministerio del Medio Ambiente). En particular, siguiendo el artículo 18, letra e.2) del RSEIA, donde se establecen los contenidos mínimos que debe presentar un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para identificar, o bien, justificar la inexistencia de aquellos efectos, características o circunstancias indicados en el artículo 11 de la Ley N°19.300 (Ley de Bases Generales del Medio Ambiente) y los artículos 5 al 10 del RSEIA. Esto, con el fin de levantar información objetiva que permita la caracterización del componente ambiental flora y vegetación, y evaluar los potenciales efectos o impactos del Proyecto.

Los contenidos mínimos señalados, se explicitan en las guías para la descripción del área de Influencia y para la caracterización de ecosistemas terrestres, elaboradas por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA, 2015; 2017; 2024), y las guías de evaluación ambiental de la Corporación Nacional Forestal (CONAF, 2020) y el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG, 2021).

El Proyecto Parque Eólico El Sauzal consiste en la construcción y operación de un parque eólico (PE) de 45 aerogeneradores de una potencia nominal de 360 MW, y una línea de transmisión eléctrica aérea (LT) de 220 kV y 27,91 km de longitud, cuyas obras se emplazarán entre las comunas de Cauquenes y Quirihue, correspondiente a las provincias de Cauquenes e Itata, y regiones de Maule y Ñuble, respectivamente (**Figura 1**). Para la evacuación de su energía al Sistema Eléctrico Nacional (SEN), el Proyecto contempla la conexión a la subestación en desarrollo Nueva Cauquenes propiedad de Mataquito Transmisora de Energía S.A. En adición, para la construcción del Proyecto se requerirá de la habilitación de obras complementarias de infraestructura vial, las cuales se ubicarán en las comunas de San Nicolás, San Carlos y Ninhue, pertenecientes a las Provincias de Ñuble e Itata, Región del Ñuble.

Como parte del proceso de evaluación ambiental y del desarrollo de la ingeniería, el Proyecto Parque Eólico El Sauzal ha incorporado una serie de ajustes técnicos y logísticos. Estas modificaciones responden a la necesidad de optimizar el diseño, mejorar la eficiencia constructiva y reducir potenciales impactos ambientales.

Entre las principales actualizaciones se incluyen:

- Reducción de la altura del buje de los aerogeneradores, pasando de 200 a 175 metros.

- Cambio en la materialidad de las torres de los aerogeneradores, las cuales serán construidas completamente en acero, eliminando el diseño híbrido (hormigón y acero).
- Eliminación de la obra temporal denominada Zona de Acopio de Dovelas (ZAD), debido a la modificación en el tipo de torre.
- Ajustes en la ubicación de las plataformas de los aerogeneradores AG-31, AG-34 y AG-35.
- Incorporación de un nuevo acceso para vehículos livianos a través de la Ruta 126 (Los Conquistadores).
- Modificación de los caminos de acceso a la Línea de Transmisión (LT).

Adicionalmente, el documento se actualizó según las observaciones realizadas en el informe Consolidado de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones o ampliaciones al Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto, por lo que, para facilitar la comprensión de las actualizaciones realizadas, estas se presentan destacadas en color azul dentro del documento.

La línea de base del componente ambiental flora y vegetación se desarrolló para el área de influencia del proyecto (AI), la cual se ha delimitado a partir del potencial efecto borde de las obras en la vegetación aledaña mediante un buffer de 100 metros desde las instalaciones y cubre una superficie de 2.616,35 ha.

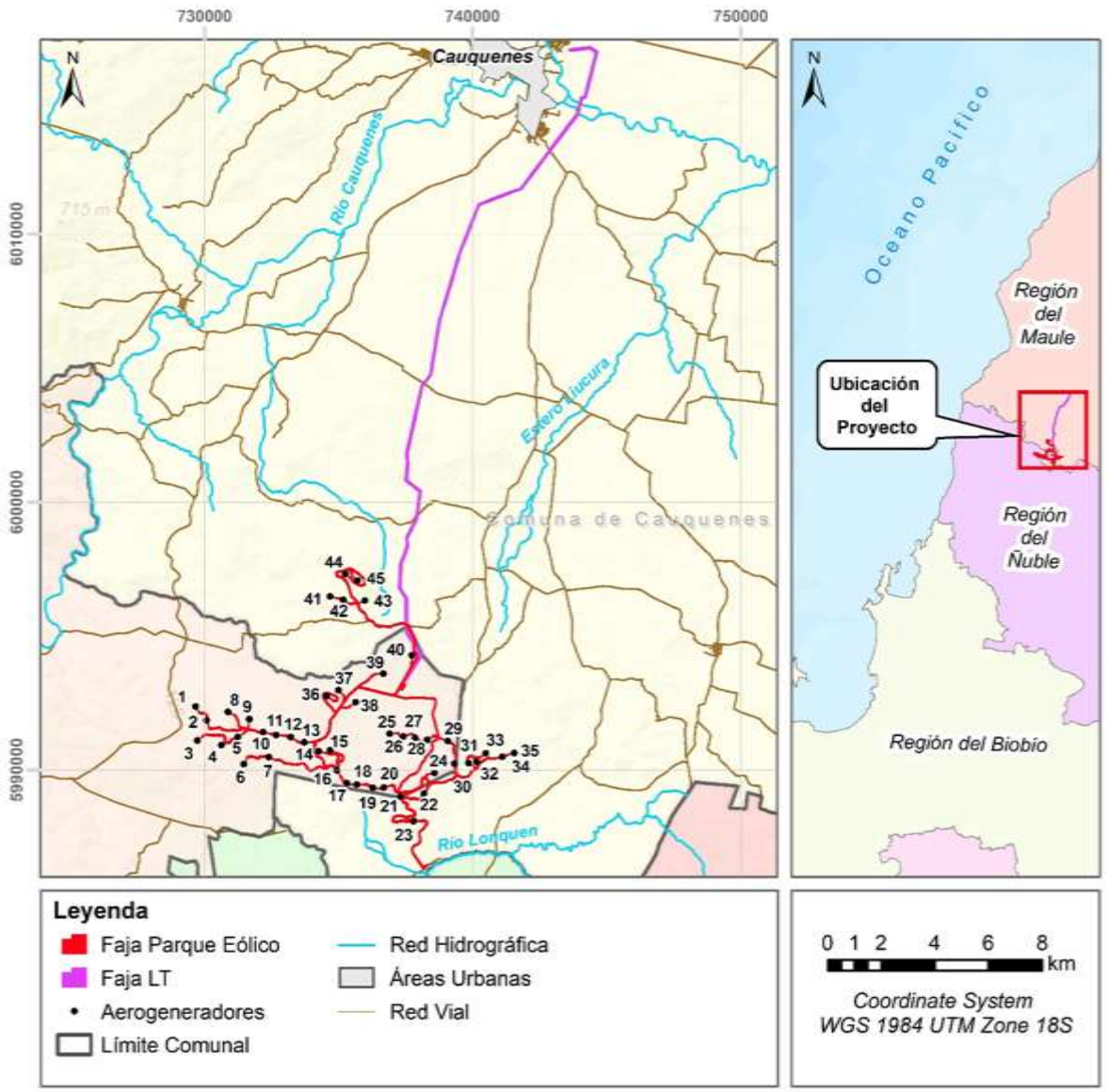


Figura 1. Ubicación del Proyecto Parque Eólico El Sauzal

B. OBJETIVOS

B.1. Objetivo general

El objetivo general de esta caracterización es establecer la condición basal de la vegetación y la flora que habitan actualmente en el área de influencia del Proyecto Parque Eólico El Sauzal.

B.2. Objetivos Específicos

- Determinar el área de influencia del Proyecto para el componente flora y vegetación.
- Describir el marco biogeográfico de la flora y vegetación potencialmente presentes en el área de influencia del proyecto.
- Caracterizar las formaciones vegetacionales presentes en el área de influencia, acorde con la regulación forestal vigente.
- Reconocer y caracterizar la flora presente en el área de influencia, en términos de la composición de especies, origen biogeográfico y estado de conservación.
- Analizar la vulnerabilidad al cambio climático de la flora y la vegetación en el área de influencia.
- Identificar las singularidades ambientales asociadas a la flora y la vegetación en el área de influencia del proyecto.

C. DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

El área de influencia del proyecto (AI) se determinó considerando los criterios que establece el Servicio de Evaluación ambiental (SEA) en la "*Guía áreas de influencia en ecosistemas terrestres*" (SEA, 2024). Según lo establecido en el Artículo 2, literal a, del D.S. Nº40 de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, que aprueba el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, el AI se define como *el área o espacio geográfico, cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados con la finalidad de definir si el proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300, o bien para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias*. De la misma forma, este reglamento precisa que *el área de influencia se definirá y justificará para cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potencialmente significativos sobre ellos, así como el espacio geográfico en el cual se emplazan las partes, obras y/o acciones del proyecto o actividad* (literal d, Artículo 18, del D.S. N°40, 2012).

Con base en las definiciones planteadas, el AI del proyecto contempla el emplazamiento de sus partes, obras y acciones, junto a la flora y vegetación aledaña que podría ser receptora de impactos potencialmente significativos. La flora y vegetación que podría ser receptora de impactos se determinó a partir del efecto borde al que podría verse sometida la vegetación, el que corresponde al cambio en las condiciones ecológicas y microclimáticas (como temperatura, humedad o disponibilidad de luz) que se presentan en el límite de un ecosistema con otro afectado por una perturbación, como por ejemplo la corta total de vegetación (López-Barrera *et al*. 2007, Franklin *et al*. 2021).

La distancia en la que se expresan estos efectos es muy relativa (Franklin *et al*. 2021). En un nivel comunitario, diversos estudios han concluido que la distancia hasta el interior del ecosistema en que existe un efecto sobre procesos ecológicos, como la regeneración, crecimiento, reproducción o mortalidad, no es mayor a 100 metros, tanto en ecosistemas forestales templados, tropicales y boreales (Harper *et al*., 2005). En Chile, específicamente en ecosistemas mediterráneos de la zona central, Schulz *et al.* (2011) evidenciaron que, en los cambios en la vegetación debido a perturbaciones antropogénicas, como la construcción de caminos, el efecto borde alcanzaba distancias en torno a los 100 m (Schulz *et al*. 2011).

Adicionalmente, considerando lo indicado en el criterio N°20 de la Guía SEIA (SEA, 2017) donde se explicita que "*los elementos del medio ambiente que deben describirse detalladamente (línea base) corresponden a aquellos en los que se presentan impactos significativos, debiendo además indicarse y justificarse la sección o superficie del AI donde se presentan efectivamente dichos impactos significativos*", se delimitó, dentro del AI del proyecto, las secciones en que se expresarían los impactos significativos del proyecto, los que corresponden a "Pérdida de bosque nativo", "Pérdida de formaciones nativas no boscosas y/o alteración de sus atributos" y "Pérdida de individuos de

especies de flora singular", denominados como impacto Veg01, Veg03 y Veg04 respectivamente, en el Capítulo 4. Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales. En las **Figura 2**, **Figura 3**, **Figura 4** y **Figura 5** se identifican aquellas áreas en donde existirán impactos significativos debido a las partes, obras y acciones del Proyecto para este componente.

Considerando estos antecedentes, se determinó como área de influencia del Proyecto El Sauzal su faja afecta a corta junto a un buffer de 100 metros, dentro de los cuales podrían percibirse potenciales impactos asociados a cambios en la vegetación debido a efecto borde, superficie que alcanza las 2.616,35 ha.

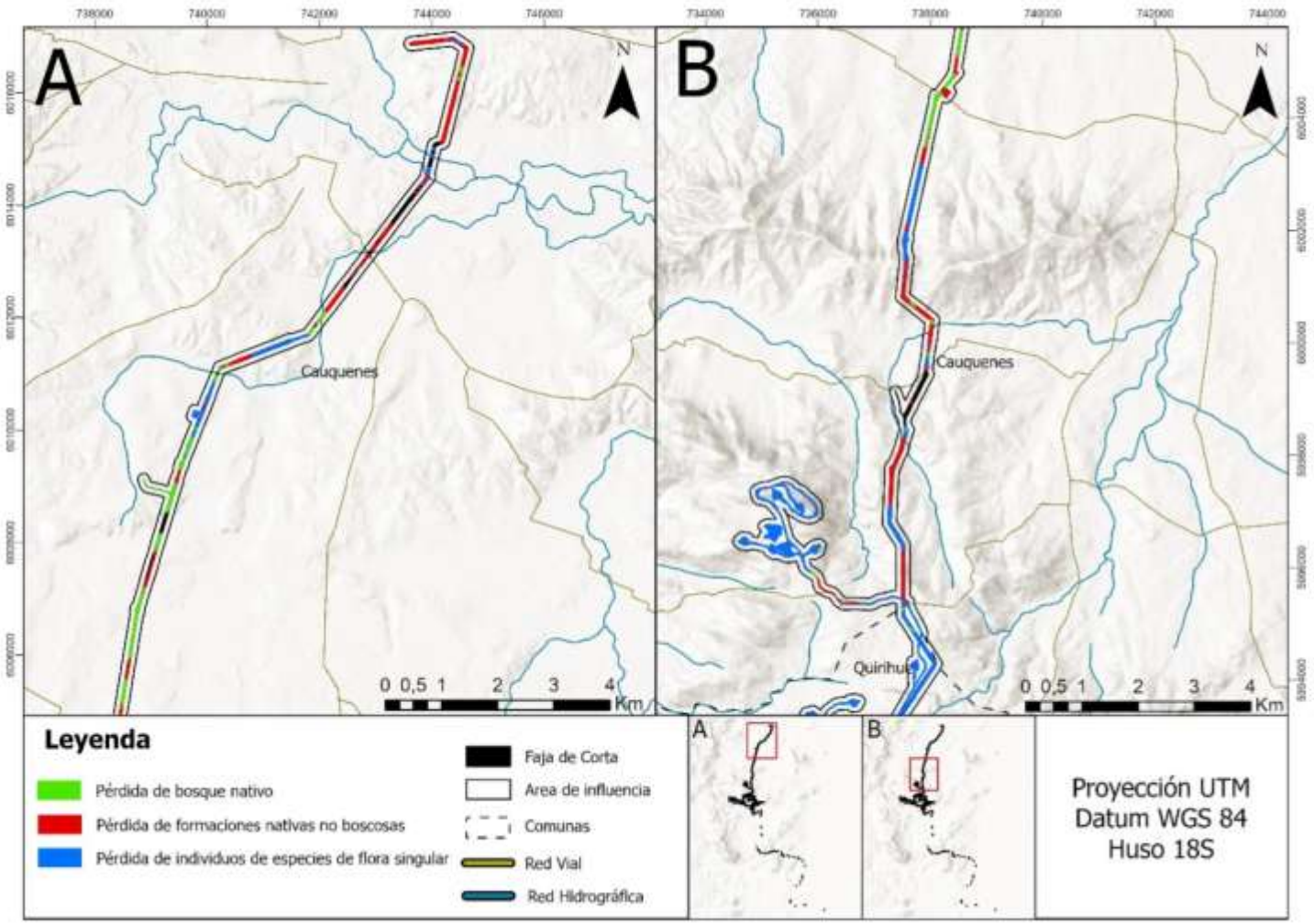


Figura 2. Área de influencia del proyecto. Línea de transmisión. Coordenadas proyectadas UTM Huso 18

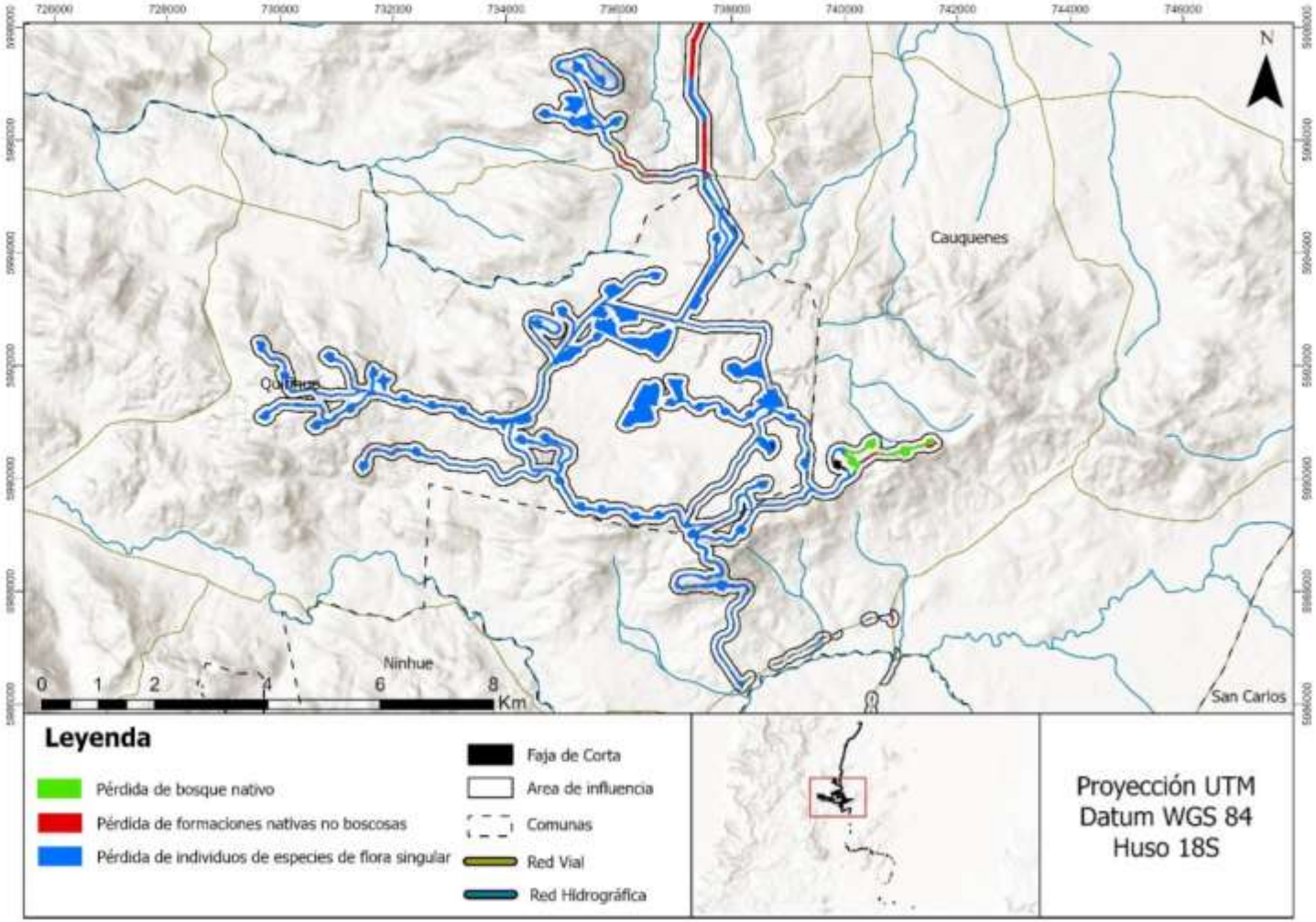


Figura 3. Área de influencia del proyecto. Parque eólico. Coordenadas proyectadas UTM Huso 18

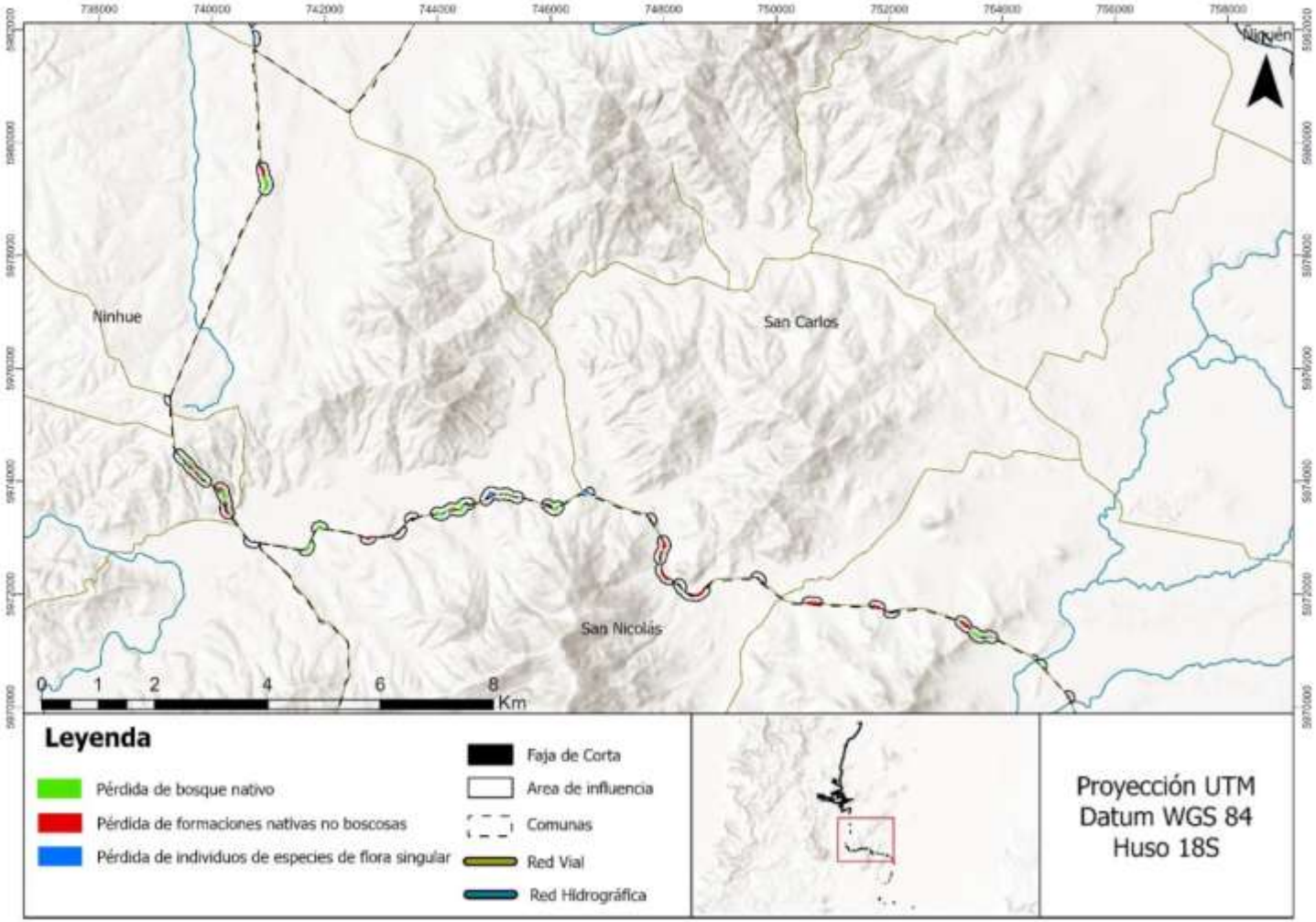


Figura 4. Área de influencia del proyecto. Obras mejoramiento caminos de acceso. Coordenadas proyectadas UTM Huso 18

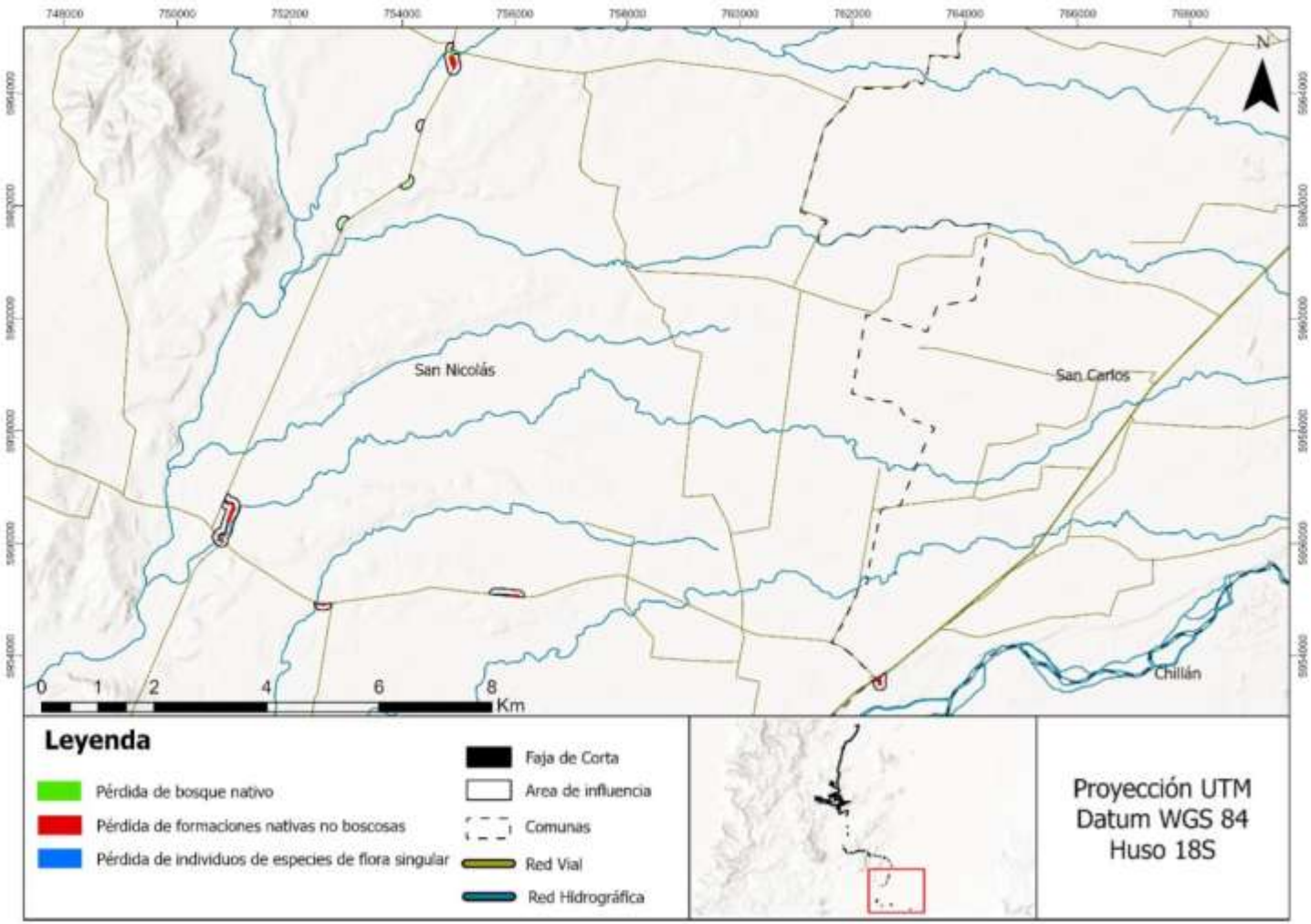


Figura 5. Área de influencia del proyecto. Obras mejoramiento caminos de acceso. Coordenadas proyectadas UTM Huso 18

D. METODOLOGÍA

La caracterización del componente ambiental flora y vegetación presente en el área de influencia del proyecto (AI), se basó en las recomendaciones de la "*Guía para la descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres"* (SEA, 2015), la "*Guía de Evaluación Ambiental: Criterios para la participación de CONAF en el SEIA"* (CONAF, 2020), la "*Guía de evaluación ambiental: componente vegetación y flora silvestre de competencia del SAG"* (SAG, 2021) y la "*Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA"* (SEA, 2023).

El levantamiento de información para la caracterización del componente se abordó con un enfoque estratégico adaptativo, para lo cual se estableció un área de estudio (AE), correspondiente a todos los predios en los que se emplazará el Parque Eólico, dentro de un radio máximo de 500 m a las obras y un buffer de 100 m a la Línea de Transmisión y los caminos de acceso (**Figura 6**). Con este enfoque, la información recopilada permitió, además de la caracterización detallada del componente, modificar el emplazamiento de las obras y partes del Proyecto considerando la menor afectación posible de los atributos de la flora y la vegetación, ello hasta alcanzar la versión final presentada en este estudio.

La metodología aplicada para la caracterización de la flora y la vegetación consideró un levantamiento de información bibliográfica, la elaboración de cartografía mediante fotointerpretación y trabajo de campo, y la descripción de los atributos de la flora y la vegetación mediante un muestreo cualitativo y semicuantitativo desarrollado en el AE. Una vez obtenida la versión final del Proyecto, la caracterización del componente fue profundizada mediante la descripción detallada de sus atributos, mediante un muestreo cuantitativo aplicado al AI del Proyecto.

D.1. Antecedentes bibliográficos

D.1.1. Contexto biogeográfico de la vegetación

Con el fin de referenciar el contexto biogeográfico y ecológico de la vegetación del AI, se consultaron las principales fuentes bibliográficas relativas al tema a nivel nacional. Como referencia de los posibles usos y coberturas vegetacionales que podrían estar presentes en el AI y su contexto regional, se consultó el "Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales de Chile" para las regiones de Maule y Ñuble (CONAF 2017). Mayores detalles sobre la composición y dinámica de las formaciones nativas se obtuvieron de las obras "Los tipos forestales de los bosques nativos de Chile" (Donoso 1981) y "Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile" (Luebert y Pliscoff 2017), desde esta última se identificaron los pisos vegetacionales del AI. Esta información se encuentra disponible en el portal SIMBIO del MMA, e incorpora la clasificación del nivel de amenaza de los pisos vegetacionales de acuerdo con los criterios de la UICN, así como una valoración de su importancia para la conservación.

D.1.2. Flora potencial

En cuanto a la flora potencialmente presente en el AI, se revisaron antecedentes generales entregados en "Los tipos forestales de los Bosques nativos de Chile" (Donoso 1981) y el "Catálogo de Plantas Vasculares de Chile" (Rodríguez *et al*., 2018), correspondiente al catálogo oficial más actualizado de la flora nacional y los 19 procesos de clasificación de especies en categoría de conservación vigentes del MMA. Respecto a antecedentes regionales, se revisó la información disponible en la iniciativa The endemics plants of Chile, desarrollada por el Real Jardín Botánico de Edimburgo y la participación de diversos organismos nacionales.

D.2. Caracterización de vegetación y flora

La caracterización del componente se desarrolló en dos etapas, una primera etapa correspondiente a una descripción cualitativa de la vegetación, a partir de fotointerpretación y trabajo de campo; y una segunda etapa, posterior a la delimitación del AI definitiva del Proyecto, correspondiente a la caracterización cuantitativa de la vegetación y la flora. En el trabajo de campo de ambas etapas se desarrolló un muestreo semicuantitativo de la flora mediante el método Braun-Blanquet.

La caracterización cualitativa de la vegetación consideró una fotointerpretación, posteriormente validada y rectificada en terreno durante las cuatro estaciones del año (**Tabla 1** y **Tabla 2**) mediante una adaptación de la metodología COT. Junto al proceso de validación se realizó una caracterización semicuantitativa de la flora a partir de metodología Braun Blanquet. El producto de esta primera etapa consistió en una cartografía de la vegetación con la delimitación de unidades homogéneas y formaciones vegetacionales validadas en terreno, junto a la riqueza y abundancia de especies presentes en cada una de las formaciones identificadas.

La caracterización cuantitativa de la vegetación y la flora se desarrolló mediante parcelas forestales levantadas en terreno durante un ciclo anual posterior al levantamiento de datos cualitativos (**Tabla 7** y **Tabla 8**). El diseño de muestreo fue aleatorio y estratificado a partir de la cartografía de la vegetación. El análisis de los datos levantados en las parcelas forestales permitió validar la clasificación de las formaciones vegetacionales, y en el caso de los bosques nativos, confirmar la designación de los subtipos forestales. En forma paralela, se levantaron datos cuantitativos de la flora en cada parcela forestal, siguiendo la misma metodología aplicada en la etapa anterior.

Es importante destacar que producto de la actualización del layout del Proyecto, se produjo una modificación de las delimitaciones de las Unidades Homogéneas de Vegetación (UHV), provocando una reasignación en los puntos de muestreo.

A continuación, se describe en detalle cada una de las metodologías en las etapas descritas:

D.2.1. Caracterización cualitativa de la Vegetación

La caracterización de la vegetación se realizó a través de una adaptación a la metodología de Carta de Ocupación de Tierras (COT), desarrollada por Etienne & Prado (1982), recomendada por el SEA (2024) en la Ficha VE-02 de su guía "*Guía metodológica para la descripción de ecosistemas terrestres*". Esta metodología consideró la generación de una cartografía de la vegetación a partir de una imagen satelital de alta resolución, la cual fue fotointerpretada y validada en terreno, para posteriormente identificar distintas formaciones vegetacionales.

D.2.1.1. Elaboración de cartografía – Fotointerpretación

A partir de imágenes de alta resolución se realizó un trabajo de fotointerpretación que permitió identificar y definir los límites de las distintas unidades homogéneas de vegetación presentes, lo que se realizó mediante la diferenciación de colores y texturas. La delimitación espacial de las unidades homogéneas de vegetación dio origen a la cartografía de la vegetación, la cual fue validada y rectificada mediante puntos de muestreo en terreno durante 6 campañas (**Tabla 1**), los que permitieron delimitar distintas formaciones vegetacionales para cada unidad homogénea. Las imágenes de alta resolución corresponden a dos ortofotos capturadas en octubre 2022 y marzo 2023 utilizando un vehículo aéreo no tripulado ambas con un píxel de 0,1 m. La escala de análisis para el área de estudio en general fue de 1:2.000, y de 1:1.000 para aquellas zonas donde se identificaron bosques y matorrales nativos.

De forma complementaria al levantamiento de información en terreno y a la COT, se desarrolló un análisis multiespectral orientado a fortalecer la caracterización de la vegetación presente en el área de estudio, mediante el uso de imágenes satelitales Sentinel-2 Nivel 2A (reflectancia de superficie), correspondientes al período enero-marzo de 2024. La selección de dicho período respondió a criterios de representatividad fenológica y a la disponibilidad de escenas con adecuada calidad radiométrica, priorizando imágenes con baja cobertura nubosa y aplicando control de calidad mediante enmascaramiento de nubes y sombras, a fin de asegurar la consistencia del análisis.

En conformidad con lo indicado en la Ficha VE-5 de la Guía metodológica para la descripción de Ecosistemas Terrestres (SEA, 2024), se calcularon los índices de vegetación NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) y EVI (Enhanced Vegetation Index), con el objetivo de complementar la evaluación de la cobertura, continuidad y condición relativa de la vegetación.

El NDVI fue estimado a partir de las bandas roja (B4; 665 nm) e infrarrojo cercano (B8; 842 nm) de Sentinel-2, debido a que dichas bandas permiten captar de forma robusta el contraste entre la absorción de radiación por pigmentos fotosintéticos en el rango visible y la alta reflectancia de la vegetación activa en el infrarrojo cercano. Esta relación espectral resulta particularmente útil para identificar presencia y vigor relativo de cobertura vegetal, así como para discriminar sectores con menor densidad o mayor exposición de suelo.

Por su parte, el EVI fue calculado utilizando las bandas, azul (B2; 490 nm), roja (B4; 665 nm) e infrarrojo cercano (B8; 842 nm), dado que este índice incorpora factores de ajuste orientados a reducir la influencia de efectos atmosféricos y del fondo de suelo, además de presentar una mejor respuesta en situaciones donde el NDVI puede tender a saturarse. En consecuencia, su inclusión permite complementar la interpretación espectral, especialmente en escenarios de heterogeneidad estructural de la cobertura vegetal.

La utilización conjunta de ambos índices se consideró metodológicamente pertinente para las condiciones semiáridas de la comuna de Cauquenes, Región del Maule, donde la señal espectral de la vegetación puede estar condicionada por la estacionalidad, la baja cobertura foliar y la presencia significativa de suelo desnudo. En este contexto, el análisis integrado de NDVI y EVI permitió mejorar la validación espacial de la continuidad vegetacional, apoyar la diferenciación entre sectores con distinta densidad de cobertura y complementar la interpretación de las unidades vegetacionales previamente identificadas, constituyendo un insumo de apoyo para la caracterización de la vegetación.

Una vez realizada la cartografía de la vegetación a partir de fotointerpretación y validación en terreno, la vegetación fue clasificada según las categorías indicadas en el Artículo 2 de la Ley N° 20.283, modificada por la Ley N°21.755 de 2025, y el oficio 528/2001 de CONAF. Para las formaciones correspondientes a bosque nativo se determinaron sus tipos forestales, clasificación recomendada por el SEA (2015) en la Ficha VE-03 de su guía "Descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres en el SEIA".

D.2.1.2. Recopilación de datos a través de trabajo de campo

Para la validación y caracterización de las unidades homogéneas identificadas mediante fotointerpretación, se realizaron 6 campañas de terreno[1] en las cuales se realizaron un total de 500 puntos de muestreo (**Tabla 1, Tabla 2**, **Figura 6**). En 465 de estos puntos, se observó la estructura y la composición de la vegetación utilizando la adaptación metodológica de la Carta de Ocupación de Tierras (COT) descrita previamente. La aplicación de este método en terreno permitió visualizar de forma general la disposición vertical y horizontal de la vegetación a través de estimaciones visuales, cuyo análisis llevó a la diferenciación y caracterización cualitativa de las formaciones vegetacionales de las diferentes unidades homogéneas.

Tabla 1. Resumen de las campañas de terreno para la caracterización cualitativa de la vegetación y semicuantitativa de la flora.

Temporada	Fechas	Nº de Puntos de muestreo	Nº de profesionales
Primavera 2021	27 de septiembre al 8 de octubre	78	4

[1] Mismas campañas para la caracterización semicuantitativa de la flora (apartado D.2.3).

Temporada	Fechas	Nº de Puntos de muestreo	Nº de profesionales
Verano 2022	25 de febrero al 3 de marzo	77	4
	7 y 8 de marzo		4
Invierno 2022	1 al 11 de agosto	109	4
Primavera 2022	21 al 29 de noviembre	105	4
Otoño 2023	27 de marzo al 4 de abril	98	4
Verano 2024	26 y 27 de febrero	23	2

Tabla 2. Ubicación de los puntos de muestreo para la caracterización cualitativa de la vegetación y semicuantitativa de la flora, y temporada correspondiente (Coordenadas según datum UTM WGS 1984. Huso 18 Sur).

ID punto	Estación	V-F	Coordenadas	
			Este (m)	Norte (m)
1	P 2021	VF	734.873	5.997.436
2	P 2021	VF	737.836	6.003.207
3	P 2021	V	740.997	5.990.197
4	P 2021	VF	740.847	5.990.276
5	P 2021	VF	737.641	5.992.256
6	P 2021	VF	737.167	5.998.106
7	P 2021	VF	744.555	6.016.663
8	P 2021	VF	744.371	6.016.423
9	P 2021	VF	740.173	5.990.143
10	P 2021	VF	738.851	5.991.519
11	P 2021	VF	734.838	5.997.558
12	P 2021	V	737.678	6.002.853
13	P 2021	VF	740.852	5.990.096
14	P 2021	VF	740.964	5.990.476
15	P 2021	V	737.458	5.992.694
16	P 2021	VF	737.425	5.998.039
17	P 2021	VF	744.491	6.016.407
18	P 2021	VF	740.174	5.990.554
19	P 2021	VF	738.940	5.991.236
20	P 2021	V	734.282	5.996.555
21	P 2021	VF	737.578	6.002.026
22	P 2021	VF	740.656	5.990.777
23	P 2021	VF	741.147	5.990.491

ID punto	Estación	V-F	Coordenadas	
			Este (m)	Norte (m)
24	P 2021	VF	737.008	5.992.817
25	P 2021	VF	736.341	5.997.452
26	P 2021	VF	737.439	5.998.447
27	P 2021	VF	738.260	5.999.422
28	P 2021	VF	740.499	5.990.649
29	P 2021	VF	738.482	5.990.760
30	P 2021	V	735.591	5.996.114
31	P 2021	VF	740.730	5.990.672
32	P 2021	VF	741.258	5.990.301
33	P 2021	VF	737.672	5.990.367
34	P 2021	V	735.972	5.997.301
35	P 2021	VF	737.166	5.998.440
36	P 2021	VF	744.175	6.015.164
37	P 2021	VF	740.546	5.990.391
38	P 2021	VF	741.608	5.990.875
39	P 2021	VF	735.664	5.996.092
40	P 2021	VF	740.790	5.990.678
41	P 2021	V	736.841	5.997.526
42	P 2021	VF	737.295	5.998.688
43	P 2021	VF	738.022	5.998.696
44	P 2021	V	744.399	6.016.031
45	P 2021	VF	737.761	5.988.518
46	P 2021	VF	735.955	5.996.309
47	P 2021	VF	737.926	5.997.963

ID punto	Estación	V-F	Coordenadas	
			Este (m)	Norte (m)
48	P 2021	VF	741.468	5.990.721
49	P 2021	VF	736.893	5.997.751
50	P 2021	VF	737.210	5.998.892
51	P 2021	V	737.850	5.998.504
52	P 2021	VF	744.346	6.016.966
53	P 2021	VF	737.450	5.988.597
54	P 2021	VF	736.053	5.995.647
55	P 2021	V	735.752	5.996.231
56	P 2021	VF	737.648	5.997.598
57	P 2021	VF	741.226	5.990.860
58	P 2021	V	737.469	5.999.084
59	P 2021	VF	744.099	6.016.858
60	P 2021	VF	737.775	5.989.516
61	P 2021	V	735.945	5.995.446
62	P 2021	V	737.381	5.997.490
63	P 2021	V	735.084	5.990.405
64	P 2021	V	737.326	5.999.122
65	P 2021	VF	737.237	5.999.218
66	P 2021	VF	743.811	6.016.899
67	P 2021	VF	738.530	5.989.556
68	P 2021	VF	735.089	5.990.907
69	P 2021	V	736.328	5.989.878
70	P 2021	VF	735.293	5.992.708
71	P 2021	V	741.750	5.990.571
72	P 2021	VF	736.267	5.989.506
73	P 2021	VF	734.492	5.992.497
74	P 2021	VF	735.869	5.989.491
75	P 2021	VF	734.567	5.990.388
76	P 2021	VF	734.349	5.990.248
77	P 2021	VF	733.157	5.990.993
78	P 2021	F	738.488	5.989.510
79	V 2022	V	737.767	5.997.862
80	V 2022	VF	738.189	6.004.451
81	V 2022	VF	738.025	6.004.185
82	V 2022	VF	737.626	6.001.444

ID punto	Estación	V-F	Coordenadas	
			Este (m)	Norte (m)
83	V 2022	VF	740.527	5.990.223
84	V 2022	VF	737.267	5.997.632
85	V 2022	VF	735.924	5.996.265
86	V 2022	VF	737.948	5.988.672
87	V 2022	VF	732.601	5.991.462
88	V 2022	VF	740.911	5.990.343
89	V 2022	VF	737.328	5.999.016
90	V 2022	VF	737.226	5.994.320
91	V 2022	VF	738.270	6.004.594
92	V 2022	VF	737.898	6.003.697
93	V 2022	V	737.613	6.001.349
94	V 2022	VF	739.065	5.990.001
95	V 2022	VF	740.434	5.990.250
96	V 2022	VF	736.170	5.996.096
97	V 2022	VF	737.306	5.988.658
98	V 2022	VF	731.818	5.991.948
99	V 2022	VF	741.135	5.990.285
100	V 2022	VF	737.461	5.998.492
101	V 2022	VF	738.406	6.004.818
102	V 2022	VF	739.963	6.010.529
103	V 2022	VF	737.561	6.000.988
104	V 2022	VF	739.060	5.990.124
105	V 2022	VF	740.083	5.990.258
106	V 2022	VF	736.325	5.996.155
107	V 2022	VF	736.930	5.989.201
108	V 2022	VF	731.851	5.992.057
109	V 2022	VF	741.506	5.990.553
110	V 2022	VF	737.193	5.996.391
111	V 2022	VF	738.444	6.005.073
112	V 2022	VF	740.720	6.011.301
113	V 2022	VF	737.899	6.000.582
114	V 2022	VF	738.909	5.990.104
115	V 2022	VF	735.613	5.995.518
116	V 2022	VF	736.410	5.996.053
117	V 2022	VF	737.303	5.989.272

ID punto	Estación	V-F	Coordenadas	
			Este (m)	Norte (m)
118	V 2022	VF	731.506	5.992.202
119	V 2022	VF	737.117	5.996.664
120	V 2022	VF	738.531	6.005.177
121	V 2022	VF	740.882	6.011.350
122	V 2022	VF	738.016	6.000.368
123	V 2022	VF	738.633	5.990.048
124	V 2022	VF	736.287	5.997.004
125	V 2022	VF	737.424	5.989.611
126	V 2022	VF	730.971	5.992.250
127	V 2022	VF	736.888	5.996.649
128	V 2022	VF	736.597	5.993.899
129	V 2022	V	737.574	5.989.640
130	V 2022	VF	738.572	6.005.458
131	V 2022	VF	737.971	6.000.281
132	V 2022	VF	738.775	5.990.503
133	V 2022	VF	739.656	5.990.945
134	V 2022	VF	737.568	5.989.632
135	V 2022	VF	730.442	5.991.175
136	V 2022	VF	736.854	5.993.965
137	V 2022	VF	738.601	6.005.804
138	V 2022	VF	737.960	6.000.069
139	V 2022	VF	738.338	5.990.697
140	V 2022	VF	739.953	5.991.052
141	V 2022	VF	736.009	5.989.054
142	V 2022	VF	730.928	5.991.267
143	V 2022	V	739.668	6.009.856
144	V 2022	VF	737.865	5.999.520
145	V 2022	VF	735.525	5.989.291
146	V 2022	VF	730.065	5.991.903
147	V 2022	VF	735.110	5.992.850
148	V 2022	V	739.624	6.009.904
149	V 2022	VF	736.413	5.997.250
150	V 2022	VF	729.718	5.992.216
151	V 2022	VF	734.046	5.992.665
152	V 2022	VF	739.903	6.010.229

ID punto	Estación	V-F	Coordenadas	
			Este (m)	Norte (m)
153	V 2022	VF	737.783	5.995.318
154	V 2022	VF	740.327	6.011.218
155	V 2022	V	740.248	6.011.007
156	I 2022	VF	732.116	5.991.468
157	I 2022	VF	736.266	5.993.491
158	I 2022	VF	739.361	5.990.753
159	I 2022	VF	741.545	5.990.619
160	I 2022	VF	738.344	6.004.736
161	I 2022	VF	738.013	6.003.697
162	I 2022	VF	742.059	6.011.893
163	I 2022	VF	737.712	6.000.667
164	I 2022	VF	731.088	5.990.964
165	I 2022	VF	737.886	5.987.781
166	I 2022	VF	738.874	6.007.055
167	I 2022	VF	743.343	6.013.518
168	I 2022	VF	738.087	6.000.436
169	I 2022	VF	737.383	5.998.756
170	I 2022	VF	732.570	5.991.363
171	I 2022	VF	739.221	5.990.522
172	I 2022	VF	740.984	5.990.561
173	I 2022	VF	738.003	6.004.748
174	I 2022	VF	738.018	6.003.962
175	I 2022	VF	742.198	6.012.052
176	I 2022	VF	737.581	6.001.183
177	I 2022	VF	734.776	5.989.978
178	I 2022	VF	738.312	5.986.958
179	I 2022	VF	738.800	6.007.088
180	I 2022	VF	743.736	6.014.245
181	I 2022	VF	738.129	5.999.948
182	I 2022	VF	737.328	5.998.608
183	I 2022	VF	733.295	5.991.197
184	I 2022	VF	739.615	5.990.402
185	I 2022	VF	740.793	5.990.312
186	I 2022	VF	738.761	6.006.571
187	I 2022	V	742.263	6.012.182

ID punto	Estación	V-F	Coordenadas	
			Este (m)	Norte (m)
188	I 2022	VF	736.188	5.996.158
189	I 2022	VF	730.215	5.991.596
190	I 2022	VF	735.006	5.989.910
191	I 2022	VF	737.217	5.988.975
192	I 2022	VF	741.168	5.991.067
193	I 2022	VF	744.131	6.015.688
194	I 2022	VF	738.972	6.007.512
195	I 2022	V	738.188	5.999.937
196	I 2022	VF	734.037	5.991.156
197	I 2022	VF	738.977	5.991.122
198	I 2022	VF	738.710	6.006.186
199	I 2022	VF	742.433	6.012.366
200	I 2022	VF	736.131	5.996.240
201	I 2022	VF	730.951	5.991.268
202	I 2022	VF	734.894	5.989.678
203	I 2022	VF	737.560	5.988.823
204	I 2022	VF	741.435	5.990.994
205	I 2022	VF	739.087	6.007.588
206	I 2022	VF	744.211	6.015.708
207	I 2022	VF	738.064	5.999.715
208	I 2022	VF	734.752	5.991.726
209	I 2022	VF	736.323	5.994.106
210	I 2022	VF	738.305	5.991.108
211	I 2022	VF	738.631	6.006.042
212	I 2022	VF	742.540	6.012.686
213	I 2022	VF	736.161	5.996.275
214	I 2022	V	731.222	5.991.323
215	I 2022	VF	734.790	5.989.757
216	I 2022	VF	738.432	5.989.596
217	I 2022	VF	739.320	6.008.497
218	I 2022	VF	744.402	6.016.104
219	I 2022	VF	736.304	5.996.005
220	I 2022	VF	737.068	5.998.310
221	I 2022	VF	734.801	5.991.810
222	I 2022	VF	737.483	5.995.249

ID punto	Estación	V-F	Coordenadas	
			Este (m)	Norte (m)
223	I 2022	VF	738.621	6.005.921
224	I 2022	VF	742.761	6.012.846
225	I 2022	VF	736.296	5.996.232
226	I 2022	VF	731.286	5.991.481
227	I 2022	VF	735.144	5.989.369
228	I 2022	VF	738.019	5.994.542
229	I 2022	VF	739.402	6.008.573
230	I 2022	VF	744.474	6.016.245
231	I 2022	VF	736.437	5.995.783
232	I 2022	VF	734.522	5.991.913
233	I 2022	VF	736.378	5.993.965
234	I 2022	VF	736.340	5.995.171
235	I 2022	VF	738.611	6.005.535
236	I 2022	VF	742.860	6.012.983
237	I 2022	VF	736.247	5.996.565
238	I 2022	V	731.175	5.991.093
239	I 2022	VF	735.334	5.989.390
240	I 2022	VF	737.673	5.994.888
241	I 2022	VF	739.561	6.008.925
242	I 2022	VF	743.687	6.016.879
243	I 2022	VF	736.096	5.995.908
244	I 2022	VF	736.125	5.994.007
245	I 2022	VF	738.462	6.005.333
246	I 2022	VF	742.957	6.012.958
247	I 2022	VF	731.890	5.990.671
248	I 2022	VF	735.709	5.989.091
249	I 2022	VF	739.472	6.009.204
250	I 2022	V	743.834	6.016.946
251	I 2022	VF	736.094	5.995.987
252	I 2022	VF	741.228	6.011.454
253	I 2022	VF	731.527	5.990.947
254	I 2022	VF	736.148	5.989.130
255	I 2022	VF	739.671	6.009.264
256	I 2022	VF	743.967	6.016.924
257	I 2022	VF	741.610	6.011.602

ID punto	Estación	V-F	Coordenadas	
			Este (m)	Norte (m)
258	I 2022	VF	736.532	5.989.222
259	I 2022	VF	739.530	6.009.578
260	I 2022	VF	738.424	5.986.601
261	I 2022	VF	740.200	6.011.102
262	I 2022	VF	729.501	5.991.579
263	I 2022	VF	731.314	5.990.952
264	I 2022	VF	731.268	5.990.938
265	P 2022	VF	738.249	6.004.681
266	P 2022	VF	739.820	6.010.300
267	P 2022	VF	729.280	5.992.310
268	P 2022	VF	739.698	5.990.381
269	P 2022	VF	737.683	5.988.461
270	P 2022	VF	737.780	6.003.240
271	P 2022	VF	735.646	5.997.115
272	P 2022	VF	737.290	5.998.480
273	P 2022	VF	738.680	6.006.268
274	P 2022	VF	738.721	6.006.989
275	P 2022	VF	734.920	5.992.299
276	P 2022	VF	739.687	5.990.038
277	P 2022	VF	736.350	5.995.903
278	P 2022	VF	738.170	6.004.311
279	P 2022	VF	736.011	5.996.095
280	P 2022	VF	737.737	5.999.153
281	P 2022	VF	738.248	6.004.742
282	P 2022	VF	739.714	5.990.274
283	P 2022	VF	738.213	5.986.802
284	P 2022	VF	737.555	6.001.906
285	P 2022	VF	735.394	5.997.326
286	P 2022	VF	737.406	5.998.538
287	P 2022	VF	738.640	6.006.118
288	P 2022	VF	738.749	6.006.785
289	P 2022	VF	736.105	5.993.186
290	P 2022	VF	739.458	5.990.032
291	P 2022	VF	736.162	5.995.756
292	P 2022	VF	738.125	6.004.208

ID punto	Estación	V-F	Coordenadas	
			Este (m)	Norte (m)
293	P 2022	VF	735.983	5.996.016
294	P 2022	VF	737.658	5.998.942
295	P 2022	VF	738.460	6.004.978
296	P 2022	VF	730.071	5.992.020
297	P 2022	VF	741.075	5.990.402
298	P 2022	VF	737.867	5.994.918
299	P 2022	VF	737.565	6.002.133
300	P 2022	VF	735.263	5.996.539
301	P 2022	VF	738.560	6.005.699
302	P 2022	VF	739.024	6.007.667
303	P 2022	VF	737.464	5.994.001
304	P 2022	VF	741.247	5.990.499
305	P 2022	VF	736.172	5.995.636
306	P 2022	VF	738.032	6.004.067
307	P 2022	VF	735.956	5.996.070
308	P 2022	VF	738.494	6.005.256
309	P 2022	VF	730.727	5.991.120
310	P 2022	VF	740.738	5.990.336
311	P 2022	VF	737.649	5.995.114
312	P 2022	VF	737.666	6.002.560
313	P 2022	VF	734.678	5.996.543
314	P 2022	VF	739.095	6.007.873
315	P 2022	VF	741.325	5.990.607
316	P 2022	VF	736.376	5.995.666
317	P 2022	VF	737.928	6.003.813
318	P 2022	VF	736.293	5.996.166
319	P 2022	VF	731.635	5.991.880
320	P 2022	VF	740.623	5.990.292
321	P 2022	VF	736.833	5.995.351
322	P 2022	VF	737.801	6.003.395
323	P 2022	VF	739.113	6.008.018
324	P 2022	VF	738.933	5.991.887
325	P 2022	VF	741.342	5.990.762
326	P 2022	VF	736.443	5.995.567
327	P 2022	VF	737.979	6.003.583

ID punto	Estación	V-F	Coordenadas	
			Este (m)	Norte (m)
328	P 2022	VF	736.405	5.996.523
329	P 2022	VF	740.116	6.010.901
330	P 2022	VF	732.247	5.991.447
331	P 2022	VF	740.355	5.990.359
332	P 2022	VF	737.028	5.995.468
333	P 2022	VF	738.077	6.004.438
334	P 2022	VF	739.175	6.008.325
335	P 2022	VF	739.325	5.990.539
336	P 2022	VF	741.382	5.990.943
337	P 2022	VF	736.306	5.995.539
338	P 2022	VF	738.028	6.003.843
339	P 2022	VF	736.323	5.996.533
340	P 2022	VF	740.425	6.011.155
341	P 2022	VF	733.050	5.991.164
342	P 2022	VF	740.214	5.990.305
343	P 2022	VF	737.312	5.995.466
344	P 2022	VF	736.348	5.996.966
345	P 2022	VF	739.336	6.008.743
346	P 2022	VF	739.202	5.990.056
347	P 2022	VF	736.170	5.995.526
348	P 2022	VF	736.286	5.997.259
349	P 2022	VF	742.286	6.012.086
350	P 2022	VF	733.471	5.991.034
351	P 2022	VF	740.064	5.990.337
352	P 2022	VF	737.398	5.995.518
353	P 2022	VF	739.442	6.009.006
354	P 2022	VF	737.754	5.989.222
355	P 2022	VF	736.393	5.995.465
356	P 2022	VF	736.184	5.997.261
357	P 2022	VF	742.038	6.011.787
358	P 2022	VF	733.913	5.991.026
359	P 2022	VF	740.685	5.990.441
360	P 2022	V	736.827	5.995.401
361	P 2022	VF	739.543	6.009.377
362	P 2022	VF	740.785	5.991.072

ID punto	Estación	V-F	Coordenadas	
			Este (m)	Norte (m)
363	P 2022	VF	736.496	5.995.414
364	P 2022	VF	741.901	6.011.693
365	P 2022	VF	734.202	5.990.568
366	P 2022	VF	741.275	5.991.076
367	P 2022	VF	739.552	6.009.433
368	P 2022	VF	736.882	5.991.226
369	P 2022	VF	736.397	5.989.109
370	O 2023	VF	738.010	5.999.959
371	O 2023	VF	737.868	6.003.302
372	O 2023	V	734.308	5.990.236
373	O 2023	VF	739.112	6.007.788
374	O 2023	VF	736.139	5.997.287
375	O 2023	VF	736.458	5.996.302
376	O 2023	VF	736.294	5.993.934
377	O 2023	VF	737.842	5.999.452
378	O 2023	VF	737.800	6.003.067
379	O 2023	VF	730.373	5.990.819
380	O 2023	VF	741.675	6.011.582
381	O 2023	VF	739.445	6.009.293
382	O 2023	VF	737.125	5.998.264
383	O 2023	VF	736.114	5.996.334
384	O 2023	VF	737.385	5.994.118
385	O 2023	VF	737.995	5.999.852
386	O 2023	VF	737.962	6.003.459
387	O 2023	VF	734.635	5.989.632
388	O 2023	VF	739.733	6.010.032
389	O 2023	VF	739.052	6.007.786
390	O 2023	VF	736.162	5.997.253
391	O 2023	VF	736.465	5.996.268
392	O 2023	VF	736.261	5.994.038
393	O 2023	VF	737.981	5.999.624
394	O 2023	VF	737.625	6.001.968
395	O 2023	VF	731.766	5.990.740
396	O 2023	VF	741.784	6.011.722
397	O 2023	VF	739.649	6.009.541

ID punto	Estación	V-F	Coordenadas	
			Este (m)	Norte (m)
398	O 2023	VF	737.240	5.998.384
399	O 2023	VF	736.265	5.996.168
400	O 2023	VF	737.405	5.994.892
401	O 2023	VF	741.498	5.990.496
402	O 2023	VF	737.872	6.003.568
403	O 2023	VF	739.403	5.990.261
404	O 2023	VF	739.704	6.009.805
405	O 2023	VF	738.949	6.007.291
406	O 2023	VF	736.237	5.995.955
407	O 2023	VF	740.918	5.990.415
408	O 2023	VF	737.709	6.002.737
409	O 2023	VF	731.847	5.991.096
410	O 2023	VF	742.029	6.011.722
411	O 2023	VF	739.442	6.008.887
412	O 2023	VF	736.251	5.996.202
413	O 2023	VF	737.443	5.995.051
414	O 2023	VF	741.586	5.990.486
415	O 2023	VF	739.418	5.990.149
416	O 2023	VF	739.554	6.010.388
417	O 2023	VF	738.813	6.006.899
418	O 2023	VF	736.418	5.997.255
419	O 2023	VF	736.379	5.995.814
420	O 2023	VF	740.279	5.990.230
421	O 2023	VF	734.221	5.991.071
422	O 2023	VF	739.197	6.008.126
423	O 2023	VF	735.953	5.996.144
424	O 2023	VF	737.475	5.995.142
425	O 2023	VF	741.632	5.990.524
426	O 2023	VF	739.416	5.990.080
427	O 2023	VF	738.730	6.006.648
428	O 2023	VF	736.288	5.997.331
429	O 2023	VF	736.258	5.995.843
430	O 2023	VF	740.027	5.990.474
431	O 2023	VF	736.828	5.991.115
432	O 2023	VF	739.233	6.008.321

ID punto	Estación	V-F	Coordenadas	
			Este (m)	Norte (m)
433	O 2023	VF	736.019	5.996.133
434	O 2023	VF	737.390	5.994.525
435	O 2023	VF	739.220	5.989.968
436	O 2023	VF	738.718	6.006.495
437	O 2023	VF	736.500	5.996.563
438	O 2023	VF	736.180	5.995.891
439	O 2023	VF	735.824	5.993.197
440	O 2023	VF	740.522	5.990.464
441	O 2023	VF	736.763	5.991.260
442	O 2023	VF	738.501	6.005.447
443	O 2023	VF	736.063	5.996.173
444	O 2023	VF	741.067	5.990.504
445	O 2023	VF	738.972	5.989.866
446	O 2023	VF	738.624	6.006.326
447	O 2023	VF	736.086	5.995.931
448	O 2023	VF	735.467	5.992.921
449	O 2023	VF	740.860	5.990.524
450	O 2023	VF	738.398	5.986.894
451	O 2023	VF	738.506	6.005.566
452	O 2023	VF	736.376	5.995.345
453	O 2023	VF	737.376	5.988.689
454	O 2023	VF	738.678	6.006.029
455	O 2023	VF	736.088	5.995.813
456	O 2023	VF	734.896	5.991.978
457	O 2023	VF	737.707	5.988.004
458	O 2023	VF	738.620	6.005.641
459	O 2023	VF	736.358	5.995.256
460	O 2023	VF	734.314	5.990.223
461	O 2023	VF	738.555	6.005.887
462	O 2023	VF	736.303	5.995.722
463	O 2023	VF	737.497	5.988.436
464	O 2023	VF	738.440	6.005.196
465	O 2023	VF	738.300	6.004.509
466	O 2023	VF	737.971	6.004.842
467	O 2023	F	741.123	5.990.569

ID punto	Estación	V-F	Coordenadas	
			Este (m)	Norte (m)
468	V 2024	F	741.478	5.972.817
469	V 2024	F	741.809	5.973.089
470	V 2024	F	744.259	5.973.491
471	V 2024	F	744.435	5.973.551
472	V 2024	F	744.096	5.973.451
473	V 2024	F	746.042	5.973.516
474	V 2024	F	745.998	5.973.523
475	V 2024	F	745.925	5.973.578
476	V 2024	F	755.772	5.968.600
477	V 2024	F	754.949	5.964.541
478	V 2024	F	740.822	5.987.597
479	V 2024	F	754.918	5.964.448
480	V 2024	F	754.886	5.964.726
481	V 2024	F	750.827	5.956.051
482	V 2024	F	762.321	5.953.627
483	V 2024	F	762.633	5.953.641
484	V 2024	F	740.848	5.987.498

ID punto	Estación	V-F	Coordenadas	
			Este (m)	Norte (m)
485	V 2024	F	740.860	5.986.806
486	V 2024	F	740.823	5.986.739
487	V 2024	F	740.921	5.979.416
488	V 2024	F	740.960	5.979.324
489	V 2024	F	740.903	5.979.106
490	V 2024	F	741.566	5.972.780
SO4	O 2024	F	740.866	5.986.792
SO3	O 2024	F	740.900	5.986.907
SV17	I 2024	F	755.830	5.968.740
SV21	I 2024	F	750.787	5.956.643
SV20	I 2024	F	750.806	5.956.069
PR15	P 2024	F	753.256	5.971.542
PR17	P 2024	F	755.798	5.968.683
PR21	P 2024	F	750.987	5.956.643
PR6	P 2024	F	740.221	5.973.706
PR7	P 2024	F	740.247	5.973.674

Abreviaturas: O: Otoño: I: Invierno; P: Primavera; V: Verano. Donde: “V-F” indica si los datos tomados en el punto de muestreo corresponden a la descripción cualitativa de la vegetación (V), a la descripción semicuantitativa de la flora (F), o a ambas (VF).

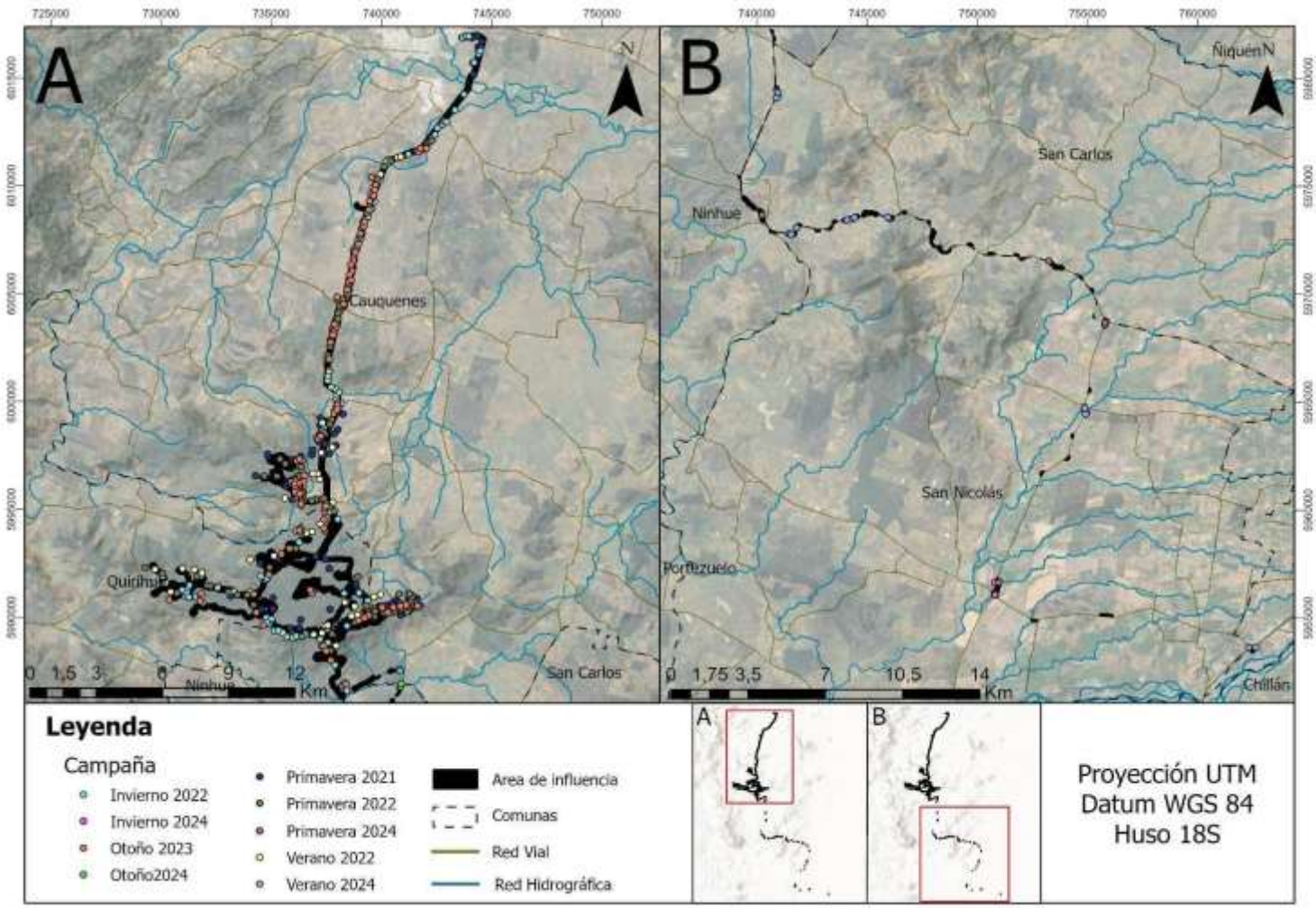


Figura 6. Ubicación de los puntos de muestreo para la caracterización cualitativa de la vegetación en el AE

A continuación, se describen los criterios definidos por Etienne & Prado (1982) para la descripción cualitativa de la vegetación:

- Tipos biológicos:

Clasificación de la vegetación según su disposición o estratificación vertical, considerando las siguientes categorías:

- Herbáceos: especies cuyos tejidos no están lignificados (no son leñosos), con tallos ricos en clorofila y fotosintéticos (hierbas).
- Leñosos bajos: especies de tejidos lignificados o leñosos cuyo tamaño no supera los dos metros de altura (Arbustos).
- Leñosos altos: especies de tejidos lignificados o leñosos cuyo tamaño excede los dos metros de altura (Árboles).
- Suculentos: bajo esta denominación se agrupan principalmente las Cactáceas y Bromeliáceas (Cactus o Quiscos y Chaguales o Puyas).

Dado que cada tipo biológico tiene una compleja distribución vertical, se diferencian categorías de estratificación, las que se presentan en la **Tabla 3.**

Tabla 3. Categorías de estratos para los distintos tipos biológicos.

Leñoso alto (LA)		
Código	**Altura (m)**	**Estrato**
LA1	< 2	Extremadamente baja
LA2	2 y 4	Muy baja
LA3	4y8	Baja
LA4	8 – 16	Media
LA5	16 – 32	Alta
LA6	> 32	Muy alta

Leñoso bajo (LB)		
Código	**Altura (cm)**	**Estrato**
LB1	<5	Extremadamente baja
LB2	5 – 25	Muy baja
LB3	25 – 50	Baja
LB4	50 – 100	Media
LB5	100 – 200	Alta
LB6	>200	Muy alta

Herbáceo (H)		
Código	**Altura (cm)**	**Estrato**
H1	<5	Extremadamente baja
H2	5 – 25	Muy baja
H3	25 – 50	Baja
H4	50 –100	Media
H5	100-200	Alta
H6	>200	Muy alta

Suculento (S)		
Código	**Altura (cm)**	**Estrato**
S1	<5	Extremadamente baja
S2	5 – 25	Muy baja
S3	25 – 50	Baja
S4	50 –100	Media
S5	100-200	Alta
S6	>200	Muy alta

Fuente: Etienne y Prado, 1982.

- Cobertura vegetal

La cobertura representa la proporción del terreno que se encuentra ocupada por la vegetación o por su proyección horizontal. Esta información permite cuantificar la abundancia de los tipos biológicos, y se expresa en porcentajes de cobertura por estrato o globales. Las categorías de cobertura se presentan en la **Tabla 4.**

Tabla 4. Categorías de cobertura de la vegetación.

Índice	Rango cobertura (%)	Cobertura
1	1 - 5	Muy escasa
2	5 - 10	Escasa
3	10 - 25	Muy clara
4	25 - 50	Clara
5	50 - 75	Poco densa
6	75 - 90	Densa
7	90 - 100	Muy densa

Fuente: Etienne y Prado, 1982.

- Especies dominantes:

El criterio de dominancia para tipos biológicos está dado por un umbral de densidad o cobertura, cuyo valor varía según la región ecológica considerada: 1% en zonas desérticas, 10 % en zonas áridas, 25 % en zonas semiáridas, húmedas y templadas (Etienne y Prado, 1982). Las especies dominantes corresponden a aquellas plantas cuyas características morfológicas marcan fisionómicamente la vegetación, determinándose en base a los tipos biológicos de mayor representatividad en cada formación vegetal, y en zonas húmedas y templadas debe ser mayor a un 25% de cobertura.

La composición y la estructura de la vegetación son los atributos centrales para la clasificación y delimitación de las formaciones vegetacionales, por lo cual los criterios de dominancias y coberturas son determinantes en la clasificación.

- Síntesis de la información:

La información levantada en terreno a través de la adaptación de la metodología COT permitió describir la estructura y composición de la vegetación considerando la estratificación vertical de los tipos biológicos (**Tabla 3**), su cobertura (**Tabla 4**) y la identificación de las especies dominantes. Esta descripción permite identificar distintas formaciones vegetacionales de acuerdo con la expresión fisionómica de la vegetación generada en la síntesis de la información levantada.

La descripción de la formación vegetacional presente en cada uno de los puntos de muestreo se expresa como una clave que sintetiza los tipos biológicos presentes, su cobertura y las especies dominantes en cada uno de ellos.

Para la determinación del tipo biológico, cuando las formaciones son simples, es decir, están formadas por un sólo tipo biológico predominante, la clave está dada por dicho tipo biológico. En el caso de formaciones complejas, el nombre está dado por todos los tipos biológicos presentes.

Para adjudicar a cada tipo biológico su cobertura debe considerarse, en caso de la presencia de solo un estrato por tipo biológico, el índice de cobertura adjudicado a ese estrato, por el contrario, cuando existe uno o más estratos, es necesario simplificar la información para obtener un sólo porcentaje de recubrimiento por cada tipo biológico, el que se expresa en los índices que se indican en la **Tabla 5.** Para este efecto se suman los porcentajes máximos y mínimos de los índices de cobertura, clasificando el promedio obtenido de ambos valores en un nuevo rango de coberturas, el que corresponde a la cobertura total de los estratos de un mismo tipo biológico. En el caso de contar con dos estratos por tipo biológico, este ejercicio se facilita utilizando una Tabla de simplificación de coberturas (**Tabla 5**).

Tabla 5. Tabla de coberturas para tipos biológicos con más de un estrato.

Índice de cobertura de cada estrato	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1	1	3	3	4	5	6	7
2	3	3	3/4*	4	5	6/7*	7
3	3	3/4*	4	5	6	7	7
4	4	4	5	5/6*	6	7	7
5	5	5	6	6	6	7	7
6	6	6/7*	7	7	7	7	7
7	7	7	7	7	7	7	7

*La decisión final se toma con el apoyo de imágenes aéreas.

Fuente: Elaboración propia a partir de Etienne y Prado, 1982.

Con la información sintetizada se obtiene una clave para cada formación vegetacional, la cual está compuesta por los tipos biológicos y sus coberturas. Por ejemplo, LA4 LB2 H6, que corresponde a una formación con un estrato leñoso alto claro, acompañado de un estrato leñoso bajo escaso y un estrato herbáceo denso. Esta clave es acompañada por la abreviación de las especies dominantes para cada tipo biológico (**Tabla 6**).

Tabla 6. Nomenclatura para la abreviación de las especies dominantes por tipo biológico.

Tipo biológico	Código		Ejemplo	
	Género	Especie	Especie	Código
Leñoso alto	Mayúscula	Mayúscula	*Peumus boldus*	PB
Leñoso bajo	Mayúscula	Minúscula	*Azara dentata*	Ad
Herbáceo	Minúscula	Minúscula	*Briza minor*	bmi
Suculento	Minúscula	Mayúscula	*Puya chilensis*	pCH

Fuente: Elaboración propia a partir de Etienne y Prado, 1982.

De la forma indicada se obtiene una clave descriptiva de la vegetación presente en cada uno de los puntos de muestreo realizados.

Finalmente, para identificar formaciones vegetacionales en el territorio, se agrupan los puntos de muestreo que comparten las mismas especies dominantes. A partir de ello se determinan las formaciones y se les adjudica una nueva clave, la que contiene los tipos biológicos presentes, pero esta vez con el rango de coberturas registradas en terreno, acompañado de las especies dominantes comunes a la mayoría de dichos puntos de muestreo.

D.2.1.3. Validación y Rectificación de Cartografía

Con los datos de terreno sistematizados, se clasificó la información obtenida y se comparó con las unidades homogéneas y formaciones vegetacionales identificadas durante la etapa de fotointerpretación preliminar, validando clasificación, para finalmente rectificar con los datos levantados en la caracterización cuantitativa de la vegetación a través de parcelas forestales.

La caracterización de la vegetación, y específicamente las formaciones vegetacionales dominadas por especies leñosas, incluyó su clasificación de acuerdo con la Ley N°20.283 de Recuperación de bosque nativo y fomento forestal (LBN), modificada por la Ley N°21.755 de 2025. Esta ley señala las siguientes definiciones en su artículo 2°:

- Árbol: “planta de fuste generalmente leñoso, que en su estado adulto y en condiciones normales de hábitat puede alcanzar, a lo menos, cinco metros de altura, o una menor en condiciones ambientales que limiten su desarrollo”.

- Bosque: “sitio poblado con formaciones vegetales en las que predominan árboles y que ocupa una superficie de por lo menos 5.000 metros cuadrados, 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”.

- Bosque Nativo: “bosque formado por especies autóctonas, provenientes de generación natural, regeneración natural, o plantación bajo dosel con las mismas especies existentes en el área

de distribución original, que pueden tener presencia accidental de especies exóticas distribuidas al azar".

- Bosque Nativo de Preservación: "aquel, cualquiera sea su superficie, que presente o constituya actualmente hábitat de especies vegetales clasificadas de conformidad con el artículo 37 de la ley N°19.300 y su reglamento, en las categorías de en peligro crítico, en peligro, o vulnerable; o que corresponda a ambientes únicos o representativos de la diversidad biológica natural del país, cuyo manejo sólo puede hacerse con el objetivo del resguardo de dicha diversidad. Se considerarán, en todo caso, incluidos en esta definición, los bosques comprendidos en áreas que formen parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas".

- 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 doscientos metros de manantiales, cuerpos o cursos de aguas naturales, destinados al resguardo de tales suelos y recursos hídricos".

- 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".

D.2.2. Caracterización cuantitativa de la Vegetación

La caracterización cuantitativa de la vegetación fue desarrollada a partir de la Ficha VE-01: Parcelas Forestales, de la "Guía metodológica para la descripción de ecosistemas terrestres" (SEA, 2024), durante la temporada de primavera del 2023, otoño 2024, invierno 2024 y primavera 2024. La metodología aplicada tuvo por objetivo determinar la estructura de la vegetación y estimar la abundancia de especies en las diferentes UHV identificadas en el AI. La caracterización se realizó en todas las formaciones de vegetación con presencia de especies leñosas identificadas previamente en la cartografía de la vegetación, permitiendo confirmar la clasificación realizada previamente.

A continuación, se describen las etapas y criterios aplicados:

D.2.2.1. Parcelas de muestreo forestal

Se realizó un diseño de muestreo aleatorio estratificado, cuya estratificación se realizó en base a las unidades homogéneas de vegetación (UHV) definidas previamente mediante la metodología COT, considerando como criterio principal la presencia de especies leñosas, y la homogeneidad estructural y composicional de la vegetación. La asignación del número de parcelas en cada estrato se realizó en función de la precisión estadística requerida para la estimación de la densidad, definiendo como criterio un error relativo máximo del 20% con un nivel de confianza del 95% (ver **Apéndice H.3**).

De esta manera, cada UHV fue considerada un estrato independiente, definiéndose un total de cuatro estratos de muestreo:

1. Bosque de especies exóticas asilvestradas – 10 parcelas
2. Bosques nativos – 87 parcelas
3. Matorrales – 33 parcelas
4. Plantaciones forestales – 33 parcelas

Las UHV restantes no fueron consideradas estratos de muestreo forestal ya que no corresponden a formaciones leñosas, o presentan una estructura vegetal que no es representativa de sistemas forestales.

Adicionalmente, las parcelas que quedaron clasificadas en la unidad "Formaciones arbóreas que no constituyen bosque" (n=9) fueron incorporadas en el análisis de los estratos de "Bosque nativo" (n = 4) y "Bosque de especies exóticas asilvestradas" (n = 5), ya que su segregación no se debió a diferencias estructurales o composicionales con estas unidades, sino al no cumplimiento de criterios legales para ser definidas como bosque.

Cada unidad de muestreo correspondió a parcelas rectangulares de superficie fija. Para las unidades homogéneas boscosas, se ejecutaron parcelas de 1.000 m^2 (20 m x 50 m). Mientras que, para el resto de las unidades homogéneas, es decir, matorrales, plantaciones forestales, bosque de especies exóticas, praderas con árboles y/o arbustos y formaciones arbóreas que no conforman bosque, se realizaron parcela de 500 m^2 (20m x 25m).

En cada parcela de muestreo forestal se obtuvieron los parámetros de densidad (N° individuos/ha) y cobertura, fundamentales para caracterizar la estructura de un rodal (unidad de vegetación). En específico, se efectuaron las siguientes mediciones:

- Árboles: Conteo de individuos por especie y medición del diámetro de copa (m), altura (m) y diámetro a la altura del pecho (DAP; cm) para cada individuo.
- Arbustos: Conteo de individuos por especie y medición del diámetro de copa (DAP; m) y altura (m) para cada individuo.

A partir de las mediciones realizadas en terreno, los principales parámetros estimados fueron densidad (Nha), correspondiente al Número de individuos por unidad de superficie, proyectado a 1 hectárea [Ni × 10.000 m^2/1.000 m^2]; y cobertura (%), que se refiere a la superficie cubierta por las copas de cada especie [(diámetro de copas^2 x π/4 x Ni) x 100/1.000 m^2].

Finalmente, en cada parcela se registró la cobertura de las especies a través de la escala Braun-Blanquet, cuyos datos fueron integrados a los levantados en el muestreo cualitativo de la vegetación y semicuantitativo de la flora (**Tabla 2**).

D.2.2.2. Definición del número óptimo de parcelas

El diseño de muestreo consideró un error relativo máximo aceptable del 20% (E_r = 0,20) y un nivel de confianza del 95%, en concordancia con la Guía Metodológica para la Descripción de Ecosistemas Terrestres (SEA, 2024), que exige justificar el tamaño muestral en función de la precisión requerida. Dado que la variable de interés corresponde a la densidad de individuos por hectárea (ind./ha), la cual es una variable continua, la estimación del tamaño muestral se realizó utilizando la teoría de intervalos de confianza para la media poblacional, empleando como estadígrafo la media muestral de densidad obtenida en las parcelas.

Para evaluar la precisión del muestreo se utilizaron el coeficiente de variación (CV) y el error relativo (E_r), aplicando la siguiente expresión para el tamaño muestral requerido:

$$n = \frac{t^2 \, x \, CV^2}{E_r^{\,2}}$$

Donde,

n: número de parcelas

t: valor de la distribución t de Student asociado a un nivel de confianza del 95%

CV: coeficiente de variación de la densidad (ind./ha)

E_r: error relativo máximo aceptable (20%).

Esta formulación es apropiada para variables continuas y reemplaza el uso de la fórmula de Cochran (1980), la cual está orientada a la estimación de proporciones y no resulta adecuada para la densidad. No obstante, Cochran fue utilizado únicamente como referencia general para la determinación del número máximo de parcelas posibles (N) en función de la superficie disponible, lo cual se estimó mediante:

$$N = \frac{S}{S_p}$$

Donde,

N: Número máximo de parcelas posibles

S: Superficie total de área en metros cuadrados

S_p: Superficie de la parcela, variable entre 500 y 1.000 m^2, según la UHV.

Con estos criterios, y considerando la variabilidad interna de las unidades homogéneas de vegetación (UHV), se determinó un tamaño muestral total de 172 parcelas forestales, distribuidas proporcionalmente entre los estratos definidos. Las UHV con una sola unidad de muestreo no fueron consideradas para la evaluación de suficiencia interna, dado que la ausencia de replicación impide estimar intervalos de confianza y errores relativos confiables.

D.2.2.3. Definición del número óptimo de parcelas en bosque y matorral nativo

Dada la relevancia ecológica, la variabilidad en términos de densidad y para obtener un error de muestreo adecuado, se procedió a tomar como universo de estudio la superficie asociada al conjunto de las formaciones vegetales de la unidad homogénea bosque y matorral nativo previamente identificadas mediante el método COT. Aquí, se utilizaron igualmente las fórmulas mencionadas en el punto anterior, con una superficie de parcelas de muestreo de 1.000 m^2 y 500 m^2 respectivamente. Este cálculo define únicamente el universo teórico de parcelas posibles en cada UHV.

Sin embargo, en el muestreo el tamaño muestral no se definió a partir de N, sino en función de la precisión requerida para calcular la densidad, utilizando la fórmula para estimar n de variables continúas basado en el coeficiente de variación y un error relativo del 20% como objetivo.

En consecuencia, se determinó un tamaño de la muestra de 172 parcelas de muestreo forestal, valor que corresponde a la suma de los tamaños muestrales definidos por estrato según su variabilidad, y no a una fracción derivada de N.

Tabla 7. Resumen de las campañas de terreno para caracterización cuantitativa.

Temporada	Fechas	Nº de parcelas forestales	Nº de profesionales
Primavera 2023	19-26 de octubre 2023	117	4
Otoño 2024	18-20 de junio 2024	18	2
Invierno 2024	17-19 de julio 2024	18	2
Primavera 2024	2 – 4 de noviembre 2024	19	2

Tabla 8. Ubicación de las 172 parcelas forestales realizadas, en las campañas de primavera 2023, otoño 2024, invierno 2024 y primavera 2024 (Coordenadas según datum UTM WGS 1984. Huso 18 Sur).

ID punto	Estación	Superficie (m²)	Coordenadas	
			Este (m)	Norte (m)
C1	P 2023	1.000	738.421	5.986.602
C10	P 2023	1.000	740.113	5.990.213
C100	P 2023	1.000	740.189	6.010.884
C102	P 2023	500	741.711	6.011.575
C103	P 2023	1.000	741.856	6.011.778
C105	P 2023	500	742.166	6.012.280
C106	P 2023	500	743.107	6.013.294
C107	P 2023	500	743.844	6.014.237
C108	P 2023	500	743.878	6.014.432
C109	P 2023	500	743.771	6.014.502
C110	P 2023	500	743.887	6.014.587
C112	P 2023	1.000	744.536	6.016.068
C113	P 2023	500	744.407	6.016.116
C114	P 2023	500	744.409	6.016.275
C115	P 2023	500	744.504	6.016.598
C116	P 2023	500	744.336	6.016.001
C117	P 2023	500	744.352	6.016.212
C118	P 2023	500	744.613	6.016.887
C12	P 2023	500	739.835	5.990.281
C13	P 2023	1.000	740.778	5.990.354
C14	P 2023	1.000	741.125	5.990.399
C119N	P 2023	500	730.281	5.991.347
C15	P 2023	500	740.394	5.990.369
C16	P 2023	500	731.553	5.990.399
C17	P 2023	500	732.514	5.990.414
C18	P 2023	1.000	740.241	5.990.426
C19	P 2023	1.000	741.579	5.990.498
C4N	P 2023	1.000	737.541	5.988.448
C2	P 2023	500	737.934	5.987.526
C20	P 2023	1.000	741.613	5.990.537
C21	P 2023	1.000	741.349	5.990.561

ID punto	Estación	Superficie (m²)	Coordenadas	
			Este (m)	Norte (m)
C7N	P 2023	500	734.878	5.989.953
C22	P 2023	1.000	740.967	5.990.562
C23	P 2023	1.000	741.715	5.990.577
C24	P 2023	1.000	740.639	5.990.678
C25	P 2023	1.000	740.521	5.990.691
C26	P 2023	1.000	741.479	5.990.709
C28	P 2023	500	734.093	5.990.750
C11N	P 2023	1.000	739.428	5.990.113
C31N	P 2023	500	739.343	5.990.898
C29	P 2023	500	739.859	5.990.753
C27N	P 2023	1.000	740.029	5.990.612
C3	P 2023	500	737.444	5.988.561
C30	P 2023	1.000	740.588	5.990.778
C32	P 2023	500	731.313	5.991.196
C104n	P 2023	1.000	742.054	6.011.892
C33	P 2023	1.000	736.884	5.991.222
C101n	P 2023	500	741.513	6.011.467
C89n	P 2023	1.000	738.672	6.006.561
C36	P 2023	500	736.833	5.991.407
C37	P 2023	500	731.976	5.991.685
C8N	P 2023	500	738.103	5.990.169
C38	P 2023	500	731.819	5.991.790
C39	P 2023	500	729.716	5.992.250
C35N	P 2023	500	737.428	5.991.323
C34N	P 2023	500	737.486	5.991.223
C40N	P 2023	500	735.244	5.992.545
C41	P 2023	500	737.751	5.994.052
C44N	P 2023	1.000	737.644	5.994.902
C42	P 2023	500	738.102	5.994.371
C43	P 2023	1.000	738.076	5.994.493

ID punto	Estación	Superficie (m^2)	Coordenadas	
			Este (m)	Norte (m)
C99n	P 2023	500	740.039	6.010.412
C97n	P 2023	500	739.996	6.010.404
C98n	P 2023	1.000	740.367	6.011.264
C45	P 2023	500	737.888	5.994.961
C46	P 2023	1.000	737.419	5.995.209
C47	P 2023	500	736.855	5.995.312
C48	P 2023	500	736.904	5.995.425
C5	P 2023	1.000	736.208	5.989.420
C49	P 2023	1.000	736.409	5.995.495
C50	P 2023	1.000	736.179	5.995.505
C51	P 2023	500	737.160	5.995.513
C72n	P 2023	500	737.760	5.999.120
C71n	P 2023	1.000	737.431	5.998.525
C52	P 2023	500	737.514	5.995.472
C78n	P 2023	500	737.944	6.000.392
C53	P 2023	1.000	736.032	5.995.614
C54	P 2023	500	737.483	5.995.743
C67N	P 2023	500	734.937	5.996.448
C68N	P 2023	500	735.295	5.996.728
C55	P 2023	1.000	735.906	5.995.891
C56	P 2023	1.000	736.099	5.995.904
C58	P 2023	1.000	736.039	5.996.004
C59n	P 2023	500	737.464	5.995.939
C6	P 2023	1.000	736.251	5.989.522
C79n	P 2023	500	737.570	5.998.022
C60	P 2023	1.000	735.963	5.996.151
C62	P 2023	1.000	736.014	5.996.273
C63	P 2023	500	735.538	5.996.271
C64	P 2023	500	735.785	5.996.288
C65	P 2023	1.000	736.108	5.996.353
C66	P 2023	1.000	737.369	5.996.410
C69	P 2023	500	737.303	5.997.332
C70	P 2023	500	737.493	5.998.277
C73	P 2023	500	737.866	5.999.283

ID punto	Estación	Superficie (m^2)	Coordenadas	
			Este (m)	Norte (m)
C74	P 2023	1.000	737.811	5.999.525
C75	P 2023	1.000	738.067	5.999.814
C76	P 2023	500	738.068	5.999.955
C77	P 2023	1.000	737.951	6.000.251
C80	P 2023	500	737.573	6.002.046
C81	P 2023	500	737.732	6.002.936
C82	P 2023	1.000	737.887	6.003.564
C83	P 2023	500	738.008	6.003.679
C84	P 2023	1.000	738.081	6.004.221
C85	P 2023	1.000	738.408	6.004.648
C86	P 2023	1.000	738.272	6.004.743
C87	P 2023	1.000	738.545	6.005.141
C88	P 2023	1.000	738.624	6.006.041
C9	P 2023	500	734.437	5.990.142
C90	P 2023	1.000	738.845	6.006.808
C91	P 2023	500	738.420	6.005.276
C92	P 2023	500	738.423	6.005.022
C93	P 2023	500	738.579	6.005.733
C94	P 2023	1.000	738.639	6.006.672
C95	P 2023	1.000	740.065	6.010.958
C96	P 2023	1.000	741.668	6.011.726
C61N	P 2023	500	735.493	5.996.222
SO1	O 2024	1.000	740.864	5.987.614
SO10	O 2024	1.000	741.804	5.973.187
SO12	O 2024	1.000	744.518	5.973.560
SO11	O 2024	1.000	744.111	5.973.479
SO13	O 2024	1.000	745.925	5.973.554
SO14	O 2024	1.000	745.975	5.973.472
SO15	O 2024	1.000	746.107	5.973.570
SO16	O 2024	500	755.866	5.968.658
SO18	O 2024	500	754.854	5.964.642
SO19	O 2024	500	754.848	5.964.491
SO20	O 2024	1.000	754.905	5.964.354
SO2	O 2024	1.000	740.897	5.987.469

ID punto	Estación	Superficie (m²)	Coordenadas	
			Este (m)	Norte (m)
SO17	O 2024	500	754.955	5.964.732
SO5	O 2024	1.000	740.952	5.979.401
SO6	O 2024	1.000	740.904	5.979.326
SO7	O 2024	1.000	740.936	5.979.070
SO8	O 2024	1.000	741.670	5.972.913
SO9	O 2024	1.000	741.748	5.972.851
SV1	I 2024	1.000	740.820	5.987.603
SV10	I 2024	1.000	744.296	5.973.495
SV11	I 2024	1.000	744.095	5.973.438
SV12	I 2024	1.000	744.292	5.973.482
SV14	I 2024	1.000	745.890	5.973.602
SV15	I 2024	1000	745.889	5.973.591
SV16	I 2024	1000	746.119	5.973.508
SV18	I 2024	500	754.931	5.964.686
SV19	I 2024	500	754.869	5.964.890
SV2	I 2024	1000	740.856	5.987.567
SV22	I 2024	500	762.454	5.953.567
SV3	I 2024	1.000	740.867	5.986.814
SV4	I 2024	500	740.864	5.986.805
SV5	I 2024	1.000	741.003	5.979.351
SV6	I 2024	1.000	740.890	5.979.258
SV7	I 2024	1.000	741.759	5.972.988

ID punto	Estación	Superficie (m²)	Coordenadas	
			Este (m)	Norte (m)
SV8	I 2024	1.000	742.043	5.973.154
SV9	I 2024	1.000	742.034	5.973.140
PR1	P 2024	1.000	739.341	5.986.952
PR10	P 2024	1.000	744.403	5.973.477
PR11	P 2024	1.000	745.950	5.973.517
PR12	P 2024	1.000	748.680	5.971.978
PR13	P 2024	500	748.824	5.972.194
PR14	P 2024	1.000	753.590	5.971.320
PR16	P 2024	500	753.449	5.971.271
PR18	P 2024	500	754.983	5.964.648
PR19	P 2024	1.000	754.093	5.962.387
PR2	P 2024	500	739.623	5.987.203
PR20	P 2024	500	752.965	5.961.750
PR22	P 2024	500	755.876	5.955.105
PR23	P 2024	500	756.163	5.955.041
PR24	P 2024	500	755.797	5.955.067
PR3	P 2024	1.000	740.871	5.987.664
PR4	P 2024	1.000	740.930	5.986.844
PR5	P 2024	500	740.871	5.979.417
PR8	P 2024	1.000	740.213	5.973.557
PR9	P 2024	1.000	741.784	5.972.932

Para estación, O: Otoño: I: Invierno; P: Primavera; V: Verano.

- Distribución de parcelas

Una vez definido el número de parcelas óptimo, estas se repartieron proporcionalmente al tamaño de cada unidad homogénea de vegetación (UHV) y luego se distribuyeron aleatoriamente con un distanciamiento de al menos 100 m entre ellas, para evitar la superposición de parcelas, reducir la autocorrelación espacial y asegurar la independencia entre las unidades de muestreo, mejorando así la representatividad del área de influencia. Este procesamiento cartográfico se realizó mediante el algoritmo Random de ArcGis 10.5, el cual asigna coordenadas UTM al azar, dentro de las múltiples posibilidades de coordenadas factibles en cada unidad (**Figura 7**).

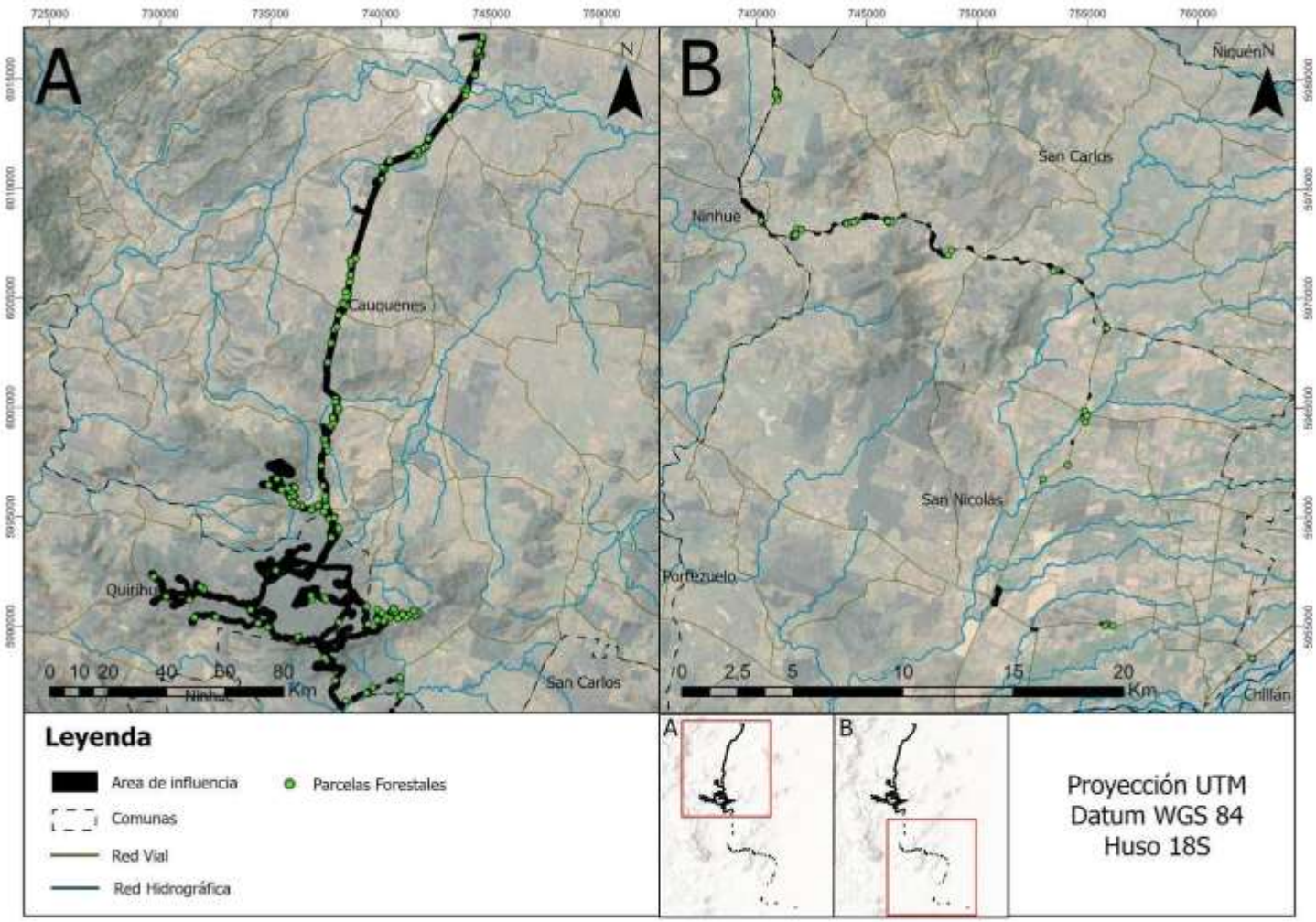


Figura 7. Distribución de las parcelas forestales

D.2.2.4. Error de muestreo: conceptualización

La suficiencia estadística se evaluó mediante el cálculo del error de muestreo aleatorio (E%), entendido este como la máxima diferencia entre el valor real y el valor estimado de una variable, para un nivel de confianza (probabilidad) dado. Para el caso del muestreo realizado en las formaciones leñosas del área de influencia, el valor estimado considerado corresponde a la densidad de árboles y arbustos (número de individuos por hectárea). En cada parcela se estimó el valor de densidad que se acerca más o menos al verdadero valor de densidad de la zona. El valor real es desconocido (se revelaría con un censo poblacional), por lo que la estimación está sujeta a un error relativo, que depende tanto de la variabilidad del parámetro densidad, como del número de unidades de muestreo utilizadas para estimar.

El procedimiento de cálculo del error de muestreo aleatorio se deriva a partir de la teoría de estimación a través de intervalos de confianza. Toda estimación por muestreo está afecta a un error muestral, el que se fundamenta en la distribución del estimador, en este caso la densidad (NHA). Asumiendo que el estimador tiende a distribuirse normalmente, y a partir del teorema del valor central, se determina el siguiente intervalo de confianza (Canavos, 1988):

$$(\hat{X} \pm t_{1-\alpha/2}^{g\,de\,L} \cdot S_{\hat{X}}) = \hat{X}(1 \pm E\%/100)$$

Matemáticamente se deriva la siguiente expresión para el error de muestreo:

$$E\% = t \cdot S\% = t \cdot s\% / \sqrt{n}$$

Donde:

t = valor distribución t-student, para un nivel de confianza determinado. En este caso, para el estadístico t, se asume un valor que indica que con un 95% de confianza, un número n determinado arrojará un porcentaje E de error en la estimación de la densidad de cada formación leñosa.

E%= Error de muestreo relativo

S% = Error estándar relativo a la media

s% =coeficiente de variación, el que resulta del cociente entre la desviación estándar (s), y el promedio.

n = tamaño muestral.

La desviación estándar se determinó a partir de la siguiente expresión:

$$S_x^2 = \sum^N (x - \bar{X})^2 / (N-1) \cong s_x^2 = \sum^n (x - \bar{x})^2 / (n-1)$$

A partir de los procedimientos descritos se calculó el error de muestreo aleatorio para cada unidad vegetacional leñosa prospectada, considerando para ello, las densidades obtenidas en cada parcela. Así, las 163 parcelas de muestreo forestal correspondientes a los estratos leñosos (de un total de 172 parcelas ejecutadas) representan un error de muestreo total para el área de influencia de 17,79 %.

D.2.3. Caracterización semicuantitativa de la Flora

D.2.3.1. Composición florística

La composición florística de las formaciones identificadas fue registrada mediante 642 parcelas de muestreo (las 470 indicadas como "VF" y "F", en la **Tabla 2,** más las 172 parcelas de la Tabla 8), en las cuales se estimó la abundancia de las especies para los distintos estratos a partir de su cobertura aplicando la escala fitosociológica Braun-Blanquet (Braun-Blanquet, 1979; **Tabla 9**). Las parcelas fueron anidadas considerando la parcela completa, de 100 m^2, para el registro de árboles, una subparcela de 25 $m^{2,}$ para el registro de arbustos y trepadoras, y 2 sub-parcelas de 1$m^{2,}$ para el registro de herbáceas. Las especies observadas, fuera de la delimitación de una parcela de muestreo, pero dentro del mismo polígono según la COT, se registraron asociadas a la parcela más cercana para ser incorporadas al listado florístico. Finalmente, cabe destacar que en todos los puntos de muestreo se registró la abundancia de las especies a través de la metodología Braun-Blanquet, permitiendo contar con un completo listado florístico.

Tabla 9. Coberturas Braun-Blanquet.

Códigos Braun-Blanquet	
Simbología (BB)	**Cobertura (%)**
r	-
+	< 1
1	1 - 5
2	> 5 - 25
3	> 25 - 50
4	> 50 - 74
5	> 75 – 100

Fuente: Elaboración propia a partir de Braun-Blanquet, 1979.

Para apoyar la identificación de las especies registradas en terreno, se utilizaron guías de campo de las familias Orchidaceae y Alstroemeriaceae (Finot *et al*. 2018; Novoa *et al*. 2015), y los capítulos de la familia Poaceae en el libro Flora de Chile (Rodríguez & Marticorena 2022). Para asignar origen

biogeográfico y hábito de crecimiento a las especies identificadas se revisó el catálogo de plantas vasculares de Chile (Rodríguez *et al*., 2018), misma fuente utilizada para asignar los nombres científicos a las especies y que fue complementada con la base de datos de la plataforma GBIF (Global Biodiversity Information Facility). Toda esta información se sintetizó en un listado florístico.

D.2.3.2. Atributos para la caracterización de la flora

A continuación, se detallan los atributos para la caracterización de la flora:

- **Origen biogeográfico:** el origen biogeográfico corresponde a la distribución geográfica, ya sea natural o artificial de las especies, y se identifican 3 grupos:
  - **Nativo**: especies originarias de Chile y aquellas que se encuentran en Chile desde la época prehispánica, creciendo naturalmente en territorio de países vecinos.
  - **Endémico:** especies nativas con una distribución natural restringida al territorio nacional (Chile), pudiendo incluso estar restringida a una región política administrativa, una región biogeográfica, una isla o una zona particular del país (SEA, 2015).
  - **Exótico**: aquellas especies no originarias de Chile, llegadas en tiempos históricos, y asilvestradas en el país.
- **Hábito de crecimiento:** El hábito de crecimiento hace referencia a la forma de crecimiento de una especie, teniendo en cuenta aspectos como la duración del tallo, localización de las yemas de crecimiento, patrón de ramificación y sustrato sobre el cual crece. Las formas de crecimiento para el análisis de la flora fueron los siguientes:
  - **Árboles**: especies de fuste generalmente leñoso, que en su estado adulto y en condiciones normales de hábitat pueden alcanzar, a lo menos, cinco metros de altura, o una menor en condiciones ambientales que limiten su desarrollo (Ley 20.283).
  - **Arbustos:** especies leñosas, que en estado de adultez no superan los 4 m de altura y que a diferencia de lo que es propio de un árbol, no se yergue sobre un sólo tronco o fuste, sino que se ramifica desde la misma base.
  - **Herbáceas:** especies de tejidos no lignificados (no presenta órganos leñosos).
  - **Trepadoras:** son aquellas que en algún momento de su desarrollo se vuelven inestables y requieren de un soporte externo para crecer. Cuando las plantas trepadoras no encuentran un soporte apropiado, usualmente se ven perjudicadas en su crecimiento o reproducción (Marticorena *et al*., 2010).
  - **Epífitas:** son aquellas que usan como sustrato a otra planta para crecer. A diferencia de las plantas trepadoras, que crecen desde el suelo y se enredan en otras plantas, las plantas epífitas nunca tocan el suelo (Marticorena *et al*., 2010).

- **Parásitas:** son aquellas que obtienen parte, o la totalidad de sus nutrientes de otra planta denominada huésped (Marticorena *et al*., 2010).

- **Identificación de especies amenazadas:** Para identificar el nivel de amenaza de las especies identificadas, se revisó el Listado de Especies Clasificadas por el Ministerio de Medio Ambiente (MMA) desde el 1º al 19º Proceso de Clasificación RCE (actualizado a mayo de 2024) (MMA 2024).

D.2.3.3. Análisis de los datos

Los datos semicuantitativos registrados para todas las especies dentro de las parcelas de muestreo fueron utilizados para determinar su abundancia por formación vegetacional, la que se expresó como cobertura promedio y frecuencia. Para estimar la cobertura promedio los valores de Braun Blanquet fueron convertidos a valores de cobertura media (Laguna *et al*., 2016) para posteriormente calcular el promedio por formación vegetacional. La frecuencia de las especies también se calculó para cada formación vegetacional, considerando la proporción de parcelas de la formación en las que la especie fue registrada.

- **Curvas de acumulación de especies**

La representatividad del muestreo se estimó a través de curvas de acumulación de especies —para los hábitos leñoso y herbáceo por separado—, junto a estimadores de riqueza no paramétricos, específicamente Chao, Jackknife 1 (Jack1), Jackknife 2 (Jack2) y Bootstrap.

Se construyeron matrices de incidencia (filas = unidades; columnas = especies) por grupo (leñosas/herbáceas) y se estimó la riqueza total mediante la función vegan:specpool (R Studio), obteniendo la riqueza observada, Chao2, Jackknife-1, Jackknife-2, Bootstrap y el tamaño muestral (N). Para Chao, Jack1 y Bootstrap, los errores estándar (SE) provienen de specpool; y se reportaron: Media, Varianza (Var) = SE^2, SE, IC95% = estimador ± 1.96 × SE y N.

Dado que specpool no provee SE para Jack2, su incertidumbre se cuantificó por bootstrap de unidades (B=2000), reportando: Media bootstrap, Varianza (Var), SE, IC95% percentílico y N.

- **Curvas de rarefacción/extrapolación**

De forma complementaria, las curvas de rarefacción/extrapolación se utilizaron para evaluar la riqueza de especies en función del esfuerzo de muestreo y para permitir comparaciones estandarizadas entre grupos con diferente detectabilidad. Estas curvas se generaron mediante el método propuesto por Chao *et al.* (2014), implementado en el paquete iNEXT de R, el cual estima la riqueza esperada de especies bajo distintos niveles de esfuerzo a partir de datos de incidencia (presencia/ausencia).

La rarefacción (interpolación) estima el número esperado de especies (riqueza de especies estimada) para tamaños de muestra menores o iguales al observado, estandarizando las estimaciones y eliminando el sesgo producido por distintos esfuerzos de muestreo. La extrapolación, en cambio, predice la riqueza estimada al aumentar el esfuerzo más allá del número de unidades de muestreo realizadas realmente, utilizando modelos basados en la frecuencia de especies raras. En ambos casos, iNEXT calcula intervalos de confianza del 95% mediante remuestreo bootstrap, proporcionando una medida de la incertidumbre asociada.

La curva de rarefacción/extrapolación por tamaño (iNEXT, type = 1), estima la riqueza como función del tamaño de la muestra (número de unidades de muestreo). La completitud del muestreo se evaluó mediante la curva SC(n), donde la cobertura de la muestra se aproxima a 1 conforme aumenta el número de unidades de muestreo (iNEXT, type = 2). Además, se utilizó el enfoque de rarefacción/extrapolación por cobertura (curva C_n; iNEXT, type = 3), donde la riqueza se estima como función de la cobertura de la muestra (proporción de la comunidad representada por las especies detectadas). Este enfoque permite comparar la riqueza entre grupos a una cobertura equivalente, evitando el sesgo asociado a diferencias en detectabilidad.

- **Análisis de suficiencia y riqueza florística por UHV**

Para evaluar la suficiencia del muestreo y comparar la riqueza florística entre las unidades homogéneas de vegetación (UHV), se aplicaron análisis de rarefacción y extrapolación basados en la teoría de la completitud de muestra (Sample Coverage), siguiendo la metodología propuesta por Chao y Jost (2012, 2014) y las recomendaciones de la Guía SEA (2024). Estos análisis permiten estandarizar la riqueza entre estratos con distinto tamaño muestral y evaluar la representatividad interna del muestreo.

Se utilizaron matrices de incidencia cruda (presencia/ausencia por parcela) para los grupos de especies leñosas y herbáceas, las cuales fueron estratificadas según la UHV correspondiente. Para cada estrato se estimaron las mismas curvas que para el análisis de riqueza por ensamble (type= 1, type= 2 y type= 3), riqueza estandarizada (q= 0) e intervalos de confianza al 95%, obtenidos mediante remuestreo bootstrap (n= 1.000).

Los análisis se realizaron en el software R Studio (lenguaje de programación R, versión 4.5.2 2025), utilizando los paquetes iNEXT para la estimación de riqueza y cobertura, tidyverse para el procesamiento de datos y readxl para la importación de información. Las UHV con una sola parcela fueron excluidas del análisis de suficiencia debido a que la metodología de incidencia cruda requiere al menos dos unidades para estimar intervalos de confianza y realizar extrapolación.

Este enfoque permitió evaluar la representatividad del muestreo en cada UHV y comparar la riqueza florística entre estratos bajo un criterio común de completitud, garantizando la consistencia metodológica y la trazabilidad de los resultados.

D.2.4. Caracterización cuantitativa de la Flora

La caracterización cuantitativa de la flora se realizó desde las parcelas forestales presentadas en la Tabla 8 y también desde 338 subparcelas de 1m^2 distribuidas al azar dentro de las parcelas forestales (**Tabla 10**) estas últimas levantadas en la temporada de máxima expresión de la biodiversidad, ello

con el objetivo de asegurar el registro de la abundancia de especies herbáceas anuales y geófitas y de facilitar la identificación taxonómica mediante estructuras reproductivas. En cada una de las parcelas se identificaron todos los individuos de especies arbóreas y arbustivas, mientras que el muestreo de especies trepadoras, subarbustivas, helechos, herbáceas y suculentas, así como también de la regeneración de árboles, se desarrolló en las subparcelas de 1 m^2.

Tabla 10. Ubicación de las subparcelas de 1m^2 realizadas en la campaña de primavera 2023 (Coordenadas según datum UTM WGS 1984. Huso 18 Sur).

ID punto	Coordenadas	
	Este (m)	Norte (m)
C28a	734.093	5.990.751
C28b	734.093	5.990.751
C28c	734.084	5.990.754
C28d	734.093	5.990.750
C17a	732.517	5.990.417
C17b	732.517	5.990.417
C17c	732.514	5.990.408
C16a	731.564	5.990.389
C32a	731.313	5.991.196
C32b	731.302	5.991.198
C32c	731.303	5.991.190
C32d	731.303	5.991.190
C37a	731.971	5.991.691
C37b	731.971	5.991.691
C37d	731.969	5.991.694
C38a	731.819	5.991.790
C38b	731.819	5.991.790
C38d	731.812	5.991.781
C119Na	730.281	5.991.347
C119Nb	730.281	5.991.353
C39a	729.713	5.992.255
C39b	729.713	5.992.255
C39c	729.723	5.992.249
C39d	729.720	5.992.262
C118A	744.624	6.016.894
C118B	744.631	6.016.889
C118C	744.635	6.016.895
C118D	744.625	6.016.900

ID punto	Coordenadas	
	Este (m)	Norte (m)
C93a	738.566	6.005.727
C93c	738.598	6.005.732
C93d	738.580	6.005.750
C85a	738.416	6.004.616
C85b	738.431	6.004.659
C85c	738.397	6.004.672
C85d	738.385	6.004.649
C86a	738.250	6.004.736
C86b	738.275	6.004.716
C86c	738.269	6.004.752
C86d	738.293	6.004.737
C92c	738.432	6.005.024
C92d	738.423	6.005.028
C91a	738.409	6.005.256
C91b	738.426	6.005.261
C91c	738.413	6.005.283
C87a	738.544	6.005.142
C87b	738.539	6.005.156
C87c	738.534	6.005.146
C87d	738.533	6.005.128
C8Nd	738.104	5.990.172
C33a	736.884	5.991.222
C33b	736.884	5.991.222
C33c	736.884	5.991.222
C36b	736.833	5.991.407
C36d	736.833	5.991.407
C35Nb	737.422	5.991.332
C35Nc	737.422	5.991.332

ID punto	Coordenadas	
	Este (m)	Norte (m)
C115A	744.506	6.016.605
C115B	744.512	6.016.597
C115C	744.496	6.016.589
C115D	744.495	6.016.595
C112A	744.539	6.016.089
C112B	744.557	6.016.089
C112C	744.540	6.016.044
C112D	744.521	6.016.043
C116A	744.334	6.016.002
C116B	744.338	6.015.996
C116C	744.350	6.016.007
C116D	744.341	6.016.013
C113A	744.420	6.016.121
C113B	744.396	6.016.128
C113C	744.401	6.016.098
C113D	744.427	6.016.102
C117A	744.345	6.016.185
C117B	744.367	6.016.182
C117C	744.353	6.016.219
C117D	744.365	6.016.215
C114A	744.415	6.016.273
C114B	744.403	6.016.286
C114C	744.422	6.016.289
C114D	744.410	6.016.294
C111A	744.258	6.015.180
C111B	744.271	6.015.182
C111C	744.248	6.015.175
C111D	744.259	6.015.192
C1a	738.421	5.986.592
C1b	738.421	5.986.592
C1c	738.431	5.986.589
C1d	738.421	5.986.598
C2a	737.924	5.987.530
C2b	737.937	5.987.521
C2c	737.931	5.987.514

ID punto	Coordenadas	
	Este (m)	Norte (m)
C34Na	737.488	5.991.212
C34Nc	737.488	5.991.231
C41a	737.751	5.994.052
C41c	737.758	5.994.047
C42a	738.104	5.994.363
C42b	738.104	5.994.363
C42c	738.093	5.994.379
C43c	738.073	5.994.510
C43d	738.063	5.994.494
C44b	737.644	5.994.902
C44Nc	737.644	5.994.902
C45a	737.902	5.994.990
C45c	737.887	5.994.957
C95a	740.071	6.010.943
C95b	740.056	6.010.941
C95c	740.058	6.010.963
C95d	740.066	6.010.972
C100a	740.190	6.010.879
C100b	740.185	6.010.862
C100c	740.158	6.010.873
C100d	740.155	6.010.889
C99na	740.036	6.010.428
C99nb	740.056	6.010.420
C99nd	740.031	6.010.409
C97na	740.023	6.010.400
C97nb	740.001	6.010.384
C97nc	739.980	6.010.400
C97nd	739.997	6.010.423
C99nc	740.041	6.010.403
C98na	740.402	6.011.249
C98nb	740.373	6.011.248
C98nc	740.362	6.011.274
C98nd	740.388	6.011.271
C84a	738.078	6.004.205
C84b	738.096	6.004.203

ID punto	Coordenadas	
	Este (m)	Norte (m)
C2d	737.931	5.987.514
C3a	737.440	5.988.565
C3b	737.440	5.988.565
C3c	737.448	5.988.564
C3d	737.451	5.988.564
C4Na	737.549	5.988.450
C4Nc	737.536	5.988.445
C4Nd	737.536	5.988.445
C5d	736.209	5.989.424
C6a	736.273	5.989.530
C6b	736.273	5.989.530
C6d	736.263	5.989.524
C7Na	734.888	5.989.945
C9a	734.432	5.990.132
C9b	734.429	5.990.142
C9d	734.446	5.990.144
C23a	741.720	5.990.585
C23b	741.720	5.990.585
C23c	741.714	5.990.577
C23d	741.701	5.990.579
C20a	741.613	5.990.537
C20b	741.613	5.990.537
C20c	741.613	5.990.537
C20d	741.613	5.990.537
C19a	741.588	5.990.492
C19b	741.588	5.990.492
C19c	741.588	5.990.492
C19d	741.577	5.990.479
C21b	741.345	5.990.550
C21d	741.341	5.990.576
C26a	741.468	5.990.710
C26d	741.475	5.990.694
C14c	741.131	5.990.390
C13a	740.778	5.990.354
C13d	740.765	5.990.359

ID punto	Coordenadas	
	Este (m)	Norte (m)
C84c	738.109	6.004.238
C84d	738.085	6.004.247
C83c	738.021	6.003.683
C82a	737.912	6.003.563
C82b	737.913	6.003.544
C82c	737.879	6.003.541
C82d	737.879	6.003.569
C80a	737.572	6.002.038
C80b	737.581	6.002.042
C80c	737.578	6.002.052
C80d	737.566	6.002.048
C51a	737.166	5.995.523
C51c	737.177	5.995.514
C47a	736.855	5.995.312
C49b	736.413	5.995.520
C50a	736.190	5.995.493
C50b	736.197	5.995.511
C50c	736.167	5.995.500
C50d	736.159	5.995.516
C53b	736.027	5.995.603
C53c	736.019	5.995.609
C53d	736.057	5.995.611
C55a	735.895	5.995.905
C55b	735.890	5.995.876
C55d	735.920	5.995.902
C56b	736.095	5.995.914
C56c	736.106	5.995.916
C73b	737.860	5.999.274
C73c	737.856	5.999.292
C72na	737.748	5.999.119
C72nb	737.754	5.999.113
C72nc	737.769	5.999.122
C72nd	737.754	5.999.135
C71nb	737.424	5.998.534
C71na	737.431	5.998.533

ID punto	Coordenadas	
	Este (m)	Norte (m)
C22a	740.973	5.990.561
C22c	740.984	5.990.542
C25a	740.516	5.990.703
C25c	740.518	5.990.690
C25d	740.534	5.990.677
C30a	740.583	5.990.807
C30b	740.589	5.990.810
C30d	740.590	5.990.786
C24a	740.638	5.990.667
C24c	740.656	5.990.656
C15b	740.394	5.990.369
C18a	740.229	5.990.433
C10a	740.122	5.990.217
C12a	739.830	5.990.270
C12b	739.830	5.990.270
C12c	739.842	5.990.275
C12d	739.842	5.990.275
C11Na	739.418	5.990.106
C29b	739.848	5.990.762
C27Na	740.044	5.990.604
C110b	743.896	6.014.592
C109a	743.767	6.014.502
C109b	743.785	6.014.488
C109c	743.761	6.014.486
C109d	743.775	6.014.505
C108a	743.889	6.014.419
C108b	743.888	6.014.441
C108c	743.875	6.014.450
C108d	743.899	6.014.447
C107b	743.842	6.014.241
C106a	743.108	6.013.283
C106b	743.098	6.013.282
C106c	743.097	6.013.296
C105a	742.172	6.012.268
C105b	742.176	6.012.282

ID punto	Coordenadas	
	Este (m)	Norte (m)
C77a	737.938	6.000.248
C77b	737.937	6.000.236
C77d	737.952	6.000.252
C78na	737.947	6.000.397
C78nb	737.932	6.000.397
C78nc	737.936	6.000.386
C78nd	737.952	6.000.384
C76c	738.076	5.999.965
C76d	738.087	5.999.952
C71nc	737.428	5.998.514
C71nd	737.438	5.998.521
C75a	738.071	5.999.822
C75b	738.068	5.999.807
C75c	738.051	5.999.810
C75d	738.059	5.999.828
C74a	737.810	5.999.507
C74b	737.816	5.999.550
C74c	737.797	5.999.545
C74d	737.793	5.999.506
C67Na	734.936	5.996.444
C67Nc	734.930	5.996.445
C68Nc	735.290	5.996.737
C68Nd	735.295	5.996.727
C63a	735.538	5.996.271
C63b	735.538	5.996.271
C63c	735.533	5.996.262
C63d	735.533	5.996.262
C61Na	735.493	5.996.222
C61Nb	735.493	5.996.222
C61Nc	735.482	5.996.223
C64a	735.776	5.996.281
C64b	735.790	5.996.276
C64d	735.799	5.996.294
C62a	736.018	5.996.282
C62b	736.004	5.996.272

ID punto	Coordenadas	
	Este (m)	Norte (m)
C105c	742.161	6.012.289
C105d	742.156	6.012.274
C104a	742.054	6.011.877
C104b	742.064	6.011.904
C104c	742.036	6.011.898
C104d	742.054	6.011.914
C103a	741.856	6.011.778
C103b	741.858	6.011.780
C103c	741.866	6.011.796
C103d	741.874	6.011.802
C96b	741.699	6.011.746
C96c	741.671	6.011.753
C96d	741.669	6.011.724
C102a	741.710	6.011.573
C102b	741.724	6.011.570
C102c	741.722	6.011.555
C101b	741.513	6.011.474
C101a	741.512	6.011.478
C101c	741.509	6.011.465
C101d	741.502	6.011.462
C90a	738.842	6.006.812
C90b	738.831	6.006.796
C90c	738.803	6.006.822
C90d	738.819	6.006.838
C94a	738.640	6.006.674
C94b	738.647	6.006.674
C94c	738.635	6.006.698
C94d	738.623	6.006.710
C89na	738.678	6.006.542
C89nb	738.645	6.006.577
C89nc	738.631	6.006.545
C89nd	738.639	6.006.522
C88a	738.627	6.006.052
C88b	738.611	6.006.057
C88c	738.631	6.006.016

ID punto	Coordenadas	
	Este (m)	Norte (m)
C62c	736.005	5.996.263
C62d	736.027	5.996.273
C65a	736.111	5.996.346
C65b	736.103	5.996.354
C65c	736.115	5.996.354
C65d	736.123	5.996.343
C60a	735.963	5.996.163
C60b	735.959	5.996.147
C60c	735.977	5.996.139
C60d	735.987	5.996.163
C58a	736.045	5.996.014
C58b	736.035	5.996.010
C58c	736.041	5.996.010
C58d	736.050	5.995.989
C54a	737.468	5.995.764
C54b	737.485	5.995.774
C54c	737.461	5.995.775
C54d	737.472	5.995.782
C59na	737.472	5.995.938
C59nb	737.468	5.995.947
C59nc	737.455	5.995.942
C70a	737.499	5.998.291
C70b	737.501	5.998.272
C70c	737.484	5.998.272
C70d	737.485	5.998.285
C79na	737.571	5.998.012
C79nb	737.561	5.998.019
C79nc	737.570	5.998.032
C79nd	737.579	5.998.021
C69a	737.311	5.997.327
C69b	737.304	5.997.345
C69c	737.290	5.997.336
C66a	737.371	5.996.404
C66b	737.382	5.996.414
C66c	737.370	5.996.449

ID punto	Coordenadas	
	Este (m)	Norte (m)
C88d	738.599	6.006.032

ID punto	Coordenadas	
	Este (m)	Norte (m)
C66d	737.347	5.996.443

En cada subparcela se realizó las siguientes mediciones:

- Trepadoras: Conteo de individuos por especie y registro del estado fenológico y sanitario de cada individuo.
- Suculentas: Conteo de individuos por especie, medición de la cobertura y registro del estado fenológico y sanitario de cada individuo.
- Regeneración de árboles: conteo de plántulas por especie y medición de alturas por individuo. Se consideró como plántula a toda planta cuya altura fue menor a 1,5 m.
- Herbáceas, Helechos y subarbustos: conteo de individuos por especie y registro del estado fenológico y sanitario por individuo.
- Herbáceas de la familia Poaceae: para cada especie se registró la cobertura expresada en %.

D.2.5. Microrruteo específico para especies en categoría de conservación.

Como parte de la caracterización de la flora, con el objetivo de dar respuesta a lo observado por la autoridad en el ICSARA, se realizó un microrruteo para determinar la abundancia y distribución espacial de las especies *Calydorea xiphioides* (Casi amenazada) y *Alstroemeria diluta ssp. diluta* (En Peligro) en el área del parque eólico, línea de transmisión y camino de acceso del Proyecto. Dicho microrruteo se llevó a cabo en dos campañas, la primera entre los días 18 y 20 de octubre, y la segunda entre el 30 de noviembre y 01 de diciembre, ambas durante el año 2025.

El microrruteo consideró un recorrido exhaustivo mediante cuadrantes, focalizado exclusivamente en las superficies que serán intervenidas de manera directa por las obras del proyecto, realizándose durante la época fenológica óptima para su identificación. El detalle metodológico de estas campañas, el esfuerzo de muestreo aplicado y los resultados espaciales obtenidos se desarrollan a cabalidad en el **Apéndice H.2** del presente documento.

D.3. Vulnerabilidad al cambio climático de la flora y la vegetación del área de influencia.

Considerando la Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA (SEA, 3ª ed., 2024), la evaluación de impactos ambientales debe considerar al clima como un atributo que afecta transversalmente a los distintos componentes ambientales, utilizando el Atlas de Riesgos

Climáticos para Chile (ARClim) como base metodológica. El riesgo climático es un indicador de la magnitud del daño que podría experimentar un receptor frente a un cambio en las condiciones climáticas, y su estimación requiere conocer la amenaza climática (A), la exposición (E) y la sensibilidad (S) del sistema evaluado.

La Amenaza climática (A) se refiere a la probabilidad o intensidad de la condición climática. Este índice es obtenido a partir de la estimación del cambio que experimentarán las variables climáticas entre el pasado reciente (1980–2010) y el futuro mediano (2035–2065) mediante simulaciones. El clima futuro no es una predicción sino una proyección basada en el escenario de trayectoria de concentración representativa RCP 8.5 (IPCC AR5), que corresponde al escenario de mayores emisiones de gases de efecto invernadero disponible en la plataforma y que ARClim identifica como el escenario más desfavorable. Cabe señalar que, si bien la Guía SEA (2024) hace referencia al escenario SSP5-8.5 del marco IPCC AR6, ambos escenarios son metodológicamente equivalentes en términos de forzamiento radiativo (~8,5 W/m²), siendo reconocidos como el límite superior del rango de proyecciones posibles. Dado que ARClim es la herramienta oficial validada por el SEA y no dispone de una versión actualizada al marco SSP/AR6, el uso de RCP 8.5 constituye el procedimiento técnicamente correcto y disponible a la fecha. La Exposición (E) señala la presencia de recursos ambientales en lugares que podrían verse afectados negativamente por sucesos climáticos. La Sensibilidad (S) es determinada por todos los factores no climáticos —atributos físicos, sociales, económicos y culturales— que afectan directamente las consecuencias de un evento climático. Finalmente, las variables (A, E, S) se combinan para determinar el riesgo relativo del sistema frente al cambio climático.

Los valores y colores desplegados en los mapas de riesgo representan la categorización de lugares que enfrentan mayor o menor riesgo. El riesgo relativo del sistema toma valores entre 0 y 1, donde 0 significa que no hay riesgo y 1 indica riesgo muy alto. Es importante señalar que, conforme a la documentación oficial de ARClim, los índices de riesgo de las distintas cadenas de impacto no son agregables entre sí; cada cadena se analiza de forma independiente, sin que sea metodológicamente válido combinarlas para obtener un índice de riesgo total.

Para el caso de la flora y la vegetación, la Guía plantea que, para evaluar la significancia de impactos como su pérdida o alteración, se deben integrar los riesgos climáticos asociados: cambios en precipitaciones y temperaturas, así como riesgos de incendios y pérdida de verdor tanto en bosques nativos como en plantaciones forestales. Los índices de riesgo obtenidos desde ARClim corresponden a una escala comunal, por lo que su asignación a las unidades homogéneas de vegetación (UHV) del área de influencia se realiza en función de la composición florística, la formación vegetacional dominante y la sensibilidad biológica caracterizada en la sección E.2. La integración explícita de estos índices con las UHV del área de influencia se presenta en la sección E.3.5 de este capítulo, en respuesta al comentario SEA 3.2.2.11.

Junto a los mapas de riesgo climático, en el portal ARClim se revisaron los mapas de distribución de especies, donde se pueden visualizar modelos de distribución para especies de flora nativas y endémicas de Chile, para un período histórico reciente (1980–2010) y un futuro cercano (2035–2065), así como su variación proyectada. La probabilidad de ocurrencia de las especies se presenta en cada píxel de 5×5 km², obtenida a través de modelos Maxent que incluyen variables ambientales asociadas al clima junto a los registros de ocurrencia de las especies. Las variables climáticas consideradas son la evapotranspiración promedio anual, la precipitación acumulada anual, el promedio anual de la insolación solar diaria y los promedios anuales de las temperaturas mínimas y máximas diarias. Cabe señalar que la resolución de estos modelos (5×5 km²) supera la escala del área de influencia del Proyecto (2.616,35 ha), por lo que los resultados deben interpretarse como tendencias regionales y no como proyecciones puntuales para las poblaciones registradas en terreno. Estos mapas se revisaron para todas las especies singulares registradas en el área de influencia, cuyos resultados se presentan en la sección E.3.4.

D.4. Análisis de singularidad de flora y vegetación

Para identificar los potenciales efectos del proyecto sobre la flora y la vegetación en función de las sensibilidades detectadas, se evaluó preliminarmente la singularidad de este componente, de acuerdo con los criterios y definiciones indicados en la Guía de Evaluación Ambiental: Criterios para la participación de CONAF en el SEIA (CONAF, 2020). Los criterios que de acuerdo con esta fuente determinan la singularidad ambiental de la vegetación son los siguientes:

1. Presencia de formaciones vegetales únicas, escasas o de baja representatividad nacional.
2. Presencia de formaciones vegetales relictuales.
3. Presencia de formaciones vegetales reliquias.
4. Presencia de formaciones vegetales remanentes.
5. Presencia de formaciones vegetales frágiles.
6. Presencia de bosque nativo de preservación.
7. Presencia de bosque nativo al interior de unidades del SNASPE.
8. Presencia de especies vegetales protegidas por regulaciones especiales.
9. Presencia de especies endémicas.
10. Presencia de especies en categoría CITES.
11. Localización en o próxima al límite de distribución geográfica de la especie.
12. Presencia de especies de distribución restringida.
13. Localización en o próxima al límite altitudinal de la especie.
14. Actividad en o colindante con sitios prioritarios para la conservación de la diversidad definidos en las estrategias regionales.
15. Actividad en o colindante con áreas bajo protección oficial.
16. Actividad en o colindante con áreas protegidas privadas.

17. Actividad en o colindante con áreas de protección (Ley Nº18.378).
18. Actividad en o colindante con o aguas arriba de Humedales.
19. Longevidad, Reclutamiento, Endemismo y Susceptibilidad a los efectos del Cambio Climático.
20. Presencia de especies clasificadas en categorías de conservación.
21. Otras singularidades: Presencia de especies geófitas y/o efímeras anuales.

E. RESULTADOS

E.1. Antecedentes bibliográficos

E.1.1. Contexto biogeográfico de la vegetación

El área de influencia se emplaza en la zona clasificada como meso mediterránea sub-húmeda (Amigo y Ramírez 1998), caracterizada por períodos de sequía estival, donde la vegetación se ha descrito como una "zonación latitudinal" que sigue el gradiente climático. De esta forma, formaciones semiáridas y espinosas del matorral xérico, dan paso hacia el sur a formaciones de hoja dura siempreverdes esclerófilas, del tipo forestal esclerófilo de acuerdo con Donoso (1981), cuya distribución depende de aspectos geomorfológicos y de cómo el ser humano ha ido modificando las coberturas vegetacionales.

El área de influencia se encuentra en las unidades geomorfológicas: "Cuencas graníticas marginales" en la zona norte (cercano al sector urbano de Cauquenes), y "Llano de sedimentación fluvial o aluvional" hacia el sur (Albers 2015). De acuerdo con la clasificación de pisos vegetacionales propuesta por Luebert y Pliscoff (2017), para el área de influencia se han descrito dos pisos vegetacionales: "Bosque espinoso mediterráneo interior de *Acacia caven* (actualmente *Vachellia caven*) y *Lithrea caustica*" que se distribuye en la primera unidad geomorfológica al norte del AI, y "Bosque esclerófilo mediterráneo interior de *Lithrea caustica* y *Peumus boldus",* piso ubicado en la zona delimitada por un llano de sedimento fluvial. A continuación, se describen estos pisos vegetacionales:

- Bosque espinoso mediterráneo interior de *Acacia caven* y *Lithrea caustica*:

Este piso vegetacional corresponde a matorrales espinosos arborescentes, usualmente dominados por *Acacia caven (*syn. *Vachellia caven)* y *Lithrea caustica* en el dosel superior, con cobertura variable que en condiciones favorables alcanza a formar doseles cerrados sobre praderas muy diversificadas, compuestas por especies nativas y exóticas. La composición florística de este piso vegetacional incluye a las especies arbóreas mencionadas junto a *Maytenus boaria, Peumus boldus* y *Quillaja saponaria*. Entre las especies arbustivas se incluyen *Baccharis linearis, Cestrum parqui, Gochnatia foliolosa, Proustia cuneifolia* y *Trevoa quinquenervia*. Mientras que las especies herbáceas incluyen *Agrostis capillaris, Avena barbata, Briza minor, Bromus berteroabus, Bromus hordeaceus, Medicago polymorpha, Plantago hispidula* y *Vulpia myuros* (syn. *Festuca myuros*). Para este piso se describen comunidades intrazonales relacionadas con la topografía. Para quebradas en la zona central del país se describe la comunidad Bosque lauri-esclerófilo ripario, que corresponden a bosques dominados tanto por especies esclerófilas como laurifolias, incluyendo a *Crinodendron patagua, Drimys winteri, Luma chequen, Persea lingue,* entre otras. Para las depresiones inundadas hacia el centro sur se describen los bosques pantanosos, caracterizados por la presencia de *Myrceugenia exsucca,* la cual se asocia principalmente con *Drimys winteri*. En la zona más austral de estas comunidades es

importante la presencia de *Blepharocalyx cruckshanksii,* mientras que en la parte norte lo es *Luma chequen.*

En relación con la dinámica de la vegetación, algunos autores afirman que el espinal corresponde a una fase regresiva del bosque esclerófilo original, que se mantiene en el tiempo debido a la influencia antrópica, mientras que otros señalan que se trata de la vegetación original. De todas formas, la degradación de los espinales conduce a una pradera compuesta por herbáceas perennes y anuales.

- Bosque esclerófilo mediterráneo interior de *Lithrea caustica* y *Peumus boldus:*

Piso vegetacional de bosque esclerófilo dominado por *Lithrea caustica* y *Peumus boldus* en el dosel superior, con ocasional presencia de *Quillaja saponaria* y *Cryptocarya alba*, a pesar de que generalmente asume forma de un matorral arborescente producto de la extracción. Respecto a la composición florística de este piso, entre las especies arbóreas se pueden encontrar las ya mencionadas junto a *Aristotelia chilensis*, mientras que las especies arbustivas incluyen a *Baccharis linearis*, *Calceolaria dentata, Gardoquia gilliesii, Colliguaja odorifera*, *Escallonia pulverulenta*, *Gochnatia foliolosa, Podanthus mitiqui* y *Proustia cuneifolia*, entre otras. Las especies herbáceas descritas para este piso incluyen a *Alstroemeria revoluta*, *Eryngium paniculatum* y *Nassella chilensis*. Al igual que en el piso vegetacional de Bosque espinoso descrito anteriormente, la presencia de comunidades intra zonales incluye a los Bosques lauri-esclerófilos riparios en quebradas y los Bosques pantanosos en bosques de depresiones inundadas, destacando la presencia de las especies arbóreas *Crinodendron patagua, Myrceugenia exsucca* y *Blepharocalyx cruckshanksii.*

Respecto a la dinámica de la vegetación en este piso, la corta reiterada y quema de la vegetación ha producido un cambio fisionómico de esta, desde bosques a matorrales esclerófilos. Aquí, los rebrotes de las especies arbóreas dominantes cambian de hábito arbóreo a arbustivo, acompañado por el establecimiento de especies arbustivas características de ambientes más secos como *Baccharis linearis, Muehlenbeckia hastulata* o *Trevoa quinquenervia.* La presión del pastoreo en estas comunidades ha llevado progresivamente a la pérdida de los elementos arbóreos característicos, y la incorporación de elementos del bosque espinoso de *Acacia caven* (syn. *Vachellia caven).*

Los pisos vegetacionales propuestos por Luebert & Pliscoff (2017) han sido clasificados de acuerdo con criterios de amenaza de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) (Pliscoff *et al*. 2015; Alaniz et al. 2016; SIMBIO MMA). El piso vegetacional de Bosque espinoso mediterráneo interior de *Acacia caven* (syn. *Vachellia caven*) y *Lithrea caustica* fue clasificado "En peligro" por Pliscoff (2015) y el portal SIMBIO (MMA), sin embargo, no contó con datos suficientes para la clasificación de Alaniz *et al*. (2016). En el caso del piso Bosque esclerófilo mediterráneo interior de *Lithrea caustica* y *Peumus boldus,* este ha sido clasificado "En peligro" por Pliscoff (2015); Vulnerable por Alaniz et al. (2016) y "En peligro crítico" en SIMBIO. Los criterios de la UICN que

cumplen estos pisos se resumen en la reducción en la distribución del ecosistema a lo largo de cierto período de tiempo (50 años hacia el pasado y el futuro) y la degradación de componentes abióticos (estrés hídrico); sin embargo, otros criterios asociados a interrupciones de procesos bióticos o interacciones fundamentales en los ecosistemas no han sido evaluados por falta de datos. En esta línea, cabe destacar los recientes estudios sobre la dinámica de estos ecosistemas, particularmente en mosaicos de matorrales esclerófilos, matorrales de *Acacia caven* (syn. *Vachellia caven*) y Bosques esclerófilos De acuerdo con el mapa de relevancia de ecosistemas de la plataforma SIMBIO, ambos pisos presentan una Alta relevancia para la conservación de la biodiversidad.

De acuerdo con la última actualización del Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales Nativos de Chile (CONAF 2021), el uso de suelo predominante en la región del Maule es de Plantaciones forestales, las que cubren una superficie de 634.893,5 ha, correspondientes al 20,9% de la superficie de la región, siendo la cobertura de suelo predominante. Misma situación ocurre en la región de Ñuble, donde las plantaciones forestales cubren 380.714,9 ha, que representan el 49% de la superficie de la región. Por otro lado, los bosques nativos suman una superficie de 581.514,9 ha en la región del Maule y 247.979,8 ha en la región de Ñuble, correspondientes al 19,19% y 18,93% respectivamente. La distribución espacial de los usos de suelo en estas regiones muestra un patrón longitudinal (**Figura 8**), donde los bosques nativos se encuentran principalmente en la precordillera de los Andes, en la depresión intermedia dominan los usos agrícolas y matorrales, y en la cordillera de la costa las plantaciones forestales.

La superficie de bosques nativos en las comunas de Cauquenes y Quirihue ha disminuido, y se ha fragmentado producto de la expansión agrícola y forestal, de tal forma que los remanentes de bosques nativos actualmente se encuentran distribuidos en parches, siendo mayoritarios aquellos de menor tamaño (Echeverría *et al.* 2006; 5). Los efectos de la fragmentación de los bosques nativos sobre sus comunidades vegetales pueden ser múltiples, en función de la magnitud del cambio en la o las condiciones ambientales, de las características de la comunidad y las especies que la componen, como también, desde una mayor escala espacial, de cómo se compone y estructura el paisaje.

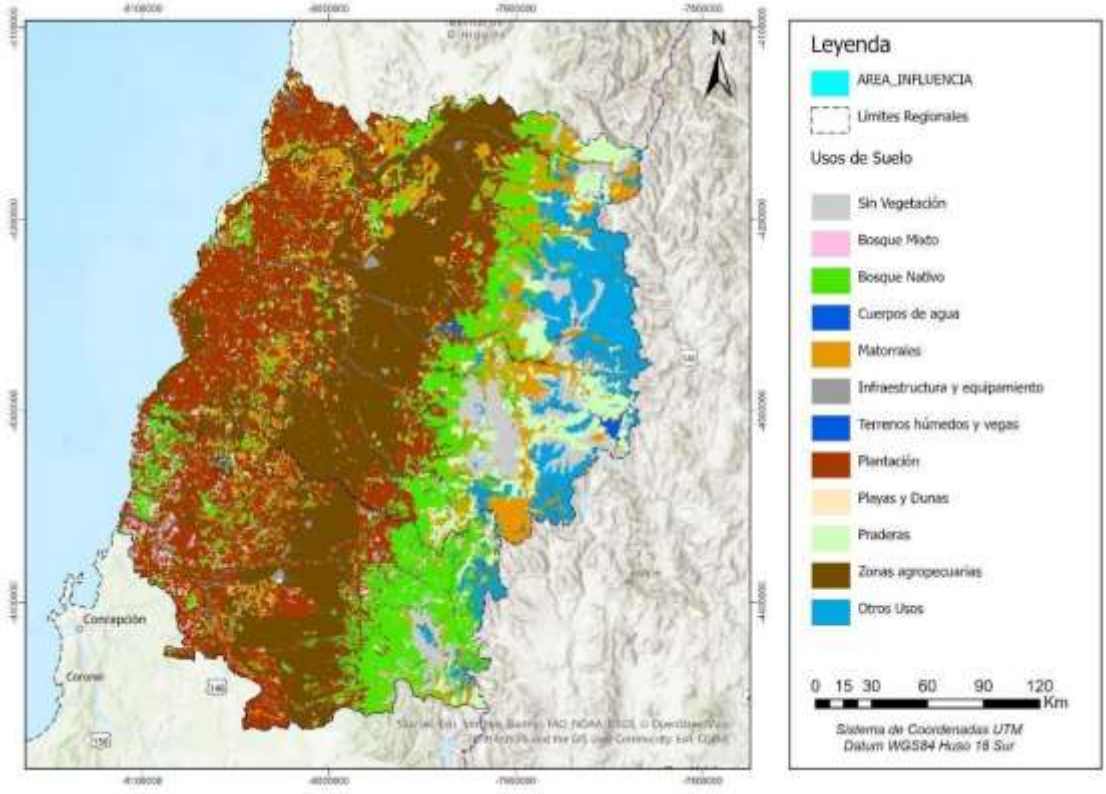


Figura 8. Usos de suelo en las regiones del Maule y Ñuble (CONAF 2016; 2015)

E.1.2. Flora potencial

De acuerdo con el Catálogo de plantas vasculares de Chile (Rodríguez *et al.,* 2018), en el territorio nacional se registran 5.471 especies, distribuidas en 1.121 géneros y 186 familias. Del total de especies registradas, el 85,1% corresponden a taxones nativos (4.655 especies) siendo un 39,2% endémicos del país (2.145 especies). A nivel regional la iniciativa The endemics plants of Chile, desarrollada por el Real Jardín Botánico de Edimburgo y diversos organismos nacionales, señala que en la Región del Maule habitan alrededor de 500 especies endémicas a nivel nacional, de las cuales 27 habitan exclusivamente en esta región. Mientras que la región de Ñuble presenta 294 especies de flora vascular, endémicas del país, de las cuales 7 son endémicas de la región.

Respecto al estado de conservación de la flora regional, el reglamento de clasificación de especies (RCE; MMA) a través de sus 19 procesos, registra un total de 92 especies bajo alguna categoría de conservación en la región del Maule y 67 en la región de Ñuble. Entre ellas, se encuentran 8 especies de hábito arbóreo en categoría de amenaza cuya distribución altitudinal coincide con el emplazamiento del proyecto, de las cuales *Beilschmiedia berteroana, Gomortega keule, Pitavia*

punctata, Archidasyphyllum excelsium y Nothofagus alessandrii se encuentran En Peligro (EN); mientras que *Citronella mucronata, Crinodendron patagua y Eucryphia glutinosa,* Vulnerables (VU).

E.2. Caracterización de la vegetación y la flora del área de influencia

E.2.1. Caracterización de la vegetación

El área de influencia se extiende por una superficie de 2.616,35 ha, y en ella se identificaron 10 unidades homogéneas (UH), incluyendo 8 unidades de vegetación, además de otros recubrimientos del suelo, específicamente infraestructuras y equipamientos y cuerpos de agua. Para las unidades de vegetación se reconocieron 17 formaciones diferentes. La UH con mayor superficie en el área de influencia (AI) corresponde a plantaciones forestales, con 1.695,68 ha equivalentes al 64,81% del AI, de las cuales la mayoría son plantaciones jóvenes o recién cosechadas. La UH Bosques nativos es la segunda con mayor superficie, con 270,63 ha que representan el 10,34% del AI. En tercer lugar, la unidad homogénea de Matorrales cubre 268,76 ha que equivalen al 10,27% del AI (**Tabla 11**).

En relación con la distribución espacial de las formaciones vegetacionales (**Figura 9, Figura 10, Figura 11, Figura 12** y **Figura 13**), se observa que al norte del AI, en la cercanía del área urbana de Cauquenes, se localizan la mayoría de los cultivos agrícolas y praderas. Mientras que, hacia el sur, en planicies a lo largo de la LT abundan los "Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal", cuya especie dominante es *Vachellia caven* (espino), destacando la presencia de parches continuos de más de 30 ha al norte y sur de la ruta M-770, en el sector "Los despachos", así como también en el Parque Eólico, al límite sureste del AI. Por otro lado, los bosques nativos esclerófilos de los subtipos forestales Rodales mixtos e hidrófilo de quebradas, así como también los esclerófilos con exóticas asilvestradas se localizan hacia el sur de la ruta M-776, en particular, el subtipo hidrófilo de quebradas se encuentra escasamente representado dentro del área de influencia, asociado principalmente remanente de bosques en pequeñas quebradas inmersas en plantaciones forestales. Si bien las plantaciones forestales se registraron en distintos tramos de la LT, la mayor extensión de esta unidad homogénea se registró al sur del AI, en el sector de Curimaqui, comuna de Quirihue. Finalmente, para las zonas con obras viales complementarias, al sur del Parque Eólico en las comunas de San Nicolás, San Carlos y Ninhue, la vegetación predominante corresponde a la UH de plantaciones forestales. En el caso de los bosques nativos, la formación dominante corresponde a bosques del subtipo forestal Espinal.

Finalmente, la cartografía de la vegetación presentada en la **Figura 9, Figura 10, Figura 11, Figura 12** y **Figura 13** se encuentra accesible a su formato digital en el **Apéndice H.6** Archivos digitales**.**

Tabla 11. Unidades homogéneas y formaciones vegetacionales registradas en el área de influencia.

Unidad homogénea de Vegetación	Formación Vegetacional	Superficies UHV		Superficies FV	
		ha	% AI	ha	% AI
Bosque de especies exóticas asilvestradas	Bosque de especies exóticas asilvestradas	48,65	1,86	48,65	1,86
Bosques nativos	Bosques nativos esclerófilos con exóticas asilvestradas	270,63	10,34	12,75	0,49
	Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal			230,70	8,82
	Bosques nativos esclerófilos subtipo Hidrófilo de quebradas			1,73	0,07
	Bosques nativos esclerófilos subtipo Rodales mixtos			25,45	0,97
Formaciones arbóreas que no constituyen bosque	Formaciones arbóreas dominadas por especies exóticas asilvestradas	24,79	0,95	14,21	0,54
	Formaciones arbóreas dominadas por especies nativas			10,58	0,40
Matorrales	Matorrales de especies exóticas asilvestradas	268,76	10,27	11,34	0,43
	Matorrales esclerófilos			52,15	1,99
	Matorrales espinosos			205,27	7,85
Plantaciones forestales	Plantaciones de *Eucalyptus* spp.	1.695,68	64,81	78,70	3,01
	Plantaciones de *Pinus radiata*			263,94	10,09
	Plantaciones forestales jóvenes o cosechadas			1.353,04	51,71
Praderas	Pradera de especies exóticas	32,63	1,25	32,63	1,25
Praderas con árboles y/o arbustos	Pradera con árboles y/o arbustos	67,57	2,58	67,57	2,58
Zonas agropecuarias	Cultivos anuales	113,96	4,36	90,57	3,46
	Cultivos de *Vitis vinifera*			23,38	0,89
	Subtotal	**2.522,68**	**96,42**	**2.522,68**	**96,42**
Otras coberturas					
Cuerpos de agua	Cuerpos de agua	1,31	0,05	1,31	0,05
Infraestructura y equipamiento	Caminos	92,36	3,53	77,29	2,95
	Infraestructura			15,07	0,58
	Subtotal	**93,67**	**3,58**	**93,67**	**3,58**
TOTAL		**2.616,35**	**100,00**	**2.616,35**	**100,00**

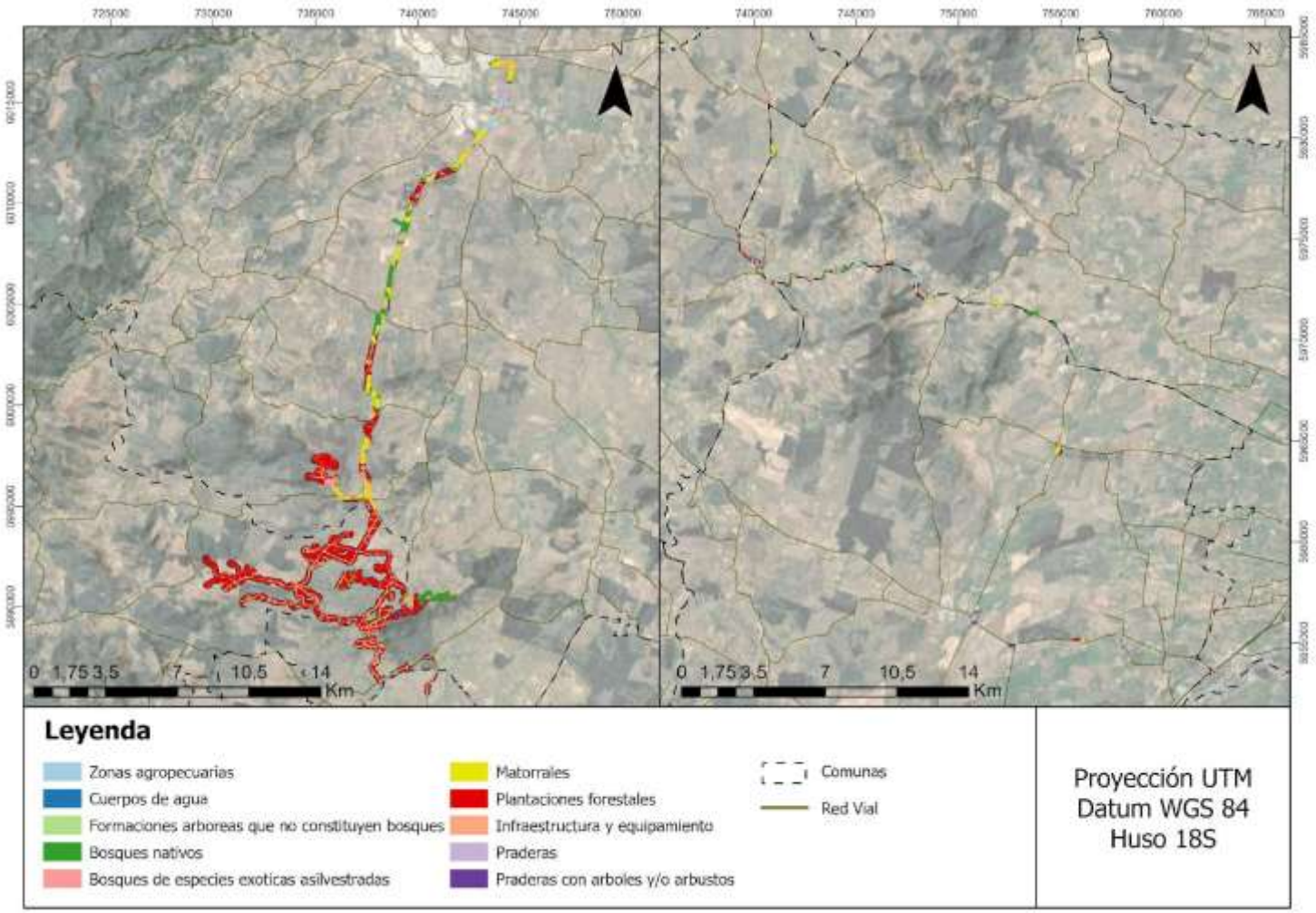


Figura 9. Cartografía de la vegetación Parque Eólico El Sauzal. Coordenadas proyectadas UTM Huso 18

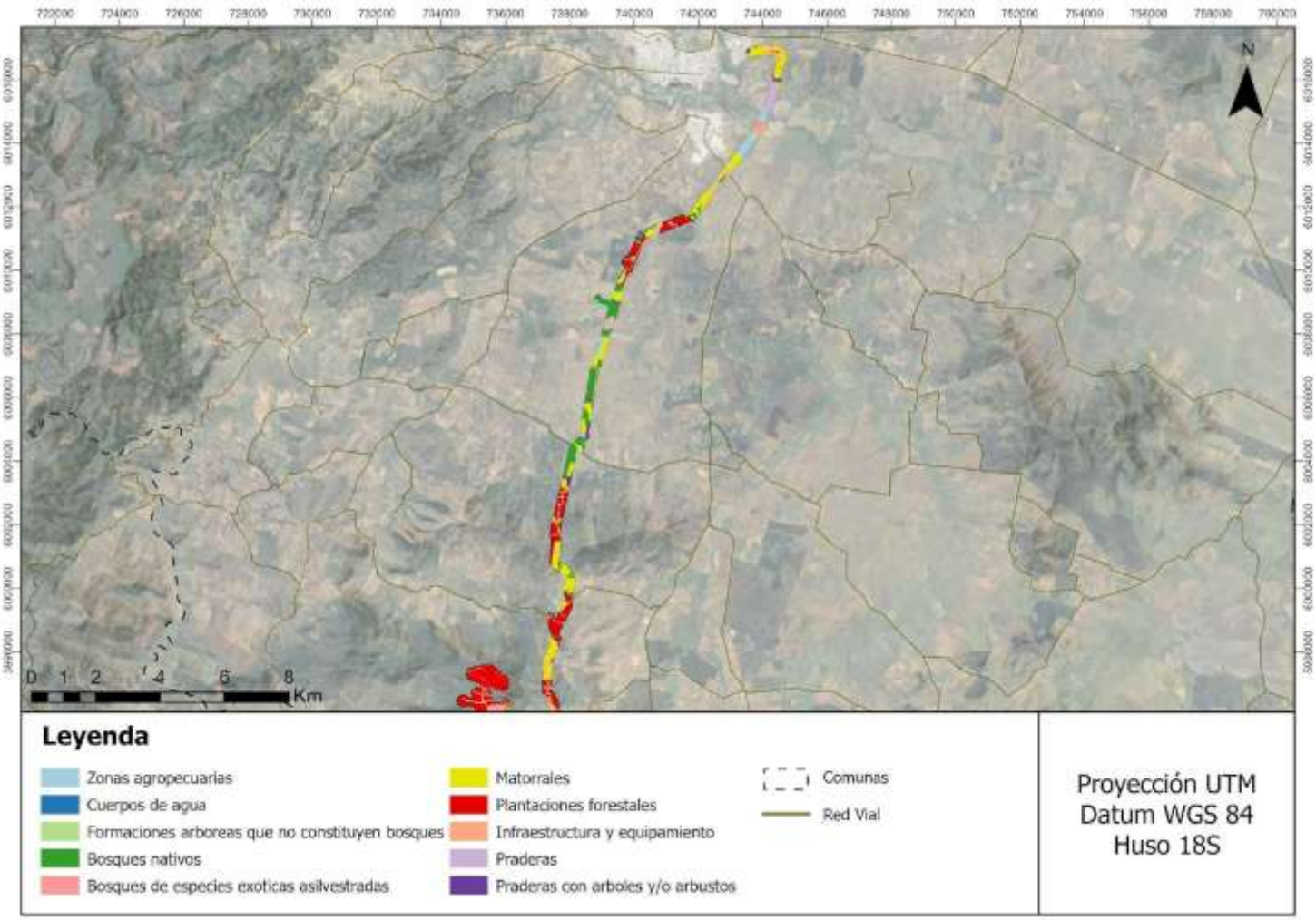


Figura 10. Cartografía de la vegetación. Línea de Transmisión. Coordenadas proyectadas UTM Huso 18

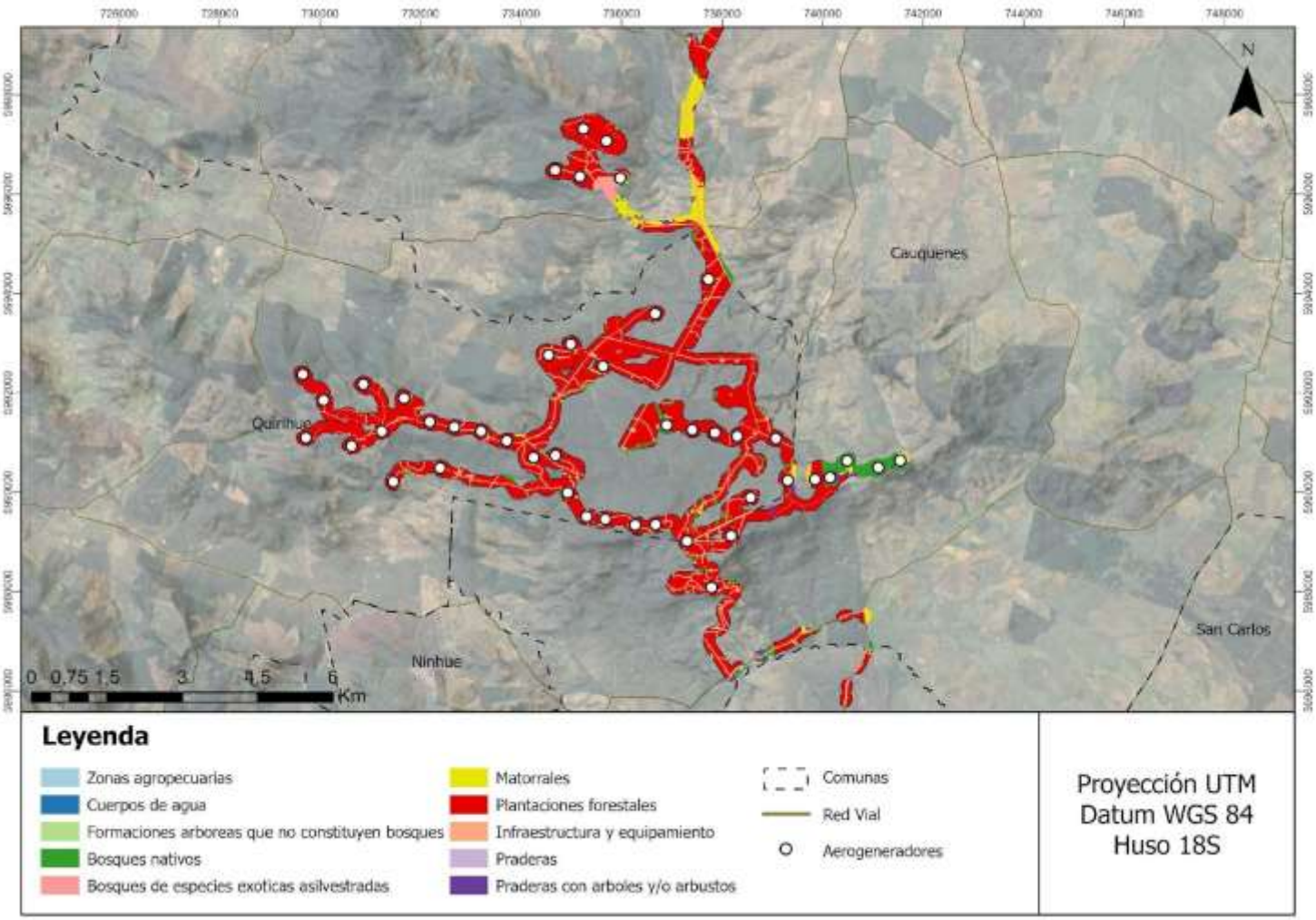


Figura 11. Cartografía de la vegetación. Parque Eólico. Coordenadas proyectadas UTM Huso 18

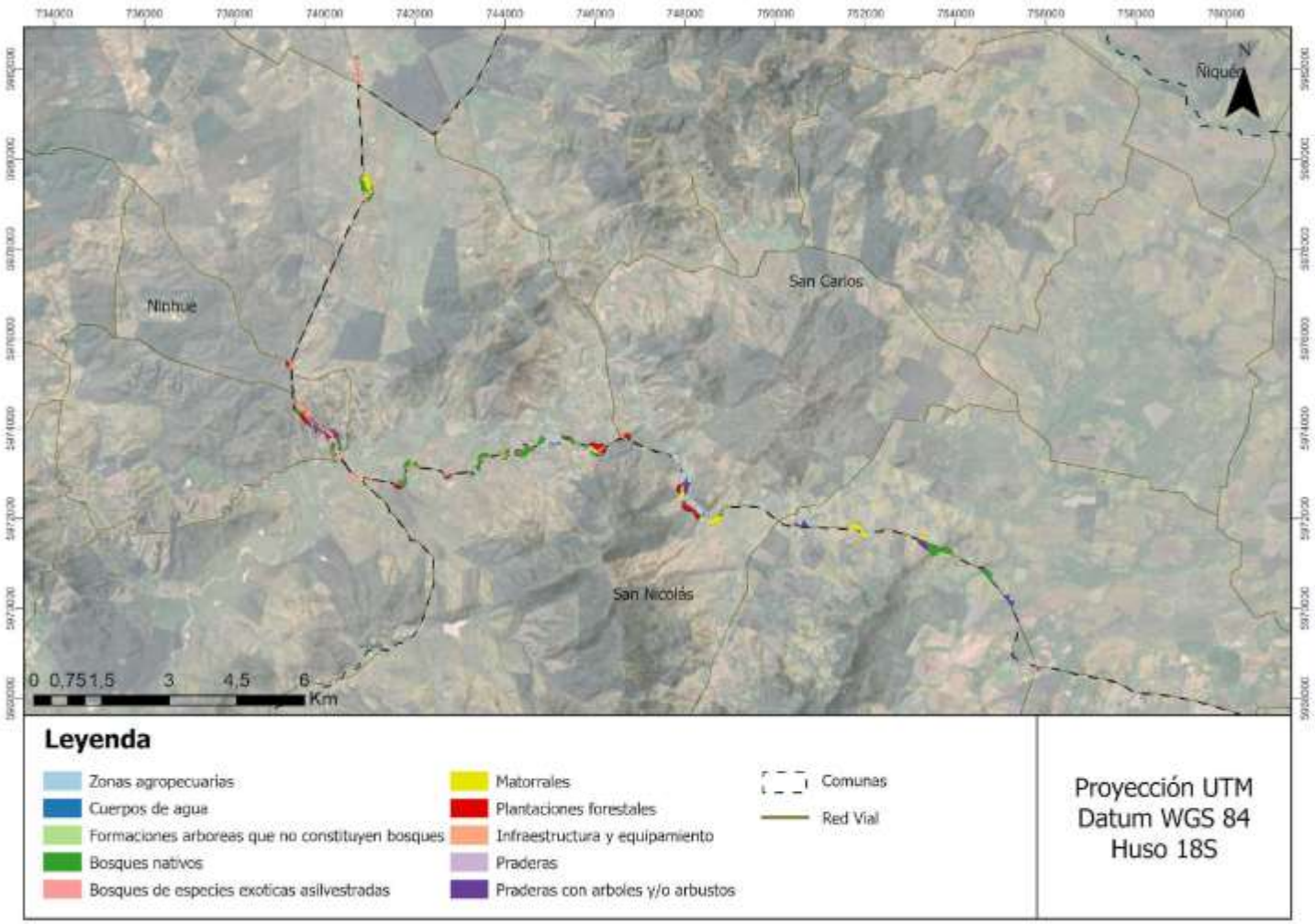


Figura 12. Cartografía de la vegetación. Ensanchamiento de caminos de acceso. Coordenadas proyectadas UTM Huso 18

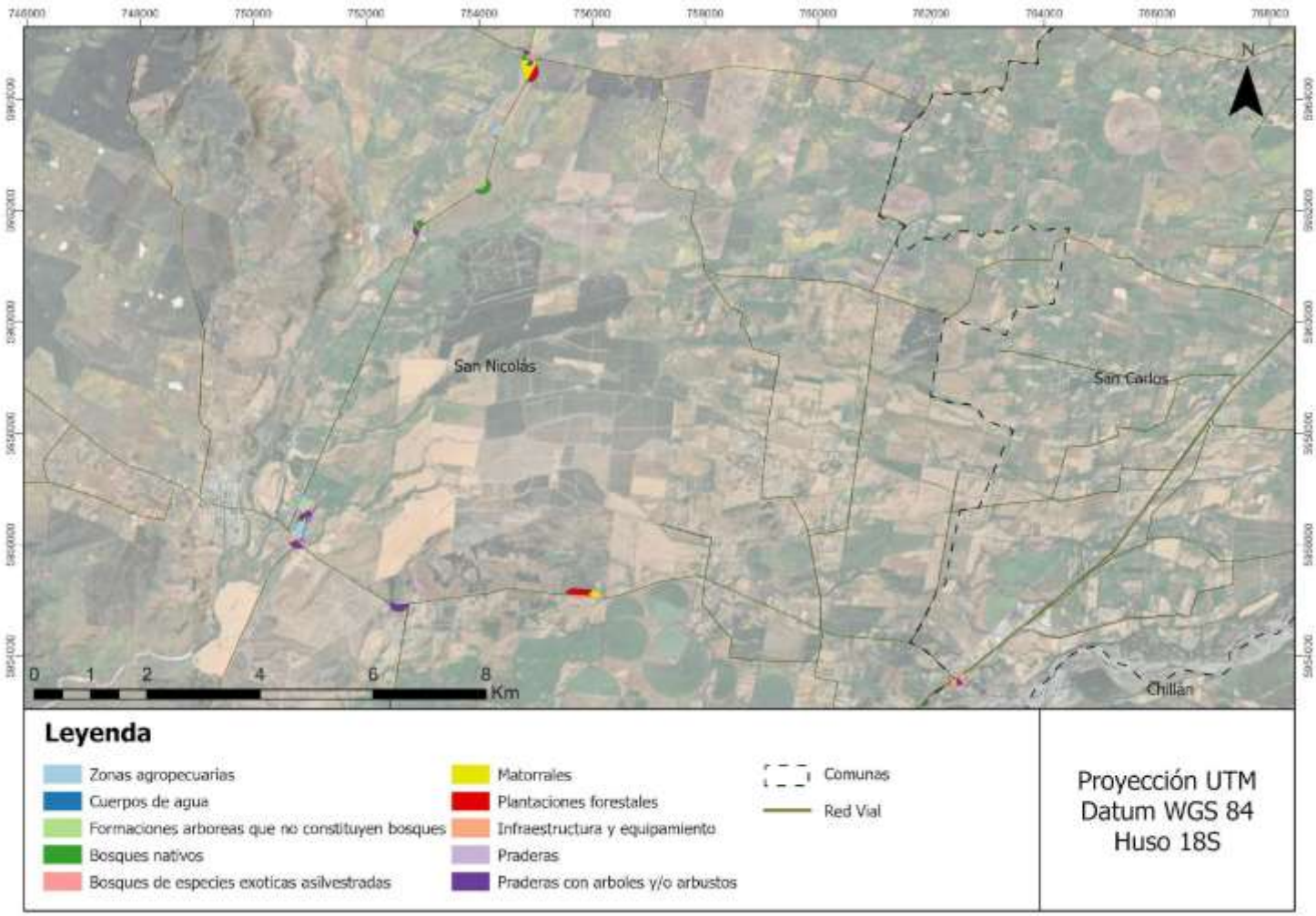


Figura 13. Cartografía de la vegetación. Ensanchamiento de caminos de acceso. Coordenadas proyectadas UTM Huso 18

A continuación, se presenta la caracterización de cada una de las unidades homogéneas y formaciones vegetacionales registradas en el AI del proyecto. Para cada una de ellas se considera la descripción cualitativa, a partir de la metodología COT, semicuantitativa, a partir de la frecuencia y abundancia de las especies características de cada formación (Braun Blanquet) y cuantitativa mediante parcelas forestales.

E.2.1.1. Bosque de especies exóticas asilvestradas

La UH Bosque de especies exóticas asilvestradas cubre una superficie de 48,65 ha, que corresponden al 1,86 % del AI, distribuidas principalmente al norte y centro del AI. Se caracteriza por la dominancia de especies exóticas como *Pinus radiata* (pino), *Eucalyptus globulus* (eucalipto) y ocasionalmente de *Eucalyptus camaldulensis* (eucalipto), *Salix babylonica* (sauce) *y Acacia dealbata* (aromo). Estos bosques se han originado por regeneración posterior a cosechas forestales, donde no se han realizado acciones de manejo forestal, de tal forma que se desarrolla un estado sucesional inicial con alta regeneración de *P. radiata* (pino) provenientes de semillas que quedaron de la plantación cosechada (**Foto 1, Foto 2** y **Foto 3**; 4-6 años atrás de acuerdo con análisis de imágenes de Google Earth) o el rebrote de *Eucalyptus* spp. (**Foto 4**)**.** La cobertura de las especies arbóreas en esta formación varía de clara (**Foto 2**) a muy densa, (25-100%) destacando que la cobertura de *Eucalyptus* asilvestrados varía de clara (**Foto 4**) a poco densa (25-75%), mientras que la cobertura de Pino llega a desarrollarse de forma muy densa (90-100%).

En términos cuantitativos, se determinó que, en promedio, los árboles de los bosques de exóticas asilvestradas presentan alturas promedio de 4,99 m con un DAP de 10,72 cm. La densidad promedio de árboles es de 926 individuos/ha, los que presentan una cobertura del 93,98%. Los arbustos, con alturas promedio de 0,97 m, alcanzan una densidad de 86 individuos/ha, con coberturas de 2,54% (**Tabla 12**).

Tabla 12. Atributos característicos de la unidad homogénea bosque de exóticas asilvestradas.

Estrato	Densidades promedio (Nha)	Alturas promedio (m)	Coberturas promedio (%)	DAP (Cm) promedio	Tamaño de la muestra	Error de la muestra
Arbóreo	926	4,99	93,98	10,72	10	16,47
Arbustivo	86	0,97	2,54	-		

En estos bosques asilvestrados, es frecuente la presencia de especies nativas con distintos hábitos de crecimiento. Bajo el dosel de las especies exóticas, se registró frecuente presencia de especies arbóreas nativas como *Lithrea caustica* (litre), *Vachellia caven* (espino), *Kageneckia oblonga* (bollén) *o Peumus boldus* (boldo). La cobertura del estrato leñoso bajo o arbustivo puede ser desde inexistente a poco densa (50-75%) y es frecuente, junto a la regeneración de árboles

nativos, la presencia de arbustos como *Rubus ulmifolius* (zarzamora), *Berberis chilensis* (michay) o *Escallonia pulverulenta* (madroño). El estrato herbáceo varía de muy escaso a muy denso, y las especies más frecuentes son las exóticas de la familia Poaceae *Avena barbata* y *Briza minor*, junto a la especie endémica *Dioscorea humifusa* y las nativas *Adiantum chilense* (palito negro) y *Pasithea caerulea* (azulillo).



Foto 1. Regeneración densa de *Pinus radiata* en el punto de muestreo 416 registrado durante la campaña de otoño 2023



Foto 2. Bosque claro de *Pinus radiata* con presencia de especies nativas registrado en el punto de muestreo 046 en la campaña de primavera 2021



Foto 3. Bosque claro de *Pinus radiata* asilvestrados en el sur de la línea de transmisión. Registro de la campaña de invierno 2022 en el punto de muestreo 093



Foto 4. Bosque poco denso de *Eucalyptus globulus* y *Pinus radiata* en el punto de muestreo 030. Registro de la campaña de primavera 2021

Tabla 13. Frecuencia y cobertura de las especies más frecuentes en la formación Bosque de especies exóticas asilvestradas.

Estrato	Especies	Frecuencia (%)	Cobertura promedio (%)	Origen biogeográfico
Arbóreo	*Pinus radiata*	70,00	50,00	Exótica
	Lithrea caustica	60,00	31,27	Endémica
	Peumus boldus	50,00	1,74	Endémica
	Vachellia caven	50,00	7,75	Nativa
	Kageneckia oblonga	40,00	31,59	Endémica
	Acacia dealbata	30,00	30,90	Exótica
Arbustivo	*Rubus ulmifolius*	50,00	30,32	Exótica
	Berberis chilensis	40,00	15,05	Endémica
	Rosa rubiginosa	40,00	7,57	Exótica
	Schinus polygama	40,00	6,59	Nativa
	Escallonia pulverulenta	30,00	11,11	Endémica
	Gardoquia gilliesii	30,00	8,76	Endémica
Herbáceo	*Avena barbata*	70,00	16,79	Exótica
	Dioscorea humifusa	40,00	19,09	Endémica
	Briza minor	30,00	10,87	Exótica
	Dichondra sericea	30,00	21,70	Nativa
	Adiantum chilense var.chilense	20,00	32,55	Nativa
	Aira caryophyllea	20,00	56,25	Exótica

E.2.1.2. Bosque nativo

La UH de Bosque nativo cubre una superficie de 270,63 ha equivalentes al 10,34% del AI. En esta unidad se incluyen formaciones arbóreas dominadas por especies nativas que cumplen con los criterios para clasificarse como Bosque nativo según la ley Nº 20.283 y el oficio 5258/2021. De esta forma, en esta UH se han clasificado 4 formaciones vegetacionales, todas ellas pertenecientes al tipo forestal Esclerófilo.

A partir del levantamiento de parcelas se determinó que en esta unidad homogénea los árboles presentan una altura promedio de 3,70 m con un DAP de 11,06 cm. La densidad promedio de los árboles es de 831,15 árboles/ha, los que presentan una cobertura conjunta de 61,38%. Los arbustos presentan una altura promedio de 1,93 m, con una densidad de 252,64 individuos/ha y una cobertura de 13,04% (**Tabla 14**).

Tabla 14. Atributos característicos de la unidad homogénea bosques nativos.

Estrato	Densidades promedio (Nha)	Alturas promedio (m)	Coberturas promedio (%)	DAP (Cm) promedio	Tamaño de la muestra	Error de la muestra
Arbóreo	831,15	3,70	61,38	11,06	87	8,24
Arbustivo	252,64	1,93	13,04	-		

Respecto a los subtipos forestales, a partir de la composición florística de los bosques nativos se identificó 3 subtipos (**Tabla 15**), los que se presentan dentro del AI con una marcada distribución espacial. El subtipo forestal "Espinal" representado por la formación homónima ("Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal") es la de mayor superficie en esta UH, con 230,70 ha que representan 85,25% de la misma, y se localiza principalmente en la zona central de la Línea de transmisión (LT) y en el extremo sureste del Parque eólico (PE). Los subtipos forestales "Rodales Mixtos", representado en las formaciones: "Bosques nativos esclerófilos con exóticas asilvestradas" y "Bosque nativo esclerófilo subtipo Rodales mixtos"; e "Hidrófilo de quebradas, con su formación homónima ("Bosque nativo esclerófilo subtipo Hidrófilo de quebradas"), se localizan al sur del AI, es decir, en el límite sur de la LT y PE, y en la mayoría de los casos asociados a quebradas y esteros con distintas condiciones de humedad. Aquí, distintos factores interactúan y modelan la dinámica de las comunidades vegetales, como la presencia de ganado que ramonea la vegetación, la presencia de propágulos de especies exóticas invasoras, y/o la ocurrencia de incendios. En la **Tabla 15** se detalla la superficie de cada subtipo forestal.

Tabla 15. Superficie de bosque nativo del AI según sub-tipo forestal.

Tipo Forestal	Subtipo Forestal	Superficie en AI	% dentro de la UH
Esclerófilo	Espinal	230,70	85,25
	Rodales mixtos[2]	38,20	14,11
	Hidrófilo de quebradas	1,73	0,64
Total		270,63	100

De acuerdo con lo establecido en la ley Nº 20.283, Artículo 2° no se registró bosques nativos de conservación y protección, ni de preservación dentro del AI del proyecto.

A continuación, se detalla la descripción de cada formación:

- Bosques nativos esclerófilos con exóticas asilvestradas

[2] Se incluyó en esta superficie la correspondiente a la formación "Bosques nativos esclerófilos con exóticas asilvestradas", cuya composición florística corresponde a este subtipo forestal, pero que por la marcada presencia de exóticas asilvestradas se clasificó como una formación vegetal particular.

Esta formación cubre una superficie de 12,75 ha que representan el 0,49% del AI y está dominada por especies arbóreas nativas con frecuente presencia de la especie exótica *Pinus radiata* (pino). La composición y estructura de esta formación se explica por la presencia de plantaciones forestales en las cercanías de bosques nativos remanentes, que en algunos casos ha rebrotado después de cosechas forestales, y en otros casos ha permanecido bajo presión de ganado. En estos remanentes de bosque nativo se han establecido individuos de *Pinus radiata* o *Pinus pinaster*, los que se registraron en distintos estratos. La cobertura del estrato leñoso alto para esta formación varía de clara a muy densa (25-90%), destacando que en parches como el que se observa en la **Foto 6**, individuos de *Pinus radiata* alcanzan alturas mayores a 8 metros, mientras que especies nativas como *Kageneckia oblonga* (bollén) y/o *Lithrea caustica* (litre) se desarrollan en un dosel de menor altura (de 2 a 4 metros). El estrato arbustivo tiene cobertura que varía de escasa (5-10%) a muy densa (90-100%) y es frecuente la presencia de especies nativas como *Escallonia pulverulenta* (madroño), *Berberis chilensis* (michay) y *Schinus polygama* (huingán), junto a las especies exóticas *Rubus ulmifolius* (zarzamora) o *Rosa rubiginosa* (rosa mosqueta). Por su parte, el estrato herbáceo tiene cobertura variable, de inexistente (**Foto 5**) a muy densa (90-100%). Las especies nativas registradas con mayor frecuencia son *Dioscorea humifusa*, *Pasithea caerulea* (azulillo), y los helechos *Adiantum scabrum* y *Adiantum chilense* (palito negro). Finalmente, las especies exóticas más frecuentes en el estrato herbáceo fueron *Briza maxima* y *Aira caryopphyllea* (**Tabla 16**). Debido a los incendios ocurridos en la zona durante la temporada de verano de 2023, se informa que los parches ubicados al sur del AG 43 fueron severamente afectados (**Foto 7**), quemándose toda la capa vegetal del suelo. Destaca la abundante presencia de árboles nativos con rebrotes, principalmente *Lithrea caustica.*



Foto 5. Registro en bosque nativo con presencia de *Pinus radiata* al sur del AI en el punto de muestreo 425. Campaña de Otoño 2023



Foto 6. Bosque nativo poco denso de *Kageneckia oblonga* con presencia de *Pinus radiata* en el punto de muestreo 401, registrado durante la campaña de otoño 2023



Foto 7. Registro de la campaña de otoño 2023, post incendio en el punto de muestreo 443

Tabla 16. Frecuencia y cobertura de las especies más frecuentes en la formación Bosque nativo esclerófilo con exóticas asilvestradas.

Estrato	Especies	Frecuencia (%)	Cobertura promedio (%)	Origen biogeográfico
Arbóreo	*Kageneckia oblonga*	61,11	27,42	Endémica
	Lithrea caustica	61,11	38,30	Endémica
	Pinus radiata	61,11	34,02	Exótica
	Peumus boldus	44,44	16,89	Endémica
	Myrceugenia obtusa	38,89	12,04	Endémica
	Maytenus boaria	33,33	29,01	Nativa
Arbustivo	*Berberis chilensis*	50,00	4,32	Endémica
	Escallonia pulverulenta	44,44	29,60	Endémica
	Proustia cuneifolia	33,33	0,11	Endémica
	Rubus ulmifolius	33,33	37,75	Exótica
	Schinus polygama	33,33	18,33	Nativa
	Azara dentata	22,22	20,00	Endémica
Herbáceo	*Dioscorea humifusa*	44,44	5,10	Endémica
	Adiantum chilense var.scabrum	33,33	7,50	Nativa
	Briza maxima	33,33	14,25	Exótica
	Aira caryophyllea	22,22	14,17	Exótica
	Avena barbata	22,22	7,50	Exótica

Estrato	Especies	Frecuencia (%)	Cobertura promedio (%)	Origen biogeográfico
	Nassella chilensis	22,22	16,67	Nativa

- Bosque nativo esclerófilo subtipo Espinal

Esta formación de bosque nativo 230,70 ha que representan el 8,82% del AI, y se distribuye principalmente en la zona central de la LT, al sureste del AI y junto a caminos en zonas de obras viales complementarias. Corresponden a bosques dominados por *Vachellia caven* (espino) que forman complejos mosaicos con matorrales esclerófilos, los que tienen carácter xerofítico al sobrevivir varios meses en ausencia de precipitaciones. La cobertura del estrato arbóreo de *Vachellia caven* varía de clara (25 a 50%) (**Foto 10**) a densa (75-90%) (**Foto 9**), con ocasional presencia de *Maytenus boaria* (maitén). El estrato arbustivo es inexistente en algunos casos, mientras que en otros tiene cobertura muy densa (90-100%). Las especies más frecuentes son las nativas *Berberis chilensis (*michay*), Proustia cuneifolia* (huañil), *Schinus polygama* (huingán), *Baccharis linearis* (romerillo) y la especie exótica *Rosa rubiginosa* (rosa mosqueta). El estrato herbáceo de esta formación alcanza coberturas muy densas, dominando especies exóticas como *Briza maxima*, *Leontodon saxatilis* o *Trifolium angustifolium*. Entre las especies endémicas se destaca el registro de *Asteriscium chilense*, *Conanthera trimaculata* y *Miersia chilensis*.



Foto 8. Registro de la campaña de primavera 2021 en el punto de muestreo 004



Foto 9. Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal registrado en la campaña de invierno 2022 en el punto de muestreo 173



Foto 10. Registro de claro en Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal con abundantes flores de *Conanthera trimaculata* en la campaña de primavera 2022, cercano al punto de muestreo 317



Foto 11. Registro de curso de agua en Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal, registrado en el punto de muestreo 163 durante la campaña de invierno 2022

Tabla 17. Frecuencia y cobertura de las especies más frecuentes en la formación Bosque nativo esclerófilo subtipo Espinal.

Estrato	Especies	Frecuencia (%)	Cobertura promedio (%)	Origen biogeográfico
Arbóreo	*Vachellia caven*	97,58	38,31	Nativa
	Maytenus boaria	54,84	23,93	Nativa
	Peumus boldus	26,61	19,97	Endémica
	Lithrea caustica	15,32	24,64	Endémica
	Kageneckia oblonga	12,10	24,50	Endémica
	Pinus radiata	6,45	6,29	Exótica
Arbustivo	*Berberis chilensis*	64,52	22,79	Endémica
	Rosa rubiginosa	41,94	26,90	Exótica
	Schinus polygama	29,84	18,35	Nativa
	Proustia cuneifolia	28,23	12,82	Endémica
	Baccharis linearis	20,16	10,06	Nativa
	Rubus ulmifolius	16,13	21,16	Exótica
Herbáceo	*Briza maxima*	66,94	26,04	Exótica
	Leontodon saxatilis	58,87	34,14	Exótica

Estrato	Especies	Frecuencia (%)	Cobertura promedio (%)	Origen biogeográfico
	Avena barbata	43,55	15,88	Exótica
	Cynosurus echinatus	42,74	20,70	Exótica
	Bromus hordeaceus	37,10	11,45	Exótica
	Rumex acetosella	31,45	13,11	Exótica

- Bosques nativos esclerófilos subtipo Hidrófilo de quebrada.

Formación vegetacional que cubre una superficie total de 1,73 ha que equivalen al 0,07% del AI y se distribuye a lo largo de dos quebradas al sur del AI. Las especies *Peumus boldus* (boldo) y *Lithrea caustica* (litre) son dominantes, destacando la presencia de especies de la familia Myrtaceae como *Myrceugenia exsucca* (pitra), *Myceugenia obtusa* (rarán) y ocasionalmente *Luma chequen* (chequén) o *Blepharocalyx cruckshanksii* (temu) (**Foto 12**). La cobertura arbórea de esta formación varía de poco densa a densa (50-90%), mientras que la cobertura del estrato arbustivo puede llegar a poco densa (50-75%). Las especies más frecuentes en el estrato arbustivo son las nativas *Escallonia pulverulenta* (madroño), *Berberis chilensis* (michay) y *Chusquea quila* (quila), está última definida como herbácea por Rodríguez et al. 2020 pero registrada con el estrato arbustivo. La vegetación en el estrato herbáceo de esta formación puede ser inexistente hasta poco densa (50-75%), destacando la frecuente presencia de las especies nativas *Adiantum chilense, Dioscorea humifusa, Sanicula crasicaulis y Loasa triloba.*



Foto 12. Bosque nativo con presencia de *Blepharocalyx cruckschanksii* y *Myrceugenia exsucca*. Registro en el punto de muestreo 022 durante la campaña de primavera 2021



Foto 13. Bosque nativo dominado por *Myrceugenia exsucca* (pitra) registrado en el punto de muestreo 072 durante la campaña de primavera 2021

Tabla 18. Frecuencia y cobertura de las especies más frecuentes en la formación Bosque nativo esclerófilo subtipo hidrófilo de quebrada.

Estrato	Especies	Frecuencia (%)	Cobertura promedio (%)	Origen biogeográfico
Arbóreo	*Peumus boldus*	81,25	31,26	Endémica
	Lithrea caustica	68,75	34,50	Endémica
	Kageneckia oblonga	62,5	35,00	Endémica
	Myrceugenia exsucca	43,75	41,88	Nativa
	Myrceugenia obtusa	37,5	8,76	Endémica
	Maytenus boaria	31,25	11,25	Nativa
Arbustivo	*Escallonia pulverulenta*	50,00	30,63	Endémica
	Muehlenbeckia hastulata	37,50	5,90	Nativa
	Berberis chilensis	31,25	5,68	Endémica
	Rubus ulmifolius	31,25	30,63	Exótica
	Colliguaja dombeyana	25,00	7,50	Endémica
	Chiropetalum tricuspidatum	18,75	48,33	Nativa
Herbáceo	*Adiantum chilense var.chilense*	50,00	15,00	Nativa
	Dioscorea humifusa	31,25	7,50	Endémica
	Sanicula crassicaulis	31,25	14,17	Nativa
	Adiantum chilense var.scabrum	25,00	32,50	Nativa
	Chusquea quila	25,00	62,50	Endémica
	Loasa triloba	25,00	22,95	Endémica

- Bosques nativos esclerófilos subtipo Rodales mixtos

Esta formación vegetacional cubre una superficie de 25,45 ha que equivalen al 0,97% del AI. Se distribuyen al sur del AI, principalmente al sureste del AG 43 y en quebradas entre plantaciones forestales del sector Curimaqui, donde dominan *Peumus boldus* (boldo), *Maytenus boaria* (maitén) *y Lithrea caustica* (litre). Mientras que en el extremo sureste se desarrolla gran parche de bosque dominado por *Kageneckia oblonga* (bollén) (**Foto 14**). La cobertura del estrato arbóreo varía entre clara (25-50%) y muy densa (90-100%), y suele desarrollarse en un dosel superior, mientras que otras especies frecuentes como *Vachellia caven* (espino), *o Aristotelia chilensis* (maqui) suelen tener menor altura y generan un denso sotobosque junto a las especies arbustivas. La cobertura del estrato arbustivo puede llegar a ser muy densa (90-100%) y siendo frecuente la presencia de *Escallonia pulverulenta* (madroño) (**Foto 16**)*, Schinus polygama* (huingán), *Berberis chilensis* (michay), *Azara dentata* (corcolén) y las especies exóticas *Rosa rubiginosa* y *Rubus ulmifolius*, esta última pudiendo alcanzar altas coberturas (**Foto 17**). En el estrato herbáceo los registros más frecuentes fueron de las especies nativas *Sanicula crassicaulis* (pata de león)*,*

Nassella chilensis y los helechos *Adiantum scabrum* y *Adiantum chilense* (palito negro). Cabe destacar la presencia de especies nativas de hábito trepador, como *Mutisia subulata y Ercilla spicata.*



Foto 14. Detalle de las especies arbóreas *Lithrea caustica* y *Kageneckia oblonga*



Foto 15. Bosque nativo poco denso dominado por *Kageneckia oblonga* con presencia de *Vachellia caven*, registrado en el punto de muestreo 032 durante la campaña de primavera 2021



Foto 16. Bosque nativo denso dominado por *Peumus boldus* con denso sotobosque de *Escallonia pulverulenta*. Registro en el punto de muestreo 277



Foto 17. Bosque nativo denso de *Maytenus boaria* y *Lithrea caustica* con arbustos muy densos de *Rubus ulmifolius*. Registro en el punto de muestreo 424



Foto 18. Registro de la campaña de otoño 2023 en el punto de muestreo 412, donde la severidad del incendio fue alta. Se observan rebrotes de árboles nativos como *Lithrea caustica*

Tabla 19. Frecuencia y cobertura de las especies más frecuentes en la formación Bosque esclerófilo subtipo Rodales mixtos

Estrato	Especies	Frecuencia (%)	Cobertura promedio (%)	Origen biogeográfico
Arbóreo	*Peumus boldus*	77,05	32,79	Endémica
	Maytenus boaria	73,77	26,42	Nativa
	Lithrea caustica	59,02	32,64	Endémica
	Vachellia caven	49,18	25,92	Nativa
	Kageneckia oblonga	40,98	26,80	Endémica
	Aristotelia chilensis	29,51	18,90	Nativa
Arbustivo	*Rubus ulmifolius*	60,66	30,03	Exótica
	Escallonia pulverulenta	54,10	18,55	Endémica
	Schinus polygama	49,18	15,00	Nativa
	Berberis chilensis	37,70	10,05	Endémica
	Azara dentata	36,07	11,51	Endémica
	Rosa rubiginosa	34,43	14,22	Exótica
Herbáceo	*Adiantum chilense var.scabrum*	32,79	34,32	Nativa
	Sanicula crassicaulis	27,87	12,04	Nativa
	Briza maxima	22,95	22,94	Exótica
	Adiantum chilense var.chilense	21,31	26,79	Nativa
	Nassella chilensis	18,03	26,25	Nativa
	Avena barbata	14,75	10,47	Exótica

E.2.1.3. Formaciones arbóreas que no constituyen bosque

Esta UH cubre una superficie de 24,79 ha que equivalen al 0,95% del AI, y se constituye de zonas con vegetación arborescente que no reúne las características para definirse como bosque según el Artículo N°2 de la Ley de N°20.283. En específico, estas formaciones no alcanzan una superficie mínima de 0,5 ha, y/o un ancho mínimo de 40 m. Para esta UH se han definido 2 formaciones vegetacionales, las que se diferencian en la composición de la vegetación, de tal forma que una se encuentra dominada por vegetación nativa, y la otra por vegetación exótica.

- Formación arbórea dominada por especies exóticas asilvestradas

Formación vegetacional de 14,21 ha correspondientes al 0,54 % del AI. Corresponde a pequeños fragmentos de plantaciones de *Pinus radiata* o *Eucalyptus globulus,* localizadas al sur del AI en el sector Curimaqui. Incluye además cortinas arbóreas de *Populus nigra* u otras formaciones asilvestradas, cuya superficie es inferior a 0,5 ha y/o presentan un ancho menos a 40 m. El estrato arbóreo está dominado por las especies mencionadas con presencia de especies nativas como

Maytenus boaria, Aristotelia chilensis o *Vachellia caven* (espino), y su cobertura llega a ser densa (75-90%). En el estrato arbustivo la cobertura de especies exóticas como *Rubus ulmifolius* (**Foto 19**) o *Rosa rubiginosa* varía entre muy escasa (1-5%) a densa (75-90%). La cobertura del estrato herbáceo no supera el 50% y es frecuente la especie exóticas *Hypericum perforatum* (hierba de San Juan).

La información cuantitativa de esta formación (densidad, altura, cobertura y DAP) se encuentra contenida en la descripción de la formación Bosque de exóticas asilvestradas, dado que su segregación no se debió a diferencias estructurales o composicionales con esta unidad, sino al no cumplimiento de criterios legales para ser definida como bosque.



Foto 19. Formación arbórea dominada por *Eucalyptus globulus* con alta cobertura de *Rubus ulmifolius*. Registro en el punto de muestreo 125 durante la campaña de verano 2022

Tabla 20. Frecuencia y cobertura de las especies más frecuentes en las formaciones arbóreas que no constituyen bosque dominadas por especies exóticas

Estrato	Especies	Frecuencia (%)	Cobertura promedio (%)	Origen biogeográfico
Arbóreo	*Eucalyptus globulus*	50,00	63,33	Exótica
	Maytenus boaria	50,00	8,51	Nativa
	Pinus radiata	50,00	32,81	Exótica
	Populus nigra	50,00	13,75	Exótica
	Aristotelia chilensis	37,50	8,85	Nativa
	Acacia dealbata	25,00	16,25	Exótica

Estrato	Especies	Frecuencia (%)	Cobertura promedio (%)	Origen biogeográfico
Arbustivo	*Rubus ulmifolius*	75,00	39,61	Exótica
	Rosa rubiginosa	37,50	1,69	Exótica
	Salix viminalis	25,00	27,50	Exótica
	Azara dentata	12,50	0,10	Endémica
	Baccharis racemosa	12,50	0,20	Nativa
	Calceolaria dentata	12,50	0,01	Nativa
Herbáceo	*Hypericum perforatum*	37,50	0,10	Exótica
	Avena barbata	25,00	11,25	Exótica
	Cyperus eragrostis	25,00	33,75	Nativa
	Rumex acetosella	25,00	1,28	Exótica
	Verbena litoralis	25,00	2,55	Nativa
	Acaena argentea	12,50	0,01	Nativa

- Formación arbórea dominada por especies nativas

Esta formación cubre una superficie de 10,58 ha, equivalentes al 0,40% del AI y se compone de pequeños fragmentos dominados por especies arbóreas nativas, que tienen una superficie menor a 0,5 ha o un ancho inferior a 40 m. Estos fragmentos se distribuyen principalmente en pequeñas quebradas entre plantaciones forestales (**Foto 20**) y también en franjas asociadas a límites prediales (**Foto 21**). El estrato leñoso alto tiene cobertura clara (25-50%) a muy densa (90-100%) y está dominado por especies nativas como *Peumus boldus* (boldo), *Kageneckia oblonga* (bollén), *Lithrea caustica* (litre) y/o *Vachellia caven* (espino). En el estrato arbustivo la cobertura de la vegetación puede llegar a ser muy densa (90-100%) y dominan especies nativas como *Escallonia pulverulenta* (Madroño), *Schinus polygama* (huingán) y/o *Berberis chilense* (michay). La cobertura del estrato herbáceo varió de inexistente a muy densa y las especies más frecuentes fueron *Adiantum chilense, Avena barbata*, *Briza maxima* y *Dioscorea humifusa.*

La información cuantitativa de esta formación (densidad, altura, cobertura y DAP) se encuentra contenida en la descripción de la formación Bosque Nativo, dado que su segregación no se debió a diferencias estructurales o composicionales con esta unidad, sino al no cumplimiento de criterios legales para ser definida como bosque.



Foto 20. Formación arbórea de *Kageneckia oblonga* y *Pinus radiata* registrada en la campaña de verano 2022 en el punto de muestreo 124



Foto 21. Formación arbórea asociada a un límite predial. Registro de la campaña de invierno en el punto de muestreo 244

Tabla 21. Frecuencia y cobertura de las especies más frecuentes en las formaciones arbóreas que no constituyen bosque dominadas por especies nativas

Estrato	Especies	Frecuencia (%)	Cobertura promedio (%)	Origen biogeográfico
Arbóreo	*Peumus boldus*	71,43	35,31	Endémica
	Vachellia caven	64,29	27,00	Nativa
	Kageneckia oblonga	57,14	51,83	Endémica
	Lithrea caustica	50,00	15,05	Endémica
	Maytenus boaria	42,86	14,67	Nativa
	Pinus radiata	42,86	14,20	Exótica
Arbustivo	*Escallonia pulverulenta*	78,57	29,43	Endémica
	Rubus ulmifolius	57,14	10,68	Exótica
	Schinus polygama	50,00	15,03	Nativa
	Azara dentata	28,57	7,50	Endémica
	Berberis chilensis	28,57	14,01	Endémica
	Trevoa quinquenervia	28,57	20,00	Endémica
Herbáceo	*Avena barbata*	42,86	34,50	Exótica
	Briza maxima	35,71	27,75	Exótica
	Dioscorea humifusa	35,71	4,90	Endémica
	Adiantum chilense var.chilense	28,57	20,45	Nativa
	Adiantum chilense var.scabrum	28,57	27,50	Nativa
	Sanicula crassicaulis	28,57	11,25	Nativa

E.2.1.4. Matorrales

Esta UH tiene una superficie total de 268,76 ha que corresponden al 10,27% del AI. Se distribuye por toda el AI y se caracteriza por un estrato arbustivo cuya cobertura varía de muy clara a densa. Dada la diferente composición de especies de los matorrales, se han diferenciado 3 formaciones vegetacionales: "Matorrales esclerófilos", "Matorrales espinosos" y "Matorrales de especies exóticas asilvestradas".

Las formaciones vegetacionales de la unidad homogénea matorrales han sido registradas por toda el área de influencia, destacando que, en muchos casos, los cambios de dominancias en las especies se observan en gradientes de transición complejos. Los factores topográficos y antrópicos son los que configuran la estructuran y composición en estas comunidades. De esta forma, en el área de influencia, se observaron mosaicos entre los matorrales mencionados, donde la presión del ganado y la tala de *Vachellia caven* (para la producción de carbón) cumplen un rol relevante.

En la unidad homogénea de Matorrales, los arbustos alcanzan una altura promedio de 1,51 m, con una densidad de 216,06 individuos/ha y una cobertura de 6,84%. Mientras que los árboles presentan una altura promedio de 2,56 m, con un DAP de 7,81 cm. La densidad promedio de los

árboles es de 489,70 individuos/ha, los que presentan una cobertura de 18,98%. (**Tabla 22**). Destaca la cobertura del estrato arbóreo, reflejo de la complejidad ecológica de estos ecosistemas, que podrían encontrarse en un estado sucesional intermedio y en proceso de transformación hacia un bosque. Sin embargo, están sujetos a importantes presiones y perturbaciones, como la presencia de ganado y la incidencia de incendios.

Tabla 22. Atributos característicos de la unidad homogénea matorrales

Estrato	Densidades promedio (Nha)	Alturas promedio (m)	Coberturas promedio (%)	DAP (Cm) promedio	Tamaño de la muestra	Error de la muestra
Arbóreo	489,70	2,56	18,98	7,81	33	17,36
Arbustivo	216,06	1,51	6,84	-		

A continuación, se describen las 3 formaciones vegetacionales de la unidad homogénea "Matorrales".

- Matorrales de especies exóticas asilvestradas

Esta formación cubre una superficie de 11,34 ha que corresponde al 0,43 % del AI, y corresponde a matorrales donde la cobertura de la vegetación del estrato leñoso bajo varía de escasa a muy densa (90-100%), mientras que el leñoso alto se encuentra inexistente o tiene cobertura hasta muy clara (10-25%). Las especies arbustivas dominantes son las exóticas *Rubus ulmifolius* (zarzamora) (**Foto 22**) y *Rosa rubiginosa* (rosa rubiginosa), con presencia de especies nativas y endémicas como *Muehlenbeckia hastulata* (quilo), *Schinus polygama* (huingán) y *Azara dentata* (corcolén), mientras que en el estrato leñoso alto es frecuente la presencia de *Vachellia caven, Maytenus boaria y/o Pinus radiata.* La cobertura del estrato herbáceo varía de clara (5-10%) a densa (75-90%) con dominancia de especies exóticas como *Holcus lanatus*, *Briza maxima y Carduus pycnocephalus.*



Foto 22. Matorral dominado por *Rubus ulmifolius* registrado en el punto de muestreo 087 durante la campaña de verano 2022

Tabla 23. Frecuencia y cobertura de las especies más frecuentes en la formación Matorral de especies exóticas

Estrato	Especies	Frecuencia (%)	Cobertura promedio (%)	Origen biogeográfico
Arbóreo	*Maytenus boaria*	77,78	8,56	Nativa
	Pinus radiata	66,67	5,65	Exótica
	Vachellia caven	66,67	7,01	Nativa
	Aristotelia chilensis	22,22	2,51	Nativa
	Lithrea caustica	22,22	2,55	Endémica
	Peumus boldus	22,22	8,76	Endémica
Arbustivo	*Rubus ulmifolius*	100,00	54,71	Exótica
	Muehlenbeckia hastulata	55,56	5,68	Nativa
	Rosa rubiginosa	44,44	2,55	Exótica
	Azara dentata	33,33	5,87	Endémica
	Schinus polygama	33,33	4,43	Nativa
	Baccharis linearis	22,22	2,51	Nativa
Herbáceo	*Briza maxima*	22,22	27,50	Exótica
	Carduus pycnocephalus	22,22	17,50	Exótica
	Carex bracteosa	22,22	33,75	Endémica
	Cirsium vulgare	22,22	8,13	Exótica
	Hypericum perforatum	22,22	20,01	Exótica

Estrato	Especies	Frecuencia (%)	Cobertura promedio (%)	Origen biogeográfico
	Juncus procerus	22,22	19,38	Nativa

- Matorrales esclerófilos

Esta formación vegetacional suma una superficie de 52,15 ha que representan el 1,99% del AI. El estrato leñoso bajo o arbustivo cuenta con coberturas escasa a densas (10-90%) y está dominado por especies nativas como *Berberis chilensis* (michay)*, Schinus polygama* (huingán), *Escallonia pulverulenta* (madroño) *y/o Proustia cuneifolia* (huañil), con presencia de especies exóticas como *Rosa rubiginosa* o *Rubus ulmifolius* y otras endémicas como *Gardoquia gilliesii*, *Trevoa quinquenervia* o la suculenta *Puya chilensis.* La cobertura de especies arbóreas en esta formación no supera el 25%, siendo frecuente la presencia de *Vachellia caven* (espino), *Peumus boldus* (boldo), *Lithrea caustica* (litre), *Maytenus boaria* (maitén) y ocasionalmente la especie exótica *Pinus radiata.* El estrato herbáceo de esta formación varía entre muy escaso a muy denso, destacando la frecuente presencia de la especie nativa *Nassella chilensis*, y las exóticas *Leontodon saxatilis* y *Briza maxima.*



Foto 23. Especies arbustivas características de los matorrales esclerófilos: *Schinus polygama* y *Escallonia pulverulenta*



Foto 24. Registro de la campaña de primavera 2021 en parche dominado *por Baccharis linearis* y *Schinus polygama*, en el punto de muestreo 013



Foto 25. Matorral claro de *Berberis chilensis* y *Escallonia pulverulenta* registrado en el punto 326 durante la campaña de primavera 2022

Tabla 24. Frecuencia y cobertura de las especies más frecuentes en la formación de Matorral esclerófilo

Estrato	Especies	Frecuencia (%)	Cobertura promedio (%)	Origen biogeográfico
Arbóreo	*Vachellia caven*	59,46	20,39	Nativa
	Lithrea caustica	51,35	15,00	Endémica
	Peumus boldus	48,65	13,52	Endémica
	Maytenus boaria	43,24	10,32	Nativa
	Pinus radiata	35,14	12,50	Exótica
	Kageneckia oblonga	24,32	5,68	Endémica
Arbustivo	*Berberis chilensis*	81,08	33,26	Endémica
	Schinus polygama	56,76	19,85	Nativa
	Escallonia pulverulenta	48,65	21,73	Endémica
	Proustia cuneifolia	43,24	20,44	Endémica
	Rosa rubiginosa	40,54	24,50	Exótica
	Rubus ulmifolius	24,32	24,62	Exótica
Herbáceo	*Leontodon saxatilis*	59,46	18,62	Exótica
	Briza maxima	40,54	24,62	Exótica
	Avena barbata	35,14	16,10	Exótica
	Bromus hordeaceus	29,73	21,28	Exótica
	Anagallis arvensis	27,03	14,14	Exótica
	Nassella chilensis	27,03	23,96	Nativa

- Matorrales espinosos

Formación que cubre 205,27 ha, equivalentes al 7,85 % del AI, siendo la de mayor superficie en la UH de Matorrales. Los matorrales de *Vachellia caven* (espino) se desarrollan entre bosques nativos de esta especie y praderas con árboles y arbustos, destacando que la presencia de ganado en estos mosaicos es un factor relevante al limitar la regeneración de diferentes especies a través del ramoneo, generándose zonas más abiertas.

En otras zonas, la regeneración de *Vachellia caven* ocurre después de cosechas forestales como en la **Foto 26**, donde es muy escasa la presencia de otras especies leñosas. De esta forma, el estrato leñoso alto de esta formación está dominado por *V. caven*, cuya cobertura es muy clara (10-25% de los individuos), mientras que la cobertura del estrato leñoso bajo, inferior a la de *V. caven*, está dominado por especies nativas como *Berberis chilensis* (michay), *Proustia cuneifolia* (huañil) o *Schinus polygama* (huingán). La vegetación en el estrato herbáceo varía de inexistente a muy densa (90-100%) y las especies más frecuentes son especies exóticas de la familia Poaceae como *Briza maxima, Avena barbata* y/o *Bromus hordeaceus,* así como otras de la familia

Asteraceae como *Leontodon saxatilis* entre otras. Por sus vistosas floraciones en el estrato herbáceo, se destaca la presencia de especies nativas como *Pasithea caerulea* (azulillo) o *Sisyrinchium graminifolium,* y endémicas como *Conanthera trimaculata.*



Foto 26. Matorral de *Vachellia caven* registrado en la campaña de invierno en el punto de muestreo 167



Foto 27. Matorral de *Vachellia caven* al sur del AI. Registro de la campaña de otoño 2023, al sur del AI en el punto de muestreo 403

Tabla 25. Frecuencia y cobertura de las especies más frecuentes en la formación Matorral espinoso

Estrato	Especies	Frecuencia (%)	Cobertura promedio (%)	Origen biogeográfico
Arbóreo	*Vachellia caven*	92,86	25,43	Nativa
	Maytenus boaria	33,93	4,21	Nativa
	Pinus radiata	26,79	10,05	Exótica
	Peumus boldus	17,86	11,28	Endémica
	Kageneckia oblonga	14,29	29,04	Endémica
	Lithrea caustica	14,29	8,40	Endémica
Arbustivo	*Berberis chilensis*	50,00	13,54	Endémica
	Proustia cuneifolia	37,50	16,19	Endémica
	Schinus polygama	26,79	11,75	Nativa
	Baccharis linearis	21,43	12,53	Nativa
	Rosa rubiginosa	21,43	5,95	Exótica
	Trevoa quinquenervia	10,71	21,25	Endémica
Herbáceo	*Leontodon saxatilis*	66,07	24,64	Exótica
	Briza maxima	48,21	20,52	Exótica
	Avena barbata	46,43	18,00	Exótica
	Rumex acetosella	35,71	5,68	Exótica

Estrato	Especies	Frecuencia (%)	Cobertura promedio (%)	Origen biogeográfico
	Trifolium angustifolium	28,57	13,80	Exótica
	Briza minor	26,79	4,80	Exótica

E.2.1.5. Plantaciones forestales

La UH de Plantaciones forestales es la de mayor superficie en el área de influencia, cubriendo 1.695,68 ha que representan el 64,81% del AI. Se compone de 3 formaciones vegetacionales: Plantaciones de *Eucalyptus* spp., Plantaciones de *Pinus radiata* y Plantaciones forestales jóvenes o recién cosechadas.

En estas plantaciones los árboles alcanzan una altura promedio 4,43 m, con un DAP de 7,68 cm. La densidad promedio de árboles es de 1.206,36 individuos/ha, con una cobertura promedio de 53,99%. Mientras que los arbustos presentan una altura promedio de 1,19 m y presentan una densidad de 123,94 individuos/ha, con una cobertura de 1,83% (**Tabla 26**).

Tabla 26. Atributos característicos de la unidad homogénea plantaciones forestales

Estrato	Densidades promedio (Nha)	Alturas promedio (m)	Coberturas promedio (%)	DAP (Cm) promedio	Tamaño de la muestra	Error de la muestra
Arbóreo	1206,36	4,43	53,99	7,68	33	17,54
Arbustivo	123,94	1,19	1,83	-		

- Plantaciones de *Eucalyptus* spp.

Formación que cubre una superficie de 78,70 ha, equivalentes al 3,01% del AI. Corresponden a plantaciones adultas con cobertura clara a densas de *Eucalyptus globulus* en el sur del área de influencia y de *Eucalyptus camaldulensis* en algunos parches en la zona centro y norte de la LT. En todos los parches muestreados se registró presencia de especies nativas arbóreas como *Vachellia caven* (espino), *Maytenus boaria* (maitén) o *Peumus boldus* (boldo), o arbustivas como *Berberis chilensis* (michay), *Escallonia pulverulenta* (madroño) o *Baccharis linearis* (romerillo). Otras especies frecuentes fueron las exóticas como *Rosa rubiginosa* y *Rubus ulmifolius*. En el estrato herbáceo las especies más frecuentes fueron *Avena barbata* y *Briza maxima*, de la familia Poaceae, destacando registros ocasionales de especies nativas como *Dioscorea humifusa* o *Dichondra sericea.*



Foto 28. Plantación de *Eucalyptus globulus* registrada en la campaña de primavera 2022 en el punto de muestreo 280

Tabla 27. Frecuencia y cobertura de las especies más frecuentes en la formación Plantación forestal de *Eucalyptus* spp.

Estrato	Especies	Frecuencia (%)	Cobertura promedio (%)	Origen biogeográfico
Arbóreo	*Eucalyptus globulus*	100,00	60,18	Exótica
	Vachellia caven	71,43	3,38	Nativa
	Peumus boldus	42,86	7,50	Endémica
	Kageneckia oblonga	28,57	2,60	Endémica
	Maytenus boaria	28,57	0,59	Nativa
	Pinus radiata	28,57	24,17	Exótica
Arbustivo	*Berberis chilensis*	57,14	31,29	Endémica
	Rosa rubiginosa	57,14	2,12	Exótica
	Baccharis linearis	42,86	2,60	Nativa
	Escallonia pulverulenta	42,86	7,57	Endémica
	Rubus ulmifolius	28,57	18,85	Exótica
	Gardoquia gilliesii	14,29	5,00	Endémica
Herbáceo	*Avena barbata*	57,14	11,25	Exótica
	Briza maxima	57,14	15,04	Exótica
	Briza minor	28,57	0,20	Exótica
	Dichondra sericea	28,57	0,01	Nativa
	Dioscorea humifusa	28,57	13,16	Endémica

Estrato	Especies	Frecuencia (%)	Cobertura promedio (%)	Origen biogeográfico
	Leontodon saxatilis	28,57	0,15	Exótica

- Plantaciones de *Pinus radiata*

Las plantaciones forestales de *Pinus radiata* cubren una superficie total de 263,94 ha, que representan el 10,09 % del AI. El estrato leñoso alto presenta cobertura clara a muy densa (90-100%) de *Pinus radiata* con ocasional presencia de árboles nativos como *Vachellia caven* (espino), *Peumus boldus* (boldo), *y/o Lithrea caustica* (litre), los que no superan los 8 metros de altura (**Foto 29**). La vegetación en el estrato leñoso bajo o arbustivo varió entre inexistente (**Foto 30**) y clara (25-50%), y las especies más frecuentes fueron las endémicas *Berberis chilensis* (michay) *y Proustia cuneifolia* (huañil), y las exóticas *Rubus ulmifolius* (zarzamora) y *Rosa rubiginosa* (rosa mosqueta). Para el estrato herbáceo hubo puntos en los que no se registró vegetación, mientras que en otros esta fue escasa a densa (75-90%). Las especies más frecuentes pertenecen a la Familia Poaceae, como *Briza maxima o Bromus hordeaceus*, y otras endémicas o nativas como *Dioscorea humifusa* o *Dichondra serícea*.



Foto 29. Plantación adulta de *Pinus radiata* con presencia de especies arbóreas nativas. Registro de la campaña de otoño 2023 en el punto de muestreo 452



Foto 30. Plantación adulta de *Pinus radiata* registrada en la campaña de primavera 2022 en el punto de muestreo 332

Tabla 28. Frecuencia y cobertura de las especies más frecuentes en las plantaciones de *Pinus radiata*

Estrato	Especies	Frecuencia (%)	Cobertura promedio (%)	Origen biogeográfico
Arbóreo	*Pinus radiata*	90,91	57,88	Exótica
	Vachellia caven	78,79	8,99	Nativa
	Peumus boldus	24,24	21,89	Endémica
	Lithrea caustica	18,18	5,70	Endémica
	Eucalyptus globulus	12,12	7,50	Exótica
	Maytenus boaria	12,12	0,15	Nativa
Arbustivo	*Berberis chilensis*	51,52	8,76	Endémica
	Rubus ulmifolius	30,30	9,22	Exótica
	Rosa rubiginosa	27,27	6,27	Exótica
	Escallonia pulverulenta	21,21	16,05	Endémica
	Proustia cuneifolia	21,21	5,68	Endémica
	Azara dentata	15,15	28,33	Endémica
Herbáceo	*Briza maxima*	54,55	17,74	Exótica
	Bromus hordeaceus	24,24	22,50	Exótica
	Cynosurus echinatus	24,24	5,68	Exótica
	Hypericum perforatum	24,24	6,77	Exótica
	Dioscorea humifusa	21,21	12,80	Endémica

Estrato	Especies	Frecuencia (%)	Cobertura promedio (%)	Origen biogeográfico
	Dichondra sericea	18,18	13,76	Nativa

- Plantaciones forestales jóvenes o cosechadas

Esta formación cubre una superficie total de 1.353,04 ha que equivalen al 51,71% del AI, siendo la de mayor superficie. Se registraron grandes extensiones de esta formación en la zona sur del AI, en el sector Curimaqui (**Foto 32**) y también hacia el norte, en el sector "El Maitén". Se constituye de plantaciones forestales cosechadas o jóvenes de *Pinus radiata*, por lo que el estrato arbóreo es inexistente, o no sobrepasa los 4 metros de altura, con cobertura clara a poco densa (25-75%). Es frecuente la presencia de especies arbóreas nativas como *Vachellia caven* (espino), *Peumus boldus* (boldo) o *Lithrea caustica* (litre), las cuales han rebrotado de tocones quemados o cortados, o han quedado en pie posterior a la cosecha. Mientras que en zonas recientemente cosechadas la cobertura de vegetación es inexistente y sólo se encuentran restos de ramas (**Foto 33**). El estrato leñoso bajo tiene cobertura escasa a clara (25-50%), donde las especies registradas con mayor frecuencia son las nativas *Berberis chilensis* (michay), *Escallonia pulverulenta* (Madroño), *Azara dentata* (corcolén), y las exóticas *Rosa rubiginosa* y *Rubus ulmifolius*. Al igual que en las otras formaciones de la unidad homogénea de plantaciones forestales, las herbáceas dominantes son de la familia Poaceae, siendo frecuentes los registros de *Briza maxima* o *Avena barbata*, además de otras exóticas como *Leontodon saxatilis* o *Anagallis arvensis*. Entre las especies nativas registradas en esta formación se destaca la presencia de *Pasithea caerulea* (azulillo).



Foto 31. Plantación joven de *Pinus radiata* que se extiende de manera muy dominante al sur del AI. Punto de muestreo 203 registrado en la campaña de invierno



Foto 32. Registro de la campana primavera 2022 en plantación forestal cosechada en sector Curimanqui, punto de muestreo 350



Foto 33. Registro de la campaña de otoño 2023 en plantación joven de Pino quemada cercano a punto de muestreo 390. Se observó mortalidad completa de los individuos de *Pinus radiata* y alta cobertura de rebrotes de especies nativas

Tabla 29. Frecuencia y cobertura de las especies más frecuentes en la formación de plantaciones forestales jóvenes o recién cosechadas

Estrato	Especies	Frecuencia (%)	Cobertura promedio (%)	Origen biogeográfico
Arbóreo	*Pinus radiata*	92,00	31,53	Exótica
	Peumus boldus	60,00	10,47	Endémica
	Vachellia caven	54,00	5,11	Nativa
	Lithrea caustica	44,00	13,26	Endémica
	Maytenus boaria	22,00	1,33	Nativa
	Kageneckia oblonga	18,00	12,04	Endémica
Arbustivo	*Berberis chilensis*	48,00	4,44	Endémica
	Azara dentata	30,00	17,04	Endémica
	Rubus ulmifolius	28,00	30,02	Exótica
	Escallonia pulverulenta	22,00	21,25	Endémica
	Rosa rubiginosa	22,00	4,45	Exótica
	Muehlenbeckia hastulata	20,00	6,28	Nativa
Herbáceo	*Briza maxima*	56,00	28,14	Exótica
	Leontodon saxatilis	44,00	25,16	Exótica
	Avena barbata	30,00	22,41	Exótica
	Anagallis arvensis	26,00	12,95	Exótica
	Bromus hordeaceus	26,00	10,04	Exótica
	Hypericum perforatum	24,00	10,68	Exótica

E.2.1.6. Praderas

La UH de praderas cubre 32,63 ha y representan el 1,25% del AI. Para esta UH sólo se ha descrito una formación vegetacional, denominada pradera de especies exóticas. Esta formación vegetacional se distribuye por toda el área de influencia, destacando su presencia entre matorrales de *Vachellia caven* (espino) y también bosques nativos de esta especie por la alta presencia de ganado que ha limitado la regeneración de las especies arbóreas y arbustivas. Las especies registradas con mayor frecuencia en esta formación vegetacional fueron las exóticas *Leontodon saxatilis*, *Avena barbata*, *Eschscholzia californica* y *Raphanus sativus*, destacando la presencia de especies nativas como *Lupinus microcarpus* y *Chaetanthera elegans*, además de las endémicas *Eryngium rostratum* y *Linus macraei.*



Foto 34. Pradera dominada por *Hypochaeris radicata, Eschscholzia californica y Raphanus sativus.* Registro de la campaña de primavera 2021 en el punto de muestreo 36



Foto 35. Registro de la campaña de primavera del año 2022. Pradera ubicada entre Bosques nativos esclerófilos del subtipo Espinal, donde se registró la especie nativa *Linum macraei*

Tabla 30. Frecuencia y cobertura de las especies más frecuentes en la formación de Praderas

Estrato	Especies	Frecuencia (%)	Cobertura promedio (%)	Origen biogeográfico
Arbóreo	*Vachellia caven*	50,00	7,57	Nativa
	Eucalyptus globulus	16,67	0,20	Exótica
Arbustivo	*Lupinus arboreus*	16,67	40,00	Exótica
	Schinus polygama	16,67	0,20	Nativa
Herbáceo	*Leontodon saxatilis*	50,00	22,50	Exótica
	Avena barbata	33,33	8,80	Exótica
	Eschscholzia californica	33,33	18,83	Exótica
	Lupinus microcarpus	33,33	5,68	Nativa
	Petrorhagia dubia	33,33	0,15	Exótica
	Raphanus sativus	33,33	18,80	Exótica

E.2.1.7. Praderas con árboles y arbustos

La UH de praderas con árboles y arbustos cubre 67,57 ha y representan el 2,58% del AI. Para esta UH se ha descrito una formación vegetacional: Pradera con árboles y/o arbustos. En esta

formación el estrato leñoso alto y bajo tienen coberturas escasas (5-10%), con especies arbóreas observadas en esta unidad se encuentran *Vachellia caven* (espino)*, Maytenus boaria* (maitén) y *Acacia dealbata* (aromo)*,* junto a las especies arbustivas *Berberis chilensis* (michay), *Baccharis linearis* (romerillo) y *Rubus ulmifolius* (zarzamora). El estrato herbáceo tiene cobertura clara a muy densa y las especies registradas con mayor frecuencia fueron *Leontodon saxatilis, Rumex acetocella, Aira caryophyllea y Briza maxima.*



Foto 36. Pradera con muy escasos árboles registrada al sur del AI, en el punto de muestreo 320 durante la campaña de primavera 2022. Se observan flores amarillas de la especie herbácea nativa *Linum macraei*, y un arbusto de *Trevoa quinquenervia*

Tabla 31. Frecuencia y cobertura de las especies más frecuentes en la formación de Pradera con árboles y/o arbustos

Estrato	Especies	Frecuencia (%)	Cobertura promedio (%)	Origen biogeográfico
Arbóreo	*Vachellia caven*	75,00	6,65	Nativa
	Maytenus boaria	12,50	0,20	Nativa
	Peumus boldus	12,50	8,80	Endémica
	Acacia dealbata	6,25	87,50	Exótica
	Acacia melanoxylon	6,25	37,50	Exótica
	Aristotelia chilensis	6,25	0,20	Nativa

Estrato	Especies	Frecuencia (%)	Cobertura promedio (%)	Origen biogeográfico
Arbustivo	*Berberis chilensis*	31,25	13,80	Endémica
	Baccharis linearis	25,00	8,76	Nativa
	Rubus ulmifolius	18,75	39,17	Exótica
	Proustia cuneifolia	12,50	5,47	Endémica
	Rosa rubiginosa	12,50	8,80	Exótica
	Azara integrifolia	6,25	0,01	Endémica
Herbáceo	*Leontodon saxatilis*	43,75	25,26	Exótica
	Rumex acetosella	37,50	15,76	Exótica
	Aira caryophyllea	31,25	15,05	Exótica
	Avena barbata	31,25	10,04	Exótica
	Briza maxima	31,25	14,57	Exótica
	Trifolium angustifolium	31,25	10,68	Exótica

E.2.1.8. Zonas agropecuarias

Unidad homogénea de 113,96 ha, equivalentes al 4,36% del AI, donde se incluyen 2 formaciones vegetacionales:

- Cultivos anuales

Esta formación vegetacional cubre una superficie de 90,57 ha, que corresponden a 3,46% del AI, y corresponde a cultivos agrícolas anuales, específicamente de *Avena sativa*. Dado que estos cultivos son anuales, se registraron cultivos cosechados en temporadas de primavera tardía o verano. Otras especies registradas en esta formación fueron ocasionalmente árboles de *Vachellia caven*, arbustos de *Baccharis linearis* y otras herbáceas como *Avena barbata* o *Briza maxima.*



Foto 37. Cultivo de avena registrado en el punto de muestreo 302 durante la campaña de primavera 2022

Tabla 32. Frecuencia y cobertura de las especies más frecuentes en la formación de cultivos anuales

Estrato	Especies	Frecuencia (%)	Cobertura promedio (%)	Origen biogeográfico
Arbóreo	*Vachellia caven*	40,00	0,06	Nativa
Arbusto	*Rubus ulmifolius*	20,00	0,01	Exótica
Herbáceo	*Avena barbata*	60,00	32,98	Exótica
	Avena sativa	40,00	87,50	Exótica
	Briza minor	20,00	0,20	Exótica
	Carthamus lanatus	20,00	0,01	Exótica
	Eryngium rostratum	20,00	0,20	Endémica
	Eschscholzia californica	20,00	0,01	Exótica

- Cultivo de *Vitis vinifera*

Esta formación vegetacional que suma una superficie de 23,38 ha, que corresponden al 0,89 % del AI y corresponden a viñas que se distribuyen principalmente en la zona norte del AI. La cobertura de *Vitis vinifera* varía de clara a poco densa, mientras que la cobertura de especies

herbáceas varía de muy clara a densa, con frecuente presencia de especies exóticas como *Erodium moschatum*, *Raphanus sativus* o *Verbascum virgatum.*



Foto 38. Viña en zona central de la LT. Registro de la campaña de primavera 2022 en el punto de muestreo 334

Tabla 33. Frecuencia y cobertura de las especies más frecuentes en la formación de Cultivo de *Vitis vinifera*

Estrato	Especies	Frecuencia (%)	Cobertura promedio (%)	Origen biogeográfico
Arbóreo	*Vachellia caven*	33,33	5,00	Nativa
Arbustivo	*Vitis vinifera*	100,00	62,50	Exótica
Herbáceo	*Erodium moschatum*	66,67	17,50	Exótica
	Raphanus sativus	66,67	1,31	Exótica
	Verbascum virgatum	66,67	0,01	Exótica
	Anthemis cotula	33,33	5,00	Exótica
	Avena barbata	33,33	5,00	Exótica
	Convolvulus chilensis	33,33	87,50	Endémica

E.2.2. Caracterización de la flora

E.2.2.1. Riqueza de especies

Considerando la totalidad de campañas realizadas y métodos empleados, se determinó que en el área de estudio habitan 339 taxa de plantas vasculares, pertenecientes a 72 familias diferentes. La familia con mayor número de especies es Asteraceae, con 42 especies, seguida por la familia Poaceae con 39 especies, y en tercer lugar la familia Fabaceae con 26 especies. En relación con el total de especies en el país, según el Catálogo de plantas vasculares de Chile (Rodríguez *et al.* 2018), en Chile existen 186 familias de plantas, 1.121 géneros y 5.471 especies. Considerando estos antecedentes, en el AI se registró el 38,70% de las familias de plantas vasculares del país, y el 6,20% de las especies. Entre los géneros con mayor número de especies o taxa (por existencia de subespecies) se incluyen *Trifolium* sp. (9 taxa), *Juncus* sp. (6 taxa) y *Adiantum* sp. (5 taxa).

En la **Tabla 34** se presenta el listado florístico de las formaciones vegetacionales del AI, donde se indica para cada especie su familia, hábito de crecimiento, origen biogeográfico y estado de conservación.

Tabla 34. Listado florístico. Donde los estados de conservación en relación con normativa ambiental vigente son SC: Sin clasificar; LC: Preocupación menor; NT: Casi amenazado; VU: Vulnerable; EN: En peligro NA: No aplica)

N°	Familia	Especie	Origen Biogeográfico	Hábito	Estado de conservación
1	Acanthaceae	*Stenandrium dulce*	Nativa	Hierba	SC
2	Alstroemeriaceae	*Alstroemeria aurea*	Nativa	Hierba	SC
3	Alstroemeriaceae	*Alstroemeria diluta* ssp. *diluta*	Endémica	Hierba	EN
4	Alstroemeriaceae	*Alstroemeria ligtu*	Endémica	Hierba	SC
5	Alstroemeriaceae	*Bomarea salsilla*	Nativa	Hierba	SC
6	Amaryllidaceae	*Amaryllis belladona*	Exótica	Hierba	NA
7	Amaryllidaceae	*Leucocoryne ixioides*	Endémica	Hierba	SC
8	Amaryllidaceae	*Miersia chilensis*	Endémica	Hierba	SC
9	Amaryllidaceae	*Miersia minor*	Endémica	Hierba	SC
10	Amaryllidaceae	*Phycella cyrtanthoides*	Endémica	Hierba	SC
11	Amaryllidaceae	*Tristagma gracile*	Endémica	Hierba	SC
12	Anacardiaceae	*Lithrea caustica*	Endémica	Árbol	SC

N°	Familia	Especie	Origen Biogeográfico	Hábito	Estado de conservación
13	Anacardiaceae	*Schinus polygama*	Nativa	Arbusto o árbol pequeño	SC
14	Apiaceae	*Anthriscus caucalis*	Exótica	Hierba	NA
15	Apiaceae	*Asteriscium chilense*	Endémica	Hierba	SC
16	Apiaceae	*Conium maculatum*	Exótica	Hierba	NA
17	Apiaceae	*Daucus carota*	Exótica	Hierba	NA
18	Apiaceae	*Eryngium depressum*	Endémica	Hierba	SC
19	Apiaceae	*Eryngium paniculatum*	Nativa	Hierba	SC
20	Apiaceae	*Eryngium rostratum*	Endémica	Hierba	SC
21	Apiaceae	*Foeniculum vulgare*	Exótica	Hierba	NA
22	Apiaceae	*Sanicula crassicaulis*	Nativa	Hierba	SC
23	Apocynaceae	*Diplolepis pachyphylla*	Nativa	Hierba trepadora	SC
24	Apocynaceae	*Vinca major*	Exótica	Hierba	NA
25	Asparagaceae	*Oziroë arida*	Endémica	Hierba	SC
26	Asparagaceae	*Oziroë biflora*	Nativa	Hierba	SC
27	Asparagaceae	*Trichopetalum plumosum*	Endémica	Hierba	SC
28	Asphodelaceae	*Pasithea caerulea*	Nativa	Hierba	SC
29	Asteraceae	*Ageratina glechonophylla*	Nativa	Arbusto	SC
30	Asteraceae	*Anthemis cotula*	Exótica	Hierba	NA
31	Asteraceae	*Baccharis linearis*	Nativa	Arbusto	SC
32	Asteraceae	*Baccharis paniculata*	Endémica	Arbusto	SC
33	Asteraceae	*Baccharis racemosa*	Nativa	Arbusto	SC
34	Asteraceae	*Carduus pycnocephalus*	Exótica	Hierba	NA
35	Asteraceae	*Carthamus lanatus*	Exótica	Hierba	NA
36	Asteraceae	*Centaurea melitensis*	Exótica	Hierba	NA
37	Asteraceae	*Chaetanthera ciliata*	Endémica	Hierba	SC
38	Asteraceae	*Chaetanthera elegans*	Nativa	Hierba	SC
39	Asteraceae	*Cirsium arvense*	Exótica	Hierba	NA
40	Asteraceae	*Cirsium vulgare*	Exótica	Hierba	NA
41	Asteraceae	*Cladanthus mixtus*	Exótica	Hierba	NA
42	Asteraceae	*Crepis capillaris*	Exótica	Hierba	NA
43	Asteraceae	*Crepis pulchra*	Exótica	Hierba	NA

N°	Familia	Especie	Origen Biogeográfico	Hábito	Estado de conservación
44	Asteraceae	*Facelis retusa*	Nativa	Hierba	SC
45	Asteraceae	*Gamochaeta purpurea*	Exótica	Hierba	NA
46	Asteraceae	*Gochnatia foliolosa*	Endémica	Arbusto	SC
47	Asteraceae	*Haplopappus glutinosus*	Nativa	Arbusto	SC
48	Asteraceae	*Hedypnois rhagadioloides*	Exótica	Hierba	NA
49	Asteraceae	*Hypochaeris glabra*	Exótica	Hierba	NA
50	Asteraceae	*Hypochaeris radicata*	Exótica	Hierba	NA
51	Asteraceae	*Lactuca serriola*	Exótica	Hierba	NA
52	Asteraceae	*Lactuca virosa*	Exótica	Hierba	NA
53	Asteraceae	*Leontodon saxatilis*	Exótica	Hierba	NA
54	Asteraceae	*Logfia gallica*	Exótica	Hierba	NA
55	Asteraceae	*Moscharia pinnatifida*	Endémica	Hierba	SC
56	Asteraceae	*Mutisia subspinosa*	Nativa	Subarbusto	SC
57	Asteraceae	*Mutisia subulata*	Nativa	Subarbusto trepador	SC
58	Asteraceae	*Podanthus ovatifolius*	Endémica	Arbusto	SC
59	Asteraceae	*Proustia cuneifolia*	Endémica	Arbusto	SC
60	Asteraceae	*Proustia pyrifolia*	Endémica	Arbusto	SC
61	Asteraceae	*Pseudognaphalium viravira*	Nativa	Hierba	SC
62	Asteraceae	*Senecio sylvaticus*	Exótica	Hierba	NA
63	Asteraceae	*Senecio vulgaris*	Exótica	Hierba	NA
64	Asteraceae	*Silybum marianum*	Exótica	Hierba	NA
65	Asteraceae	*Sonchus arvensis*	Exótica	Hierba	NA
66	Asteraceae	*Sonchus asper*	Exótica	Hierba	NA
67	Asteraceae	*Sonchus oleraceus*	Exótica	Hierba	NA
68	Asteraceae	*Tolpis barbata*	Exótica	Hierba	NA
69	Asteraceae	*Trichocline aurea*	Endémica	Hierba	SC
70	Asteraceae	*Triptilion spinosum*	Endémica	Hierba	SC
71	Berberidaceae	*Berberis chilensis*	Endémica	Arbusto	SC
72	Blechnaceae	*Blechnum hastatum*	Nativa	Hierba	LC
73	Boraginaceae	*Cynoglossum creticum*	Exótica	Hierba	NA
74	Boraginaceae	*Echium plantagineum*	Exótica	Hierba	NA
75	Boraginaceae	*Echium vulgare*	Exótica	Hierba	NA

N°	Familia	Especie	Origen Biogeográfico	Hábito	Estado de conservación
76	Boraginaceae	*Phacelia secunda*	Nativa	Hierba	SC
77	Boraginaceae	*Plagiobothrys fulvus*	Endémica	Hierba	SC
78	Brassicaceae	*Cardamine bonariensis*	Nativa	Hierba	SC
79	Brassicaceae	*Hirschfeldia incana*	Exótica	Hierba	NA
80	Brassicaceae	*Raphanus raphanistrum*	Exótica	Hierba	NA
81	Brassicaceae	*Raphanus sativus*	Exótica	Hierba	NA
82	Brassicaceae	*Sisymbrium officinale*	Exótica	Hierba	NA
83	Bromeliaceae	*Puya alpestris*	Endémica	Hierba	SC
84	Bromeliaceae	*Puya chilensis*	Endémica	Hierba	LC
85	Bromeliaceae	*Puya coerulea*	Endémica	Hierba	SC
86	Calceolariaceae	*Calceolaria angustifolia*	Endémica	Arbusto o Subarbusto	SC
87	Calceolariaceae	*Calceolaria corymbosa*	Endémica	Subarbusto	SC
88	Calceolariaceae	*Calceolaria dentata*	Nativa	Arbusto o Subarbusto	SC
89	Calceolariaceae	*Calceolaria integrifolia*	Nativa	Arbusto o Subarbusto	SC
90	Calceolariaceae	*Jovellana punctata*	Endémica	Arbusto	SC
91	Caprifoliaceae	*Dipsacus sativus*	Exótica	Hierba	NA
92	Cardiopteridaceae	*Citronella mucronata*	Endémica	Árbol	VU
93	Caryophyllaceae	*Corrigiola squamosa*	Endémica	Hierba	SC
94	Caryophyllaceae	*Petrorhagia dubia*	Exótica	Hierba	NA
95	Caryophyllaceae	*Petrorhagia prolifera*	Exótica	Hierba	NA
96	Caryophyllaceae	*Silene gallica*	Exótica	Hierba	NA
97	Caryophyllaceae	*Stellaria media*	Exótica	Hierba	NA
98	Celastraceae	*Maytenus boaria*	Nativa	Árbol	SC
99	Convolvulaceae	*Convolvulus arvensis*	Exótica	Hierba trepadora	NA
100	Convolvulaceae	*Convolvulus chilensis*	Endémica	Hierba trepadora	SC
101	Convolvulaceae	*Dichondra sericea*	Nativa	Hierba	SC
102	Cupressaceae	*Cupressus macrocarpa*	Exótica	Árbol	NA
103	Cyperaceae	*Carex bracteosa*	Endémica	Hierba	SC
104	Cyperaceae	*Carex brongniartii*	Nativa	Hierba	SC

N°	Familia	Especie	Origen Biogeográfico	Hábito	Estado de conservación
105	Cyperaceae	*Carex excelsa*	Nativa	Hierba	SC
106	Cyperaceae	*Carex molinae*	Endémica	Hierba	SC
107	Cyperaceae	*Carex phalaroides*	Nativa	Hierba	SC
108	Cyperaceae	*Cyperus aggregatus*	Nativa	Hierba	SC
109	Cyperaceae	*Cyperus difformis*	Exótica	Hierba	NA
110	Cyperaceae	*Cyperus eragrostis*	Nativa	Hierba	SC
111	Cyperaceae	*Cyperus rigens*	Nativa	Hierba	SC
112	Cyperaceae	*Eleocharis macrostachya*	Nativa	Hierba	SC
113	Cyperaceae	*Eleocharis maculosa*	Nativa	Hierba	SC
114	Dioscoreaceae	*Dioscorea humifusa*	Endémica	Hierba trepadora	SC
115	Dioscoreaceae	*Dioscorea humilis*	Endémica	Hierba	SC
116	Elaeocarpaceae	*Aristotelia chilensis*	Nativa	Árbol	SC
117	Elaeocarpaceae	*Crinodendron patagua*	Endémica	Árbol	VU
118	Escalloniaceae	*Escallonia pulverulenta*	Endémica	Arbusto o árbol pequeño	SC
119	Euphorbiaceae	*Chiropetalum tricuspidatum*	Nativa	Subarbusto	SC
120	Euphorbiaceae	*Colliguaja dombeyana*	Endémica	Arbusto	SC
121	Euphorbiaceae	*Euphorbia collina*	Nativa	Hierba	SC
122	Euphorbiaceae	*Euphorbia peplus*	Exótica	Hierba	NA
123	Euphorbiaceae	*Euphorbia portulacoides*	Nativa	Hierba	SC
124	Euphorbiaceae	*Ficus carica*	Exótica	Árbol	NA
125	Fabaceae	*Acacia dealbata*	Exótica	Arbusto o árbol pequeño	NA
126	Fabaceae	*Acacia melanoxylon*	Exótica	Árbol	NA
127	Fabaceae	*Adesmia papposa*	Nativa	Hierba	SC
128	Fabaceae	*Galega officinalis*	Exótica	Hierba	NA
129	Fabaceae	*Lotus corniculatus*	Exótica	Hierba	NA
130	Fabaceae	*Lotus pedunculatus*	Exótica	Hierba	NA
131	Fabaceae	*Lotus subpinnatus*	Endémica	Hierba	SC
132	Fabaceae	*Lupinus arboreus*	Exótica	Arbusto	NA

N°	Familia	Especie	Origen Biogeográfico	Hábito	Estado de conservación
133	Fabaceae	*Lupinus microcarpus*	Nativa	Hierba	SC
134	Fabaceae	*Medicago polymorpha*	Exótica	Hierba	NA
135	Fabaceae	*Otholobium glandulosum*	Nativa	Arbusto o árbol pequeño	SC
136	Fabaceae	*Robinia pseudoacacia*	Exótica	Árbol	NA
137	Fabaceae	*Teline monspessulana*	Exótica	Arbusto	NA
138	Fabaceae	*Trifolium angustifolium*	Exótica	Hierba	NA
139	Fabaceae	*Trifolium arvense*	Exótica	Hierba	NA
140	Fabaceae	*Trifolium campestre*	Exótica	Hierba	NA
141	Fabaceae	*Trifolium dubium*	Exótica	Hierba	NA
142	Fabaceae	*Trifolium glomeratum*	Exótica	Hierba	NA
143	Fabaceae	*Trifolium pratense*	Exótica	Hierba	NA
144	Fabaceae	*Trifolium repens*	Exótica	Hierba	NA
145	Fabaceae	*Trifolium striatum*	Exótica	Hierba	NA
146	Fabaceae	*Trifolium subterraneum*	Exótica	Hierba	NA
147	Fabaceae	*Vachellia aroma*	Exótica	Árbol	NA
148	Fabaceae	*Vachellia caven*	Nativa	Árbol	SC
149	Fabaceae	*Vicia nigricans*	Nativa	Hierba	SC
150	Fabaceae	*Vicia sativa*	Exótica	Hierba	NA
151	Gentianaceae	*Centaurium cachanlahuen*	Nativa	Hierba	SC
152	Geraniaceae	*Erodium botrys*	Exótica	Hierba	NA
153	Geraniaceae	*Erodium cicutarium*	Exótica	Hierba	NA
154	Geraniaceae	*Erodium malacoides*	Exótica	Hierba	NA
155	Geraniaceae	*Erodium moschatum*	Exótica	Hierba	NA
156	Geraniaceae	*Geranium berteroanum*	Nativa	Hierba	SC
157	Geraniaceae	*Geranium core-core*	Nativa	Hierba	SC
158	Geraniaceae	*Geranium purpureum*	Exótica	Hierba	NA
159	Geraniaceae	*Geranium robertianum*	Exótica	Hierba	NA
160	Hypericaceae	*Hypericum perforatum*	Exótica	Hierba	NA
161	Iridaceae	*Calydorea xiphioides*	Endémica	Hierba	NT
162	Iridaceae	*Herbertia lahue*	Nativa	Hierba	SC
163	Iridaceae	*Olsynium junceum*	Nativa	Hierba	SC

N°	Familia	Especie	Origen Biogeográfico	Hábito	Estado de conservación
164	Iridaceae	*Sisyrinchium arenarium*	Nativa	Hierba	SC
165	Iridaceae	*Sisyrinchium chilense*	Nativa	Hierba	SC
166	Iridaceae	*Sisyrinchium graminifolium*	Nativa	Hierba	SC
167	Iridaceae	*Sisyrinchium patagonicum*	Nativa	Hierba	SC
168	Iridaceae	*Sisyrinchium striatum*	Nativa	Hierba	SC
169	Iridaceae	*Solenomelus pedunculatus*	Endémica	Hierba	SC
170	Juncaceae	*Juncus acuminatus*	Endémica	Hierba	SC
171	Juncaceae	*Juncus bufonius*	Nativa	Hierba	SC
172	Juncaceae	*Juncus capillaceus*	Nativa	Hierba	SC
173	Juncaceae	*Juncus microcephalus*	Nativa	Hierba	SC
174	Juncaceae	*Juncus procerus*	Nativa	Hierba	SC
175	Juncaceae	*Juncus stipulatus*	Nativa	Hierba	SC
176	Lamiaceae	*Gardoquia gilliesii*	Endémica	Arbusto	SC
177	Lamiaceae	*Lamium amplexicaule*	Exótica	Hierba	NA
178	Lamiaceae	*Marrubium vulgare*	Exótica	Hierba	NA
179	Lamiaceae	*Mentha pulegium*	Exótica	Hierba	NA
180	Lamiaceae	*Mentha x piperita*	Exótica	Hierba	NA
181	Lamiaceae	*Stachys grandidentata*	Endémica	Hierba	SC
182	Lamiaceae	*Stachys sericea*	Endémica	Hierba	SC
183	Lamiaceae	*Stachys truncata*	Endémica	Hierba	SC
184	Lamiaceae	*Teucrium bicolor*	Endémica	Arbusto	SC
185	Lauraceae	*Cryptocarya alba*	Endémica	Árbol	SC
186	Linaceae	*Linum bienne*	Exótica	Hierba	NA
187	Linaceae	*Linum macraei*	Endémica	Hierba	SC
188	Loasaceae	*Loasa triloba*	Endémica	Hierba	SC
189	Loranthaceae	*Ligaria cuneifolia*	Nativa	Arbusto parásito	SC
190	Loranthaceae	*Tristerix corymbosus*	Nativa	Arbusto parásito	SC
191	Lythraceae	*Lythrum hyssopifolia*	Exótica	Hierba	NA
192	Malvaceae	*Sphaeralcea obtusiloba*	Endémica	Subarbusto	SC

N°	Familia	Especie	Origen Biogeográfico	Hábito	Estado de conservación
193	Monimiaceae	*Peumus boldus*	Endémica	Árbol	SC
194	Montiaceae	*Calandrinia compressa*	Nativa	Hierba	SC
195	Montiaceae	*Cistanthe arenaria*	Nativa	Hierba	SC
196	Myrtaceae	*Amomyrtus luma*	Nativa	Árbol	SC
197	Myrtaceae	*Blepharocalyx cruckshanksii*	Endémica	Árbol	SC
198	Myrtaceae	*Eucalyptus camaldulensis*	Exótica	Árbol	NA
199	Myrtaceae	*Eucalyptus globulus*	Exótica	Árbol	NA
200	Myrtaceae	*Eucalyptus nitens*	Exótica	Árbol	NA
201	Myrtaceae	*Luma apiculata*	Nativa	Árbol	SC
202	Myrtaceae	*Luma chequen*	Endémica	Arbusto o árbol pequeño	SC
203	Myrtaceae	*Myrceugenia exsucca*	Nativa	Árbol	SC
204	Myrtaceae	*Myrceugenia obtusa*	Endémica	Arbusto o árbol pequeño	SC
205	Oleaceae	*Fraxinus angustifolia*	Exótica	Árbol	NA
206	Oleaceae	*Olea europaea*	Exótica	Árbol	NA
207	Onagraceae	*Camissonia dentata*	Nativa	Hierba	SC
208	Onagraceae	*Clarkia tenella*	Nativa	Hierba	SC
209	Onagraceae	*Epilobium ciliatum*	Nativa	Hierba	SC
210	Onagraceae	*Epilobium subdentatum*	Nativa	Hierba	SC
211	Onagraceae	*Ludwigia peploides*	Nativa	Hierba acuática	SC
212	Onagraceae	*Oenothera acaulis*	Endémica	Hierba	SC
213	Onagraceae	*Oenothera rosea*	Exótica	Hierba	NA
214	Onagraceae	*Oenothera stricta*	Nativa	Hierba	SC
215	Orchidaceae	*Chloraea barbata*	Nativa	Hierba	SC
216	Orchidaceae	*Chloraea gavilu*	Endémica	Hierba	SC
217	Orchidaceae	*Chloraea parviflora*	Endémica	Hierba	SC
218	Orchidaceae	*Gavilea longibracteata*	Endémica	Hierba	SC
219	Orobanchaceae	*Parentucellia latifolia*	Exótica	Hierba	NA
220	Oxalidaceae	*Oxalis arenaria*	Endémica	Hierba	SC

N°	Familia	Especie	Origen Biogeográfico	Hábito	Estado de conservación
221	Oxalidaceae	*Oxalis micrantha*	Nativa	Hierba	SC
222	Oxalidaceae	*Oxalis perdicaria*	Nativa	Hierba	SC
223	Oxalidaceae	*Oxalis rosea*	Endémica	Hierba	SC
224	Papaveraceae	*Eschscholzia californica*	Exótica	Hierba	NA
225	Papaveraceae	*Papaver rhoeas*	Exótica	Hierba	NA
226	Phytolaccaceae	*Ercilla spicata*	Endémica	Arbusto trepador	SC
227	Pinaceae	*Pinus pinaster*	Exótica	Árbol	NA
228	Pinaceae	*Pinus radiata*	Exótica	Árbol	NA
229	Plantaginaceae	*Gratiola peruviana*	Nativa	Hierba	SC
230	Plantaginaceae	*Plantago hispidula*	Endémica	Hierba	SC
231	Plantaginaceae	*Plantago lanceolata*	Exótica	Hierba	NA
232	Plantaginaceae	*Plantago major*	Exótica	Hierba	NA
233	Plantaginaceae	*Veronica anagallis-aquatica*	Exótica	Hierba	NA
234	Plantaginaceae	*Veronica arvensis*	Exótica	Hierba	NA
235	Poaceae	*Agrostis capillaris*	Exótica	Hierba	NA
236	Poaceae	*Aira caryophyllea*	Exótica	Hierba	NA
237	Poaceae	*Anthoxanthum odoratum*	Exótica	Hierba	NA
238	Poaceae	*Aristida pallens*	Nativa	Hierba	SC
239	Poaceae	*Avena barbata*	Exótica	Hierba	NA
240	Poaceae	*Avena sativa*	Exótica	Hierba	NA
241	Poaceae	*Briza maxima*	Exótica	Hierba	NA
242	Poaceae	*Briza minor*	Exótica	Hierba	NA
243	Poaceae	*Bromus catharticus*	Nativa	Hierba	SC
244	Poaceae	*Bromus coloratus*	Nativa	Hierba	SC
245	Poaceae	*Bromus hordeaceus*	Exótica	Hierba	NA
246	Poaceae	*Bromus rigidus*	Exótica	Hierba	NA
247	Poaceae	*Chascolytrum subaristatum*	Nativa	Hierba	SC
248	Poaceae	*Chusquea quila*	Endémica	Hierba	SC
249	Poaceae	*Cynosurus echinatus*	Exótica	Hierba	NA
250	Poaceae	*Danthonia malacantha*	Endémica	Hierba	SC
251	Poaceae	*Dichanthelium sabulorum*	Nativa	Hierba	SC

N°	Familia	Especie	Origen Biogeográfico	Hábito	Estado de conservación
252	Poaceae	*Gastridium phleoides*	Exótica	Hierba	NA
253	Poaceae	*Holcus lanatus*	Exótica	Hierba	NA
254	Poaceae	*Hordeum chilense*	Nativa	Hierba	SC
255	Poaceae	*Hordeum marinum*	Exótica	Hierba	NA
256	Poaceae	*Hordeum murinum*	Exótica	Hierba	NA
257	Poaceae	*Lagurus ovatus*	Exótica	Hierba	NA
258	Poaceae	*Lolium multiflorum*	Exótica	Hierba	NA
259	Poaceae	*Lolium perenne*	Exótica	Hierba	NA
260	Poaceae	*Melica violacea*	Endémica	Hierba	SC
261	Poaceae	*Nassella chilensis*	Nativa	Hierba	SC
262	Poaceae	*Nassella gigantea*	Nativa	Hierba	SC
263	Poaceae	*Nassella manicata*	Nativa	Hierba	SC
264	Poaceae	*Nassella neesiana*	Nativa	Hierba	SC
265	Poaceae	*Paspalum dilatatum*	Nativa	Hierba	SC
266	Poaceae	*Phalaris amethystina*	Endémica	Hierba	SC
267	Poaceae	*Phalaris aquatica*	Exótica	Hierba	NA
268	Poaceae	*Piptochaetium fuscum*	Nativa	Hierba	SC
269	Poaceae	*Piptochaetium stipoides*	Nativa	Hierba	SC
270	Poaceae	*Poa annua*	Exótica	Hierba	NA
271	Poaceae	*Taeniatherum caput-medusae*	Exótica	Hierba	NA
272	Poaceae	*Vulpia bromoides*	Exótica	Hierba	NA
273	Poaceae	*Vulpia muralis*	Exótica	Hierba	NA
274	Polemoniaceae	*Collomia biflora*	Nativa	Hierba	SC
275	Polemoniaceae	*Navarretia involucrata*	Nativa	Hierba	SC
276	Polygonaceae	*Muehlenbeckia hastulata*	Nativa	Arbusto	SC
277	Polygonaceae	*Persicaria maculosa*	Exótica	Hierba	NA
278	Polygonaceae	*Polygonum aviculare*	Exótica	Hierba	NA
279	Polygonaceae	*Rumex acetosella*	Exótica	Hierba	NA
280	Polygonaceae	*Rumex crispus*	Exótica	Hierba	NA
281	Polygonaceae	*Rumex pulcher*	Exótica	Hierba	NA
282	Primulaceae	*Anagallis arvensis*	Exótica	Hierba	NA
283	Proteaceae	*Lomatia hirsuta*	Nativa	Árbol	SC
284	Pteridaceae	*Adiantum capillus-veneris*	Exótica	Hierba	NA

N°	Familia	Especie	Origen Biogeográfico	Hábito	Estado de conservación
285	Pteridaceae	*Adiantum chilense*	Nativa	Hierba	LC
286	Pteridaceae	*Adiantum scabrum*	Nativa	Hierba	LC
287	Pteridaceae	*Adiantum excisum*	Endémica	Hierba	LC
288	Pteridaceae	*Adiantum sulphureum*	Nativa	Hierba	LC
289	Pteridaceae	*Cheilanthes hypoleuca*	Nativa	Hierba	LC
290	Quillajaceae	*Quillaja saponaria*	Nativa	Árbol	SC
291	Ranunculaceae	*Anemone decapetala*	Nativa	Hierba	SC
292	Ranunculaceae	*Ranunculus muricatus*	Exótica	Hierba	NA
293	Ranunculaceae	*Ranunculus repens*	Exótica	Hierba	NA
294	Restionaceae	*Apodasmia chilensis*	Endémica	Hierba	SC
295	Rhamnaceae	*Trevoa quinquenervia*	Endémica	Arbusto	SC
296	Rosaceae	*Acaena argentea*	Nativa	Hierba	SC
297	Rosaceae	*Acaena magellanica*	Nativa	Hierba	SC
298	Rosaceae	*Acaena ovalifolia*	Nativa	Hierba	SC
299	Rosaceae	*Acaena trifida*	Endémica	Hierba	SC
300	Rosaceae	*Crataegus monogyna*	Exótica	Árbol	NA
301	Rosaceae	*Cydonia oblonga*	Exótica	Árbol	NA
302	Rosaceae	*Kageneckia oblonga*	Endémica	Árbol	SC
303	Rosaceae	*Margyricarpus pinnatus*	Nativa	Arbusto o Subarbusto	SC
304	Rosaceae	*Prunus armeniaca*	Exótica	Árbol	NA
305	Rosaceae	*Prunus domestica*	Exótica	Árbol	NA
306	Rosaceae	*Pyracantha coccinea*	Exótica	Árbol	NA
307	Rosaceae	*Rosa rubiginosa*	Exótica	Arbusto	NA
308	Rosaceae	*Rubus ulmifolius*	Exótica	Arbusto	NA
309	Rosaceae	*Sanguisorba minor*	Exótica	Hierba	NA
310	Rubiaceae	*Galium aparine*	Exótica	Hierba	NA
311	Rubiaceae	*Galium hypocarpium*	Nativa	Hierba	SC
312	Rubiaceae	*Galium inconspicuum*	Nativa	Hierba	SC
313	Rubiaceae	*Oldenlandia salzmannii*	Nativa	Hierba	SC
314	Rubiaceae	*Sherardia arvensis*	Exótica	Hierba	NA
315	Salicaceae	*Azara dentata*	Endémica	Arbusto	SC
316	Salicaceae	*Azara integrifolia*	Endémica	Arbusto	SC
317	Salicaceae	*Azara serrata*	Endémica	Arbusto	SC

N°	Familia	Especie	Origen Biogeográfico	Hábito	Estado de conservación
318	Salicaceae	*Populus nigra*	Exótica	Árbol	NA
319	Salicaceae	*Salix babylonica*	Exótica	Árbol	NA
320	Salicaceae	*Salix humboldtiana*	Nativa	Árbol	SC
321	Salicaceae	*Salix matsudana*	Exótica	Árbol	NA
322	Salicaceae	*Salix viminalis*	Exótica	Arbusto o árbol pequeño	NA
323	Scrophulariaceae	*Alonsoa meridionalis*	Nativa	Hierba	SC
324	Scrophulariaceae	*Verbascum virgatum*	Exótica	Hierba	NA
325	Solanaceae	*Cestrum parqui*	Nativa	Arbusto	SC
326	Solanaceae	*Salpiglossis sinuata*	Nativa	Hierba	SC
327	Solanaceae	*Solanum crispum*	Nativa	Arbusto	SC
328	Solanaceae	*Solanum nigrum*	Exótica	Hierba	NA
329	Tecophilaeaceae	*Conanthera bifolia*	Endémica	Hierba	SC
330	Tecophilaeaceae	*Conanthera parvula*	Endémica	Hierba	SC
331	Tecophilaeaceae	*Conanthera trimaculata*	Endémica	Hierba	SC
332	Tropaeolaceae	*Tropaeolum brachyceras*	Endémica	Hierba	SC
333	Tropaeolaceae	*Tropaeolum leptophyllum*	Endémica	Hierba	SC
334	Typhaceae	*Typha angustifolia*	Exótica	Hierba	NA
335	Verbenaceae	*Verbena bonariensis*	Nativa	Hierba	SC
336	Verbenaceae	*Verbena litoralis*	Nativa	Hierba	SC
337	Violaceae	*Viola portalesia*	Endémica	Subarbusto	SC
338	Vitaceae	*Cissus striata*	Nativa	Arbusto trepador	SC
339	Vitaceae	*Vitis vinifera*	Exótica	Arbusto trepador	NA

- **Curvas de acumulación de especies**

Para las especies leñosas (**Figura 14**), se observa en la curva que el número de especies está cerca de estabilizarse, lo cual se refleja en los estimadores que se resumen en la **Tabla 35**. Estos estimadores convergen en que la riqueza esperada es de alrededor de 100-112 especies, lo cual significa que se está detectando cerca del 70-80% del total real. Más detalladamente, Chao es un estimador muy sensible a especies raras, e indica que hay presencia de especies poco frecuentes. Jackknife 2 confirma que hay muchas especies raras, y que el muestreo está cerca de la saturación,

dado que suele ser el estimador más alto. Finalmente, Bootstrap es mucho más conservador, e indica que el hábito leñoso tiene un núcleo de especies muy comunes, que aparecen repetidamente en las muestras.

De estos estimadores, los Jackknife y Bootstrap han sido indicados como adecuados para el análisis de frecuencias para plantas leñosas, y tendrían un menor sesgo.

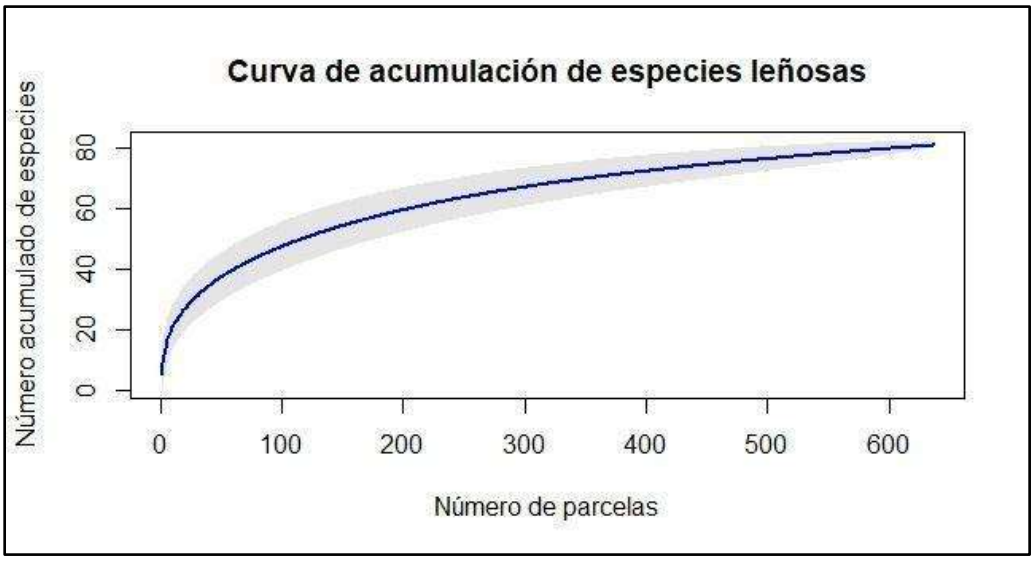


Figura 14. Curva de acumulación de especies leñosas registradas en las parcelas de muestreo de flora

Tabla 35. Estimadores utilizados para evaluar representatividad del muestreo de especies leñosas

Estimador	Valor	SE (=SD)	Var	IC95 límite inferior	IC95 límite superior
Riqueza observada (s)	81	-	-	-	-
Chao	107	16	260,0	75,1	138,3
Jackknife 1	100	5	20,9	91,0	108,9
Jackknife 2	112	8	58,7	71,0	101,0
Bootstrap	89	3	6,6	84,4	94,4
n	637	-	-	-	-

Abreviaturas: SE: error estándar, SD: desviación estándar, Var: varianza, IC95: intervalo de confianza al 95%.

Para la curva de especies herbáceas (**Figura 15**), la diferencia es mayor: los estimadores (**Tabla 36**) sugieren que la riqueza real podría estar entre 320–352 especies, mientras que las observadas fueron 256. Eso significa que el muestreo capturó cerca del 75–85% de la riqueza herbácea, y que la curva probablemente aún no se estabiliza. Chao y Jackknife 1 coinciden en 320, lo cual

demuestra que la curva está pronta a estabilizarse, pero todavía faltan especies raras por detectar. Lo mismo se traduce de los valores de Jackknife 2 y Bootstrap, siendo este último, el más bajo, con 285 especies.

Este resultado es completamente esperable, dado que las especies herbáceas tienen una muy alta heterogeneidad espacial, presentan mucha estacionalidad y existen muchas especies con baja frecuencia de ocurrencia (raras).

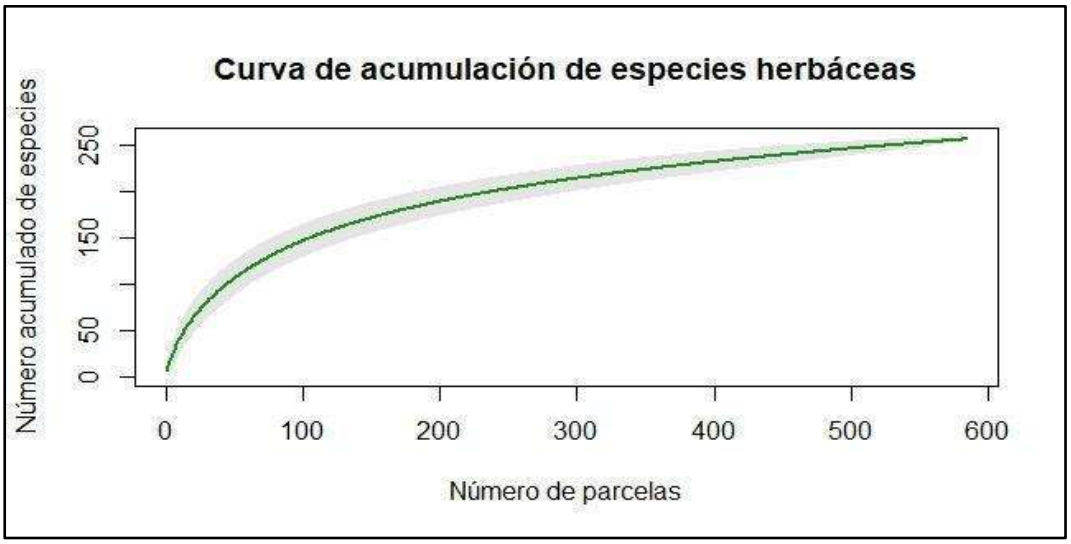


Figura 15. Curva de acumulación de especies herbáceas registradas en las parcelas de muestreo de flora

Tabla 36. Estimadores utilizados para evaluar representatividad del muestreo de especies herbáceas

Estimador	Valor	SE (=SD)	Var	IC95 límite inferior	IC95 límite superior
Riqueza observada (s)	256	-	-	-	-
Chao	320	21	446,6	278,5	361,3
Jackknife 1	320	10	99,7	300,3	339,5
Jackknife 2	352	17	294,5	239,0	304,9
Bootstrap	285	6	34,9	273,5	296,6
n	584	-	-	-	-

Abreviaturas: SE: error estándar, SD: desviación estándar, Var: varianza, IC95: intervalo de confianza al 95%.

Ambos grupos tienen eficiencias de muestreo muy similares, lo cual es poco común ya que, normalmente, las herbáceas tienen eficiencias más bajas (50–60%).

- **Análisis de Rarefacción/Extrapolación (R/E)**
- R/E por tamaño de muestra

Para las leñosas, la curva se aplana cerca del punto observado (alrededor de 600 unidades). La extrapolación (línea punteada) sube poco. Añadir esfuerzo duplica el tamaño a, aproximadamente, 1200, y agregaría pocas especies (consistente con el asintótico cercano a 107, **Tabla 37**). En el caso de las herbáceas, la curva también se aplana, pero la extrapolación aún agrega bastantes especies, hasta unas 300 a 1100 unidades. Esto quiere decir que hay más raras que aún podrían aparecer (**Figura 16**). Estos resultados coinciden con lo que indicaron los estimadores de la curva de acumulación de especies.

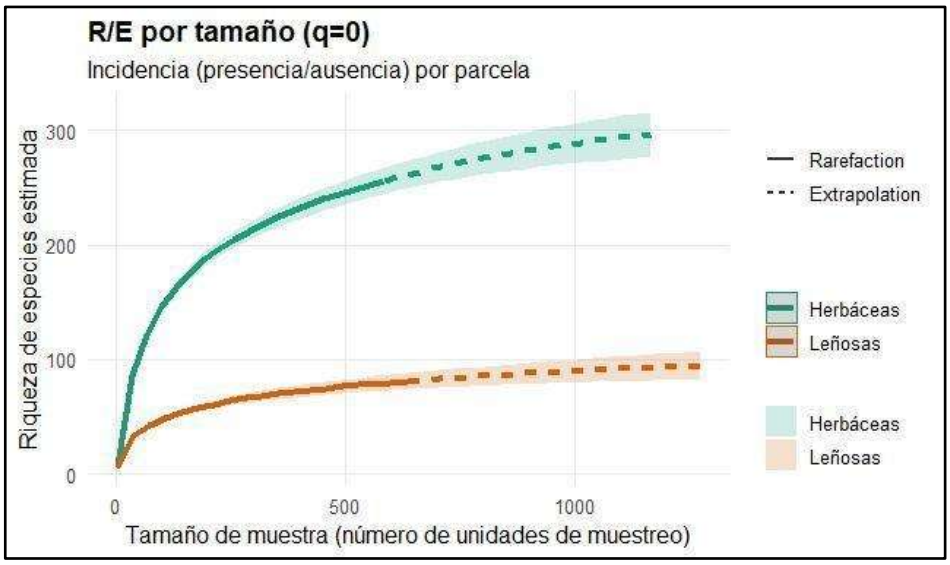


Figura 16. Curvas de rarefacción/extrapolación en función del tamaño de muestra, y sus bandas de confianza al 95% (sombreado de líneas), para especies leñosas y herbáceas

- Cobertura de muestra por tamaño de muestra (completitud)

En ambos grupos, la cobertura (SC) sube rápido y se estabiliza cerca de 1,00 (0,99 para leñosas, y 0,98 para herbáceas; **Tabla 38**), alrededor del esfuerzo actual. Esto indica **alta completitud de muestra** (**Figura 17**).

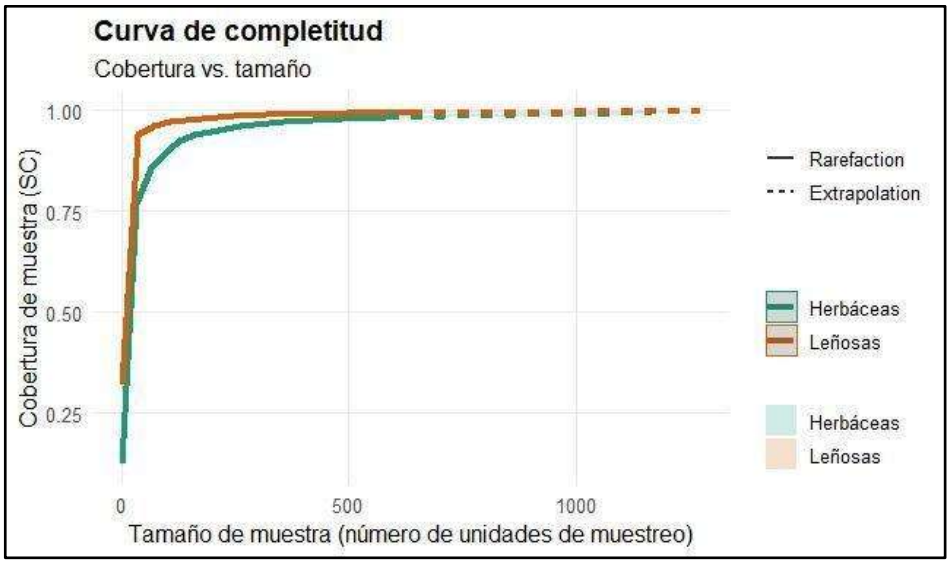


Figura 17. Curvas de completitud, para las especies leñosas y herbáceas

- R/E por cobertura de muestra (curvas Cn)

En el referente, las leñosas tienen C = 0,99 con n = 637 parcelas; y al extrapolar a 2n (1274), la cobertura proyectada es C = 1, es decir, la riqueza apenas crece (tramo final muy empinado y corto). Para las herbáceas, el tramo final es más prolongado; al acercarse la cobertura de muestra a 1,00, la riqueza sigue subiendo (coincide con Q1 y Q2 altos, **Tabla 38**). Ver **Tabla 37** y **Figura 18**.

Tabla 37. Cobertura y tamaño muestral en dos puntos clave (n_ref y n_2n), para cada ensamble. Donde, Cn_ref = cobertura de muestra observada, n_ref = esfuerzo de muestreo real, Cn_2n = cobertura estimada al extrapolar hasta el mayor esfuerzo evaluado (aproximadamente, 2 veces el valor de n_ref), y n_2n = esfuerzo máximo considerado

Ensamble	Cn_ref	n_ref	Cn_2n	n_2n
Leñosas	0,99	637	1,00	1274
Herbáceas	0,98	584	0,99	1168

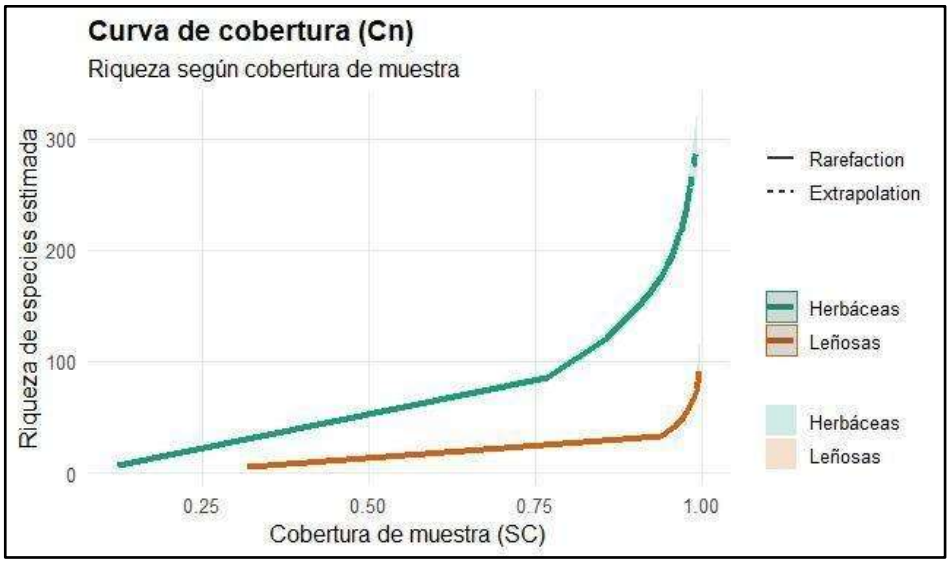


Figura 18. Curva de rarefacción/extrapolación, en función de la cobertura de muestra, para las especies leñosas y herbáceas

Tabla 38. Resumen de la muestra, para los ensambles de especies leñosas y especies herbáceas, encontradas en el AI

Ensamble	T	U	S. obs	SC	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Leñosas	637	3356	81	**0,99**	19	7	6	8	5	1	5	0	0	2
Herbáceas	584	3575	256	**0,98**	64	32	17	14	12	13	6	8	11	4

Abreviaturas: S. obs: riqueza observada (q = 0), SC: cobertura de la muestra en el tamaño de referencia, Q1…Q10: número de especies raras con frecuencia 1…10, T: número de unidades de muestreo, y U: incidencias totales.

Respecto a los estimadores asintóticos (**Tabla 39** y **Tabla 40**), éstos sugieren una riqueza de 107 especies (IC95%: 81,0 – 133,6) para leñosas, y 320 especies (IC95%: 287,3 – 353,0) para las herbáceas; por lo tanto, el muestreo capturó entre el 76% y el 80% de la riqueza esperada, respectivamente. No obstante, la diversidad de especies comunes (q = 1) y dominantes (q = 2) ya se encuentra prácticamente estabilizada en ambos grupos, indicando que **el muestreo fue suficiente para comparar estructura de comunidad**. La evidencia restante de especies no detectadas se concentra en especies raras, especialmente en herbáceas.

Tabla 39. Estimadores asintóticos y sus intervalos de confianza al 95%, para el ensamble de especies leñosas encontradas en el AI

Estimador (leñosas)	Observada	Estimada	SE	IC95_LCL	IC95_UCL
Riqueza de especies (q = 0)	81,0	106,7	13,7	81,0	133,6
Diversidad de Shannon (q = 1)	23,8	24,2	0,4	23,4	25,1
Diversidad de Simpson (q = 2)	16,4	16,5	0,3	16,0	17,0

Abreviaturas: SE: error estándar; Var: varianza; IC95_LCL: intervalo de confianza al 95%, límite inferior; IC95_UCL: Abreviaturas: SE: error estándar, SD: desviación estándar, Var: varianza, IC95: intervalo de confianza al 95%.

Tabla 40. Estimadores asintóticos y sus intervalos de confianza al 95%, para el ensamble de especies herbáceas encontradas en el AI

Estimador (herbáceas)	Observada	Estimada	SE	IC95_LCL	IC95_UCL
Riqueza de especies (q = 0)	256,0	319,9	16,6	287,3	352,5
Diversidad de Shannon (q = 1)	92,8	97,3	1,8	93,7	100,9
Diversidad de Simpson (q = 2)	49,2	49,8	1,1	47,6	52,0

Abreviaturas: SE: error estándar; Var: varianza; IC95_LCL: intervalo de confianza al 95%, límite inferior; IC95_UCL: Abreviaturas: SE: error estándar, SD: desviación estándar, Var: varianza, IC95: intervalo de confianza al 95%.

- **Riqueza por Unidad Homogénea de Vegetación (UHV)**

Respecto a la riqueza de especies en las distintas unidades homogéneas de vegetación (**Figura 19**), en los bosques nativos fue donde se registró mayor número de especies con 262 registros, en segundo lugar, en la formación de Matorrales con 198 especies y en tercer lugar las plantaciones forestales con 139 especies.

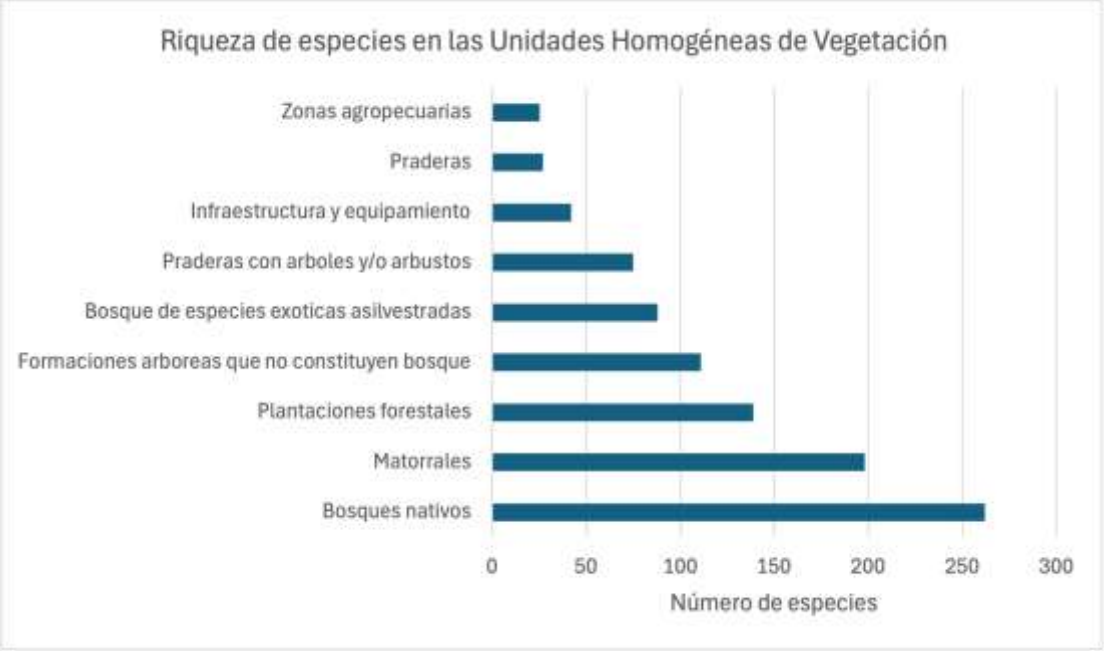


Figura 19. Riqueza de especies en las unidades homogéneas de vegetación presentes en el AI

Análisis de curvas por ensamble por UHV[3]

A continuación, se entregan los resultados del análisis por UHV, para los ensambles de especies leñosas y herbáceas.

Tabla 41. Resumen de la muestra, para los ensambles de especies leñosas y herbáceas, encontradas en el AI, por UHV

UHV[4]	Ensamble					
	Leñosas			Herbáceas		
	n	S_obs	SC	n	S_obs	SC
BEA	9	19	0,91	9	33	0,66
BN	215	56	0,99	215	184	0,96
FANB	20	23	0,96	20	70	0,63
M	99	46	0,97	99	142	0,91
PF	87	41	0,98	87	140	0,91
PR	6	13	0,58	6	30	0,33
PRAA	15	23	0,86	15	42	0,73
ZA	7	20	0,88	7	31	0,36

Abreviaturas: n: número de unidades de muestreo, S_obs: riqueza observada (q = 0), SC: cobertura de la muestra en el tamaño de referencia.

- Completitud de muestra SC(n) por UHV

La completitud de muestra valores altos en BN (0,99), PF (0,98), M (0,97), FANB (0,96) y BEA (0,91), indicando que el muestreo capturó la mayor parte de la riqueza detectable en estos estratos. En cambio, PR (0,58) y ZA (0,88 en leñosas; 0,36 en herbáceas) presentan menor completitud, reflejando mayor heterogeneidad o menor esfuerzo relativo. Las diferencias entre UHV se explican principalmente por el número de unidades muestreadas y la variabilidad interna de cada estrato. En general, los estratos boscosos y matorrales presentan suficiencia interna adecuada,

[3] Las UH Infraestructura y equipamiento y Cuerpos de agua cuentan con una sola unidad de muestreo, por lo que no es posible evaluar suficiencia interna mediante rarefacción/extrapolación ni estimar intervalos de confianza. Esto se debe a la ausencia de replicación dentro del estrato.

[4] Donde, BEA = Bosque de exóticas asilvestradas, BN = Bosques nativos, FANB = Formaciones arbóreas que no constituyen bosque, M = Matorrales, PF = Plantaciones forestales, PR = Praderas, PRAA = Pradera con árboles y/o arbustos, y ZA = Zonas agropecuarias.

mientras que las praderas y zonas agropecuarias requieren mayor esfuerzo para alcanzar niveles comparables de representatividad (**Figura 20** y **Figura 21**).

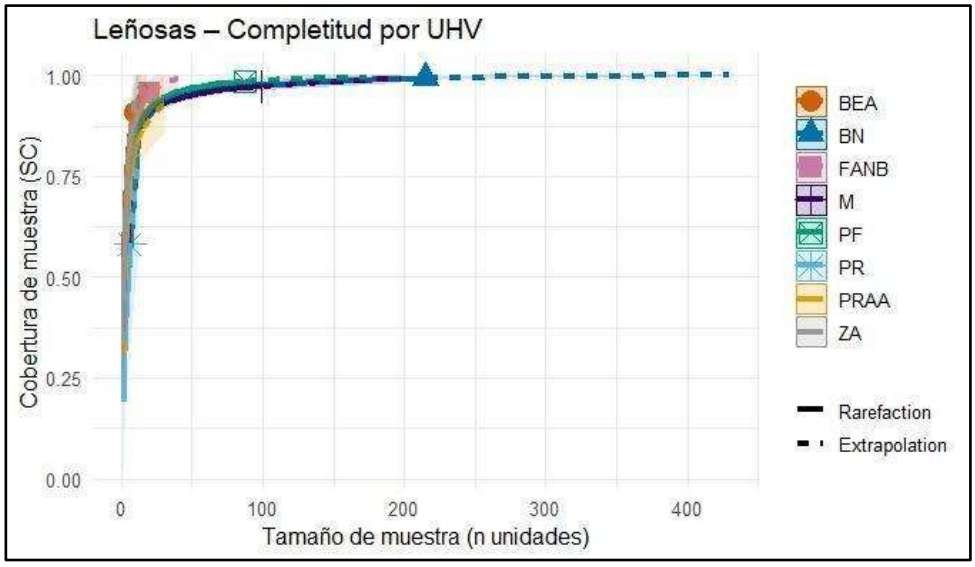


Figura 20. Curvas de completitud, para las especies leñosas, por UHV[5]

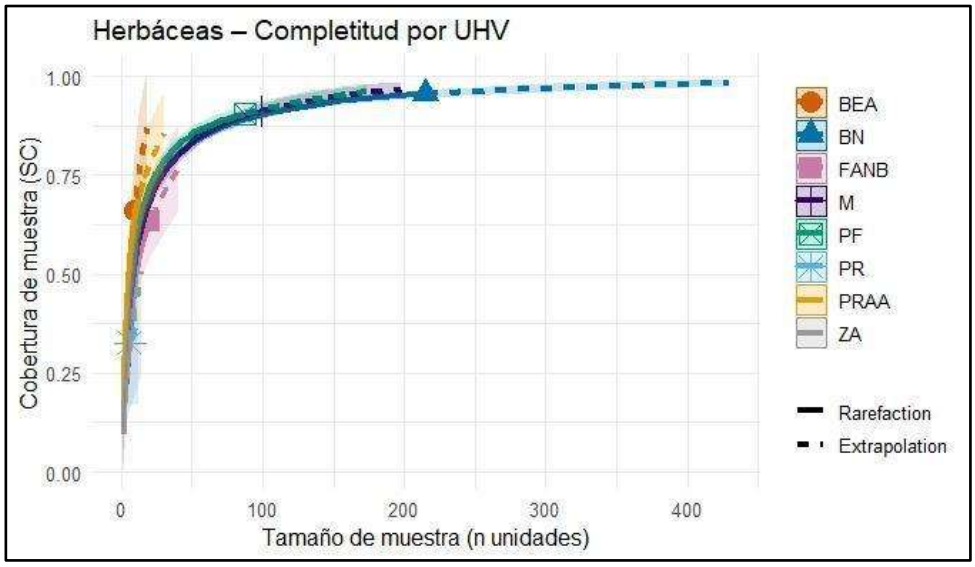


Figura 21. Curvas de completitud, para las especies herbáceas, por UHV

[5] Donde, BEA = Bosque de exóticas asilvestradas, BN = Bosques nativos, FANB = Formaciones arbóreas que no constituyen bosque, M = Matorrales, PF = Plantaciones forestales, PR = Praderas, PRAA = Pradera con árboles y/o arbustos, y ZA = Zonas agropecuarias.

- Rarefacción/Extrapolación (R/E) por UHV (q = 0)

Las curvas de rarefacción muestran diferencias claras en la riqueza observada entre UHV. Bosques nativos (BN), Matorrales (M) y Plantaciones forestales (PF) presentan curvas con mayor riqueza absoluta y pendientes iniciales más pronunciadas, reflejando una mayor heterogeneidad interna. En contraste, Bosque de exóticas asilvestradas (BEA) y Formaciones arbóreas que no constituyen bosque (FANB) muestran curvas más estables y con menor incremento marginal de especies, lo que indica comunidades más homogéneas. Las UHV con menor número de parcelas –Praderas (PR) y Zonas agropecuarias (ZA)– presentan mayor incertidumbre y extrapolaciones amplias, lo que limita la interpretación directa de su riqueza absoluta. En conjunto, las curvas evidencian que los estratos con mayor esfuerzo muestral presentan estimaciones más precisas y menor variabilidad (**Figura 22** y **Figura 23**).

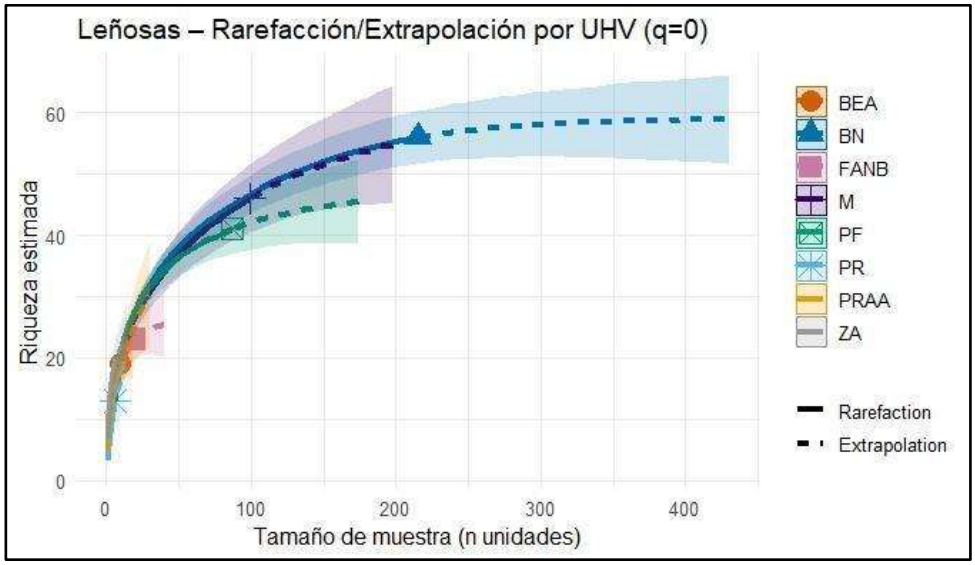


Figura 22. Curvas de rarefacción/extrapolación en función del tamaño de muestra, y sus bandas de confianza al 95% (sombreado de líneas), para especies leñosas, por UHV[6]

[6] Donde, BEA = Bosque de exóticas asilvestradas, BN = Bosques nativos, FANB = Formaciones arbóreas que no constituyen bosque, M = Matorrales, PF = Plantaciones forestales, PR = Praderas, PRAA = Pradera con árboles y/o arbustos, y ZA = Zonas agropecuarias.

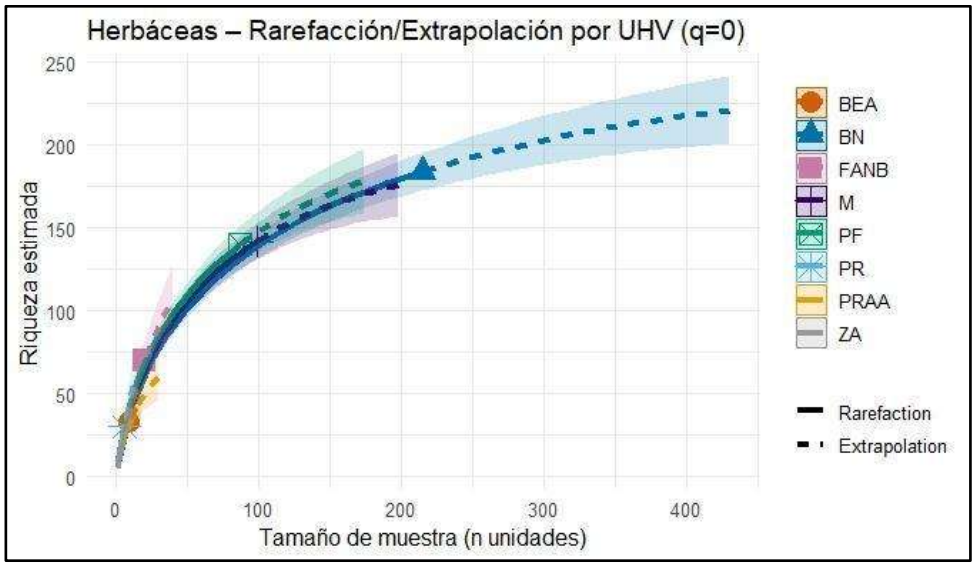


Figura 23. Curvas de rarefacción/extrapolación en función del tamaño de muestra, y sus bandas de confianza al 95% (sombreado de líneas), para especies herbáceas, por UHV

- Riqueza estandarizada por cobertura (C*)

La estandarización por cobertura permite comparar la riqueza entre UHV bajo un nivel común de completitud (C* = 0,803 para leñosas; C* = 0,385 para herbáceas). En leñosas, BN, M, PF y PR presentan las mayores riquezas estandarizadas (≈18–19 especies), mientras que BEA y FANB muestran valores más bajos (≈15–16 especies). En herbáceas, FANB y ZA destacan por su alta riqueza estandarizada (≈30–35 especies), mientras que BEA y PRAA presentan valores menores. Los intervalos de confianza muestran solapamientos entre varios estratos, indicando que algunas diferencias no son estadísticamente significativas. Los estratos con menor número de parcelas (PR, ZA) presentan intervalos amplios, reflejando mayor incertidumbre en la estimación. Ver **Tabla 42, Figura 24** y **Figura 25.**

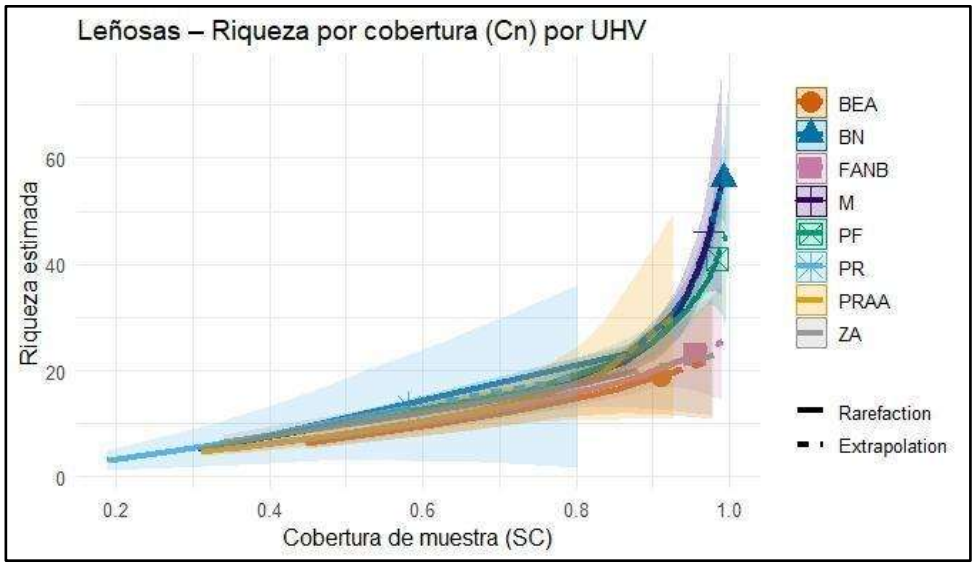


Figura 24. Curva de rarefacción/extrapolación, en función de la cobertura de muestra, para las especies leñosas, por UHV[7]

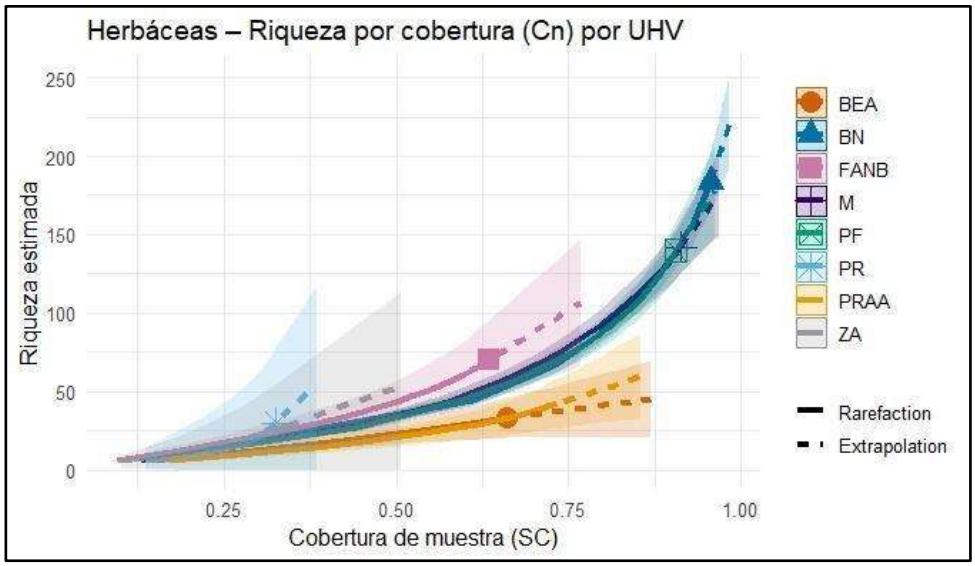


Figura 25. Curva de rarefacción/extrapolación, en función de la cobertura de muestra, para las especies herbáceas, por UHV

[7] Donde, BEA = Bosque de exóticas asilvestradas, BN = Bosques nativos, FANB = Formaciones arbóreas que no constituyen bosque, M = Matorrales, PF = Plantaciones forestales, PR = Praderas, PRAA = Pradera con árboles y/o arbustos, y ZA = Zonas agropecuarias.

Tabla 42. Estimadores de riqueza estandarizada por cobertura (C*), por ensamble por UHV

UHV[8]	Ensamble									
	Leñosas					Herbáceas				
	Cobertura objetivo	S_est	LCL95	UCL95	Método	Cobertura objetivo	S_est	LCL95	UCL95	Método
BEA	0,80	14,88	11,53	18,23	R	0,39	17,13	12,22	22,05	R
BN	0,80	19,10	17,82	20,39	R	0,39	21,34	19,62	23,05	R
FANB	0,80	15,93	13,48	18,38	R	0,39	29,76	21,57	37,96	R
M	0,80	18,20	16,49	19,90	R	0,39	22,87	20,16	25,58	R
PF	0,80	18,86	17,17	20,56	R	0,39	22,43	19,84	25,01	R
PR	0,80	18,94	0,00	38,15	E	0,39	54,66	0,00	118,38	E
PRAA	0,80	17,69	10,94	24,45	R	0,39	14,69	10,57	18,82	R
ZA	0,80	17,67	12,25	23,09	R	0,39	35,08	0,00	77,22	E

Abreviaturas: S_est: riqueza estimada, SC: cobertura de la muestra en el tamaño de referencia, R: Rarefacción, E: Extrapolación.

En conjunto, los resultados indican que los estratos boscosos (BN, PF, M, FANB y BEA) presentan una alta completitud de muestra y estimaciones de riqueza robustas, con baja incertidumbre asociada. La estandarización por cobertura confirma que las diferencias observadas entre UHV no se deben al tamaño muestral, sino a variaciones reales en la composición florística. Los estratos con menor número de parcelas (PR y ZA) presentan mayor variabilidad y menor precisión, lo que debe considerarse al interpretar su riqueza estimada (ver **Tabla 43**). En general, el diseño estratificado permitió capturar adecuadamente la heterogeneidad florística del área, cumpliendo con los criterios de suficiencia establecidos por la Guía SEA (2024).

Tabla 43. Resumen por UHV

UHV	Notas relevantes
Bosque de exóticas asilvestradas	- SC alta en leñosas (0,91) y moderada en herbáceas (0,66). - Riqueza estandarizada moderada (≈15–17 especies). - Comunidad relativamente homogénea.

[8] Donde, BEA = Bosque de exóticas asilvestradas, BN = Bosques nativos, FANB = Formaciones arbóreas que no constituyen bosque, M = Matorrales, PF = Plantaciones forestales, PR = Praderas, PRAA = Pradera con árboles y/o arbustos, y ZA = Zonas agropecuarias.

UHV	Notas relevantes
Bosques nativos	- Estrato mejor muestreado (n = 215). - SC muy alta (0,99 leñosas; 0,96 herbáceas). - Mayor riqueza estandarizada en ambos grupos. - Estrato más estable y representativo.
Formaciones arbóreas que no constituyen bosque	- SC alta en leñosas (0,96) y baja en herbáceas (0,63). - Riqueza herbácea muy alta (≈30 especies). - Alta heterogeneidad interna.
Matorrales	- SC alta (0,97 leñosas; 0,91 herbáceas). - Riqueza estandarizada alta y estable. - Estrato bien representado.
Plantaciones forestales	- SC alta (0,98 leñosas; 0,91 herbáceas). - Riqueza estandarizada similar a BN y M. - Comunidad relativamente homogénea.
Praderas	- SC baja (0,58 leñosas; 0,32 herbáceas). - Intervalos amplios → alta incertidumbre. - La interpretación debe ser cautelosa.
Praderas con árboles/arbustos	- SC moderada (0,86 leñosas; 0,73 herbáceas). - Riqueza estandarizada intermedia. - Variabilidad moderada.
Zonas agropecuarias	- SC baja en herbáceas (0,36). - Riqueza herbácea alta pero con IC muy amplios. - Estrato altamente heterogéneo.

E.2.2.2. Hábito de crecimiento

De las 339 especies registradas, 39 tienen hábito de crecimiento arbóreo (11,50%), 38 hábito arbustivo (11,21%), 256 especies herbáceas (75,52%) —que incluyen 4 hierbas trepadoras—, 4 especies leñosas trepadoras (1,18%) y 2 especies parásitas (0,59%). Ver **Figura 26**.

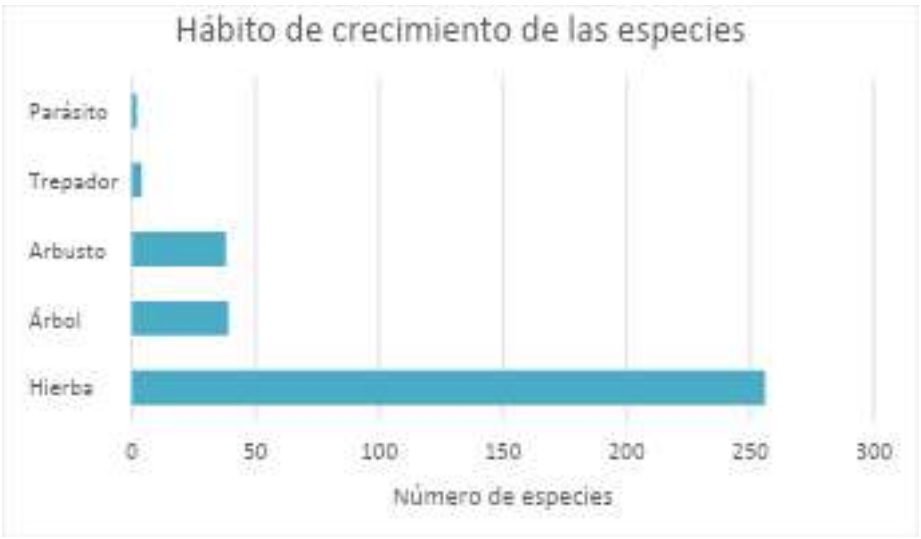


Figura 26. Hábito de crecimiento de las especies registradas en el área de estudio

E.2.2.3. Origen Biogeográfico

Respecto al origen de las especies registradas, 144 son exóticas (42,48%), 112 son nativas (33,04%) y 83 endémicas (24,48%) (**Figura 27**). Por otro lado, a nivel nacional el 14,9% de las especies tiene origen exótico, 45,9% nativo y 39,2% endémico. Al comparar estos números se destaca la mayor proporción de especies exóticas en el área de estudio, donde la larga historia de asentamientos humanos y cambios de usos de suelo serían causantes del alto flujo de especies alóctonas.

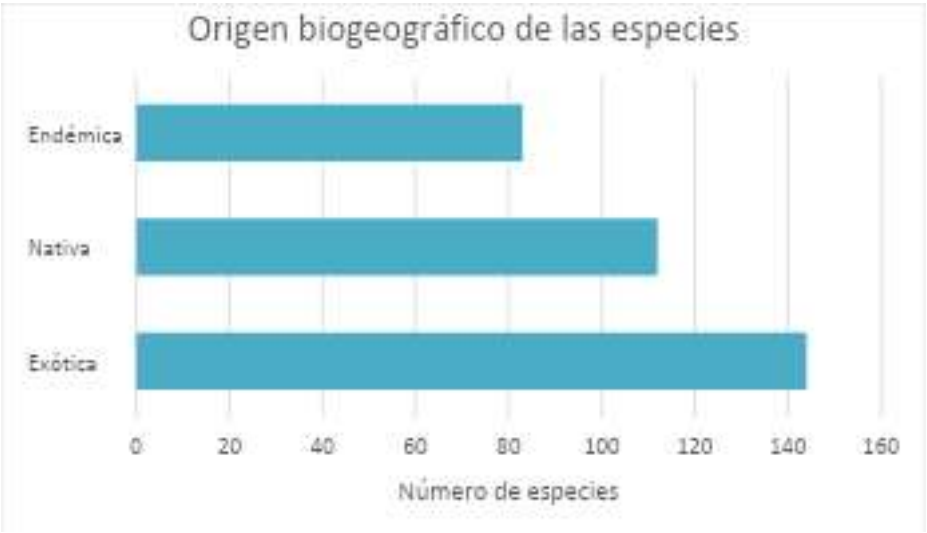


Figura 27. Origen biogeográfico de la flora registrada en las formaciones vegetacionales del AI



Foto 39. Floraciones de las especies endémicas: *Calceolaria corymbosa, Trevoa quinquenervia* y *Miersia chilensis.* Registros de las campañas de primavera 2021 e invierno 2022

E.2.2.4. Estado de conservación

En las formaciones vegetacionales presentes en el AI se registró un total de 11 especies clasificadas por el RCE, de las cuales 7 se encuentran bajo la categoría Preocupación menor (LC), 1 se encuentra en categoría Casi amenazada (NT), 2 se encuentran en categoría Vulnerable (VU) y 1 En peligro (EN). El detalle de las especies en categoría de conservación se presenta a continuación en la **Tabla 44.**

Tabla 44. Especies en categoría de conservación registradas en el área de influencia

Nombre científico	Nombre común	Familia	O	EC	Decreto
Adiantum chilense	Palito negro	Pteridaceae	N	LC	DS 19/2012 MMA
Adiantum scabrum	Palito negro	Pteridaceae	N	LC	DS 38/2015 MMA
Adiantum excisum	Palito negro	Pteridaceae	NE	LC	DS 38/2015 MMA
Adiantum sulphureum	Palito negro	Pteridaceae	N	LC	DS 38/2015 MMA
Alstroemeria diluta ssp. *diluta*	Lirio de campo	Alstroemeriaceae	NE	EN	DS 13/2013 MMA
Blechnum hastatum	Palmilla	Blechnaceae	N	LC	DS 19/2012 MMA
Calydorea xiphioides	Tahay	Iridaceae	NE	NT	DS 02/2024 MMA
Cheilanthes hypoleuca	Doradilla	Pteridaceae	N	LC	DS 38/2015 MMA
Citronella mucronata	Huillipatagua - Naranjillo	Cardiopteridaceae	NE	VU	DS 16/2016 MMA
Puya chilensis	chagual	Bromeliaceae	NE	LC	DS 42/2011 MMA
Crinodendron patagua	Patagua	Elaeocarpaceae	NE	VU	DS 10/2023 MMA

Donde “N” corresponde a especies nativas y “NE” a nativas endémicas; LC corresponde a la categoría de preocupación menor; EN a En Peligro; NT casi amenazada y VU a Vulnerable.

Especies en categorías de amenaza estado Vulnerable:

- *Citronella mucronata*

En el área de influencia del proyecto se registró 1 individuo adulto *Citronella mucronata* que no se encuentra afecto a corta (**Foto 40; Tabla 45**), con diámetro a la altura del pecho (DAP) de 12 cm y 8 metros de altura. Ese registro fue aledaño a un camino forestal, en una plantación joven de *Pinus radiata.*

En forma complementaria se presentan los registros de la especie fuera del área de influencia del proyecto en el **Apéndice H.1.**



Foto 40. Registros del individuo de *Citronella mucronata* registrado en una plantación joven de *Pinus radiata,* dentro del área de influencia del proyecto

Tabla 45. Detalle del registro de *Citronella mucronata* en el área de influencia

Especie	Formación vegetacional del punto del registro	Coordenadas UTM	
		Este (m)	Norte (m)
Citronella mucronata	Plantaciones forestales jóvenes o cosechadas	735.035	5.997.264

- *Crinodendron patagua*

En el extremo norte del área de influencia, en la línea de transmisión proyectada se registró 1 individuo de esta especie (**Foto 41, Tabla 46**). Corresponde a un individuo adulto ubicado en una pequeña quebrada en la formación vegetacional de matorrales espinosos. Cabe destacar que este individuo no se encuentra afecto a corta.

En forma complementaria se presentan los registros de la especie fuera del área de influencia del proyecto en el **Apéndice H.1.**



Foto 41. Registro del individuo de *Crinodendron patagua* en la formación vegetacional de matorrales espinosos, dentro del área de influencia del proyecto

Tabla 46. Detalle del registro de *Crinodendron patagua* en el área de influencia

Especie	Formación vegetacional del punto del registro	Coordenadas UTM	
		Este (m)	Norte (m)
Crinodendron patagua	Matorrales espinosos	**743.830**	**6.016.960**

Especies en categorías de amenaza estado Casi amenazada:

- *Calydorea xiphioides*

Especie herbácea perenne geófita, endémica de la familia Iridaceae y que se destaca por lo efímera de su floración, lo que junto a su escasez la hace difícil de ver. Fue registrada en 16 puntos del área de influencia (**Tabla 47; Foto 42**). Dentro de las unidades de muestreo, la densidad de estos registros varía entre 4 y 57 individuos por metro cuadrado.

Tabla 47. Registros de *Calydorea xiphioides* en el área de influencia del Proyecto

Especie	Temporada	Formación vegetacional del punto del registro	Punto de muestreo	Coordenadas UTM	
				Este (m)	Norte (m)
Calydorea xiphioides	Primavera 2023	Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal	C103b	741.858	6.011.780
Calydorea xiphioides	Primavera 2023	Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal	C103d	741.874	6.011.802
Calydorea xiphioides	Primavera 2023	Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal	C90a	738.842	6.006.812
Calydorea xiphioides	Primavera 2023	Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal	C90b	738.831	6.006.796
Calydorea xiphioides	Primavera 2023	Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal	C90c	738.803	6.006.822
Calydorea xiphioides	Primavera 2023	Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal	C94c	738.635	6.006.698
Calydorea xiphioides	Primavera 2023	Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal	C94d	738.623	6.006.710
Calydorea xiphioides	Primavera 2023	Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal	C89na	738.678	6.006.542
Calydorea xiphioides	Primavera 2023	Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal	C89nd	738.639	6.006.522
Calydorea xiphioides	Primavera 2023	Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal	C85a	738.408	6.004.648
Calydorea xiphioides	Primavera 2023	Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal	C85d	738.385	6.004.649
Calydorea xiphioides	Primavera 2023	Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal	C86c	738.269	6.004.752
Calydorea xiphioides	Primavera 2023	Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal	C100a	740.190	6.010.879
Calydorea xiphioides	Primavera 2023	Formaciones arbóreas dominadas por especies nativas	C97na	740.023	6.010.400
Calydorea xiphioides	Primavera 2023	Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal	C98na	740.402	6.011.249
Calydorea xiphioides	Primavera 2023	Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal	C84c	738.109	6.004.238



Foto 42. Registros de *Calydorea xiphioides* en el área de influencia del proyecto

Debido a la efímera floración de la especie, la complejidad de su identificación en estado vegetativo y su patrón de distribución agregado, se realizó un microrruteo específico para la especie con el objetivo de cuantificar los ejemplares a intervenir por el proyecto (**Apéndice H.2**).

Especies en categorías de amenaza estado En Peligro:

- *Alstroemeria diluta* ssp. *diluta*

Esta subespecie herbácea de la familia Alstroemeriaceae se categorizó En Peligro el año 2013. En su ficha de clasificación (MMA 2013b) se plantea que su área de ocupación es menor a 500 km^2, con presencia en menos de 5 localidades, y que la calidad de su hábitat ha disminuido por perturbación y transformación a plantaciones forestales, agricultura y por acción de herbívoros. En el área de influencia del Proyecto se registraron dos subpoblaciones de esta subespecie (**Foto 43**). Ambos registros fueron en el trazado de la línea de transmisión (LT), en Bosque nativo esclerófilo subtipo Espinal. En la **Tabla 48** se presenta más información de los registros.

Tabla 48. Detalle de los registros de *Alstroemeria diluta* ssp. *diluta* en el área de influencia, con sus respectivas coordenadas UTM

Especie	Temporada	Formación vegetacional del punto del registro	Punto de muestreo	Coordenadas UTM	
				Este (m)	Norte (m)
Alstroemeria diluta ssp. *diluta*	Primavera 2022	Bosque esclerófilo subtipo Espinal	274	738.703	6.006.915
Alstroemeria diluta ssp. *diluta*	Primavera 2022	Bosque esclerófilo subtipo Espinal	308	738.453	6.005.255



Foto 43. Registros de *Alstroemeria diluta* ssp. *diluta* (EN) durante la campaña de primavera 2022 cercano a los puntos de muestreo 274 y 308 en la formación de Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal

Debido al patrón de distribución agregado de la especie y a la restringida área de ocupación descrita para el taxón (MMA 2013b) se realizó un microrruteo específico para la especie con el objetivo de cuantificar los ejemplares a intervenir por el proyecto (**Apéndice H.2**).

Especies en categoría de Preocupación menor (LC):

Las especies en categoría de preocupación menor se presentan en la **Tabla 49,** donde se indica la formación vegetacional en la cual se han registrado. Todas estas especies se han registrado al interior del AI.

Tabla 49. Especies clasificadas en categoría de Preocupación menor (LC) registradas en las formaciones vegetacionales del AI

Formación vegetacional	*Adiantum chilense*	*Adiantum scabrum*	*Adiantum excisum*	*Adiantum sulphureum*	*Blechnum hastatum*	*Cheilanthes hypoleuca*	*Puya chilensis*
BEA	X						X
BNex	X	X					X
BNesp	X	X	X				X
BNrm	X	X		X	X	X	
FAEN		X					
Mesc	X	X		X			X
Mesp		X					
PE		X					X
PP	X	X					
PFJC	X	X					X

Abreviaturas: BEA= Bosque de especies exóticas asilvestradas, BNex= Bosques nativos esclerófilos con exóticas asilvestradas, BNesp= Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal, BNrm= Bosques nativos esclerófilos subtipo Rodales mixtos, FAEN= Formaciones arbóreas dominadas por especies nativas, Mesc=

Matorrales esclerófilos, Mesp= Matorrales espinosos, PE= Plantaciones de *Eucalyptus* spp., PP= Plantaciones de *Pinus radiata,* PFJC= Plantaciones forestales jóvenes o cosechadas.



Foto 44. Bosque nativo denso con alta cobertura del helecho *Blechnum hastatum* en el punto de muestreo 243



Foto 45. Registro del helecho *Cheilanthes hypoleuca* en la campaña de primavera 2021, en el punto de muestreo 13



Foto 46. Registro de *Adiantum scabrum*, frecuente especie en matorrales y bosques nativos

E.3. Vulnerabilidad al cambio climático de la vegetación del área de influencia

A continuación, se abordan los riesgos climáticos detectados en el portal ARClim, los cuales fueron visualizados junto a los mapas de amenaza, exposición y sensibilidad. Con el objetivo de contextualizar el escenario de referencia aplicado dentro del rango de proyecciones climáticas posibles, la **Tabla 50** presenta la comparación entre el escenario intermedio RCP 4.5 y el escenario más desfavorable RCP 8.5 para las variables de temperatura y precipitación en las comunas del área de influencia del Proyecto (Cauquenes, Quirihue, Ninhue, San Carlos y San Nicolás). Ambos escenarios proyectan un aumento de temperatura y una disminución de las precipitaciones hacia el período futuro (2035–2065) respecto al histórico (1980–2010), pero con diferencias sustanciales en su magnitud.

Bajo el escenario intermedio RCP 4.5, se proyecta un aumento de temperatura de entre +0,8 y +1,0°C y una disminución de las precipitaciones de entre -8 y -10% para todas las comunas del área de influencia. En contraste, el escenario más desfavorable RCP 8.5 — aplicado en el presente estudio mediante la plataforma ARClim — proyecta incrementos de temperatura de +1,32°C para Cauquenes y +1,29°C para Quirihue, Ninhue, San Carlos y San Nicolás, junto a reducciones de precipitación de -16,80% y -16,50%, respectivamente. Estas proyecciones representan el impacto máximo esperado bajo condiciones de emisiones intensas y constituyen la referencia conservadora sobre la que se basan los análisis de vulnerabilidad de la vegetación desarrollados en las secciones E.3.1 a E.3.5.

Tabla 50. Bandas de incertidumbre de las proyecciones climáticas para las comunas del área de influencia. Comparación entre escenario intermedio (RCP 4.5) y escenario más desfavorable (RCP 8.5). Período futuro 2035–2065 respecto al período histórico 1980–2010

Comuna	RCP 4.5 Temp. (°C)	RCP 4.5 Precip. (%)	RCP 8.5 Temp. (°C)	RCP 8.5 Precip. (%)	Escenario aplicado en este estudio
Cauquenes	+0,8 a +1,0	-8 a -10	+1,32	-16,80	RCP 8.5 (más desfavorable)
Quirihue	+0,8 a +1,0	-8 a -10	+1,29	-16,50	RCP 8.5 (más desfavorable)
Ninhue / San Carlos / San Nicolás	+0,8 a +1,0	-8 a -10	+1,29 a +1,32	-16,50 a -16,80	RCP 8.5 (más desfavorable)

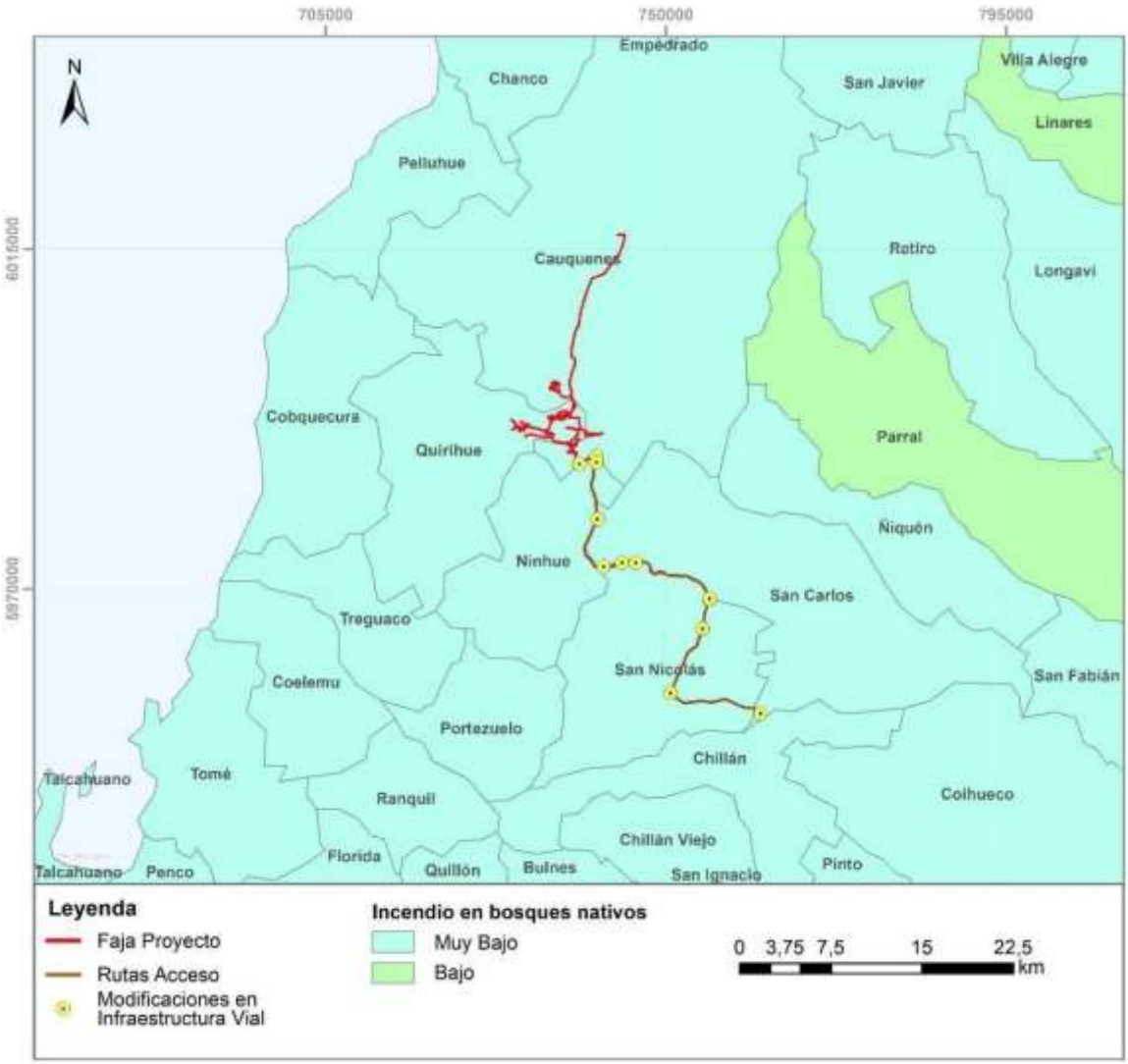
Fuente: ARClim (CR2, 2020) para RCP 8.5. Valores RCP 4.5 basados en CR2-MR2021 (Garreaud et al., 2021). El escenario RCP 8.5 aplicado en este estudio corresponde al límite superior (más desfavorable) del rango de proyecciones posibles.

E.3.1. Incendios en bosques nativos y en plantaciones forestales.

Representa el aumento del riesgo de ocurrencia de incendios forestales como consecuencia de olas de calor, entre el periodo histórico y futuro. La proyección se basa en el cómputo de la cobertura de bosques nativos a nivel comunal, la probabilidad de ocurrencia de incendios y las amenazas expresadas en las olas de calor.

De esta manera, se estima que para las comunas de Cauquenes y Quirihue el riesgo de incendio en bosques nativos se incrementará de 0,09 a 0,17% y de 0,02 a 0,06%, respectivamente, como consecuencia del aumento de la temperatura (+1,32°C para Cauquenes y +1,29°C para Quirihue en el promedio anual). Así, la probabilidad de ocurrencia de incendios de bosque nativo es clasificada como muy baja (**Figura 28**). Esto se debe a la escasa cobertura de bosque nativo presente en las comunas de Cauquenes (11.214 ha) y Quirihue (2.662 ha). Cabe destacar que, a pesar del índice señalado, existen frecuentes registros de incendios en la comuna, y particularmente en zonas aledañas al proyecto. Un ejemplo de esto fue un incendio registrado en el verano del año 2023, cuando distintas formaciones vegetacionales fueron severamente afectadas, incluyendo bosques nativos (**Foto 47**).

En cuanto a incendio en bosque nativo, entre las comunas consideradas para obras complementarias en caminos públicos, se observa que el incremento del riesgo es de 0,12 a 0,23% para Ninhue y 0,10 a 0,16 para San Nicolás, considerados como un aumento de riesgos muy bajo. Mientras que en la comuna de San Carlos el riesgo disminuye de 0,6 a 0,11%. Al igual que las comunas de Cauquenes y Quirihue, las coberturas de bosque nativo en estas comunas son bajas con 1.822 ha para Ninhue, 1.343 ha para San Carlos y 1.233 ha para San Nicolás. Para las obras en caminos públicos, se afectará un total de 1,08 ha de bosque nativo, representando el 0,02% de total entre las tres comunas.



Fuente: ARClim.

Figura 28. Riesgo de incendio en bosques nativos.

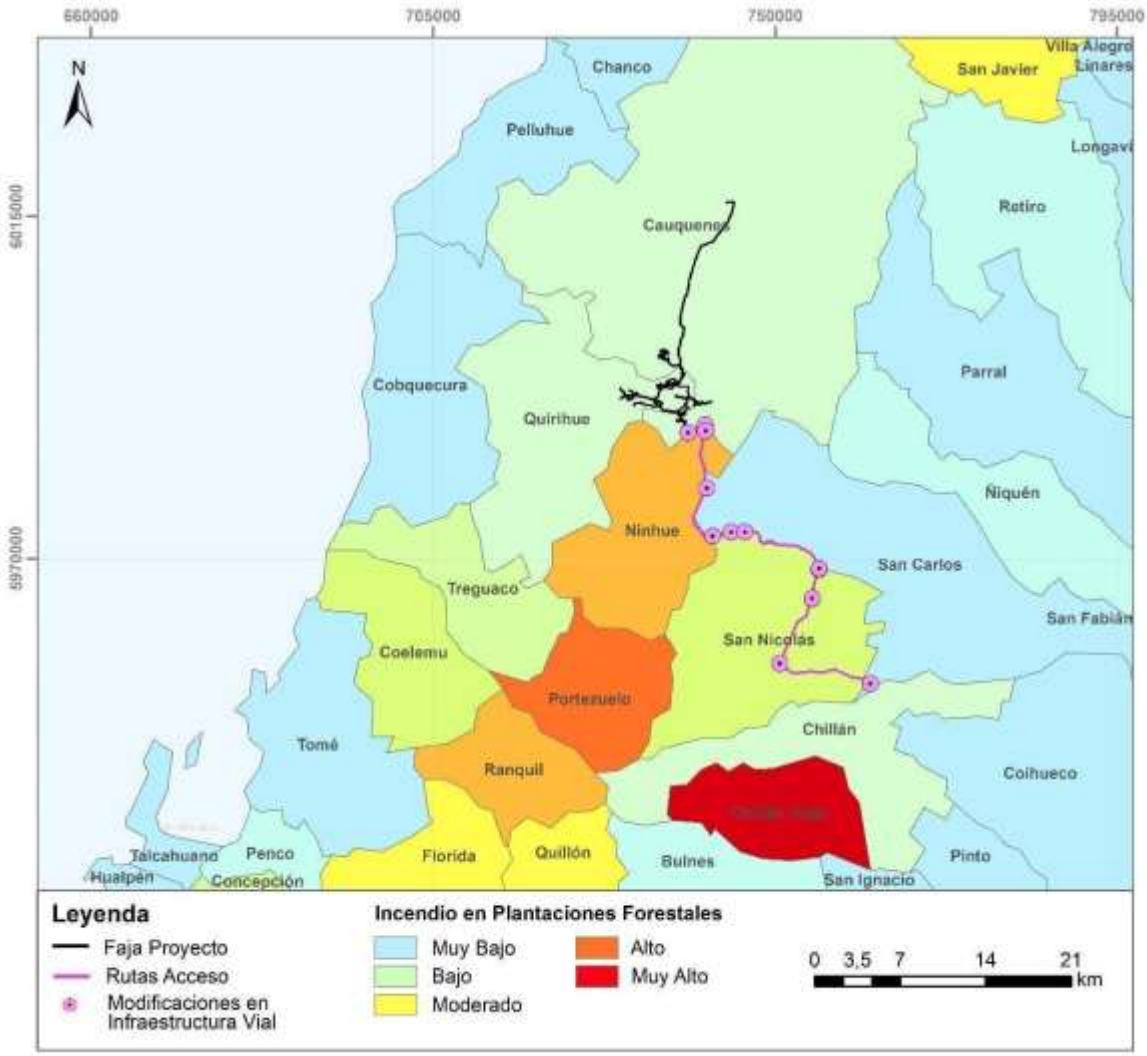


Foto 47. Bosque nativo afectado por el incendio de enero 2023, registrado en la campaña de otoño 2023.

En relación con las plantaciones forestales, estas abarcan una mayor superficie comunal que el bosque nativo, tanto en Cauquenes (73.766 ha) como de Quirihue (33.586 ha)[9], por lo que la probabilidad de ocurrencia en los períodos estivales es mayor al considerar la cobertura de estas plantaciones. De esta forma, en la comuna de Cauquenes el riesgo de incendio según la plataforma ARClim debido al cambio climático en el futuro aumentaría de 0,42 a 0,83% en Cauquenes y de 0,17 a 0,55% en Quirihue (**Figura 29**).

En cuanto a este riesgo, entre las comunas consideradas para obras complementarias en caminos públicos, destaca la comuna de Ninhue donde el índice de aumento de riesgo de incendio de las plantaciones forestales (15.409 ha a nivel comunal), es considerado alto ya que aumenta de 0,71 a 1,38% en el futuro. En el caso de San Nicolás (13.487 ha a nivel comunal), el aumento de riesgo sería de 0,82 a 1,32% lo cual es considerado moderado. Finalmente, para San Carlos, el aumento sería de 0,34 a 0,55% considerado muy bajo (9.416 ha a nivel comunal). En las obras en caminos públicos, se afectará un total de 0,19 ha de plantaciones forestales lo que representa un 0,0005% del total de las tres comunas consideradas (13.876). De todas formas, no se detectan actividades de riesgo que puedan ocasionar incendios forestales.

[9] *Información obtenida desde ARClim*



Fuente: ARClim.

Figura 29. Riesgo de incendio en plantaciones forestales

Así, el Proyecto se vincula con este riesgo pues tiene influencia sobre el factor exposición, referido a las coberturas de bosques nativos y plantaciones forestales a nivel comunal. Para la construcción de las obras el Proyecto considera la corta de 32,25 ha de bosque nativo y 315,91 ha de plantaciones forestales. Estas superficies representan a nivel comunal un 0,23% de bosque nativo respecto al área total equivalente a 13.876 ha (11.214 ha en Cauquenes y 2.662 ha en Quirihue), y un 0,29% de la superficie total de 107.352 ha de plantaciones forestales (33.586 ha en Quirihue y 73.766 ha en Cauquenes). En las áreas de las obras en caminos se afectarán 1,08 ha de bosque nativo y 0,19 ha de plantaciones forestales, que representan el 0,02% del bosque nativo respecto

del total equivalente a 4.398 ha (San Nicolás: 1.233 ha; San Carlos: 1.343 ha; Ninhue: 1.822 ha) y el 0,00005% respecto a las 38.312 ha de las plantaciones forestales de las comunas consideradas (San Nicolás; 13.487 ha; San Carlos: 9.416 ha; Ninhue: 15.409 ha).

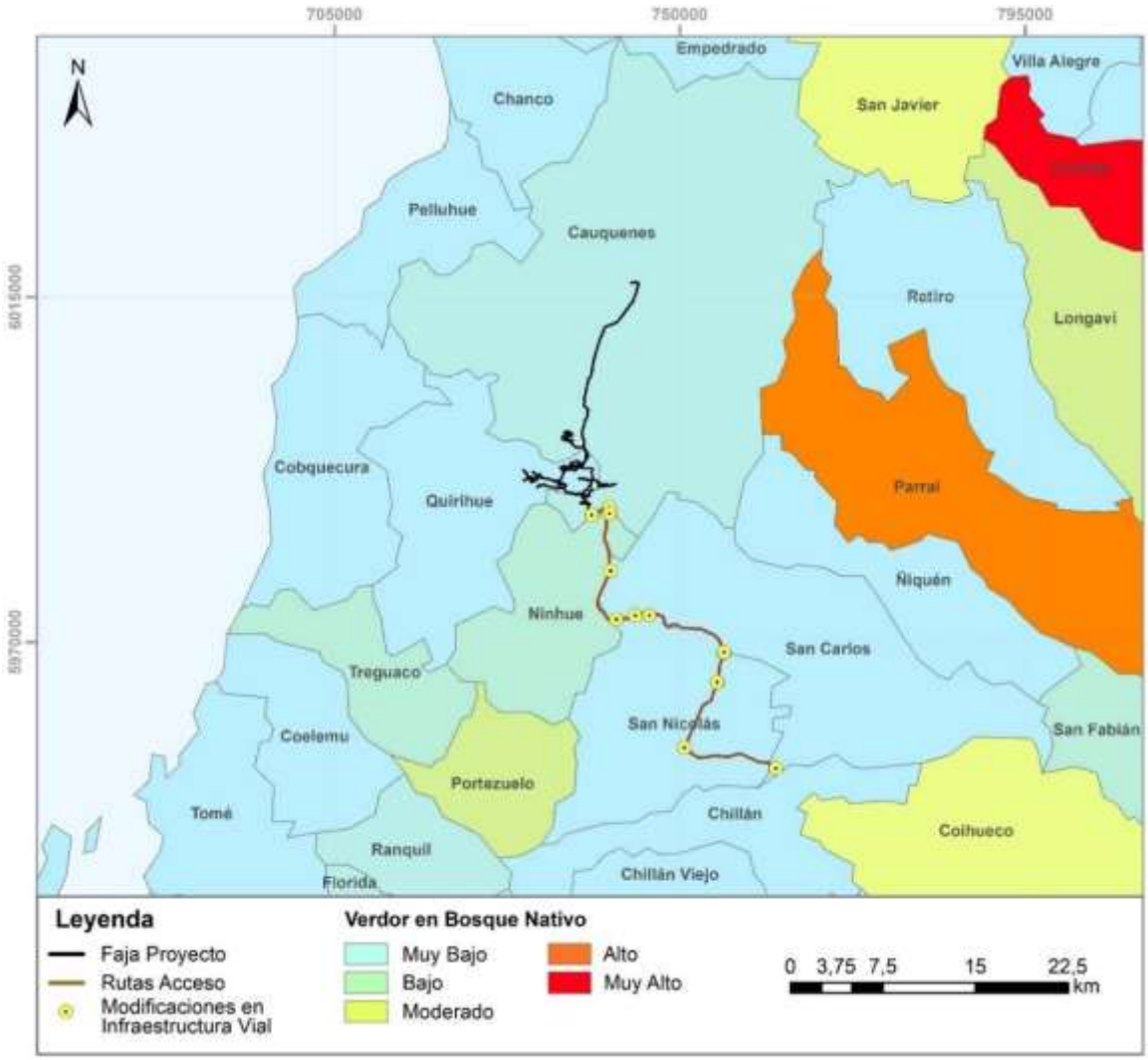
De acuerdo con lo anterior, no se prevé una variación significativa de este riesgo por la presencia del Proyecto. Sin embargo, dado que todas las acciones que involucran el uso de maquinaria, equipos y vehículos para el desarrollo de obras civiles, así como el manejo y almacenamiento de residuos peligrosos y de combustibles, representan un potencial factor de inducción de incendios, tanto en las fases de construcción, operación y cierre. Este riesgo es considerado en el **Capítulo 8. Plan de prevención de contingencias y emergencias** del **EIA** y en el **Anexo 20. Actualización Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias** de la presente **Adenda**.

Es importante señalar que, si bien la probabilidad del riesgo de incendios en bosque nativo es baja, su preservación es relevante para la conservación de la biodiversidad presente en el territorio, tanto terrestre como acuática.

E.3.1. Verdor en bosques nativos y plantaciones forestales

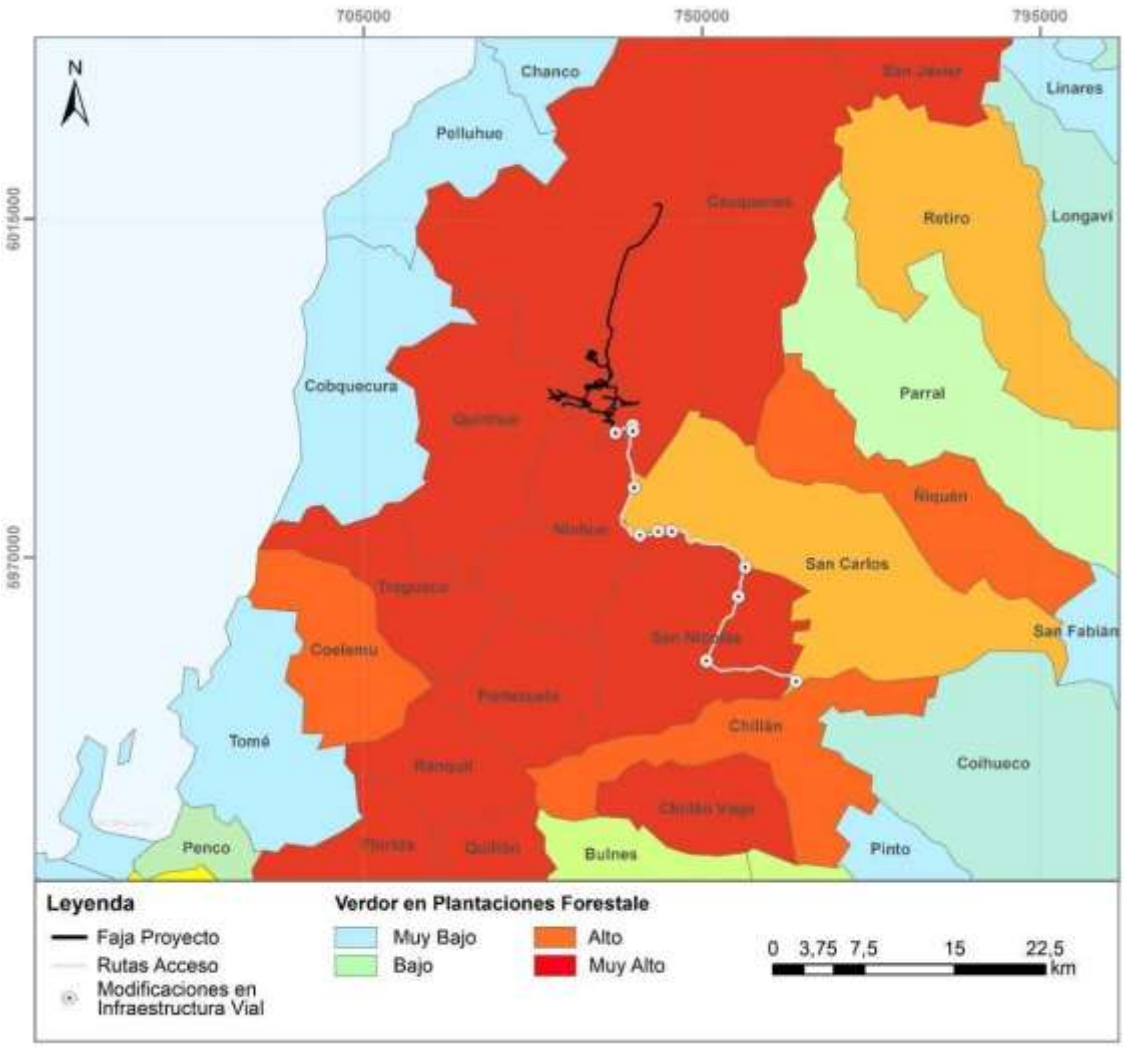
Respecto al verdor de los bosques nativos y de plantaciones forestales lo que se evalúa es la amenaza directa sobre la productividad de estos por el cambio de los regímenes de temperatura (+1,32°C para Cauquenes y +1,29°C para Quirihue en el promedio anual) y precipitaciones (-16,80% y -16,50% para cada comuna). Según esto, la plataforma ARClim calcula el riesgo a partir de los datos de: la cobertura de bosques nativos, la condición topográfica y de suelos donde se encuentran los bosques y las amenazas expresadas en los cambios de temperatura y precipitación.

De acuerdo con lo anterior, el índice de aumento de riesgo de pérdida de verdor del bosque nativo para el área de influencia del Proyecto (**Figura 30**) se define como bajo para Cauquenes y muy bajo para Quirihue (0,27 y 0,17, respectivamente). En el caso de las plantaciones forestales, la disminución del verdor será mayor dado que la cobertura de estas es mayor. Así, para la comuna de Cauquenes se observa una exposición moderada con una amenaza alta y para la comuna de Quirihue, la exposición es alta y la amenaza moderada, conllevando para las dos comunas un índice de aumento de riesgo alto (**Figura 31**) de disminución del verdor (1,36 y 1,20 respectivamente).



Fuente: ARClim

Figura 30. Riesgo de pérdida de verdor en bosques nativos



Fuente: ARClim

Figura 31. Riesgo de pérdida de verdor en plantaciones forestales

Al igual que en el riesgo de incendio, el Proyecto se vincula con este riesgo pues tiene influencia sobre el factor de exposición, referido a la cobertura de bosque nativo y plantaciones forestales a nivel comunal. Para la construcción de las obras del Proyecto (fase cuya duración es de 2 años) se considera la corta de 32,25 ha de bosque nativo y 315,91 ha de plantaciones forestales, equivalentes al 0,23% y 0,29% de las superficies comunales de bosque nativo y plantaciones forestales, respectivamente. Para las obras en caminos públicos, el área afectar representa el 0,02 de bosque nativo y 0,0005% de plantaciones forestales de las comunas consideradas.

No obstante, se implementarán las medidas contempladas en el Plan de manejo biológico y Plan de Restauración Ecológica desarrollados en el **Capítulo 7 Plan de medidas de mitigación, reparación y/o compensación** del **EIA**, y en el **Anexo 19. Actualización Plan de medidas de mitigación, reparación y/o compensación** de la presente **Adenda**.

El Plan de manejo biológico será implementado previo a la fase de construcción, dado que el objetivo principal de esta medida es la identificación de las singularidades ambientales que permitan definir las especies de relevancia que serán rescatadas y relocalizadas a través de la recolección de germoplasma y viverización. Por su parte, el plan de restauración ecológica comenzará en la fase de construcción y consistirá en la reforestación con especias arbóreas y arbustivas nativas en áreas con hábitats empobrecidos, como matorrales y bosques nativos degradados.

Por otra parte, el Proyecto considera sólo la corta y despeje de vegetación durante la vida útil de este, específicamente para la mantención de la faja de la LT. Mientras que, en el cierre de obras temporales en la fase de construcción, así como en la fase de cierre, se implementarán acciones orientadas a la recomposición paisajística y de revegetación de áreas ocupadas por el proyecto (**Capítulo 1. Descripción de Proyecto,** Apéndice 1. Plan de restauración de la geomorfología y revegetación del **EIA**, y **Anexo 01. Actualización Descripción de Proyecto,** Apéndice 01. Actualización Plan de restauración de la geomorfología y revegetación de la presente **Adenda**).

Por consiguiente, se estima que el proyecto no influenciará significativamente sobre este riesgo climático. Sin embargo, dadas las características del riesgo y los impactos del proyecto, este se vinculará con el impacto significativo Veg-01 Pérdida de bosque nativo y alteración de sus atributos, detallado en el **Capítulo 4. Predicción y evaluación de los impactos ambientales del Proyecto** del **EIA**, y en el **Anexo 17. Actualización Predicción y evaluación de impactos** de la presente **Adenda**.

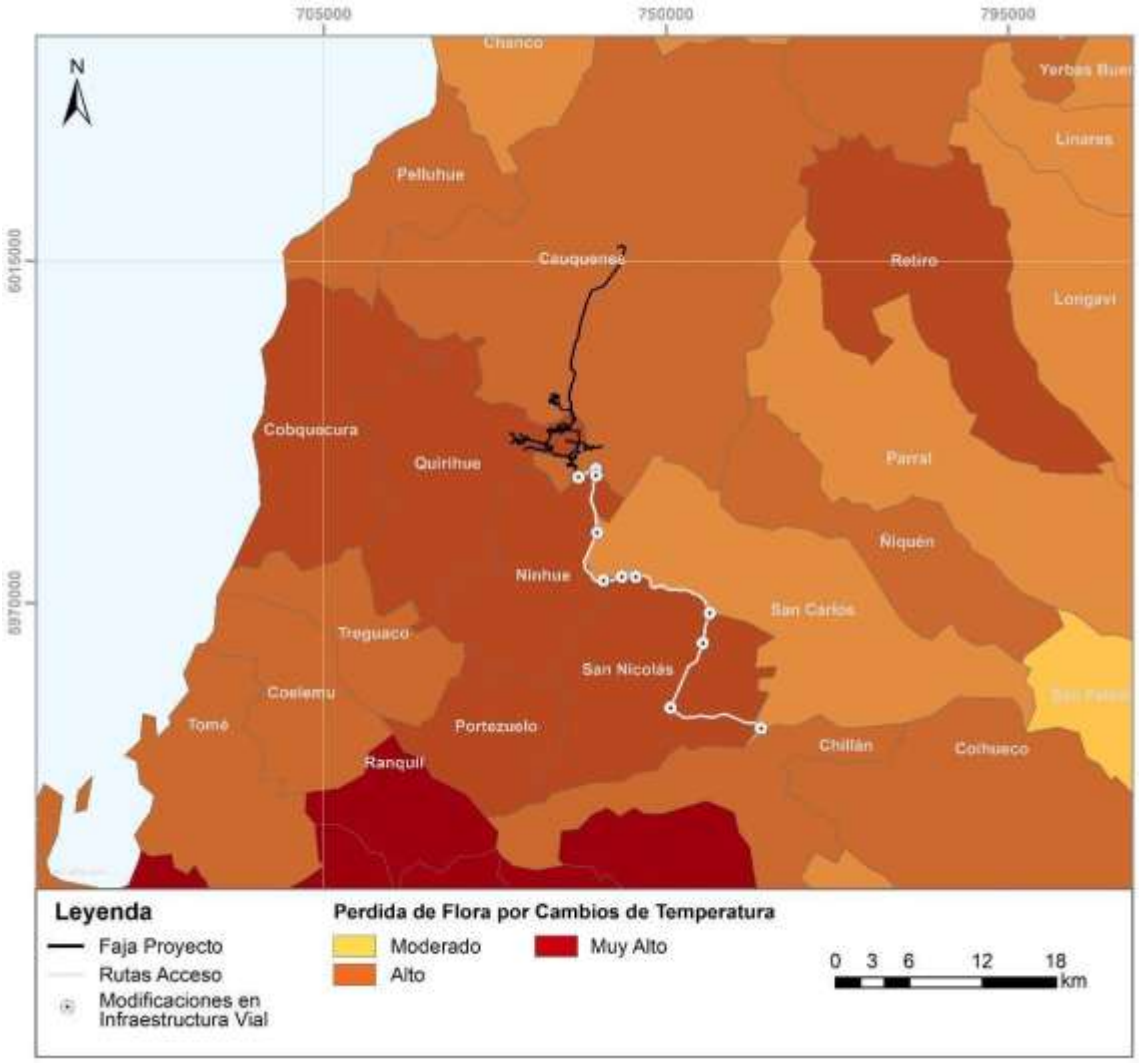
E.3.2. Pérdida de flora por cambio de temperatura y de precipitación

Para las comunas de Cauquenes y Quirihue la exposición al riesgo de pérdida de flora por cambio de la temperatura (+1,32°C y +1,29°C en el promedio anual, respectivamente) como consecuencia del cambio climático tiene un riesgo alto (0,67 y 0,71). Este riesgo se define como alto (**Figura 32**), marcado por una sensibilidad alta, con valores de 0,58 (Cauquenes) y 0,62 (Quirihue). Respecto a las comunas donde se considera la modificación de obras viales, los índices de sensibilidad y de riesgo son de 0,67 y 0,74 (Ninhue), 0,65 y 0,66 (San Carlos), y 0,70 y 0,72 (San Nicolás).

En cuanto a los cambios de las precipitaciones proyectadas por el cambio climático, con una disminución de -16,80% para Cauquenes y -16,50% para Quirihue, lo cual se traduce en un muy alto riesgo (**Figura 33**) de pérdida de especies de flora para ambas comunas (0,86 y 0,90, respectivamente). Este riesgo, está determinado por la alta sensibilidad de la flora presente a los

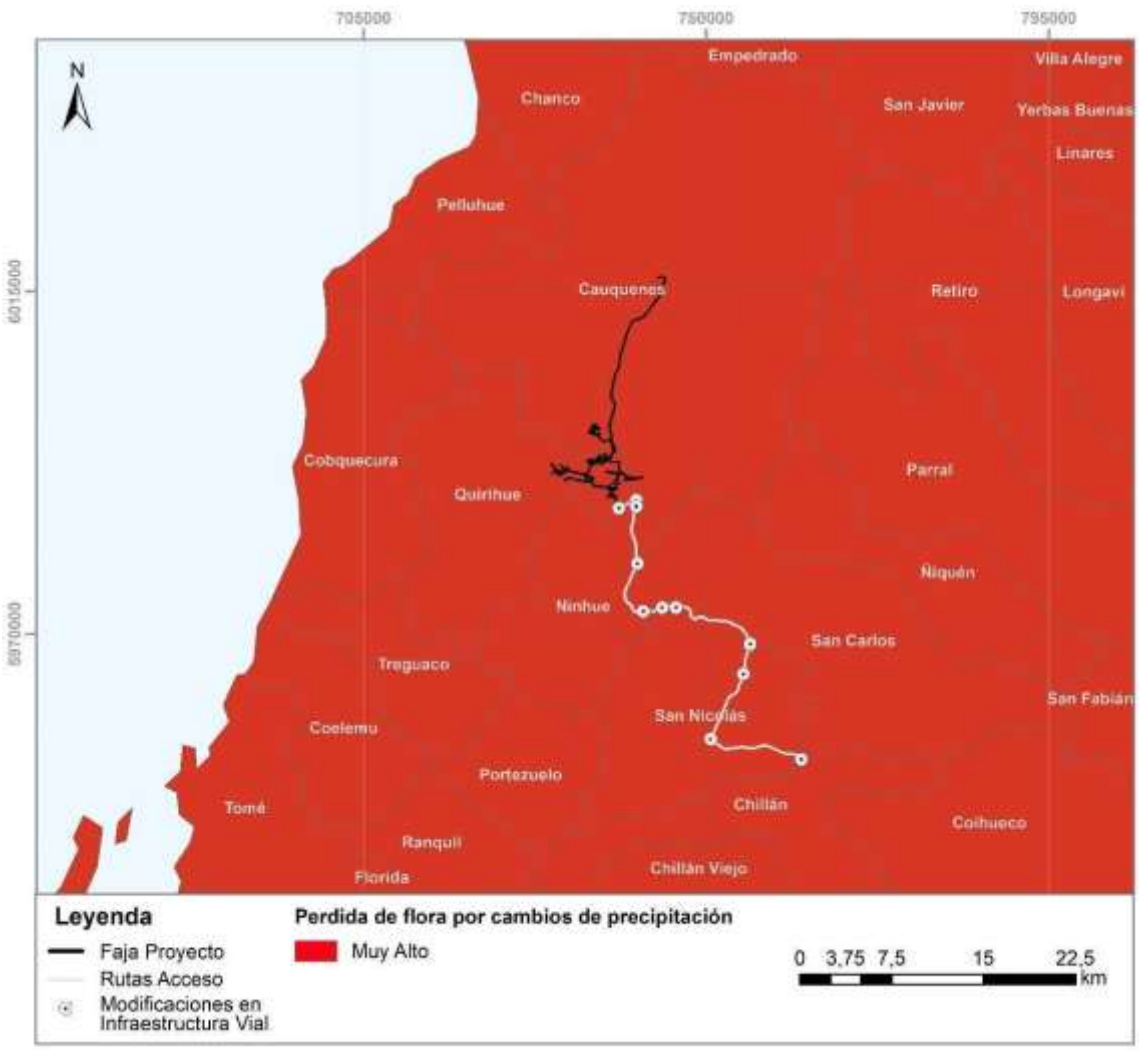
cambios de las precipitaciones con índice de 0,91 y 0,95, respectivamente. En relación con las comunas donde se implementarán obras complementarias para facilitar el acceso al área del Proyecto, el índice de riesgo es de 0,87 (Ninhue, San Carlos y San Nicolás). En estas comunas los índices de sensibilidad son de 0,86 (Ninhue), 0,99 (San Carlos) y 0,91 (San Nicolás).

Es importante señalar que el bosque nativo tiene un alto grado de intervención en los últimos 30 años por pérdida de superficie vegetal natural (índice de exposición: 0,79 y 0,85, respectivamente). Lo que se ve potenciado por la baja cobertura de bosque nativo y, en consecuencia, una baja presencia de flora nativa.



Fuente: ARClim.

Figura 32. Riesgo de pérdida de flora por cambios de temperatura



Fuente: ARClim

Figura 33. Riesgo de pérdida de flora por cambio de precipitación

Considerando lo descrito, y dado que el Proyecto contempla acciones que generarán pérdida de flora y vegetación debido a la corta para la construcción de las obras tanto permanentes como temporales, y tal como se me menciona en el riesgo de pérdida de verdor en bosques nativos, el Proyecto considera medidas de compensación. Estas medidas tendrán seguimiento hasta alcanzar el éxito de las acciones (**Capítulo 7. Plan de medidas de mitigación, reparación y/o compensación** del **EIA**, y en el **Anexo 19 Actualización Plan de medidas de mitigación, reparación y/o compensación** de la presente **Adenda**). Por otra parte, el Proyecto considera la poda de vegetación durante la vida útil de este, específicamente para la mantención de la faja de la LT.

Mientras que en la fase de cierre se implementarán acciones orientadas a la recomposición paisajística y de revegetación de áreas ocupadas por el proyecto (**Capítulo 1. Descripción de Proyecto,** Apéndice 1. Plan de restauración de la geomorfología y revegetación del EIA, y **Anexo 01. Actualización Descripción de Proyecto,** Apéndice 01. Actualización Plan de restauración de la geomorfología y revegetación de la presente **Adenda**).

Por consiguiente, se estima que el proyecto no influenciará significativamente sobre este riesgo climático. Sin embargo, dadas las características del riesgo y los impactos del Proyecto, este se vinculará con los impactos Veg-01: Pérdida de bosque nativo y alteración de sus atributos; Veg-02: Pérdida de formaciones nativas no boscosas y/o alteración de sus atributos; Veg-03: Pérdida de individuos de especies de flora endémica, detallados en el **Capítulo 4. Predicción y evaluación de impactos** del **EIA**. y en el **Anexo 17. Actualización Predicción y evaluación de impactos** de la presente **Adenda**.

E.3.3. Mapas de especies

Los modelos de distribución generados a partir de la plataforma ARClim para las especies clasificadas en categorías de conservación según el Ministerio del Medio Ambiente (MMA) y registradas dentro del área de influencia (AI) se detallan a continuación:

Adiantum chilense: Para este helecho, el cambio en la probabilidad de presencia en el área de influencia (AI) es relativamente bajo, con proyecciones que indican un posible aumento de entre un 5,8% y un 6,7% hacia el futuro.

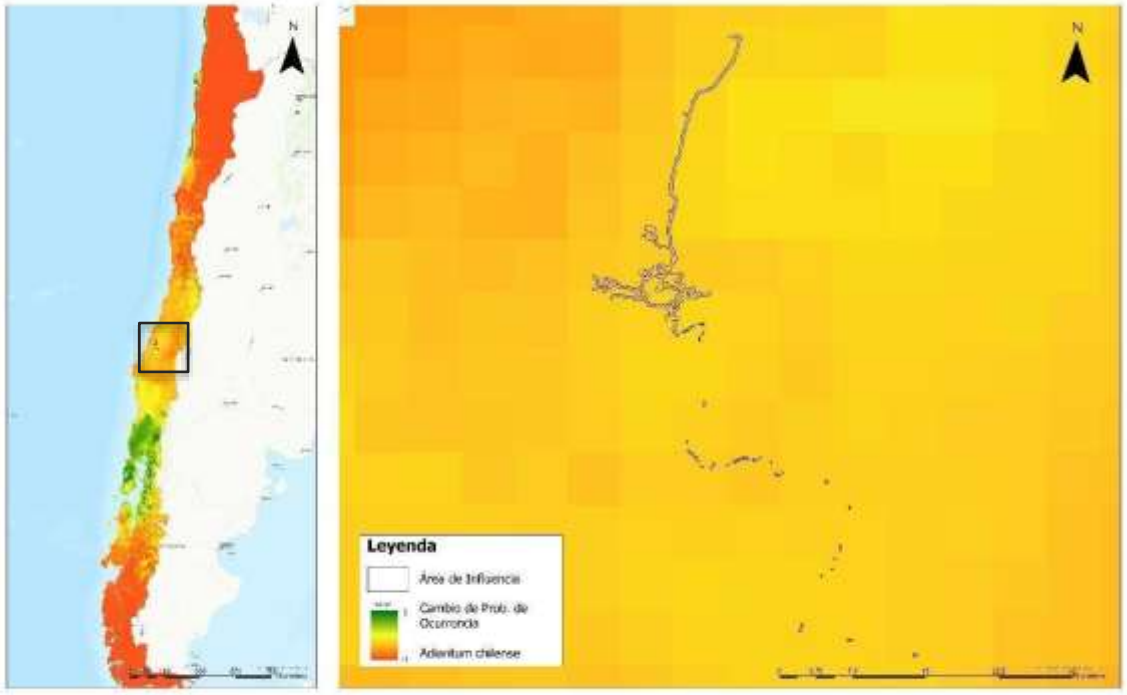


Figura 34. Mapa del cambio de probabilidad de presencia para la especie *Adiantum chilense*

Adiantum excisum: Para este helecho, las proyecciones indican un aumento en la probabilidad de presencia hacia el futuro, con valores que oscilan entre un 19,2% y un 40,5%.

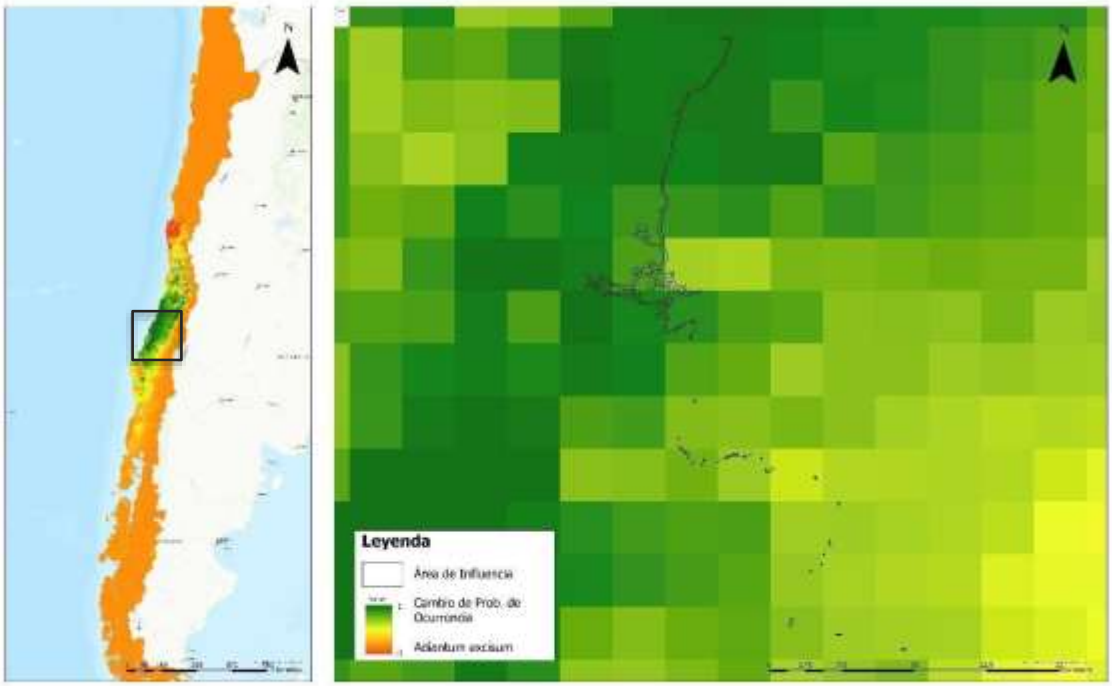


Figura 35. Mapa del cambio de probabilidad de presencia para la especie *Adiantum excisum*

Blechnum hastatum: En el caso de este helecho, se estima que la probabilidad de ocurrencia hacia el futuro disminuirá entre un 6,9% y un 8,6%, reflejando un impacto potencial del cambio climático en su distribución.

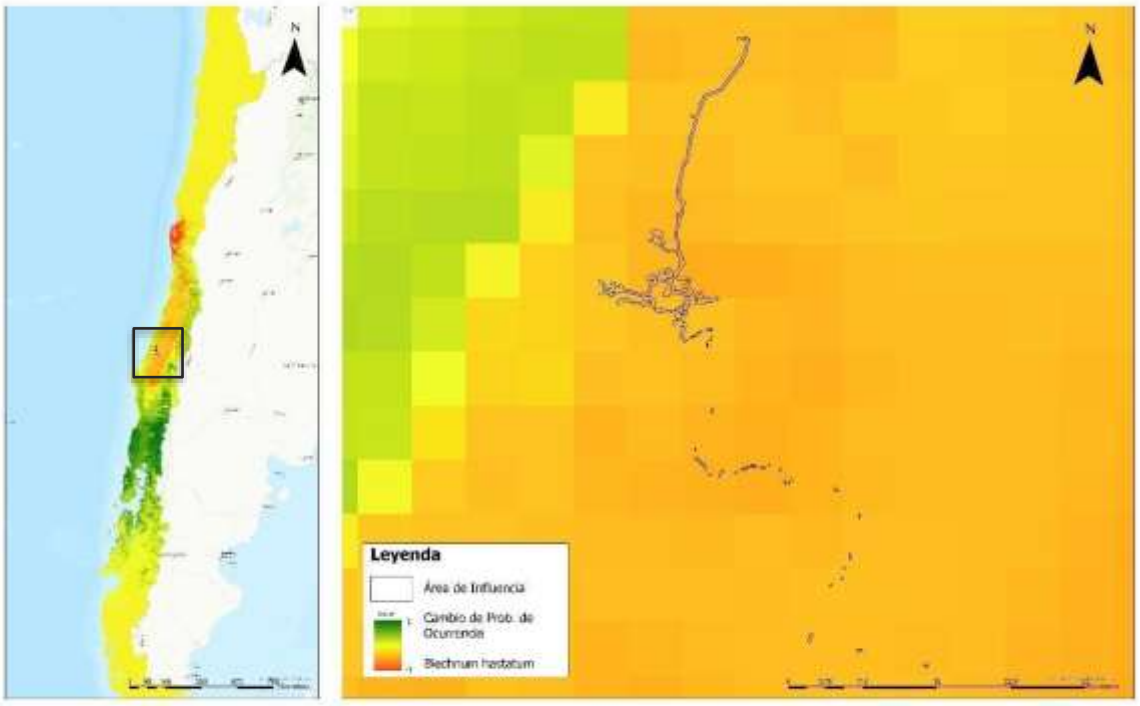


Figura 36. Mapa del cambio de probabilidad de presencia para la especie *Blechnum hastatum*

Cheilanthes hypoleuca: Las proyecciones sugieren que la probabilidad de presencia de este helecho aumentará hacia el futuro entre un 19,3% y un 24,2%, lo que podría estar relacionado con condiciones climáticas más favorables en el área.

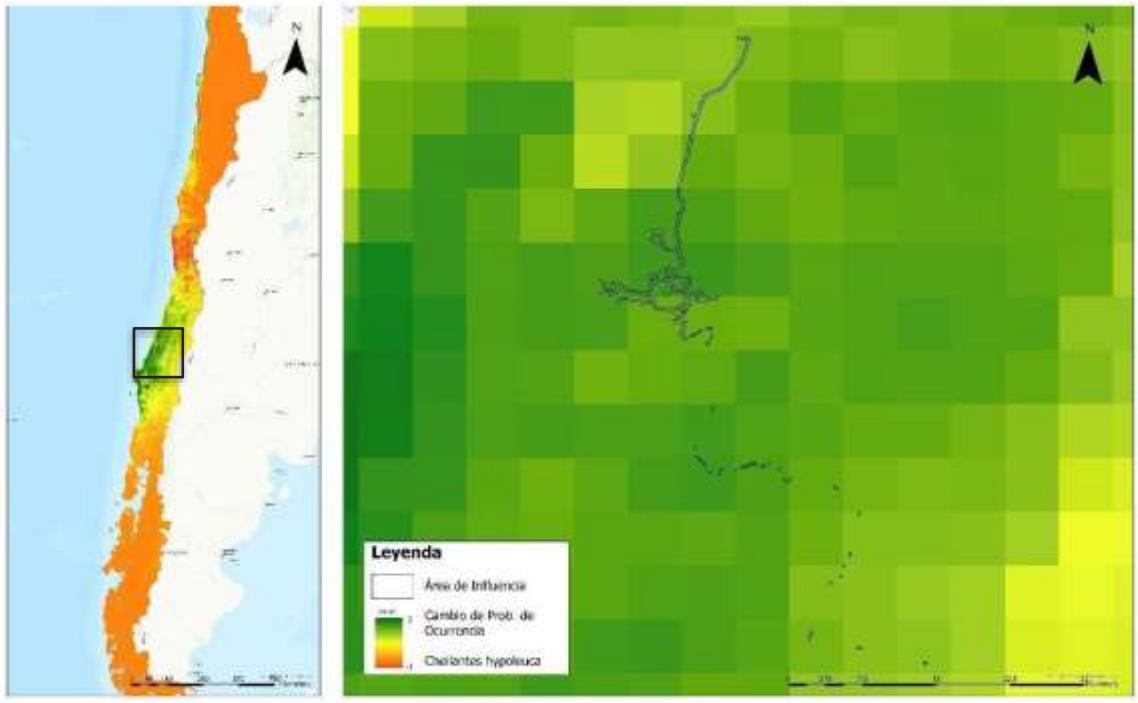


Figura 37. Mapa del cambio de probabilidad de presencia para la especie *Cheilanthes hypoleuca*

Citronella mucronata: Para esta especie arbórea, el modelo de distribución proyecta una disminución en la probabilidad de presencia hacia el futuro en el área de influencia, con valores que oscilan entre un 6,6% y un 26,4%. Esta reducción sería más pronunciada a lo largo de la Cordillera de la Costa, donde el impacto del cambio climático podría ser mayor.

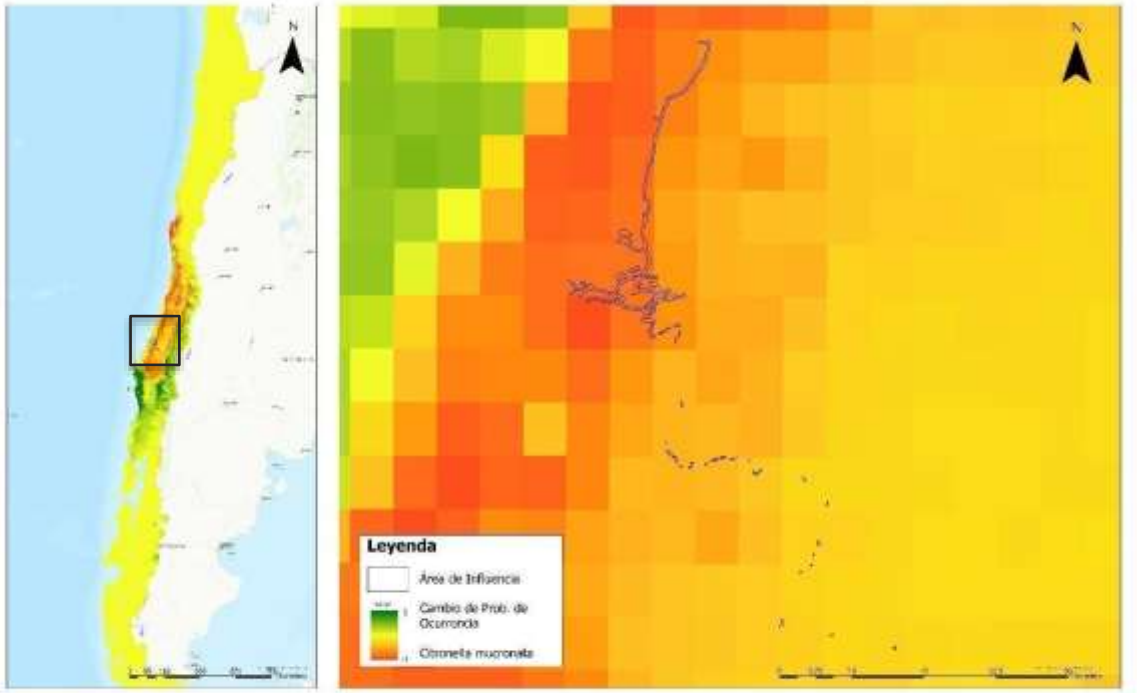


Figura 38. Mapa del cambio de probabilidad de presencia para la especie *Citronella mucronata*

Crinodendron patagua: Para esta especie arbórea, el cambio proyectado en la probabilidad de presencia hacia el futuro se encuentra entre un 17,1% y un 22,8%, lo que indica un aumento potencial en su distribución según el modelo de predicción. Sin embargo, al habitar principalmente ambientes húmedos, como fondos de quebradas, esta especie enfrenta una alta vulnerabilidad ante la disminución de las precipitaciones. Esto podría traducirse en una reducción significativa en el tamaño de sus poblaciones, pese al incremento de la probabilidad de presencia en algunas áreas.

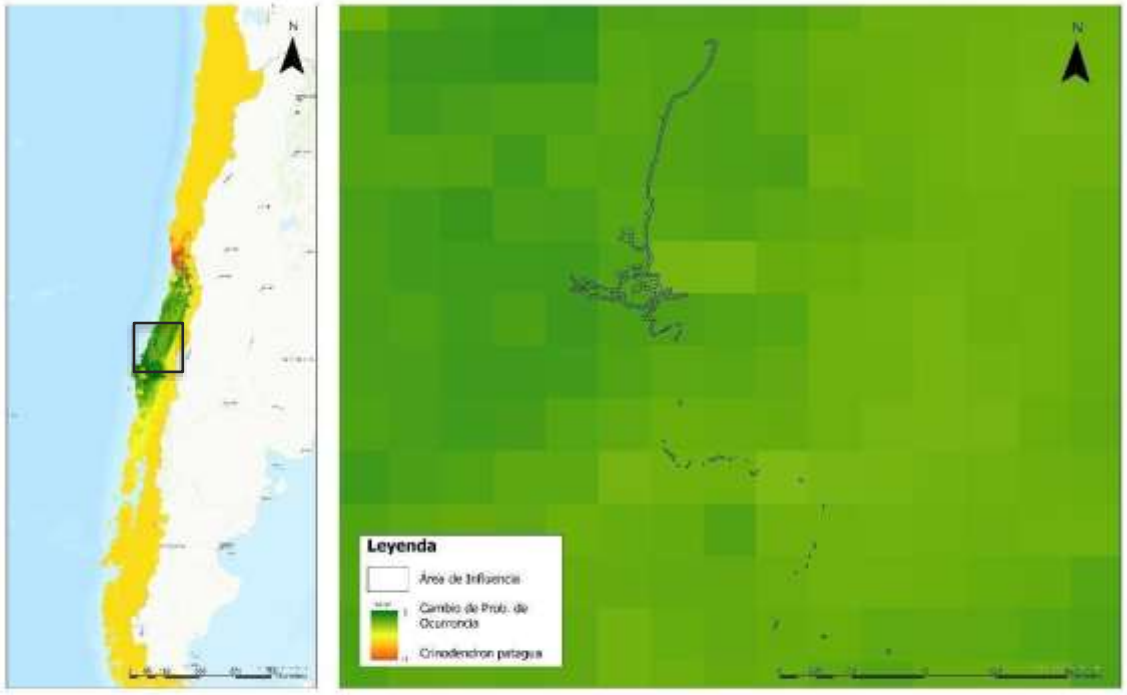


Figura 39. Mapa del cambio de probabilidad de presencia para la especie *Crinodendron patagua*

E.3.4. Integración del riesgo climático con las Unidades Homogéneas de Vegetación del área de influencia.

La Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA (SEA, 3ª ed., 2024) establece que el riesgo climático debe incorporarse como descriptor del área de influencia, de forma que los resultados del análisis de vulnerabilidad informen tanto la predicción de impactos como el diseño y priorización de medidas de manejo. La presente sección da cumplimiento a dicho requerimiento mediante la integración explícita de los índices de riesgo climático obtenidos desde ARClim con las Unidades Homogéneas de Vegetación (UHV) caracterizadas en la línea base del Proyecto (sección E.2).

La necesidad de incorporar esta integración surge de una limitación metodológica inherente a la plataforma ARClim: los índices de riesgo que esta entrega corresponden a una **escala comunal**, calculados a partir de atributos agregados de la comuna en su conjunto como la superficie total de bosque nativo o plantaciones forestales y no a escala de formación vegetacional ni de predio. Por tanto, si bien los riesgos climáticos descritos en las secciones E.3.1 a E.3.4 caracterizan la

amenaza a nivel del territorio comunal donde se emplaza el Proyecto, no permiten por sí solos identificar cuáles son las formaciones vegetacionales específicas del área de influencia que concentran la mayor vulnerabilidad, ni orientar hacia dónde deben priorizarse los esfuerzos de seguimiento y las medidas de compensación.

Para subsanar esta limitación, la asignación de los índices comunales a cada UHV se realiza en función de la composición florística, la formación vegetacional dominante y la sensibilidad biológica documentada en terreno durante las campañas de caracterización (sección E.2), siguiendo el criterio de proporcionalidad de análisis establecido por la Guía SEA (2024). Este ejercicio de integración permite vincular el riesgo climático proyectado con las unidades concretas de vegetación que serán objeto de intervención o que podrían verse indirectamente afectadas por el Proyecto, constituyendo así el riesgo climático como un atributo explícito del área de influencia con incidencia directa en la evaluación de impactos y en el diseño de medidas.

A cada UHV se asigna una prioridad de seguimiento (**Tabla 51**) Alta (★★★), Media (★★☆) o Baja (★☆☆) según la concurrencia de exposición y sensibilidad al riesgo climático y la presencia de especies en categoría de amenaza, conforme a los criterios de la Guía SEA (2024). Esta priorización tiene por objeto orientar los recursos de monitoreo y las acciones del Plan de Manejo Biológico y del Plan de Restauración Ecológica hacia las formaciones donde el cambio climático proyectado agrava el impacto del Proyecto y donde la presencia de especies singulares hace más urgente una respuesta de manejo anticipada.

Tabla 51. Integración del riesgo climático por Unidad Homogénea de Vegetación del área de influencia del Proyecto. Escenario RCP 8.5. Período futuro 2035–2065

Unidad Homogénea de Vegetación	Sup. (ha)	Incendio BN	Verdor BN	Flora/T°	Flora/Pp	Incendio PF	Verdor PF	Prioridad	Medidas principales
BOSQUES NATIVOS									
BN esclerófilo con exóticas asilvestradas	12,75	Bajo	Bajo	Alto	Muy Alto	N/A	N/A	★★★	Rescate y relocalización de geófitas y helechos singulares; Recolección de germoplasma y viverización de especies leñosas endémicas (**Anexo 19** de la **Adenda**).
BN esclerófilo subtipo Espinal (*Calydorea xiphioides* NT; *Alstroemeria diluta* EN)	230,70	Bajo	Bajo	Alto	Muy Alto	N/A	N/A	★★★	Rescate y relocalización de geófitas y helechos singulares; Recolección de germoplasma y viverización; Recuperación de bosque nativo (**Anexo 19** de la **Adenda**).
BN esclerófilo Hidrófilo de quebrada (*Citronella mucronata* VU)	1,73	Bajo	Bajo	Alto	Muy Alto	N/A	N/A	★★★	Sin singularidades; monitoreo general.
BN esclerófilo Rodales mixtos (*Peumus boldus*, *Kageneckia oblonga*)	25,45	Bajo	Bajo	Alto	Muy Alto	N/A	N/A	★★★	Recuperación de bosque nativo (acción de recuperación subtipo Rodales mixtos) (**Anexo 19** de la **Adenda**).
FORMACIONES ARBÓREAS QUE NO CONSTITUYEN BOSQUE									
Formaciones arbóreas dominadas por especies exóticas asilvestradas	14,21	N/A	N/A	Bajo	Moderado	Moderado	Moderado	★☆☆	Sin singularidades; monitoreo general.

Unidad Homogénea de Vegetación	Sup. (ha)	Incendio BN	Verdor BN	Flora/T°	Flora/Pp	Incendio PF	Verdor PF	Prioridad	Medidas principales
Formaciones arbóreas dominadas por especies nativas	10,58	N/A	N/A	Alto	Muy Alto	N/A	N/A	★★☆	Recuperación de matorrales nativos (**Anexo 19** de la **Adenda**); Plan de restauración de la geomorfología y revegetación (Apéndice 01, **Anexo 01** de la **Adenda**).
PLANTACIONES FORESTALES									
Plantaciones de *Eucalyptus* spp.	78,70	N/A	N/A	Moderado	Muy Alto	Moderado	Alto	★★☆	Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias (referido a incendios) (**Anexo 20** de la **Adenda**); Plan de restauración de la geomorfología y revegetación (Apéndice 01, **Anexo 01** de la **Adenda**).
Plantaciones de *Pinus radiata*	263,94	N/A	N/A	Moderado	Muy Alto	Alto	Alto	★★☆	Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias (referido a incendios) (**Anexo 20** de la **Adenda**); Plan de restauración de la geomorfología y revegetación (Apéndice 01, **Anexo 01** de la **Adenda**).
Plantaciones forestales jóvenes o cosechadas (51,71% del AI)	1.353,04	N/A	N/A	Moderado	Muy Alto	Alto	Alto	★★☆	Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias (referido a incendios) (**Anexo 20** de la **Adenda**); Plan de restauración de la geomorfología y revegetación (Apéndice 01, **Anexo 01** de la **Adenda**).
MATORRALES									

Unidad Homogénea de Vegetación	Sup. (ha)	Incendio BN	Verdor BN	Flora/T°	Flora/Pp	Incendio PF	Verdor PF	Prioridad	Medidas principales
Matorral esclerófilo	52,15	N/A	N/A	Alto	Muy Alto	N/A	N/A	★★☆	Recuperación de matorrales nativos (**Anexo 19** de la **Adenda**).
Matorral espinoso (*Crinodendron patagua* VU)	205,27	N/A	N/A	Alto	Muy Alto	N/A	N/A	★★☆	Recuperación de matorrales nativos (**Anexo 19** de la **Adenda**).
Matorral de especies exóticas asilvestradas	11,34	N/A	N/A	Bajo	Moderado	N/A	N/A	★☆☆	Sin medidas específicas de CC.
PRADERAS									
Pradera de especies exóticas	32,63	N/A	N/A	Bajo	Moderado	N/A	N/A	★☆☆	Plan de restauración de la geomorfología y revegetación (Apéndice 01, **Anexo 01** de la **Adenda**).
Pradera con árboles y/o arbustos	67,57	N/A	N/A	Bajo	Moderado	N/A	N/A	★☆☆	Plan de restauración de la geomorfología y revegetación (Apéndice 01, **Anexo 01** de la **Adenda**).
OTRAS UNIDADES HOMOGÉNEAS									
Bosque de especies exóticas asilvestradas	48,65	N/A	N/A	Bajo	Moderado	Moderado	Moderado	★☆☆	Sin singularidades; monitoreo general.
Zonas agropecuarias (cultivos anuales / viñas)	113,96	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	★☆☆	No aplica (uso antrópico).

Fuente: Elaboración propia a partir de ARClim (CR2, 2020), escenario RCP 8.5. BN: Bosque Nativo. Plant.: Plantaciones Forestales. N/A: riesgo no aplica o no calculado por ARClim para esta formación.

Prioridad Alta — Bosques nativos: Los cuatro subtipos de bosque nativo presentan el riesgo más crítico del AI, con índice muy alto de pérdida de flora por precipitación (0,86–0,90) y alto por temperatura (0,67–0,71). Su vulnerabilidad se ve potenciada por la presencia de especies singulares: *Alstroemeria diluta* ssp. *diluta* (EN) y *Calydorea xiphioides* (NT) en el subtipo Espinal; *Citronella mucronata* (VU) en el subtipo Hidrófilo de quebrada.

Prioridad Media — Plantaciones forestales y matorrales nativos: Las plantaciones forestales — que ocupan el 64,81% del AI — presentan el mayor riesgo de incendio (0,42→0,83% en Cauquenes; 0,17→0,55% en Quirihue) y de pérdida de verdor (índice alto: 1,20–1,36). Los matorrales nativos presentan riesgo alto a muy alto por precipitación, y el matorral espinoso alberga adicionalmente a *Crinodendron patagua* (VU).

Prioridad Baja — Formaciones exóticas, praderas y cultivos: Estas formaciones carecen de singularidades ambientales relevantes. Los índices comunales de pérdida de flora sobreestiman el riesgo real en estas unidades, dado que están dominadas por especies exóticas de menor sensibilidad climática. Se aplicarán medidas generales de revegetación al cierre conforme al Plan de restauración de la geomorfología y revegetación.

En síntesis, el análisis de vulnerabilidad climática de la vegetación del área de influencia del Proyecto evidencia que los bosques nativos constituyen las unidades de mayor riesgo frente al cambio climático, principalmente por la proyectada disminución de precipitaciones bajo el escenario RCP 8.5, con índices que alcanzan valores de muy alto (0,86–0,90), y por albergar especies en categoría de amenaza cuya distribución futura se vería comprometida. Las plantaciones forestales, si bien no presentan singularidades florísticas, concentran el mayor riesgo de incendio y pérdida de verdor del área de influencia, lo que se ve agravado por su predominancia superficial (64,81% del AI). En ambos casos, el Proyecto contempla medidas específicas de manejo, compensación y seguimiento que se implementarán en las fases de construcción y cierre. Por su parte, las formaciones exóticas, praderas y zonas agropecuarias presentan riesgos climáticos menores y sin singularidades que justifiquen medidas adicionales más allá de la revegetación general. Considerando lo anterior, se estima que los impactos del Proyecto sobre la flora y la vegetación, evaluados en el contexto del cambio climático proyectado, no modifican la significancia de los impactos identificados en el **Capítulo 4. Predicción y Evaluación de Impactos** del **EIA** ni en el **Anexo 17. Actualización Predicción y Evaluación de Impactos** de la **Adenda**.

E.4. Análisis de singularidad de la flora y la vegetación

A continuación, se presentan resultados del análisis de singularidad para vegetación mediante la aplicación de los criterios definidos en la "*Guía de Evaluación Ambiental, Criterios para la participación de CONAF en el SEIA*" (CONAF, 2020). En la **Tabla 52** se presentan los criterios para analizar la singularidad de la vegetación.

Tabla 52. Criterios para el análisis de singularidad ambiental de la vegetación

N°	Criterio	Si	No
1	Presencia de formaciones vegetales únicas, escasas o de baja representatividad nacional.	X	
2	Presencia de formaciones vegetales relictuales.		X
3	Presencia de formaciones vegetales reliquias.		X
4	Presencia de formaciones vegetales remanentes.	X	
5	Presencia de formaciones vegetales frágiles.	X	
6	Presencia de bosque nativo de preservación.		X
7	Presencia de bosque nativo al interior de unidades del SNASPE.		X
8	Presencia de especies vegetales protegidas por regulaciones especiales.		X
9	Presencia de especies endémicas.	X	
10	Presencia de especies en categoría CITES.	X	
11	Localización en o próxima al límite de distribución geográfica de la especie.	X	
12	Presencia de especies de distribución restringida.	X	
13	Localización en o próxima al límite altitudinal de la especie.		X
14	Actividad en o colindante con sitios prioritarios para la conservación de la diversidad definidos en las estrategias regionales.		X
15	Actividad en o colindante con áreas bajo protección oficial.		X
16	Actividad en o colindante con áreas protegidas privadas.		X
17	Actividad en o colindante con áreas de protección (Ley Nº 18.378).		X
18	Actividad en o colindante con o aguas arriba de Humedales.		X
19	Longevidad, Reclutamiento, Endemismo y Susceptibilidad a los efectos del Cambio Climático.	X	
20	Presencia de especies clasificadas en categorías de conservación. Resultará relevante analizar y dimensionar el impacto en la continuidad de la especie, en consideración a Magnitud del impacto, asociado al número de ejemplares a afectar, considerando su estado de desarrollo y regeneración, la fragmentación del hábitat de las especies, las especies acompañantes, entre otros; y la Categoría de conservación de las especies.	X	
21	Otras singularidades	X	

Fuente: Elaboración propia a partir de CONAF (2020).

El detalle de cada criterio se presenta a continuación:

1. **Presencia de formaciones vegetales únicas, escasas o de baja representatividad nacional.**

De acuerdo con los datos levantados en terreno y a referencias bibliográficas, las formaciones vegetacionales dominadas por especies nativas del área de influencia, tanto matorrales como bosques nativos, son escasas debido a las históricas transformaciones de los usos de suelo, inicialmente para la habilitación de terrenos agrícolas y posteriormente para la plantación de monocultivos forestales. En esta línea, en el trabajo de Alaniz *et al*. (2016) se clasificaron los ecosistemas de Chile central de acuerdo con criterios IUCN, donde el piso vegetacional "Bosque esclerófilo mediterráneo interior de *Lithrea caustica* y *Peumus boldus*", determinado para el AI del proyecto, se ha clasificado como Vulnerable.

2. **Presencia de formaciones vegetales relictuales.**

Las formaciones vegetales relictuales son aquellas que vieron reducida su distribución por causas climáticas. En el caso de la vegetación nativa del área de influencia, la reducción en su superficie se ha debido principalmente a procesos de origen antrópico, por tanto, las formaciones vegetacionales presentes en el AI del proyecto no corresponden a formaciones vegetales relictuales.

3. **Presencia de formaciones vegetales reliquias.**

Se entiende por formaciones vegetales reliquias como aquellas donde: "la vegetación representa lo que fueron formaciones vegetacionales originales, ya muchas desaparecidas, de gran naturalidad, constituyéndose en un ejemplo y fuente invaluable de información, y que hoy día se encuentran muy reducidas". Por tanto, las formaciones vegetacionales presentes en el AI del proyecto no corresponden a formaciones vegetales reliquias.

4. **Presencia de formaciones vegetales remanentes.**

Dado el alto nivel de transformación antrópica de las coberturas de suelo en el área de estudio, las comunidades de vegetación nativa de bosque esclerófilo tienen limitada su distribución principalmente a quebradas, por lo cual corresponden a formaciones remanentes.

5. **Presencia de formaciones vegetales frágiles.**

Las formaciones vegetacionales dominadas por vegetación nativa se encuentran fragmentadas en una matriz de plantaciones forestales. Las especies *Pinus radiata* y *Eucalyptus globulus*, son de rápido crecimiento, pueden comportarse como especies invasoras y su forma de cultivo aumenta la propensión a incendios, por lo que representan una amenaza para las comunidades aledañas de vegetación nativa. En esta línea, y dado el contexto paisajístico, las formaciones nativas del área de estudio se consideran frágiles.

6. **Presencia de bosque nativo de preservación.**

De acuerdo con la Ley N°20.283 sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal no hay bosques nativos de preservación en el AI. Cabe destacar que los dos registros de especies arbóreas

en categoría vulnerable, específicamente un ejemplar de *Citronella mucronata* en el Parque Eólico y un ejemplar de *Crinodendron patagua* en la Línea de transmisión, no se localizan en formaciones boscosas nativas, por tanto, no implican la presencia de bosques nativos de preservación en el AI.

7. Presencia de bosque nativo al interior de unidades del SNASPE.

El área de influencia no se encuentra dentro de áreas protegidas, por lo cual no existe Bosque nativo al interior de unidades del SNASPE.

8. Presencia de especies vegetales protegidas por regulaciones especiales.

No se registraron especies protegidas por regulaciones especiales.

9. Presencia de especies endémicas.

Se registró un total de 84 especies endémicas en el área de estudio, las que corresponden al 24,71% de las especies registradas. El detalle de estas especies se puede encontrar en el listado florístico presentado en la **Tabla 34**.

10. Presencia de especies en categoría CITES.

La convención sobre el Comercio internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) suscrita por Chile en 1974 y sancionada como ley de la república en 1975, incluye a todas las especies de la familia Orchidaceae. En el área de influencia se han identificado 4 especies de la familia Orchidaceae. Éstas son *Chloraea barbata, Chloraea gavilu, Chloraea parviflora* y *Gavilea longibracteata.* Cabe destacar que el registro de *Chloraea gavilu* corresponde a un taxón denominado como *Chloraea sceptrum* en la Guía de Campo de las Orquídeas Chilenas (Novoa et al. 2015), y que en el catálogo de plantas vasculares de Chile (Rodríguez et al. 2018) se presenta como sinónimo de *Chloraea gavilu*.



Foto 48. Registro de las 3 especies de la familia Orchidaceae en el área de influencia: de izquierda a derecha, *Chloraea gavilu*, *Chloraea parviflora* y *Chloraea barbata*

11. Localización en o próxima al límite de distribución geográfica de la especie.

La especie endémica *Alstroemeria diluta* ssp*. diluta* (**Foto 43**), clasificada "En Peligro" se distribuye entre la región de O'Higgins (34°15´ S) y Cauquenes (36°) en la región del Maule de acuerdo con su ficha de clasificación (MMA, 2012), por lo cual se encuentra en el límite sur de su distribución.

12. Presencia de especies de distribución restringida

La especie *Alstroemeria diluta* ssp*. diluta*, de acuerdo con su ficha de clasificación (MMA, 2012) se encuentra distribuida entre la región de O'Higgins (34°15´ S) y Cauquenes (36°) en la región del Maule, por lo cual su distribución es restringida.

13. Localización en o próxima al límite altitudinal de la especie.

No se registraron especies cercanas a su límite altitudinal.

14. Actividad en o colindante con sitios prioritarios para la conservación de la diversidad definidos en las estrategias regionales.

No se registraron sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad en el área de estudio.

15. Actividad en o colindante con áreas bajo protección oficial.

No se registraron áreas bajo protección oficial en el área de estudio.

16. Actividad en o colindante con áreas protegidas privadas.

No se registraron áreas protegidas privadas en el área de estudio.

17. Actividad en o colindante con áreas de protección (Ley Nº 18.378).

No se registraron áreas de protección por ley 18.378 en el área de estudio.

18. Actividad en o colindante con o aguas arriba de Humedales.

No se registraron humedales colindantes al área de estudio.

19. Longevidad, Reclutamiento, Endemismo y Susceptibilidad a los efectos del Cambio Climático.

A partir del capítulo E.3 de los resultados en esta línea de base, se puede concluir que la vegetación nativa del área de estudio es altamente susceptible al cambio climático, tanto a la pérdida de flora por cambios de precipitación y temperatura, como por la vulnerabilidad ante incendios forestales.

20. Presencia de especies clasificadas en categorías de conservación.

Resultará relevante analizar y dimensionar el impacto en la continuidad de la especie, en consideración a Magnitud del impacto, asociado al número de ejemplares a afectar, considerando su estado de desarrollo y regeneración, la fragmentación del hábitat de las especies, las especies acompañantes, entre otros; y la Categoría de conservación de las especies.

En el área de influencia del proyecto se han registrado 11 especies en categoría de conservación (**Tabla 44**), cuyos detalles se presentan en la sección respectiva. Dentro del área de influencia se registró la presencia de ejemplares de las especies *Citronella mucronata* y *Crinodendron patagua*, clasificadas como “Vulnerable”; además de *Alstroemeria diluta* var*. diluta* y *Calydorea xiphioides,* clasificadas “En Peligro” y “Casi amenazada” respectivamente.

21. Otras singularidades

La regeneración de los ecosistemas nativos tras el incendio de enero de 2023, que afectó aproximadamente 2.400 ha, constituye un importante caso de estudio para evaluar la resiliencia del bosque esclerófilo frente a eventos de alta perturbación. Este incendio de gran magnitud evidenció la capacidad de respuesta y adaptación de estos ecosistemas, que históricamente han sido sometidos a perturbaciones recurrentes, tales como talas e incendios. La influencia de estas alteraciones se refleja en la presencia de árboles con múltiples fustes, producto de rebrotes tras talas e incendios, lo que subraya la notable capacidad regenerativa de la vegetación en condiciones adversas.

Debido a estas características, estas áreas pueden considerarse singularidades ambientales, al representar escenarios únicos para el estudio de procesos ecológicos clave y para el desarrollo de

estrategias de conservación y restauración. Esto resulta especialmente relevante para fortalecer la resiliencia de los ecosistemas mediterráneos frente a perturbaciones recurrentes.

F. CONCLUSIONES

El desarrollo de la presente línea de base ha permitido la caracterización de la vegetación y la flora en el área de influencia del proyecto (AI), levantando antecedentes bibliográficos y datos de terreno.

El área de influencia (AI) cubre una superficie de 2.616,35 ha y se ubica en la zona meso mediterránea subhúmeda, la cual se caracteriza por períodos de sequía estival, y donde se han descrito dos pisos vegetacionales: "Bosque espinoso mediterráneo interior de *Acacia caven* (actualmente *Vachellia caven*) y *Lithrea caustica*" y "Bosque esclerófilo mediterráneo interior de *Lithrea caustica* y *Peumus boldus"*, el primero se encuentra en la zona norte del AI, mientras que el segundo al sur, en el área donde se emplaza el parque eólico. En ambos casos la dinámica de la vegetación se encuentra profundamente determinada por factores antrópicos como la tala reiterada e incendios, los cuales han ido cambiando la fisionomía de la vegetación desde bosques a matorrales. Estos pisos vegetacionales han sido clasificados de acuerdo con criterios de amenaza de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), donde el piso de bosque espinoso de *Vachellia caven* se ha clasificado "En peligro", y el piso de bosque esclerófilo mediterráneo interior se ha clasificado "En peligro crítico". Estos datos se exponen en el portal SIMBIO, donde además se presentan como pisos de alta relevancia para la conservación de la biodiversidad.

De acuerdo con el catastro de recursos vegetacionales elaborado por CONAF, en las regiones de Maule y Ñuble actualmente dominan los usos de suelo de plantaciones forestales de especies exóticas, las cuales son predominantes en la cordillera de la costa, mientras que en la depresión intermedia es donde se concentran los cultivos agrícolas y matorrales, y en la precordillera de los Andes donde está la mayor superficie de bosque nativo. La superficie de bosques nativos en las comunas de donde se emplaza el proyecto ha disminuido, y se ha fragmentado producto de la expansión agrícola y forestal, de tal forma que los remanentes de bosques nativos actualmente se encuentran distribuidos en parches remanentes, principalmente en las quebradas.

En el AI se identificaron 10 unidades homogéneas (UH) y 17 formaciones vegetacionales, destacando que la UH dominante es la de plantaciones forestales que cubre 1.695,68 ha en el AI del proyecto, equivalente al 64,81% de su superficie, seguida por bosques nativos (270,63 ha; 10,34%) y matorrales (268,76 ha; 10,27%). La distribución espacial de estas formaciones muestra que los cultivos agrícolas y praderas se concentran al norte del AI, mientras que los bosques esclerófilos subtipo Espinal dominan las planicies del sector sur, con parches continuos superiores a 30 ha. Los bosques hidrófilos de quebrada y los rodales mixtos se encuentran escasamente representados, restringidos a pequeñas quebradas inmersas en plantaciones forestales. En total, se registraron 339 taxa de plantas vasculares, de las cuales 144 son exóticas (42,48%), 112 son nativas (33,04%) y 83 son endémicas (24,48%).

Del total de especies registradas, 11 se encuentran bajo alguna categoría de conservación de acuerdo con el RCE del MMA. Esto incluye a los helechos *Adiantum chilense, Adiantum scabrum, Adiantum excisum*, *Adiantum sulphureum*, *Blechnum hastatum y Cheilanthes hypoleuca,* y a la suculenta *Puya chilensis, que* se encuentran en categoría de "Preocupación menor"; los árboles *Citronella mucronata* y *Crinodendron patagua* bajo la categoría "Vulnerable"; y las geófitas *Calydorea xiphioides* clasificada como "Casi amenazada" y *Alstroemeria diluta* ssp. *diluta* clasificada "En peligro".

Los registros de las especies arbóreas *Citronella mucronata* y *Crinodendron patagua,* ambas en categoría "Vulnerable", corresponden a dos árboles aislados que se localizan en una plantación joven de *Pinus radiata* y en un matorral espinoso, respectivamente. Estos individuos no son parte de bosques nativos, por tanto, su presencia en el AI no implica la clasificación de bosque nativo de preservación. Cabe destacar que ninguno de los ejemplares indicados está sometido a corta.

La especie *Calydorea xiphioides*, clasificada como "Casi amenazada", mostró una distribución localmente abundante en bosques del subtipo forestal Espinal durante la campaña de primavera de 2023, lo que fue favorecido por las abundantes lluvias registradas durante las temporadas otoño-invierno del mismo año. Estos registros se asociaron a la zona central de la línea de transmisión (LT).

Por último, la especie herbácea, también geófita, *Alstroemeria diluta* ssp. *diluta,* clasificada "En peligro", fue registrada en 2 puntos dentro del AI, ambos en bosque del subtipo forestal Espinal, en la zona de la línea de transmisión.

Respecto a la representatividad del muestreo, las curvas de acumulación de especies y de rarefacción/extrapolación por ensamble (leñosas y herbáceas) muestran que ambos grupos presentan eficiencias de muestreo altas. En leñosas, la completitud de muestra alcanzó valores superiores a 0,90, indicando una captura robusta de la riqueza detectable. En herbáceas, la completitud fue más variable (0,63–0,96), lo que es esperable dada su alta heterogeneidad espacial, estacionalidad y mayor proporción de especies raras. Los índices de Shannon y Simpson se encuentran estabilizados en ambos grupos, lo que confirma que el esfuerzo de muestreo fue suficiente para caracterizar la estructura de la comunidad.

El análisis por UHV permitió evaluar la suficiencia interna del muestreo en cada estrato. Los estratos boscosos y matorrales (BN, PF, M, FANB y BEA) presentaron los valores más altos de completitud (SC entre 0,91 y 0,99 en leñosas; 0,63 a 0,96 en herbáceas), indicando una adecuada representatividad interna. En estos estratos, las curvas de rarefacción mostraron pendientes moderadas y estabilización temprana, reflejando comunidades relativamente homogéneas y bien muestreadas. En contraste, las UHV con menor número de parcelas (PR y ZA) presentaron menores niveles de completitud, intervalos de confianza amplios y mayor incertidumbre en la

estimación de riqueza, lo que sugiere una mayor heterogeneidad interna o un esfuerzo muestral insuficiente para capturar completamente su variabilidad florística.

La riqueza estandarizada por cobertura (C*) mostró que, en leñosas, los estratos BN, M, PF y PR presentan las mayores riquezas estimadas (≈18–19 especies), mientras que BEA y FANB exhiben valores más bajos (≈15–16 especies). En herbáceas, FANB y ZA destacan por su alta riqueza estandarizada (≈30–35 especies), mientras que BEA y PRAA presentan valores menores. En varios casos, los intervalos de confianza se solapan, indicando que algunas diferencias entre UHV no son estadísticamente significativas, especialmente en estratos con alta variabilidad interna o bajo número de unidades.

En cuanto a la vulnerabilidad climática, los resultados muestran diferencias claras entre UHV:

Prioridad Alta — Bosques nativos: Los cuatro subtipos de bosque nativo presentan el riesgo más crítico del AI, con índices muy altos de pérdida de flora por precipitación (0,86–0,90) y altos por temperatura (0,67–0,71). Su vulnerabilidad se ve potenciada por la presencia de especies singulares: *Alstroemeria diluta* ssp. diluta (EN) y *Calydorea xiphioides* (NT) en el subtipo Espinal; *Citronella mucronata* (VU) en el subtipo Hidrófilo de quebrada. Las medidas priorizadas incluyen el Plan de Manejo Biológico (rescate de germoplasma y microrruteos específicos) y el Plan de Restauración Ecológica (Anexo 19).

Prioridad Media — Plantaciones forestales y matorrales nativos: Las plantaciones forestales —que ocupan el 64,81% del AI— presentan el mayor riesgo de incendio (0,42→0,83% en Cauquenes; 0,17→0,55% en Quirihue) y de pérdida de verdor (índice alto: 1,20–1,36). Los matorrales nativos presentan riesgo alto a muy alto por precipitación, y el matorral espinoso alberga adicionalmente a *Crinodendron patagua* (VU). Las medidas priorizadas incluyen el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias (Capítulo 8 del EIA / Anexo 20) y la revegetación con especies nativas al cierre.

Prioridad Baja — Formaciones exóticas, praderas y cultivos: Estas formaciones carecen de singularidades ambientales relevantes. Los índices comunales de pérdida de flora tienden a sobreestimar el riesgo real en estas unidades, dado que están dominadas por especies exóticas de menor sensibilidad climática. Se aplicarán medidas generales de revegetación al cierre conforme al Plan de Restauración de la Geomorfología y Revegetación, correspondiente al Apéndice 01 del **Anexo 01. Actualización Descripción de Proyecto** de la presente **Adenda**.

En síntesis, el análisis de vulnerabilidad climática evidencia que los bosques nativos constituyen las unidades de mayor riesgo frente al cambio climático, principalmente por la proyectada disminución de precipitaciones bajo el escenario RCP 8.5, con índices que alcanzan valores de muy alto (0,86–0,90), y por albergar especies en categoría de amenaza cuya distribución futura se vería

comprometida. Las plantaciones forestales, si bien no presentan singularidades florísticas, concentran el mayor riesgo de incendio y pérdida de verdor del área de influencia, lo que se ve agravado por su predominancia superficial (64,81% del AI). En ambos casos, el Proyecto contempla medidas específicas de manejo, compensación y seguimiento que se implementarán en las fases de construcción y cierre. Las formaciones exóticas, praderas y zonas agropecuarias presentan riesgos climáticos menores y sin singularidades que justifiquen medidas adicionales más allá de la revegetación general.

En conjunto, los resultados confirman que el muestreo realizado es suficiente para caracterizar la composición florística de los estratos boscosos y matorrales, que concentran la mayor parte de la diversidad leñosa del área. Las diferencias observadas entre UHV reflejan variaciones reales en la estructura y composición de la vegetación, más que efectos del tamaño muestral. Los estratos con menor número de parcelas presentan mayor incertidumbre, lo que debe considerarse al interpretar su riqueza estimada. No obstante, el análisis global, estratificado y climático demuestra que el diseño de muestreo aplicado cumple con los criterios de suficiencia, representatividad y enfoque ecosistémico establecidos por la Guía SEA (2024), proporcionando una base sólida para la evaluación ecológica del área de influencia y para la planificación de medidas de manejo, restauración y adaptación al cambio climático.

Respecto al análisis de singularidad de la flora y vegetación, se han detectado 10 singularidades:

- Presencia de formaciones vegetales únicas, escasas o de baja representatividad nacional.
- Presencia de formaciones vegetales remanentes.
- Presencia de formaciones vegetales frágiles.
- Presencia de especies endémicas.
- Presencia de especies en categoría CITES.
- Localización en o próxima al límite de distribución geográfica de la especie.
- Presencia de especies de distribución restringida.
- Longevidad, Reclutamiento, Endemismo y Susceptibilidad a los efectos del Cambio Climático.
- Presencia de especies clasificadas en categorías de conservación.
- Otras singularidades.

Estas singularidades se enfocan en los remanentes de bosques y matorrales nativos, ambas formaciones escasas y con presencia de especies nativas y endémicas, incluyendo taxa en categoría de amenaza.

Las formaciones dominadas por vegetación nativa que serán intervenidas se distribuyen heterogéneamente en el AI. A lo largo de la línea de transmisión se extiende la mayor superficie

de bosques del subtipo Espinal, donde se registran especies endémicas y amenazadas. En el área del parque eólico se identifican pequeñas quebradas con bosques de Rodales Mixtos y parches hidrófilos dominados por *Myrceugenia exsucca*, cuya intervención se concentrará principalmente en bordes asociados al ensanchamiento de caminos. Los matorrales espinosos y esclerófilos que serán intervenidos se localizan en la LT y en el centro del AI, donde también se registran geófitas y la suculenta *Puya chilensis*.

En conjunto, los resultados confirman que el muestreo realizado es suficiente para caracterizar la composición florística de los estratos boscosos y matorrales, que concentran la mayor parte de la diversidad leñosa del área. Las diferencias observadas entre UHV reflejan variaciones reales en la estructura y composición de la vegetación, más que efectos del tamaño muestral. Los estratos con menor número de parcelas presentan mayor incertidumbre, lo que debe considerarse al interpretar su riqueza estimada. No obstante, el análisis global y estratificado demuestra que el diseño de muestreo aplicado cumple con los criterios de suficiencia y representatividad establecidos por la Guía SEA (2024), proporcionando una base sólida para la evaluación ecológica del área de influencia.

G. BIBLIOGRAFÍA

Alaniz, A. J., Galleguillos, M., & Pérez-Quezada, J. F. (2016). Assessment of quality of input data used to classify ecosystems according to the IUCN Red List methodology: The case of the central Chile hotspot. Biological Conservation, 204, 378-385.

Amigo, J., Ramírez, C. (1998). A bioclimatic classification of Chile: woodland communities in the temperate zone. Plant ecology, 136(1), 9-26.

Albers, C. (2015) Unidades geomorfológicas de Chile. Descargado de http://datos.cedeus.cl/layers/geonode:cl_unidades_geomorfologicas_geo#more.

Braun-Blanquet J. (1979). Fitosociología, bases para el estudio de las comunidades vegetales. Blume Ediciones, Madrid. 820 pp.

Chao A., Gotelli N., Hsieh TC. y E Sander. 2014. Rarefaction and extrapolation with Hill numbers: A framework for sampling and estimation in species diversity studies. Ecological Monographs 84(1):45-67.

Corporación Nacional Forestal (CONAF). (2020). Guía de Evaluación Ambiental: Criterios para la participación de CONAF en el SEIA.

Corporación Nacional Forestal (CONAF). (2021). Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile al año 2020. Departamento de Monitoreo de Ecosistemas Forestales. 76 p.

Donoso, C. (1981). Ecología forestal. El bosque y su medio ambiente. Editorial Universitaria, Santiago, Chile. 369 pp.

D.S N° 30/2023. (2023) Ministerio de Medio Ambiente. Aprueba modificación al Decreto Supremo N° 40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Echeverría, C., Coomes, D., Salas, J., Rey-Benayas, JM., Lara, A., Newton, A. (2006) Rapid deforestation mand fragmentation of Chilean temperate forests. Biol Conserv 130: 481–494.

Etienne & Prado. (1982). Descripción de la vegetación mediante la cartografía de ocupación de tierras. Ciencias Agrícolas N º 10, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias, Veterinarias y Forestales, Cartografía. 115 pp.

Finot, V., C. Baeza, M. Muñoz-Schick, E. Ruiz, J. Espejo, D. Alarcón, P. Carrasco, P. Novoa, MT. Eyzaguirre. (2018). Guía de Campo Alstroemerias Chilenas. Ed. Corporación Chilena de la Madera, Concepción, Chile, 292 pp.

Franklin, C. M., Harper, K. A., & Clarke, M. J. (2021). Trends in studies of edge influence on vegetation at human-created and natural forest edges across time and space. Canadian Journal of Forest Research, 51(2), 274-282 pp.

Harper, Ka., Macdonald, S.E., Burton, P.J., Chen. J., Brosofske, K.D., Saunders, S.C., et al., Edge. (2005). Influence on Forest Structure and Composition in Fragmented Landscapes. Conserv Biol Ser (3):768-782.

Hernández P. (2000). Manual de Métodos y Criterios para la Evaluación y Monitoreo de la Flora y la Vegetación. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Chile. Chile.

Hinojosa, L. F., Pérez, M. F., Rougier, D., & Armesto, J. (1983). Flora y Vegetación de bosques de Chile: Legado histórico-biogeográfico. En V. Montecinos & Orlando, J. (eds), *Ciencias Ecológicas 1983-2013. Treinta años de investigaciones chilenas*. (123-138). Editorial universitaria. Santiago, Chile.

Hofmeister, J., Hošek, J., Brabec, M., Střalková, R., Mýlová, P., Bouda, M., ... & Svoboda, M. (2019). Microclimate edge effect in small fragments of temperate forests in the context of climate change. Forest Ecology and Management, 448, 48-56.

Ley N° 19.300, de 1994, sobre Bases generales del Medio Ambiente. Ministerio de Medio Ambiente, publicada en el Diario Oficial de 24 de diciembre de 2021.

Ley N° 20.283, de 2008, Ley sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal. Ministerio de Agricultura, publicada el 30 de julio del 2008.

Ley N° 20.417, de 2010, crea el Ministerio, El Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia del Medio Ambiente. Ministerio del Medio Ambiente, publicada en el Diario Oficial el 26 de enero de 2010.

López-Barrera, F., Manson, R.H., González-Espinosa, M. & Newton, A. 2007. Effects of varying forest Edge permeability on seed dispersal in a neotropical montane forest. Landscape Ecology, 22: 189-203

Luebert, F. & Pliscoff, P. (2017). Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Segunda Edición. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 316 p.

Marticorena, A., Alarcón, D., Abello, L., Atala, C. (2010). Guía de Campo. Plantas trepadoras epifitas parasitas nativas de Chile. 280 pp.

Ministerio del Medio Ambiente (MMA). (2012). Decreto Supremo 42/2011. Aprueba y oficializa clasificación de especies según su estado de conservación, séptimo proceso. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Publicado el 11 de abril de 2013.

Ministerio del Medio Ambiente (MMA). (2013a). Decreto Supremo 19/2012. Aprueba y oficializa clasificación de especies según su estado de conservación, octavo proceso. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Publicado el 11 de febrero de 2013.

Ministerio del Medio Ambiente (MMA). (2013b). Decreto Supremo 13/2013. Aprueba y oficializa clasificación de especies según su estado de conservación, noveno proceso. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Publicado el 25 de julio de 2013.

Ministerio del Medio Ambiente (MMA). (2015). Decreto Supremo 38/2015. Aprueba y oficializa clasificación de especies según su estado de conservación, undécimo proceso. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Publicado el 4 de diciembre de 2015.

Ministerio del Medio Ambiente (MMA). (2016). Decreto Supremo 16/2016. Aprueba y oficializa clasificación de especies según su estado de conservación, duodécimo proceso. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Publicado el 30 de septiembre de 2016.

Ministerio del Medio Ambiente (MMA). (2020). Atlas de Riesgos Climáticos. Marco Metodológico ARClim.

Ministerio del Medio Ambiente (MMA). (2023). Decreto Supremo 10/2023. Aprueba y oficializa clasificación de especies según su estado de conservación, decimoctavo proceso. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Publicado el 6 de octubre de 2023.

Ministerio del Medio Ambiente (MMA). (2024). Decreto Supremo 02/2024. Aprueba y oficializa clasificación de especies según su estado de conservación, decimonoveno proceso. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Publicado el 7 de mayo de 2024.

Miranda, A., Altamirano, A., Cayuela, L., Pincheira, F., Lara, A., (2015). Different times, same story: native forest loss and landscape homogenization in three physiographical areas of south-central of Chile. Appl Geogr 60:20–28.

Novoa, P., J. Espejo, D., Alarcón, M., Cisternas & E. Domínguez. (2015). Guía de Campo de las Orquídeas Chilenas. Segunda edición. Ed. Corporación Chilena de la Madera, Concepción, Chile. 244 p.

Pliscoff, P. (2015). Aplicación de los criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) para la evaluación de riesgo de los ecosistemas terrestres de Chile. Informe Técnico elaborado por Patricio Pliscoff para el Ministerio del Medio Ambiente. 63 p. Santiago, Chile.

Rodríguez, R., C. Marticorena, D. Alarcón, C. Baeza, L. Cavieres, V.L. Finot, N. Fuentes, A. Kiessling, M. Mihoc, A. Pauchard, E. Ruiz, P. Sanchez & A. Marticorena. (2018). Catálogo de las plantas vasculares de Chile. Gayana Botánica 75(1): 1-430.

Rodríguez, R. & Marticorena, C. (2022). Vol. 6 (1). Poaceae (A-H). En Flora de Chile (pp. 582). Concepción: Editorial Universidad de Concepción.

Rodríguez, R. & Marticorena, C. (2022). Vol. 6 (2). Poaceae (I-Z). En Flora de Chile (pp. 583-1117). Concepción: Editorial Universidad de Concepción.

Schulz, J. J., Cayuela, L., Rey-Benayas, J. M., & Schröder, B. (2011). Factors influencing vegetation cover change in Mediterranean Central Chile (1975–2008). Applied Vegetation Science 14(4): 571-582.

Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). (2021). Guía de Evaluación Ambiental: Componente vegetación y Flora Silvestre de Competencia del SAG. Documento general. 18 pp.

Servicio de Evaluación Ambiental (SEA). (2015). Guía para la descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres en el SEIA. División de Evaluación Ambiental y Participación Ciudadana. 91 pp.

Servicio de Evaluación Ambiental (SEA). (2017). Guía para la descripción del área de influencia. Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), División de Evaluación Ambiental y Participación Ciudadana. 43 pp.

Servicio de Evaluación Ambiental (SEA). (2023). Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA. Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), División de Evaluación Ambiental y Participación Ciudadana. 85 pp.

Servicio de Evaluación Ambiental (SEA). (2024). Guía metodológica para la descripción de ecosistemas terrestres. Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), División de Evaluación Ambiental y Participación Ciudadana. 215 pp.

Smith-Ramírez, C., Grez, A., Galleguillos, M., Cerda, C., Ocampo-Melgar, A., Miranda, M. D., ... & Vita, A. (2023). Ecosystem services of Chilean sclerophyllous forests and shrublands on the verge of collapse: A review. Journal of Arid Environments, 211, 104927.

Van de Wouw, P., Echeverría, C., Rey-Benayas, J. M., & Holmgren, M. (2011). Persistent Acacia savannas replace Mediterranean sclerophyllous forests in South America. Forest Ecology and Management, 262(6), 1100-1108.

H. APÉNDICES

H.1. Registros de especies en categoría vulnerable fuera del AI de proyecto.

El levantamiento de información para la caracterización del componente se abordó con un enfoque estratégico adaptativo, para lo cual se estableció un área de estudio (AE) correspondiente a todos los predios en los que se emplazará el Parque Eólico, dentro de un radio máximo de 500 m a las obras y un buffer de 100 m a la Línea de Transmisión y los caminos de acceso. Con este enfoque, la información recopilada permitió, además de la caracterización detallada del componente, modificar el emplazamiento de las obras y partes del Proyecto considerando la menor afectación posible de los atributos de la flora y la vegetación, ello hasta alcanzar la versión final presentada en este estudio.

Durante este proceso hubo registros de especies en categoría de conservación vulnerable fuera del AI del proyecto, específicamente *Citronella mucronata* y *Crinodendron patagua.* Los que se presentan a continuación:

- *Citronella mucronata*

Tabla 53. Registros de *Citronella mucronata* fuera del AI

Especie	Formación vegetacional del punto del registro	Descripción del registro	Punto de muestreo	Coordenadas UTM	
				Este (m)	Norte (m)
Citronella mucronata	Plantación cosechada de *Pinus radiata*	1 individuo adulto multifustal	264	731.268	5.990.938
Citronella mucronata	Plantación adulta de P*inus radiata*	1 individuo adulto multifustal	263	731.314	5.990.952
Citronella mucronata	Bosque nativo esclerófilo subtipo forestal Rodales Mixtos	1 individuo adulto y 7 brinzales	164	731.088	5.990.964
Citronella mucronata	Bosque nativo esclerófilo subtipo forestal Rodales Mixtos	1 individuo adulto	244	736.125	5.994.007



Foto 49. Registros de *Citronella mucronata* en la campaña de invierno 2022, en el punto de muestreo 164, fuera del AI



Foto 50. Registro de *Citronella mucronata* en el punto de muestreo 244, fuera del AI

- *Crindendron patagua*

Tabla 54. Registros de *Crinodendron patagua* fuera del AI

Especie	Formación vegetacional del punto del registro	Descripción del registro	Coordenadas UTM	
			Este (m)	Norte (m)
Crinodendron patagua	Bosques nativos esclerófilos subtipo Hidrófilo de quebradas	1 individuo adulto	736.418	5.997.255
Crinodendron patagua	Bosques nativos esclerófilos subtipo Hidrófilo de quebradas	1 individuo adulto	736.500	5.996.563
Crinodendron patagua	Bosques nativos esclerófilos subtipo Rodales mixtos	2 individuos adultos. Quemados, 1 con rebrote	736.096	5.995.908



Foto 51. Registros de *Crinodendron patagua* en los puntos de muestreo 437 y 418 durante la campaña de otoño 2023, fuera del AI



Foto 52. Registro de *Crinodendron patagua* quemada y rebrotada posterior al incendio de enero 2023, en el punto de muestreo 243, fuera del AI

H.2. Identificación de ejemplares a intervenir de *Calydorea xiphioides* (Casi Amenazada) y *Alstroemeria diluta* ssp. *diluta* (En Peligro).

Con el objetivo de determinar la abundancia y distribución espacial de las especies *Calydorea xiphioides* (Casi amenazada) y *Alstroemeria diluta* ssp. *diluta* (En Peligro) en el área de intervención del Proyecto se realizó un microrruteo sistemático en las áreas afectas a corta de las formaciones vegetacionales identificadas como hábitat de ambas especies durante el proceso de caracterización de la flora y la vegetación realizado para la presente Actualización de Línea de base.

Se microrruteó[10] un total de 61,3 ha correspondientes a las formaciones Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal y Matorrales espinosos que serán directamente intervenidos en las obras parque eólico, línea de transmisión y camino de acceso, respectivamente. Dicho microrruteo se llevó a cabo en dos campañas, la primera entre los días 18 y 20 de octubre, para la identificación de *Calydorea xiphioides*, y la segunda entre el 30 de noviembre y 01 de diciembre para *Alstroemeria diluta* ssp. *diluta*, ambas durante el año 2025. En dichas campañas se realizó el recorrido exhaustivo de las 61,3 ha correspondientes a hábitat de las especies objetivo, siguiendo una grilla de cuadrantes de 100 m^2, recorrida por especialistas capacitados para la identificación de *Calydorea xiphioides* y *Alstroemeria diluta* ssp. *diluta*. Ante la presencia de ejemplares estos fueron georreferenciados y descritos en función de su estado fenológico y flora acompañante. En caso de múltiples registros aledaños —situación habitual debido al patrón de distribución agregado de estas especies—, se procedió a la delimitación del área de ocupación de la población (parche) y al registro del número de individuos presentes en cada parche, estado fenológico y flora acompañante.

A partir de lo anterior se estimó la abundancia de *Calydorea xiphioides* y *Alstroemeria diluta* ssp. *diluta* en el AI, y de determinó el número total de individuos a intervenir, su área de ocupación y su distribución espacial.

Calydorea xiphioides

A partir del microrruteo realizado, se estima que dentro del AI existe una población total de 25.795 individuos disgregados en un área de ocupación de 13,90 ha, correspondiente al 3,20% de la superficie total de las formaciones identificadas como hábitat para la especie dentro del AI.

Del total de ejemplares estimados, el Proyecto implicaría la corta de 3.641 individuos en un área de ocupación total de 1,97 ha. Estos ejemplares se encuentran distribuidos en 63 parches localizados en a lo largo de la línea de transmisión del proyecto (**Figura 40; Tabla 57**). La mayor

[10] *En el Apéndice H.6. adjunta el Track del microrruteo de geófitas en formato SHP.*

concentración de registros se localiza específicamente entre las estructuras 51 y 54 (**Tabla 55; Foto 53**). Población de *Calydorea xiphioides* localizada entre estructuras 50 y 54 de la línea de transmisión (ID 7) (**Foto 53**) y 90 a 91 de la Línea de Transmisión (**Tabla 55; Foto 54**), en donde se identificó poblaciones de más de 500 y 1.000 ejemplares, respectivamente, en áreas de ocupación de aproximadamente 0,5 ha (**Tabla 55**).

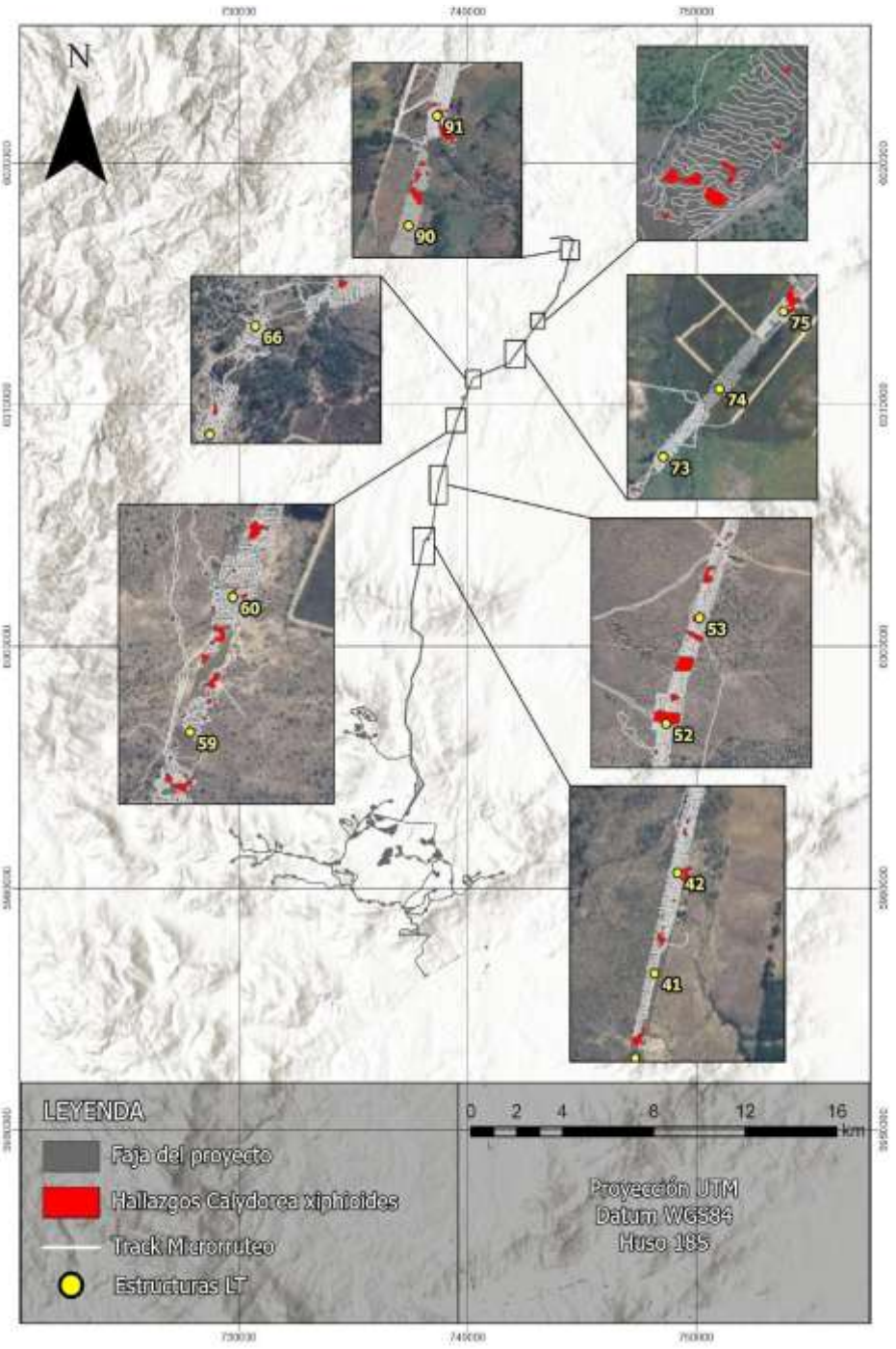


Figura 40. Microrruteo y distribución espacial de las poblaciones de *Calydorea xiphioides* afectos a corta

Tabla 55. Ejemplares y área de ocupación de *Calydorea xiphioides* a intervenir por el proyecto

Localización	Ejemplares intervenidos	Área de Ocupación (ha)
Estructuras 40 a 43 de la LT	512	0,28
Estructuras 44 a 45 de la LT	237	0,11
Estructuras 49 a 50 de la LT	3	0,00
Estructuras 51 a 54 de la LT	604	0,53
Estructuras 58 a 61 de la LT	463	0,20
Estructuras 65 a 66 de la LT	19	0,02
Estructuras 66 a 67 de la LT	60	0,02
Estructuras 72 a 73 de la LT	161	0,03
Estructura 75 de la LT	303	0,21
Estructuras 79 a 80 de la LT	27	0,06
Estructuras 90 a 91 de la LT	1.252	0,51
Total	**3.641**	**1,97**



Foto 53. Población de *Calydorea xiphioides* localizada entre estructuras 50 y 54 de la línea de transmisión (ID 7)



Foto 54. Población de *Calydorea xiphioides* localizada entre estructuras 90 y 91 de la Línea de Transmisión (ID 23)

Alstroemeria diluta* ssp. *diluta

A partir del microrruteo realizado se estima que dentro del AI existe una población total de 99 individuos en un área de ocupación de 0,065 ha, correspondiente al 0,015% de la superficie total de las formaciones identificadas como hábitat para la especie dentro del AI.

Del total de ejemplares estimados, el Proyecto implicaría la corta de 14 individuos en un área de ocupación total de 0,009 ha. Estos ejemplares se encuentran distribuidos en 4 parches localizados en dos secciones de la línea de transmisión y en el área destinada a la instalación de faena de la misma (**Figura 41; Tabla 56; Foto 55; Foto 56; Foto 57;**

Tabla 58).

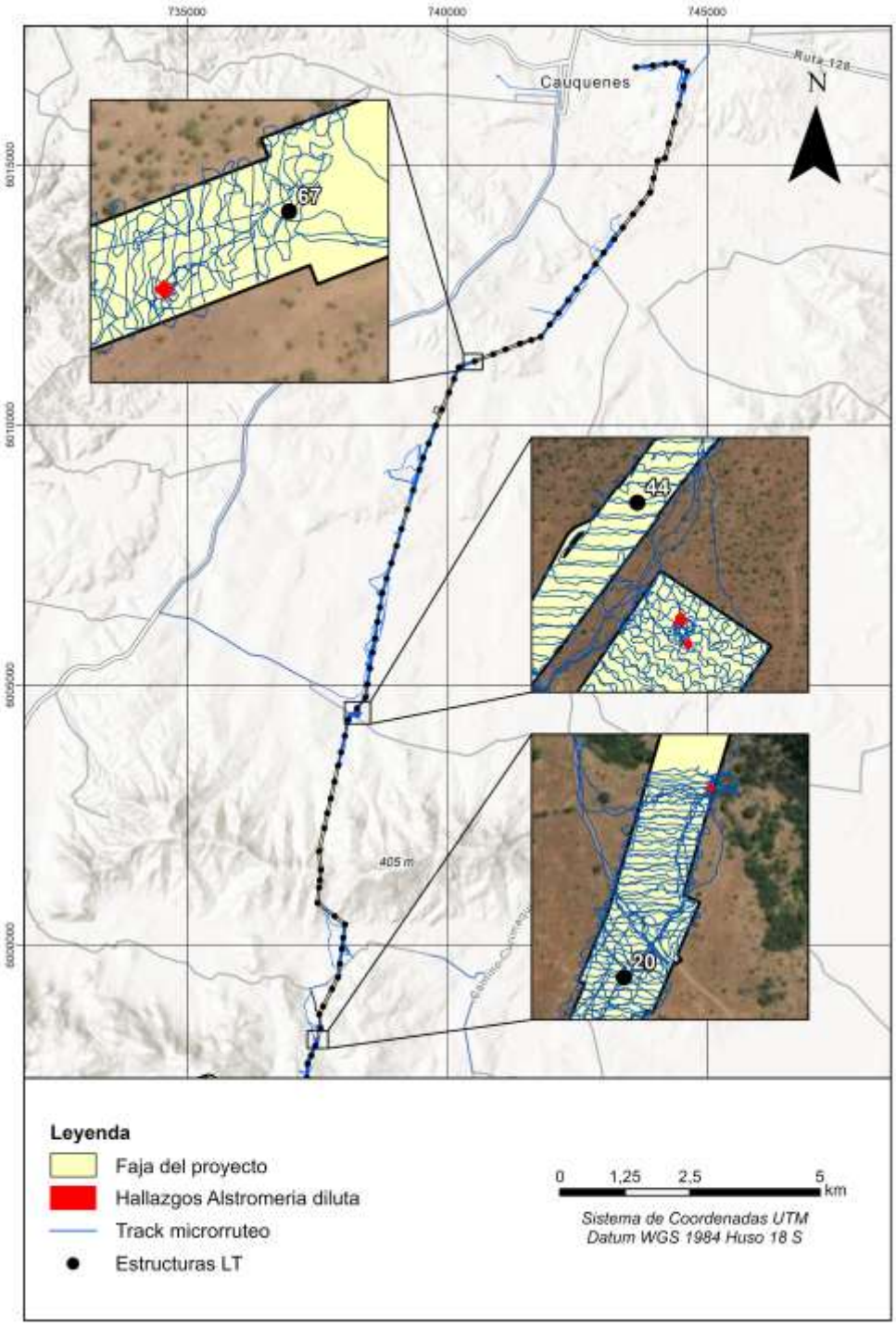


Figura 41. Microrruteo y distribución espacial de las poblaciones de *Alstroemeria diluta* ssp. *diluta* afectos a corta

Tabla 56. Ejemplares y área de ocupación de *Alstroemeria diluta* ssp. *diluta* a intervenir por el proyecto

Localización	Ejemplares intervenidos	Área de Ocupación (ha)
Instalación de Faena 2 LT	6	0,006
Torres 20 a 21	2	0,002
Torres 66 a 67	6	0,002
Total	**14**	**0,009***

**Valor real, sin considera redondeo.*



Foto 55. Población de *Alstroemeria diluta* ssp. *diluta* localizada en instalación de faena de la línea de transmisión (ID 64)



Foto 56. Población de *Alstroemeria diluta* ssp. *diluta* localizada en instalación de faena de la línea de transmisión (ID 65)



Foto 57. Población de *Alstroemeria diluta* ssp. *diluta* localizada entre las torres 66 y 67 de la línea de transmisión (ID 66)

Tabla 57. Descripción de registros totales de *Calydorea xiphioides*

ID	Formación vegetacional	Superficie (m^2)	Coordenadas[11]		N° de individuos	Cobertura (%)	Estado reproductivo
			Este (m)	Norte (m)			
1	Matorrales espinosos	22	743.069	6.013.389	1	1 - 5%	Flores
2	Matorrales espinosos	1912	738.757	6.006.785	200	1 - 5%	Flores
3	Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal	503	738.827	6.007.000	30	1 - 5%	Flores
4	Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal	22	739.538	6.009.408	1	1 - 5%	Flores
5	Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal	22	738.102	6.004.247	1	76 - 95%	Botones florales
6	Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal	661	738.410	6.004.747	100	6 - 25%	Botones florales
7	Matorrales espinosos	1423	738.801	6.006.926	150	1 - 5%	Flores
8	Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal	61	739.552	6.009.365	2	< 1%	Botones florales
9	Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal	374	739.515	6.009.293	200	1 - 5%	Botones florales
10	Matorrales espinosos	59	738.021	6.003.937	11	6 - 25%	Flores
11	Matorrales espinosos	44	739.496	6.009.188	6	6 - 25%	Flores
12	Matorrales espinosos	2042	742.354	6.012.437	300	6 - 25%	Flores
13	Matorrales espinosos	22	738.903	6.007.230	1	6 - 25%	Flores
14	Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal	677	738.862	6.007.149	80	1 - 5%	Flores
15	Matorrales espinosos	470	739.448	6.009.046	52	6 - 25%	Flores
16	Matorrales espinosos	22	739.552	6.009.331	10	1 - 5%	Botones florales
17	Matorrales espinosos	193	738.057	6.004.147	30	6 - 25%	Botones florales
18	Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal	121	738.909	6.007.265	20	1 - 5%	Flores

[11] Proyección UTM Datum WG84, Huso 18S

ID	Formación vegetacional	Superficie (m^2)	Coordenadas[11]		N° de individuos	Cobertura (%)	Estado reproductivo
			Este (m)	Norte (m)			
19	Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal	22	743.154	6.013.446	1	6 - 25%	Flores
20	Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal	127	738.349	6.004.682	26	6 - 25%	Botones florales
21	Matorrales espinosos	457	739.572	6.009.476	50	6 - 25%	Flores
22	Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal	290	738.775	6.006.839	12	1 - 5%	Flores
23	Matorrales espinosos	2164	744.568	6.016.452	350	26 - 50%	Flores
24	Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal	22	739.488	6.009.159	11	6 - 25%	Flores
25	Matorrales espinosos	218	738.390	6.004.697	90	6 - 25%	Botones florales
26	Matorrales espinosos	61	739.537	6.009.374	6	< 1%	Botones florales
27	Matorrales espinosos	58	744.509	6.016.411	45	6 - 25%	Flores
28	Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal	22	743.162	6.013.512	1	6 - 25%	Flores
29	Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal	1923	744.469	6.016.264	670	6 - 25%	Botones florales
30	Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal	22	739.506	6.009.347	10	1 - 5%	Botones florales
31	Matorrales espinosos	1070	737.916	6.003.512	100	1 - 5%	Flores
32	Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal	188	743.106	6.013.404	6	1 - 5%	Flores
33	Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal	22	742.340	6.012.383	3	6 - 25%	Flores
34	Matorrales espinosos	354	744.536	6.016.547	100	26 - 50%	Flores
35	Matorrales espinosos	156	740.147	6.010.933	19	76 - 95%	Flores
36	Matorrales espinosos	62	737.990	6.003.855	4	6 - 25%	Flores
37	Matorrales espinosos	737	738.055	6.004.020	200	6 - 25%	Botones florales
38	Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal	22	743.202	6.013.533	1	1 - 5%	Flores
39	Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal	99	738.064	6.004.183	15	6 - 25%	Flores

ID	Formación vegetacional	Superficie (m^2)	Coordenadas[11]		N° de individuos	Cobertura (%)	Estado reproductivo
			Este (m)	Norte (m)			
40	Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal	148	738.827	6.007.046	100	1 - 5%	Flores
41	Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal	579	737.984	6.003.818	150	6 - 25%	Flores
42	Matorrales espinosos	132	739.492	6.009.261	50	< 1%	Botones florales
43	Matorrales espinosos	62	738.886	6.007.239	7	1 - 5%	Flores
44	Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal	22	741.865	6.011.805	1	6 - 25%	Flores
45	Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal	76	738.729	6.006.696	3	1 - 5%	Flores
46	Matorrales espinosos	22	738.658	6.006.058	3	6 - 25%	Botones florales
47	Matorrales espinosos	199	740.383	6.011.190	60	51 - 75%	Flores
48	Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal	24	741.858	6.011.794	10	1 - 5%	Flores
49	Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal	214	743.089	6.013.419	10	1 - 5%	Flores
50	Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal	22	738.720	6.006.614	1	6 - 25%	Flores
51	Matorrales espinosos	255	744.498	6.016.354	26	6 - 25%	Botones florales
52	Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal	22	739.438	6.009.094	1	6 - 25%	Flores
53	Matorrales espinosos	274	741.894	6.011.824	150	6 - 25%	Flores
54	Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal	56	743.213	6.013.603	2	6 - 25%	Flores
55	Matorrales espinosos	22	738.035	6.003.923	1	6 - 25%	Flores
56	Matorrales espinosos	278	739.503	6.009.223	64	6 - 25%	Flores
57	Matorrales espinosos	173	744.585	6.016.399	40	51 - 75%	Flores
58	Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal	22	738.361	6.004.703	13	6 - 25%	Botones florales
59	Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal	19	744.571	6.016.417	8	51 - 75%	Flores
60	Matorrales espinosos	22	738.368	6.004.680	8	6 - 25%	Botones florales

ID	Formación vegetacional	Superficie (m^2)	Coordenadas[11]		N° de individuos	Cobertura (%)	Estado reproductivo
			Este (m)	Norte (m)			
61	Matorrales espinosos	117	744.512	6.016.321	12	6 - 25%	Botones florales
62	Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal	18	744.514	6.016.295	1	6 - 25%	Botones florales
63	Matorrales espinosos	99	743.121	6.013.426	5	1 - 5%	Flores

Tabla 58. Descripción de registros totales de *Alstroemeria diluta* ssp. *diluta*

ID	Formación vegetacional	Superficie (m^2)	Coordenadas[12]		N° de individuos	Cobertura (%)	Estado reproductivo
			Este (m)	Norte (m)			
64	Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal	18	738.303	6.004.465.	3	26 - 50%	Flores
65	Matorrales espinosos	38	738.298	6.004.481	3	26 - 50%	Flores
66	Matorrales espinosos	18	740.488	6.011.197	6	26 - 50%	Flores
67	Matorrales espinosos	18	737.532	5.998.211	2	26 - 50%	Flores

[12] Proyección UTM Datum WG84, Huso 18S

H.3. Estadígrafos muestreo

Tabla 59. Estadísticos asociados a la estimación de densidad en bosque de especies exóticas asilvestradas

Estadístico	Valor	Unidad
Tamaño muestral (n)	10	-
t-Student (95% de confianza)	2,262	-
Media muestral ($\bar{x}$)	1012	ind./ha
Desviación estándar (s)	482,33	ind./ha
Coeficiente de variación (CV)	48	%
Varianza (s^2)	232.640,00	$(ind./ha)^2$
Error estándar (EE)	152,53	ind./ha
Error absoluto (E)	345,01	ind./ha
Error relativo (E_r)	34,09	%
IC 95%	666,99 – 1.357,01	ind./ha

Tabla 60. Estadísticos asociados a la estimación de densidad en bosque nativo

Estadístico	Valor	Unidad
Tamaño muestral (n)	87	-
t-Student (95% de confianza)	1,988	-
Media muestral ($\bar{x}$)	1.083,79	ind./ha
Desviación estándar (s)	418,85	ind./ha
Coeficiente de variación (CV)	39	%
Varianza (s^2)	175.437,77	$(ind./ha)^2$
Error estándar (EE)	44,91	ind./ha
Error absoluto (E)	89,27	ind./ha
Error relativo (E_r)	8,24	%
IC 95%	994,52 – 1.173,07	ind./ha

Tabla 61. Estadísticos asociados a la estimación de densidad en matorral

Estadístico	Valor	Unidad
Tamaño muestral (n)	33	-
t-Student (95% de confianza)	2,037	-
Media muestral ($\bar{x}$)	705,76	ind./ha
Desviación estándar (s)	345,62	ind./ha
Coeficiente de variación (CV)	49	%
Varianza (s^2)	119450,19	$(ind./ha)^2$
Error estándar (EE)	60,16	ind./ha
Error absoluto (E)	122,55	ind./ha
Error relativo (E_r)	17,36	%
IC 95%	583,2 – 828,31	ind./ha

Tabla 62. Estadísticos asociados a la estimación de densidad en plantación forestal

Estadístico	Valor	Unidad
Tamaño muestral (n)	33	-
t-Student (95% de confianza)	2,0369	-
Media muestral ($\bar{x}$)	1.330,30	ind./ha
Desviación estándar (s)	658,10	ind./ha
Coeficiente de variación (CV)	49,5	%
Varianza (s^2)	433.090,53	$(ind./ha)^2$
Error estándar (EE)	114,56	ind./ha
Error absoluto (E)	233,35	ind./ha
Error relativo (E_r)	17,54	%
IC 95%	1.096,95 – 1.563,65	ind./ha

Tabla 63. Estadísticos asociados a la estimación de cobertura en bosque de especies exóticas asilvestradas

Estadístico	Valor	Unidad
Tamaño muestral (n)	10	-
t-Student (95% de confianza)	2,262	-
Media muestral ($\bar{x}$)	8.217,56	m^2/ha
Desviación estándar (s)	5.546,86	m^2/ha
Coeficiente de variación (CV)	68	%
Varianza (s^2)	307.67677,29	$(m^2/ha)^2$
Error estándar (EE)	1.754,07	m^2/ha
Error absoluto (E)	3.967,71	m^2/ha
Error relativo (E_r)	48,28	%
IC 95%	4.249,85 – 12.185,27	m^2/ha

Tabla 64. Estadísticos asociados a la estimación de cobertura en bosque nativo

Estadístico	Valor	Unidad
Tamaño muestral (n)	87	-
t-Student (95% de confianza)	1,988	-
Media muestral ($\bar{x}$)	7.374,20	m^2/ha
Desviación estándar (s)	6.337,00	m^2/ha
Coeficiente de variación (CV)	86	%
Varianza (s^2)	401.57512,05	$(m^2/ha)^2$
Error estándar (EE)	679,40	m^2/ha
Error absoluto (E)	1.350,64	m^2/ha
Error relativo (E_r)	18,32	%
IC 95%	6.023,56 – 8.724,84	m^2/ha

Tabla 65. Estadísticos asociados a la estimación de cobertura en matorral

Estadístico	Valor	Unidad
Tamaño muestral (n)	33	-
t-Student (95% de confianza)	2,037	-
Media muestral ($\bar{x}$)	2.542,12	m^2/ha
Desviación estándar (s)	1.416,19	m^2/ha
Coeficiente de variación (CV)	56	%
Varianza (s^2)	2.005.588,76	$(m^2/ha)^2$
Error estándar (EE)	246,53	m^2/ha
Error absoluto (E)	502,17	m^2/ha
Error relativo (E_r)	19,75	%
IC 95%	2.039,94 – 3.044,29	m^2/ha

Tabla 66. Estadísticos asociados a la estimación de cobertura en plantación forestal

Estadístico	Valor	Unidad
Tamaño muestral (n)	32	-
t-Student (95% de confianza)	2,0395	-
Media muestral ($\bar{x}$)	5.724,42	m^2/ha
Desviación estándar (s)	3.943,94	m^2/ha
Coeficiente de variación (CV)	69	%
Varianza (s^2)	15.554.666,19	$(m^2/ha)^2$
Error estándar (EE)	697,20	m^2/ha
Error absoluto (E)	1.421,93	m^2/ha
Error relativo (E_r)	24,84	%
IC 95%	4.302,48 – 7.146,35	m^2/ha

H.4. Cobertura media promedio de las especies por formación vegetacional

Tabla 67. Cobertura media (%) promedio de las especies en cada formación vegetacional donde fueron registradas, donde: BEA: Bosque de especies exóticas asilvestradas; BNex: Bosque nativo esclerófilo con exóticas asilvestradas; BNesp: Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal; BNHQ: Bosques nativos esclerófilos subtipo Hidrófilos de quebrada; BNrm: Bosques nativos esclerófilos subtipo Rodales mixtos; CAN: Cultivos anuales; CVv: Cultivos de *Vitis vinifera*; FAEX: : Formaciones arbóreas dominadas por especies exóticas, FAEN: Formaciones arbóreas dominadas por especies nativas; Mesc: Matorrales esclerófilos; Mesp: Matorrales espinosos; Mex: Matorral de especies exóticas; PE: Plantaciones de *Eucalyptus* spp. PP: Plantaciones de *Pinus radiata*; PJRC: Plantaciones jóvenes o recién cosechadas; PAA: Pradera con árboles y/o arbustos; Pr: Pradera de especies exóticas

Especie	Formaciones vegetacionales															
	BEA	BNesp	BNex	BNHQ	BNrm	CAN	CVv	FAEN	FAEX	Mesc	Mesp	Mex	PAA	PE	PJRC	PR
Acacia dealbata	30,90								16,25		18,76		87,50		1,74	0,11
Acacia melanoxylon		0,15											37,50			17,50
Acaena argentea					0,01			0,01	0,01			0,01			0,01	
Acaena magellanica																0,01
Acaena ovalifolia															0,01	
Acaena trifida		0,20														
Adesmia papposa	0,20		0,20					0,10		0,01	16,06					0,10
Adiantum capillus-veneris					5,00											
Adiantum chilense var. *chilense*	32,55	26,28	4,72	15,00	26,79			20,45		24,52	4,40				21,25	3,78
Adiantum chilense var. *scabrum*		5,87	7,50	32,50	34,32			27,50		29,38	18,76			5,00	0,01	11,25
Adiantum excisum		0,20			0,01											
Adiantum sulphureum					8,76					17,50						
Ageratina glechonophylla	0,01				11,25						5,00				0,01	
Agrostis capillaris		1,16									14,23					
Aira caryophyllea	56,25	27,50	14,17	0,01	18,76			5,00		33,41	22,78		15,05	0,01	5,90	28,75
Alonsoa meridionalis					0,20											
Alstroemeria aurea		5,00														
Alstroemeria diluta		0,01														

Especie	Formaciones vegetacionales															
	BEA	BNesp	BNex	BNHQ	BNrm	CAN	CVv	FAEN	FAEX	Mesc	Mesp	Mex	PAA	PE	PJRC	PR
Alstroemeria ligtu				0,01	8,76											
Amaryllis belladona		0,20														
Amomyrtus luma	5,00				0,20											
Anagallis arvensis	0,20	18,39	26,67	0,01	6,28			8,85	0,01	14,14	12,06			0,20	12,95	42,50
Anemone decapetala		0,01			0,01											
Anthemis cotula		4,56					5,00				2,55					
Anthoxanthum odoratum											11,25					
Anthriscus caucalis		27,50			0,01											
Apodasmia chilensis																
Aristida pallens		4,56								20,00	15,00		17,50			
Aristotelia chilensis		8,76	21,25	2,51	18,90			6,93	8,85	0,06		2,51	0,20	0,20	6,28	5,00
Asteriscium chilense		0,01									14,05					19,23
Avena barbata	16,79	15,88	7,50		10,47	32,98	5,00	34,50	11,25	16,10	18,00		10,04	11,25	22,41	17,29
Avena sativa						87,50										
Azara dentata	8,76	30,26	20,00	0,01	11,51			7,50	0,10	18,34	2,51	5,87			17,04	28,33
Azara integrifolia	8,85	0,20	7,50	5,00	7,50			8,80		11,25			0,01		5,00	37,50
Azara serrata								0,20								
Baccharis linearis	21,25	10,06	5,00		7,50			0,15		38,50	12,53	2,51	8,76	2,60	6,00	18,90
Baccharis paniculata											0,01					
Baccharis racemosa			5,00		5,00				0,20							
Berberis chilensis	15,05	22,79	4,32	5,68	10,05			14,01		33,26	13,54	0,11	13,80	31,29	4,44	8,76
Blechnum hastatum					0,01											
Blepharocalyx cruckshanksii				17,50												
Bomarea salsilla	5,00	5,00			5,00											
Briza maxima	17,50	26,04	14,25	1,26	22,94			27,75	17,50	24,62	20,52	27,50	14,57	15,04	28,14	22,74
Briza minor	10,87	14,06	10,03		0,01	0,20		17,50		30,63	4,80		5,00	0,20	12,25	6,74
Bromus catharticus		21,25	5,00		0,20						37,50				22,50	
Bromus coloratus					17,50											

Especie	Formaciones vegetacionales															
	BEA	BNesp	BNex	BNHQ	BNrm	CAN	CVv	FAEN	FAEX	Mesc	Mesp	Mex	PAA	PE	PJRC	PR
Bromus hordeaceus	5,00	11,45	27,50	0,01	14,17			17,51		21,28	16,01	5,00	15,07	0,20	10,04	22,50
Bromus rigidus		2,51							0,01		18,85		5,00			
Calandrinia compressa			2,60								0,01				5,00	
Calceolaria angustifolia				0,01				0,01		46,25					0,01	
Calceolaria corymbosa	0,20	0,01	0,20								0,01					
Calceolaria dentata					0,11				0,01	2,51					0,01	0,01
Calceolaria integrifolia	5,00		5,00		24,50			5,00		18,76	5,00				2,51	17,50
Calydorea xiphioides		11,99						18,85			0,01					
Camissonia dentata		0,20														
Cardamine bonariensis				5,00												
Carduus pycnocephalus		9,22	62,50	0,20	7,50			0,01		7,50	12,54	17,50	18,76		14,49	0,11
Carex bracteosa		9,49	0,11		0,20			18,40		2,55	25,68	33,75				
Carex brongniartii			37,50									21,25				
Carex excelsa																
Carex molinae															0,01	
Carex phalaroides	5,00				15,07			22,08			17,50					
Carthamus lanatus		0,11				0,01				17,50	2,51					
Centaurea melitensis											5,00					
Centaurium cachanlahuen		0,06								0,20						
Cestrum parqui		8,76		5,00	2,60								0,01			
Chaetanthera ciliata		12,50									0,01					0,01
Chaetanthera elegans		1,70			0,01					0,11			11,25			
Chascolytrum subaristatum		5,63	2,51		0,10					5,00	0,01				5,00	
Cheilanthes hypoleuca				0,01	0,01					0,01						
Chiropetalum tricuspidatum		17,50		48,33												
Chloraea barbata	17,50	0,20									0,20					
Chloraea gavilu											0,11					
Chloraea parviflora								0,10								

Especie	Formaciones vegetacionales															
	BEA	BNesp	BNex	BNHQ	BNrm	CAN	CVv	FAEN	FAEX	Mesc	Mesp	Mex	PAA	PE	PJRC	PR
Chusquea quila		0,01		62,50	2,51					8,76						
Cirsium arvense	5,00	0,20									0,20					
Cirsium vulgare												8,13			7,50	
Cissus striata				11,25	0,01				0,10							
Cistanthe arenaria		0,01									0,01					
Citronella mucronata					27,50										17,50	37,50
Cladanthus mixtus											0,01					
Clarkia tenella	0,20		5,00		0,20						0,01					
Colliguaja dombeyana				7,50	2,51											
Collomia biflora															0,20	
Conanthera bifolia		2,51	0,20								0,01				0,01	
Conanthera parvula											17,50					
Conanthera trimaculata		9,97									8,83		0,08			
Conium maculatum		5,00			17,50											
Convolvulus arvensis		0,18							0,20		0,20					
Convolvulus chilensis		0,01					87,50				0,01					5,00
Corrigiola squamosa		0,01									8,76					
Crataegus monogyna		5,00	11,25								0,01					
Crepis capillaris				62,50												
Crepis pulchra					0,01											
Crinodendron patagua				17,50	0,01											
Cryptocarya alba	0,01	0,01			13,80			0,20		2,55					0,11	
Cupressus macrocarpa																0,20
Cydonia oblonga		17,50							0,01		0,01					
Cynoglossum creticum				0,01				0,01								
Cynosurus echinatus		20,70	36,88		17,04					5,68	7,50		2,60		8,76	5,68
Cyperus aggregatus	0,20	1,31						37,50								
Cyperus difformis		0,20														

Especie	Formaciones vegetacionales															
	BEA	BNesp	BNex	BNHQ	BNrm	CAN	CVv	FAEN	FAEX	Mesc	Mesp	Mex	PAA	PE	PJRC	PR
Cyperus eragrostis	0,10	17,50	17,50					5,00	33,75							
Cyperus rigens			0,01													
Danthonia malacantha		17,50														
Daucus carota		8,76	17,50						0,01						0,20	
Dichanthelium sabulorum	17,50	32,50			40,00			37,50		40,00	37,50	37,50			17,50	33,75
Dichondra sericea	21,70	12,54	0,20		11,25			8,76		13,52	11,27		5,00	0,01	22,08	13,76
Dioscorea humifusa	19,09	4,97	5,10	7,50	8,79			4,90	5,00	1,74	4,92		2,55	13,16	7,97	12,80
Dioscorea humilis																0,20
Diplolepis pachyphylla			17,50	0,01	0,11											
Dipsacus sativus					0,01		0,01	0,01								
Echium plantagineum		3,02	0,01								13,77					0,01
Echium vulgare		3,84									5,90		0,01			5,00
Eleocharis macrostachya	0,20															
Eleocharis maculosa		0,01														
Epilobium ciliatum																
Epilobium subdentatum		8,75									0,01					
Ercilla spicata				5,00												
Erodium botrys	5,00	2,60	0,10							5,00	4,91		22,02			17,50
Erodium cicutarium		0,10								0,01	17,50		0,06		5,00	
Erodium malacoides															0,20	
Erodium moschatum		15,07					17,50			5,00	7,31		32,50		2,60	0,20
Eryngium depressum		7,50			0,01						0,01					0,02
Eryngium paniculatum		0,11			17,50			0,01		0,01	0,01				0,01	0,01
Eryngium rostratum		5,06			0,01	0,20		0,10		7,50	1,74	33,75	8,85			
Escallonia pulverulenta	11,11	31,52	29,60	30,63	18,55			29,43	0,20	21,73	1,28			7,57	21,25	16,05
Eschscholzia californica	0,20	0,08				0,01					0,06					18,83
Eucalyptus camaldulensis		0,01												62,50		
Eucalyptus globulus	30,84	8,37	22,50	0,01	17,50			21,25	63,33		0,01	17,50		60,18	0,20	7,70

Especie	Formaciones vegetacionales															
	BEA	BNesp	BNex	BNHQ	BNrm	CAN	CVv	FAEN	FAEX	Mesc	Mesp	Mex	PAA	PE	PJRC	PR
Eucalyptus nitens					17,50					17,50	0,01					
Euphorbia collina		0,01									11,25					0,20
Euphorbia peplus		17,24			8,76					11,25	8,85			5,00	5,70	8,85
Euphorbia portulacoides		2,51								5,00	5,65		5,00			
Facelis retusa																0,20
Ficus carica		5,00														
Foeniculum vulgare						0,01										
Fraxinus angustifolia	62,50											30,83				
Galega officinalis	62,50															
Galium aparine		1,33			22,50			0,20		2,60	37,50	0,10			11,25	18,40
Galium hypocarpium		2,60	0,01	0,01	5,68			0,01		5,00	5,00					
Galium inconspicuum			0,01													
Gamochaeta purpurea	0,10															
Gardoquia gilliesii	8,76	7,50	0,11	0,20	14,17			17,50		15,00	5,00		2,55	5,00		
Gastridium phleoides		30,99			0,20					6,88			50,00		8,76	
Gavilea longibracteata	1,40		0,18	5,00												0,10
Geranium berteroanum		0,15		5,00	0,11			18,85							13,85	17,50
Geranium core-core												15,05				
Geranium purpureum		2,60			0,20			0,01		1,31					5,00	
Geranium robertianum				8,85												
Gochnatia foliolosa															17,50	
Gratiola peruviana		5,00														
Haplopappus glutinosus		5,00														
Hedypnois rhagadioloides											17,50					27,50
Herbertia lahue		5,87	0,01		0,01								0,01			
Hirschfeldia incana	0,20								5,00				0,20			
Holcus lanatus	8,85	43,33	50,00						35,00		54,17	20,00	87,50	0,20	37,50	
Hordeum chilense		33,75														

Especie	Formaciones vegetacionales															
	BEA	BNesp	BNex	BNHQ	BNrm	CAN	CVv	FAEN	FAEX	Mesc	Mesp	Mex	PAA	PE	PJRC	PR
Hordeum marinum		11,25							62,50							
Hordeum murinum	0,20	12,72		87,50						37,50	11,25		0,01	0,20	21,25	
Hypericum perforatum	5,00	19,14	18,76	0,01	2,51			0,01	0,10	10,05	0,11	20,01	2,51	0,10	10,68	6,77
Hypochaeris glabra		11,70									5,68					21,25
Hypochaeris radicata		21,52					0,20		11,25		2,78			0,20		8,80
Jovellana punctata											5,00					
Juncus acuminatus				5,00												
Juncus bufonius																
Juncus capillaceus											5,00					
Juncus microcephalus		7,62						0,20	21,25	5,00	8,80					
Juncus procerus	2,60	14,23	5,00		0,20				0,20			19,38	0,20			
Juncus stipulatus		0,01														
Kageneckia oblonga	31,59	24,50	27,42	35,00	26,80			51,83		5,68	29,04		0,20	2,60	12,04	11,25
Lactuca serriola		0,01		5,00	2,51				5,00			17,50			14,17	
Lactuca virosa		0,01	17,50				0,01			0,01					5,00	
Lagurus ovatus		5,00													17,50	
Lamium amplexicaule										37,50						
Leontodon saxatilis	5,00	34,14	3,80	0,01	13,13		37,50	0,01	0,20	18,62	24,64		25,26	0,15	25,16	44,76
Leucocoryne ixioides		2,60														
Ligaria cuneifolia		0,20														
Linum bienne	0,01	8,93	5,00					0,01		0,11	14,23			0,20		
Linum macraei		2,51								2,51			8,13			
Lithrea caustica	31,27	24,64	38,30	34,50	32,64			15,05	0,01	15,00	8,40	2,55	0,01	17,50	13,26	5,70
Loasa triloba		0,20		22,95	15,37											
Logfia gallica															22,50	
Lolium multiflorum		5,68					14,38			17,50			5,00			
Lolium perenne		12,54			37,50						0,20					
Lomatia hirsuta	0,01				0,01										1,26	

Especie	Formaciones vegetacionales															
	BEA	BNesp	BNex	BNHQ	BNrm	CAN	CVv	FAEN	FAEX	Mesc	Mesp	Mex	PAA	PE	PJRC	PR
Lotus corniculatus												0,20				
Lotus pedunculatus		0,20									0,20					
Lotus subpinnatus											0,20					
Ludwigia peploides										0,01						
Luma apiculata	16,88		1,74		5,04					0,01	0,10					
Luma chequen		0,20		17,50												
Lupinus arboreus																40,00
Lupinus microcarpus		3,76									5,49		11,25			5,68
Lythrum hyssopifolia		1,28			0,01			0,20							17,50	
Margyricarpus pinnatus	0,01	1,70							0,01	1,33	2,51		0,01			0,01
Marrubium vulgare	0,01												0,20		0,01	
Maytenus boaria	1,28	23,93	29,01	11,25	26,42			14,67	8,51	10,32	4,21	8,56	0,20	0,59	1,33	0,15
Medicago polymorpha	8,85	0,01			5,00					1,77	5,00					
Melica violacea		1,74			5,00					5,00	0,10					
Mentha pulegium	0,20	20,45			7,84				0,01	16,25		5,00		0,20	18,34	0,01
Mentha x piperita									0,20							
Miersia chilensis		30,63		0,01	9,59			8,13								17,50
Miersia minor		0,15								0,01				0,20		
Moscharia pinnatifida															0,06	
Muehlenbeckia hastulata		0,06		5,90	7,50					2,55	2,51	5,68	0,20		6,28	0,11
Mutisia subspinosa		0,10														
Mutisia subulata	0,06	9,93	1,31		0,01			0,06		21,25	7,57			0,20		
Myrceugenia exsucca		0,01		41,88	26,67											
Myrceugenia obtusa	2,51	6,70	12,04	8,76	20,85			10,01		2,60	18,80				0,01	
Nassella chilensis		19,14	16,67	12,12	26,25			27,50		23,96	10,79			18,85	28,75	2,60
Nassella gigantea		10,81		17,50	24,25			8,76	5,00	17,50	5,00	31,30			6,70	5,00
Nassella manicata		5,90			17,50											
Nassella neesiana		8,85														

Especie	Formaciones vegetacionales															
	BEA	BNesp	BNex	BNHQ	BNrm	CAN	CVv	FAEN	FAEX	Mesc	Mesp	Mex	PAA	PE	PJRC	PR
Navarretia involucrata		0,01														
Oenothera acaulis		3,46								0,20						
Oenothera rosea		0,10														
Oenothera stricta		0,11								0,01						
Oldenlandia salzmannii		0,01														
Olea europaea	5,00	5,00	35,00								2,60					
Olsynium junceum		1,81	1,80					0,15		0,20	20,10					
Otholobium glandulosum												2,60			5,00	
Oxalis arenaria		0,01			0,10			17,50		0,20				5,00		
Oxalis micrantha	5,00	12,06			0,20				0,01	15,05	4,10	8,85		5,00	9,26	
Oxalis perdicaria		1,77	5,00	0,01	0,01				0,20	1,74	0,01				5,00	1,74
Oxalis rosea	1,40	13,49	8,85	0,91	5,68					8,85	8,80			25,07		5,00
Oziroë arida		6,71	0,20					5,00		14,23	9,39		2,60			16,95
Oziroë biflora			0,20												0,20	
Papaver rhoeas											0,01					
Parentucellia latifolia		0,20						37,50		17,50	1,74					
Pasithea caerulea	10,52	14,44	0,63	0,01	22,61			13,28	5,00	11,17	5,49	0,01	2,60	1,38	7,54	9,73
Paspalum dilatatum													21,25			
Persicaria maculosa	0,20														0,01	
Petrorhagia dubia	0,20	4,89								1,77	4,23		0,10			0,15
Petrorhagia prolifera		0,20									5,00					
Peumus boldus	1,74	19,97	16,89	31,26	32,79			35,31	5,00	13,52	11,28	8,76	8,80	7,50	10,47	21,89
Phacelia secunda		0,01							0,01						8,76	
Phalaris amethystina		0,20											0,20	0,20		
Phalaris aquatica		44,17			43,76	0,01		0,01	87,50			0,01	0,01		0,01	0,01
Phycella cyrtanthoides		0,01														
Pinus pinaster			0,01		17,50					18,76						
Pinus radiata	50,00	6,29	34,02	0,01	5,04			14,20	32,81	12,50	10,05	5,65	5,00	24,17	31,53	57,88

Especie	Formaciones vegetacionales															
	BEA	BNesp	BNex	BNHQ	BNrm	CAN	CVv	FAEN	FAEX	Mesc	Mesp	Mex	PAA	PE	PJRC	PR
Piptochaetium fuscum		4,09			37,50					5,00	14,23				27,50	7,57
Piptochaetium stipoides															52,50	
Plagiobothrys fulvus		1,74									1,74		2,55		18,85	
Plantago hispidula		5,68	0,20		0,01					10,05	1,98		3,78			
Plantago lanceolata	0,20	10,47	0,15		0,01				2,55		8,56	0,01	5,90		8,44	8,85
Plantago major								0,01		17,50		17,50			0,01	
Poa annua			37,50								2,60					
Podanthus ovatifolius	37,50	0,01	0,01	5,00	40,00						0,20				5,00	
Polygonum aviculare		0,01													0,01	
Populus nigra		0,01							13,75		0,01					
Proustia cuneifolia	0,06	12,82	0,11	0,01	1,71			5,87		20,44	16,19		5,47	5,00	8,39	5,68
Proustia pyrifolia			0,01	0,01	8,76											
Prunus armeniaca			62,50													
Prunus domestica	17,50								17,50							
Pseudognaphalium viravira					0,01			0,10					0,01		1,74	
Puya alpestris					5,00											
Puya chilensis	0,11	7,50		0,01	0,01			0,11		2,51				0,01	0,01	
Puya coerulea															0,01	
Pyracantha coccinea									5,00							
Quillaja saponaria					0,01					0,01					0,01	17,50
Ranunculus muricatus												2,60				
Ranunculus repens										0,01						
Raphanus raphanistrum		0,20									0,10					0,20
Raphanus sativus	0,01	0,10				5,00	1,31		0,01		2,51		17,50			18,80
Robinia pseudoacacia													5,00			
Rosa rubiginosa	7,57	26,90	11,25	18,34	14,22			0,01	1,69	24,50	5,95	2,55	8,80	2,12	4,45	6,27
Rubus ulmifolius	30,32	21,16	37,75	30,63	30,03	0,01		10,68	39,61	24,62	8,76	54,71	39,17	18,85	30,02	9,22
Rumex acetosella	0,01	13,11	4,43		19,38	5,00	5,00		1,28	7,50	5,68	0,20	15,76		12,02	26,64

Especie	Formaciones vegetacionales															
	BEA	BNesp	BNex	BNHQ	BNrm	CAN	CVv	FAEN	FAEX	Mesc	Mesp	Mex	PAA	PE	PJRC	PR
Rumex crispus																
Rumex pulcher						0,01						2,51				
Salix babylonica	40,00	17,50							50,00							
Salix humboldtiana	0,01												5,00			
Salix matsudana									5,00							
Salix viminalis									27,50							
Salpiglossis sinuata															0,01	
Sanguisorba minor	11,25				5,00										0,01	
Sanicula crassicaulis	5,00	11,51	3,79	14,17	12,04			11,25		2,54	0,01	0,01			0,01	14,20
Schinus polygama	6,59	18,35	18,33	21,25	15,00			15,03	1,80	19,85	11,75	4,43	0,15	5,00	6,08	0,30
Senecio sylvaticus										17,50						
Senecio vulgaris					0,01										0,01	
Sherardia arvensis		4,00			0,01					18,34	7,57		0,20		0,20	
Silene gallica		5,70								2,60	1,77		0,06			8,80
Silybum marianum		8,85			0,01										18,79	
Sisymbrium officinale		17,50		0,01						17,50	17,50					
Sisyrinchium arenarium	5,00	0,10								0,01		17,50			0,20	
Sisyrinchium chilense			37,50										5,00			
Sisyrinchium graminifolium	0,20	12,56	2,60	17,50	5,00			0,20	0,20	5,70	16,03				46,25	
Sisyrinchium patagonicum								18,85								
Sisyrinchium striatum		0,01	0,01	0,01	0,01					0,01					0,01	
Solanum crispum					0,01											
Solanum nigrum												0,10			1,74	
Solenomelus pedunculatus	19,65		1,16													
Sonchus arvensis		17,50										0,20			2,60	
Sonchus asper			0,01													
Sonchus oleraceus										0,01						
Sphaeralcea obtusiloba											0,01					

Especie	Formaciones vegetacionales															
	BEA	BNesp	BNex	BNHQ	BNrm	CAN	CVv	FAEN	FAEX	Mesc	Mesp	Mex	PAA	PE	PJRC	PR
Stachys grandidentata		0,20														
Stachys sericea	2,55							0,01			15,00					
Stachys truncata											0,01					
Stellaria media		0,01			0,01											
Stenandrium dulce		8,76			0,01					0,11						0,01
Taeniatherum caput-medusae		27,50			37,50			17,50			0,01				37,50	
Teline monspessulana		5,00														
Teucrium bicolor			0,01												0,01	
Tolpis barbata		1,74	0,01		2,51					4,62	0,10	5,00			8,79	
Trevoa quinquenervia		30,54	2,51	87,50	28,33			20,00		62,50	21,25		17,50		0,01	37,50
Trichocline aurea		37,50											0,10			
Trichopetalum plumosum		2,10	0,20					0,15		0,20	0,10					
Trifolium angustifolium	17,50	22,11	0,01		0,01		0,01		0,20	5,00	13,80		10,68	0,01	0,01	
Trifolium arvense					0,01					0,01						
Trifolium campestre									0,10							
Trifolium dubium										5,00			18,85			
Trifolium glomeratum		2,51								0,01	0,20					
Trifolium pratense										5,00						
Trifolium repens		6,13									3,38		2,55			
Trifolium striatum		0,10	0,10													
Trifolium subterraneum																0,20
Triptilion spinosum		0,06			2,51					22,50			2,60			
Tristagma gracile	5,00	4,45		5,00	17,50					6,81	10,56	31,39			0,20	
Tristerix corymbosus									5,00							
Tropaeolum brachyceras	0,20	1,77	0,20								0,10					
Tropaeolum leptophyllum		4,53	0,20	0,01							0,20				5,00	
Typha angustifolia																
Vachellia aroma		62,50														

Especie	Formaciones vegetacionales															
	BEA	BNesp	BNex	BNHQ	BNrm	CAN	CVv	FAEN	FAEX	Mesc	Mesp	Mex	PAA	PE	PJRC	PR
Vachellia caven	7,75	38,31	16,27	5,42	25,92	0,06	5,00	27,00	5,96	20,39	25,43	7,01	6,65	3,38	5,11	16,55
Verbascum virgatum		5,87			5,00		0,01			0,01	0,01	0,20	0,20		2,51	0,01
Verbena bonariensis	0,20															
Verbena litoralis		0,10							2,55							
Veronica anagallis-aquatica								0,01								
Veronica arvensis											0,15					
Vicia nigricans		2,51			0,01		0,01					0,01				
Vicia sativa		0,20							0,20							
Vinca major		5,00														
Viola portalesia	0,20				0,01											
Vitis vinifera		17,50					62,50				0,10	17,50				
Vulpia bromoides		11,25	40,00							2,60	5,90			21,25	15,73	
Vulpia muralis		20,00														

H.5. Estadígrafos de dispersión, para la cobertura media (%) promedio, por especie por formación

Tabla 68. Estadígrafos de dispersión, para la cobertura media (%) promedio, de las especies en cada formación vegetacional donde fueron registradas, donde: BEA: Bosque de especies exóticas asilvestradas; BNex: Bosque nativo esclerófilo con exóticas asilvestradas; BNesp: Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal; BNHQ: Bosques nativos esclerófilos subtipo Hidrófilos de quebrada; BNrm: Bosques nativos esclerófilos subtipo Rodales mixtos; CAN: Cultivos anuales; CVv: Cultivos de *Vitis vinifera*; FAEX: : Formaciones arbóreas dominadas por especies exóticas, FAEN: Formaciones arbóreas dominadas por especies nativas; Mesc: Matorrales esclerófilos; Mesp: Matorrales espinosos; Mex: Matorral de especies exóticas; PE: Plantaciones de *Eucalyptus* spp. PP: Plantaciones de *Pinus radiata*; PJRC: Plantaciones jóvenes o recién cosechadas; PAA: Pradera con árboles y/o arbustos; Pr: Pradera de especies exóticas. El formato de valores de celda es: n;media±sd[se]cv%, donde n = número de parcelas donde fue hallada la especie, media = promedio de valores de cobertura media, sd = desviación estándar, se = error estándar y cv = coeficiente de variación

Especie	BEA	BNHQ	BNesp	BNex	BNrm	CAN	CVv	FAEN	FAEX	Mesc	Mesp	Mex	PAA	PE	PJRC	PR	Pr
Acacia dealbata	3;30.90 ±49.08[28.33]1 58.8%								3;20.00 ±16.39[9.46]82. 0%		2;18.75 ±26.51[18.74]1 41.3%		1;87.50 ±NA[NA]NA%		3;1.74± 2.83[1.6 3]162.8 %	2;0.10± 0.13[0.1 0]128.0 %	
Acacia melanoxylon			2;0.15± 0.07[0.0 5]47.1%										1;37.50 ±NA[NA]NA%			1;17.50 ±NA[NA]NA%	
Acaena argentea					2;0.01± 0.00[0.0 0]0.0%			1;0.01± NA[NA] NA%	1;0.01± NA[NA] NA%			1;0.01± NA[NA] NA%			1;0.01± NA[NA] NA%		
Acaena magellanica																1;0.01± NA[NA] NA%	
Acaena ovalifolia															1;0.01± NA[NA] NA%		
Acaena trifida			2;0.20± 0.00[0.0 0]0.0%														

Especie	BEA	BNHQ	BNesp	BNex	BNrm	CAN	CVv	FAEN	FAEX	Mesc	Mesp	Mex	PAA	PE	PJRC	PR	Pr
Adesmia papposa	1;0.20±NA[NA]NA%			7;0.20±0.00[0.00]0.0%				1;0.10±NA[NA]NA%		1;0.01±NA[NA]NA%	5;16.06±19.67[8.80]122.5%					1;0.10±NA[NA]NA%	
Adiantum capillus-veneris					1;5.00±NA[NA]NA%												
Adiantum chilense var. *chilense*	8;17.57±27.82[9.83]158.3%	8;11.88±13.21[4.67]111.2%	10;19.54±22.13[7.00]113.2%	16;8.33±12.13[3.03]145.6%	20;19.90±25.94[5.80]130.3%			10;21.27±21.10[6.67]99.2%		10;29.77±40.44[12.79]135.8%	9;7.81±12.44[4.15]159.3%				2;21.25±22.98[16.25]108.1%	4;3.77±2.45[1.23]64.9%	
Adiantum chilense var. *scabrum*		4;32.50±40.26[20.13]123.9%	9;3.91±7.71[2.57]197.3%	6;12.50±7.90[3.23]63.2%	25;31.11±24.77[4.95]79.6%			6;27.50±10.95[4.47]39.8%		7;21.79±22.02[8.32]101.0%	4;18.75±21.64[10.82]115.4%			1;5.00±NA[NA]NA%	1;0.01±NA[NA]NA%	2;11.25±8.84[6.25]78.6%	
Adiantum excisum			1;0.20±NA[NA]NA%		1;0.01±NA[NA]NA%												
Adiantum sulphureum					2;8.76±12.37[8.74]141.3%					1;17.50±NA[NA]NA%							
Ageratina glechonophylla	1;0.01±NA[NA]NA%				2;11.25±8.84[6.25]78.6%						1;5.00±NA[NA]NA%				1;0.01±NA[NA]NA%		
Agrostis capillaris			5;1.16±2.15[0.96]185.1%								3;14.23±20.29[11.72]142.6%						
Aira caryophyllea	3;54.17±14.43[8.33]26.6%	1;0.01±NA[NA]NA%	27;17.59±21.83[4.20]124.1%	4;10.63±18.07[9.03]170.0%	3;25.00±21.64[12.50]86.6%			1;5.00±NA[NA]NA%		11;30.01±33.81[10.19]112.7%	18;24.20±24.65[5.81]101.9%		5;15.54±14.46[6.47]93.0%	1;0.01±NA[NA]NA%	4;8.80±10.04[5.02]114.1%	2;11.25±8.84[6.25]78.6%	1;17.50±NA[NA]NA%
Alonsoa meridionalis					2;0.20±0.00[0.00]0.0%												

Especie	BEA	BNHQ	BNesp	BNex	BNrm	CAN	CVv	FAEN	FAEX	Mesc	Mesp	Mex	PAA	PE	PJRC	PR	Pr
Alstroemeria aurea			1;5.00±NA[NA]NA%														
Alstroemeria diluta			2;0.01±0.00[0.00]0.0%														
Alstroemeria ligtu		1;0.01±NA[NA]NA%			3;5.84±10.10[5.83]172.9%												
Amaryllis belladona			1;0.20±NA[NA]NA%														
Amomyrtus luma	1;5.00±NA[NA]NA%				1;0.20±NA[NA]NA%												
Anagallis arvensis	1;0.20±NA[NA]NA%	1;0.01±NA[NA]NA%	25;6.18±17.64[3.53]285.4%	4;35.63±31.84[15.92]89.4%	5;5.54±7.12[3.18]128.5%			2;8.85±12.23[8.65]138.2%	1;0.01±NA[NA]NA%	12;12.95±13.73[3.96]106.0%	9;8.71±13.04[4.35]149.7%			2;0.20±0.00[0.00]0.0%	17;11.07±16.44[3.99]148.6%	1;37.50±NA[NA]NA%	1;5.00±NA[NA]NA%
Anemone decapetala			1;0.01±NA[NA]NA%		1;0.01±NA[NA]NA%												
Anthemis cotula			5;4.56±7.54[3.37]165.2%				1;5.00±NA[NA]NA%				2;2.55±3.46[2.45]135.9%						
Anthoxanthum odoratum											2;11.25±8.84[6.25]78.6%						
Anthriscus caucalis			5;23.00±36.63[16.38]159.2%		1;0.01±NA[NA]NA%												
Apodasmia chilensis																	

Especie	BEA	BNHQ	BNesp	BNex	BNrm	CAN	CVv	FAEN	FAEX	Mesc	Mesp	Mex	PAA	PE	PJRC	PR	Pr
Aristida pallens			8;5.05±7.87[2.78]155.7%							3;20.00±16.39[9.46]82.0%	7;15.36±12.78[4.83]83.2%		1;17.50±NA[NA]NA%				
Aristotelia chilensis		2;2.50±3.53[2.49]140.9%	4;4.38±8.75[4.37]199.5%	2;21.25±22.98[16.25]108.1%	22;14.12±16.51[3.52]117.0%			3;7.57±8.93[5.16]118.0%	3;11.73±9.99[5.77]85.1%	3;0.04±0.05[0.03]129.9%		2;2.50±3.53[2.49]140.9%	1;0.20±NA[NA]NA%	1;0.20±NA[NA]NA%	8;4.09±5.94[2.10]145.3%	1;5.00±NA[NA]NA%	
Asteriscium chilense			3;0.01±0.00[0.00]0.0%								8;9.13±21.68[7.66]237.5%					3;1.73±2.83[1.63]163.2%	1;17.50±NA[NA]NA%
Avena barbata	10;17.27±19.29[6.10]111.7%		81;8.58±12.64[1.40]147.3%	5;8.00±8.90[3.98]111.3%	10;8.79±12.11[3.83]137.8%	5;39.54±44.23[19.78]111.9%	1;5.00±NA[NA]NA%	7;32.50±24.45[9.24]75.2%	2;11.25±8.84[6.25]78.6%	18;11.54±17.33[4.09]150.2%	44;13.90±14.70[2.22]105.7%		8;13.79±23.43[8.28]169.9%	4;11.25±7.22[3.61]64.2%	21;19.19±22.78[4.97]118.7%	5;9.04±7.97[3.56]88.1%	2;8.80±12.30[8.70]139.8%
Avena sativa						4;87.50±0.00[0.00]0.0%											
Azara dentata	2;8.76±12.37[8.74]141.3%	1;0.01±NA[NA]NA%	14;16.10±27.38[7.32]170.0%	5;19.00±11.67[5.22]61.4%	23;15.45±14.93[3.11]96.6%			4;6.88±7.46[3.73]108.5%	1;0.10±NA[NA]NA%	4;18.13±15.32[7.66]84.5%	3;3.34±2.88[1.66]86.3%	3;5.87±10.07[5.82]171.6%			15;13.03±15.93[4.11]122.3%	5;24.00±22.19[9.92]92.5%	
Azara integrifolia	2;8.85±12.23[8.65]138.2%	1;5.00±NA[NA]NA%	1;0.20±NA[NA]NA%	4;6.88±7.46[3.73]108.5%	5;11.50±8.40[3.76]73.0%			2;8.80±12.30[8.70]139.8%		3;9.17±7.22[4.17]78.7%			1;0.01±NA[NA]NA%		1;5.00±NA[NA]NA%	1;37.50±NA[NA]NA%	
Azara serrata								2;0.20±0.00[0.00]0.0%									
Baccharis linearis	2;21.25±22.98[16.25]108.1%		42;11.60±17.30[2.67]149.1%	3;5.00±0.00[0.00]0.0%	5;4.51±7.58[3.39]168.2%			2;0.15±0.07[0.05]47.1%		8;24.07±34.56[12.22]143.6%	22;7.68±9.93[2.12]129.4%	2;2.50±3.53[2.49]140.9%	4;4.38±8.75[4.37]199.5%	4;2.60±2.77[1.39]106.6%	6;7.14±15.00[6.13]210.2%	7;14.00±32.49[12.28]232.1%	
Baccharis paniculata											1;0.01±NA[NA]NA%						

Especie	BEA	BNHQ	BNesp	BNex	BNrm	CAN	CVv	FAEN	FAEX	Mesc	Mesp	Mex	PAA	PE	PJRC	PR	Pr
Baccharis racemosa				1;5.00±NA[NA]NA%	1;5.00±NA[NA]NA%				1;0.20±NA[NA]NA%								
Berberis chilensis	5;12.08±15.87[7.10]131.4%	6;4.65±6.73[2.75]144.7%	117;16.54±19.61[1.81]118.6%	13;3.33±4.90[1.36]147.2%	24;8.47±11.08[2.26]130.7%			8;19.70±21.22[7.50]107.7%		37;27.30±20.77[3.41]76.1%	53;18.57±18.85[2.59]101.5%	2;0.10±0.13[0.10]128.0%	5;11.04±16.60[7.43]150.3%	7;17.94±33.69[12.73]187.7%	33;6.26±6.81[1.19]108.9%	22;7.22±11.41[2.43]158.1%	
Blechnum hastatum					1;0.01±NA[NA]NA%												
Blepharocalyx cruckshanksii		1;17.50±NA[NA]NA%															
Bomarea salsilla	1;5.00±NA[NA]NA%		1;5.00±NA[NA]NA%		1;5.00±NA[NA]NA%												
Briza maxima	2;17.50±0.00[0.00]0.0%	4;1.26±2.50[1.25]198.4%	131;19.00±21.36[1.87]112.4%	7;14.29±12.56[4.75]87.9%	16;19.38±27.13[6.78]139.9%			8;30.00±27.55[9.74]91.8%	2;17.50±0.00[0.00]0.0%	22;24.23±20.87[4.45]86.1%	44;16.74±16.82[2.54]100.5%	2;27.50±14.14[10.00]51.4%	8;17.56±30.87[10.91]175.8%	7;14.69±16.63[6.29]113.2%	35;21.15±20.99[3.55]99.3%	25;16.12±23.48[4.70]145.7%	1;5.00±NA[NA]NA%
Briza minor	4;15.03±16.68[8.34]111.0%		42;9.10±13.45[2.08]147.8%	4;10.03±8.86[4.43]88.4%	1;0.01±NA[NA]NA%	1;0.20±NA[NA]NA%		2;17.50±0.00[0.00]0.0%		9;17.78±20.02[6.67]112.6%	19;7.54±8.04[1.84]106.7%		1;5.00±NA[NA]NA%	2;0.20±0.00[0.00]0.0%	8;12.50±12.67[4.48]101.4%	3;1.74±2.83[1.63]162.8%	1;5.00±NA[NA]NA%
Bromus catharticus			4;13.12±16.25[8.12]123.8%	1;5.00±NA[NA]NA%	1;0.20±NA[NA]NA%						2;37.50±0.00[0.00]0.0%				3;24.17±11.55[6.67]47.8%		
Bromus coloratus					1;17.50±NA[NA]NA%												
Bromus hordeaceus	1;5.00±NA[NA]NA%	1;0.01±NA[NA]NA%	74;9.59±9.53[1.11]99.4%	2;27.50±14.14[10.00]51.4%	5;9.50±15.85[7.09]166.7%			4;26.25±29.33[14.66]111.7%		15;18.35±20.39[5.27]111.1%	25;15.93±19.55[3.91]122.7%	1;5.00±NA[NA]NA%	5;18.04±25.67[11.48]142.3%	1;0.20±NA[NA]NA%	16;11.11±9.81[2.45]88.4%	13;23.65±19.19[5.32]81.1%	
Bromus rigidus			5;2.01±2.73[1.22]136.2%						1;0.01±NA[NA]NA%		2;18.85±26.38[18.65]139.9%		1;5.00±NA[NA]NA%				

Especie	BEA	BNHQ	BNesp	BNex	BNrm	CAN	CVv	FAEN	FAEX	Mesc	Mesp	Mex	PAA	PE	PJRC	PR	Pr
Calandrinia compressa				2;2.60±3.39[2.40]130.5%							1;0.01±NA[NA]NA%				2;5.00±0.00[0.00]0.0%		
Calceolaria angustifolia		1;0.01±NA[NA]NA%						1;0.01±NA[NA]NA%		2;46.25±58.34[41.25]126.1%					1;0.01±NA[NA]NA%		
Calceolaria corymbosa	1;0.20±NA[NA]NA%		1;0.01±NA[NA]NA%	1;0.20±NA[NA]NA%							1;0.01±NA[NA]NA%						
Calceolaria dentata					4;0.10±0.11[0.05]104.5%				1;0.01±NA[NA]NA%	3;1.67±2.88[1.66]172.2%					1;0.01±NA[NA]NA%	1;0.01±NA[NA]NA%	
Calceolaria integrifolia	1;5.00±NA[NA]NA%			2;5.00±0.00[0.00]0.0%	5;24.50±25.70[11.49]104.9%			1;5.00±NA[NA]NA%		5;7.51±16.77[7.50]223.3%	1;5.00±NA[NA]NA%				2;2.50±3.53[2.49]140.9%	1;17.50±NA[NA]NA%	
Calydorea xiphioides			22;11.99±14.93[3.18]124.5%					2;18.85±26.38[18.65]139.9%			2;0.01±0.00[0.00]0.0%						
Camissonia dentata			3;0.20±0.00[0.00]0.0%														
Cardamine bonariensis		1;5.00±NA[NA]NA%															
Carduus pycnocephalus		1;0.20±NA[NA]NA%	34;9.37±10.22[1.75]109.1%	2;62.50±0.00[0.00]0.0%	5;6.50±6.52[2.91]100.2%			2;0.01±0.00[0.00]0.0%		5;8.00±8.90[3.98]111.3%	6;12.97±14.39[5.87]111.0%	3;17.50±0.00[0.00]0.0%	3;12.51±21.64[12.50]173.1%		15;18.01±17.00[4.39]94.4%	2;0.10±0.13[0.10]128.0%	
Carex bracteosa			12;6.77±8.12[2.34]120.0%	2;0.10±0.13[0.10]128.0%	1;0.20±NA[NA]NA%			3;18.40±18.67[10.78]101.4%		2;2.55±3.46[2.45]135.9%	5;18.58±18.66[8.34]100.4%	2;33.75±40.66[28.75]120.5%					

Especie	BEA	BNHQ	BNesp	BNex	BNrm	CAN	CVv	FAEN	FAEX	Mesc	Mesp	Mex	PAA	PE	PJRC	PR	Pr
Carex brongniartii				1;37.50 ±NA[NA]NA%								2;21.25 ±22.98[16.25]1 08.1%					
Carex excelsa																	
Carex molinae															1;0.01± NA[NA] NA%		
Carex phalaroides	1;5.00± NA[NA] NA%				5;14.58 ±15.46[6.91]10 6.0%			4;19.38 ±13.44[6.72]69. 4%			1;17.50 ±NA[NA]NA%						
Carthamus lanatus			2;0.10± 0.13[0.1 0]128.0 %			1;0.01± NA[NA] NA%				1;17.50 ±NA[NA]NA%	3;1.67± 2.88[1.6 6]172.2 %						
Centaurea melitensis											1;5.00± NA[NA] NA%						
Centaurium cachanlahuen			5;0.06± 0.05[0.0 2]77.0%							1;0.20± NA[NA] NA%							
Cestrum parqui		1;5.00± NA[NA] NA%	3;5.84± 10.10[5. 83]172. 9%		2;2.60± 3.39[2.4 0]130.5 %								1;0.01± NA[NA] NA%				
Chaetanthera ciliata			7;12.50 ±12.91[4.88]10 3.3%								1;0.01± NA[NA] NA%					1;0.01± NA[NA] NA%	
Chaetanthera elegans			7;0.75± 1.88[0.7 1]250.5 %		1;0.01± NA[NA] NA%					2;0.10± 0.13[0.1 0]128.0 %			2;11.25 ±8.84[6. 25]78.6 %				
Chascolytrum subaristatum			3;7.50± 9.01[5.2 0]120.1 %	2;2.50± 3.53[2.4 9]140.9 %	3;0.10± 0.10[0.0 5]92.0%					1;5.00± NA[NA] NA%	1;0.01± NA[NA] NA%				1;5.00± NA[NA] NA%		

Especie	BEA	BNHQ	BNesp	BNex	BNrm	CAN	CVv	FAEN	FAEX	Mesc	Mesp	Mex	PAA	PE	PJRC	PR	Pr
Cheilanthes hypoleuca		1;0.01±NA[NA]NA%			1;0.01±NA[NA]NA%					1;0.01±NA[NA]NA%							
Chiropetalum tricuspidatum		4;46.25±34.73[17.37]75.1%	1;17.50±NA[NA]NA%														
Chloraea barbata	1;17.50±NA[NA]NA%		1;0.20±NA[NA]NA%								1;0.20±NA[NA]NA%						
Chloraea gavilu											2;0.10±0.13[0.10]128.0%						
Chloraea parviflora								1;0.10±NA[NA]NA%									
Chusquea quila		4;62.50±20.41[10.21]32.7%	1;0.01±NA[NA]NA%		2;2.50±3.53[2.49]140.9%					2;8.76±12.37[8.74]141.3%							
Cirsium arvense	1;5.00±NA[NA]NA%		2;0.20±0.00[0.00]0.0%								1;0.20±NA[NA]NA%						
Cirsium vulgare												3;9.17±7.22[4.17]78.7%			5;4.51±7.58[3.39]168.2%		
Cissus striata		3;9.17±7.22[4.17]78.7%			3;0.01±0.00[0.00]0.0%				1;0.10±NA[NA]NA%								
Cistanthe arenaria			1;0.01±NA[NA]NA%								1;0.01±NA[NA]NA%						
Citronella mucronata					2;27.50±14.14[10.00]51.4%										1;17.50±NA[NA]NA%	1;37.50±NA[NA]NA%	

Especie	BEA	BNHQ	BNesp	BNex	BNrm	CAN	CVv	FAEN	FAEX	Mesc	Mesp	Mex	PAA	PE	PJRC	PR	Pr
Cladanthus mixtus											1;0.01±NA[NA]NA%						
Clarkia tenella	1;0.20±NA[NA]NA%			1;5.00±NA[NA]NA%	2;0.20±0.00[0.00]0.0%						1;0.01±NA[NA]NA%						
Colliguaja dombeyana		4;5.63±8.26[4.13]146.6%			3;1.67±2.88[1.66]172.2%												
Collomia biflora															1;0.20±NA[NA]NA%		
Conanthera bifolia			7;0.72±1.89[0.71]260.9%	1;0.20±NA[NA]NA%							1;0.01±NA[NA]NA%				1;0.01±NA[NA]NA%		
Conanthera parvula											2;17.50±0.00[0.00]0.0%						
Conanthera trimaculata			23;9.80±11.01[2.30]112.3%								6;8.83±9.49[3.88]107.5%		3;0.10±0.10[0.05]92.0%				
Conium maculatum			1;5.00±NA[NA]NA%		1;17.50±NA[NA]NA%												
Convolvulus arvensis			6;0.18±0.04[0.02]22.3%						1;0.20±NA[NA]NA%		2;0.20±0.00[0.00]0.0%						
Convolvulus chilensis			1;0.01±NA[NA]NA%				2;87.50±0.00[0.00]0.0%				1;0.01±NA[NA]NA%						1;5.00±NA[NA]NA%
Corrigiola squamosa			1;0.01±NA[NA]NA%								2;8.76±12.37[8.74]141.3%						

Especie	BEA	BNHQ	BNesp	BNex	BNrm	CAN	CVv	FAEN	FAEX	Mesc	Mesp	Mex	PAA	PE	PJRC	PR	Pr
Crataegus monogyna			2;5.00±0.00[0.00]0.0%	2;11.25±8.84[6.25]78.6%							1;0.01±NA[NA]NA%						
Crepis capillaris		1;62.50±NA[NA]NA%															
Crepis pulchra					1;0.01±NA[NA]NA%												
Crinodendron patagua		4;17.50±0.00[0.00]0.0%			2;0.01±0.00[0.00]0.0%												
Cryptocarya alba	1;0.01±NA[NA]NA%		1;0.01±NA[NA]NA%		8;9.09±13.93[4.92]153.2%			2;0.20±0.00[0.00]0.0%		2;2.55±3.46[2.45]135.9%					3;0.07±0.11[0.06]149.6%		
Cupressus macrocarpa																1;0.20±NA[NA]NA%	
Cydonia oblonga			1;17.50±NA[NA]NA%						1;0.01±NA[NA]NA%		1;0.01±NA[NA]NA%						
Cynoglossum creticum		1;0.01±NA[NA]NA%						1;0.01±NA[NA]NA%									
Cynosurus echinatus			74;12.09±15.97[1.86]132.0%	3;28.33±30.24[17.46]106.7%	8;18.47±27.82[9.83]150.6%					6;5.45±6.37[2.60]116.9%	7;3.93±6.43[2.43]163.4%		3;1.80±2.77[1.60]154.0%		3;11.67±10.10[5.83]86.5%	8;5.03±7.88[2.79]156.7%	
Cyperus aggregatus	1;0.20±NA[NA]NA%		7;2.23±2.59[0.98]116.2%					1;37.50±NA[NA]NA%									
Cyperus difformis			1;0.20±NA[NA]NA%														

Especie	BEA	BNHQ	BNesp	BNex	BNrm	CAN	CVv	FAEN	FAEX	Mesc	Mesp	Mex	PAA	PE	PJRC	PR	Pr
Cyperus eragrostis	1;0.10±NA[NA]NA%		2;17.50±0.00[0.00]0.0%	1;17.50±NA[NA]NA%				1;5.00±NA[NA]NA%	3;43.33±41.56[23.99]95.9%								
Cyperus rigens				1;0.01±NA[NA]NA%													
Danthonia malacantha			1;17.50±NA[NA]NA%														
Daucus carota			2;8.76±12.37[8.74]141.3%	1;17.50±NA[NA]NA%					1;0.01±NA[NA]NA%						1;0.20±NA[NA]NA%		
Dichanthelium sabulorum	1;17.50±NA[NA]NA%		3;30.83±11.55[6.67]37.4%		3;32.50±25.98[15.00]79.9%			1;37.50±NA[NA]NA%		6;40.00±35.28[14.40]88.2%	2;37.50±0.00[0.00]0.0%	1;37.50±NA[NA]NA%			4;17.50±0.00[0.00]0.0%	2;33.75±40.66[28.75]120.5%	
Dichondra sericea	4;16.93±30.47[15.23]180.0%		22;6.20±11.35[2.42]183.0%	2;0.20±0.00[0.00]0.0%	4;11.25±7.22[3.61]64.2%			2;8.76±12.37[8.74]141.3%		9;16.40±18.66[6.22]113.8%	12;13.35±15.18[4.38]113.7%		2;5.00±0.00[0.00]0.0%	2;0.01±0.00[0.00]0.0%	4;19.38±13.44[6.72]69.4%	7;7.86±14.60[5.52]185.7%	
Dioscorea humifusa	20;6.33±13.83[3.09]218.5%	6;4.59±6.78[2.77]147.8%	23;3.98±8.32[1.74]209.1%	27;4.46±6.64[1.28]148.8%	12;9.62±11.04[3.19]114.8%			9;5.62±7.10[2.37]126.2%	2;5.00±0.00[0.00]0.0%	6;1.74±2.53[1.03]145.6%	18;2.71±4.37[1.03]161.4%		2;2.55±3.46[2.45]135.9%	5;21.04±27.95[12.50]132.8%	14;8.84±11.14[2.98]126.1%	14;10.77±13.69[3.66]127.1%	
Dioscorea humilis																1;0.20±NA[NA]NA%	
Diplolepis pachyphylla		1;0.01±NA[NA]NA%		1;17.50±NA[NA]NA%	2;0.10±0.13[0.10]128.0%												
Dipsacus sativus					1;0.01±NA[NA]NA%		1;0.01±NA[NA]NA%	1;0.01±NA[NA]NA%									

Especie	BEA	BNHQ	BNesp	BNex	BNrm	CAN	CVv	FAEN	FAEX	Mesc	Mesp	Mex	PAA	PE	PJRC	PR	Pr
Echium plantagineum			5;3.62±7.76[3.47]214.2%	1;0.01±NA[NA]NA%							9;14.75±15.00[5.00]1011.7%						1;0.01±NA[NA]NA%
Echium vulgare			10;2.36±5.53[1.75]234.3%								3;5.90±10.04[5.80]170.1%		1;0.01±NA[NA]NA%				2;5.00±0.00[0.00]0.0%
Eleocharis macrostachya	1;0.20±NA[NA]NA%																
Eleocharis maculosa			1;0.01±NA[NA]NA%														
Epilobium ciliatum																	
Epilobium subdentatum			8;5.94±12.95[4.58]217.8%								2;0.01±0.00[0.00]0.0%						
Ercilla spicata		1;5.00±NA[NA]NA%															
Erodium botrys	1;5.00±NA[NA]NA%		3;3.40±2.77[1.60]81.5%	1;0.10±NA[NA]NA%						1;5.00±NA[NA]NA%	20;13.04±22.47[5.02]172.3%		7;15.39±16.00[6.05]104.0%			2;17.50±0.00[0.00]0.0%	
Erodium cicutarium			4;0.10±0.08[0.04]75.7%							2;0.01±0.00[0.00]0.0%	1;17.50±NA[NA]NA%		2;0.06±0.06[0.04]115.7%		1;5.00±NA[NA]NA%		
Erodium malacoides															1;0.20±NA[NA]NA%		
Erodium moschatum			4;18.18±15.25[7.62]83.9%				3;17.50±0.00[0.00]0.0%			1;5.00±NA[NA]NA%	7;7.20±7.36[2.78]102.2%		4;32.50±10.00[5.00]30.8%		2;2.60±3.39[2.40]130.5%		1;0.20±NA[NA]NA%

Especie	BEA	BNHQ	BNesp	BNex	BNrm	CAN	CVv	FAEN	FAEX	Mesc	Mesp	Mex	PAA	PE	PJRC	PR	Pr
Eryngium depressum			4;5.63±8.26[4.13]146.6%		1;0.01±NA[NA]NA%						1;0.01±NA[NA]NA%					1;0.01±NA[NA]NA%	1;0.01±NA[NA]NA%
Eryngium paniculatum			2;0.10±0.13[0.10]128.0%		1;17.50±NA[NA]NA%			1;0.01±NA[NA]NA%		1;0.01±NA[NA]NA%	2;0.01±0.00[0.00]0.0%				1;0.01±NA[NA]NA%		1;0.01±NA[NA]NA%
Eryngium rostratum			18;2.39±4.40[1.04]184.0%		1;0.01±NA[NA]NA%	1;0.20±NA[NA]NA%		1;0.10±NA[NA]NA%		5;5.50±7.16[3.20]130.0%	7;2.18±2.64[1.00]121.5%	2;33.75±40.66[28.75]120.5%	4;8.85±9.99[4.99]112.9%				
Escallonia pulverulenta	5;13.00±15.14[6.77]116.5%	8;30.00±19.59[6.93]65.3%	11;22.32±26.57[8.01]119.0%	12;22.08±18.09[5.22]81.9%	36;24.25±21.32[3.55]87.9%			12;28.56±19.26[5.56]67.5%	1;0.20±NA[NA]NA%	24;12.51±15.19[3.10]121.4%	5;2.04±2.70[1.21]132.2%			3;7.57±8.93[5.16]118.0%	16;10.31±15.00[3.75]145.4%	8;14.43±21.25[7.51]147.3%	
Eschscholzia californica	1;0.20±NA[NA]NA%		6;0.09±0.09[0.04]105.6%			1;0.01±NA[NA]NA%					4;0.03±0.04[0.02]138.5%						3;12.60±21.56[12.45]171.1%
Eucalyptus camaldulensis			1;0.01±NA[NA]NA%											1;62.50±NA[NA]NA%			
Eucalyptus globulus	4;41.88±40.22[20.11]96.1%	1;0.01±NA[NA]NA%	5;6.54±6.47[2.89]98.9%	3;22.50±34.73[20.05]154.3%	1;17.50±NA[NA]NA%			3;26.67±18.76[10.83]70.4%	6;63.33±25.58[10.44]40.4%		1;0.01±NA[NA]NA%	1;17.50±NA[NA]NA%		13;72.50±20.62[5.72]28.4%	1;0.20±NA[NA]NA%	4;10.00±8.89[4.45]88.9%	1;0.20±NA[NA]NA%
Eucalyptus nitens					1;17.50±NA[NA]NA%					1;17.50±NA[NA]NA%	1;0.01±NA[NA]NA%						
Euphorbia collina			3;0.01±0.00[0.00]0.0%								2;11.25±8.84[6.25]78.6%					1;0.20±NA[NA]NA%	
Euphorbia peplus			6;20.03±33.55[13.70]167.5%		2;8.76±12.37[8.74]141.3%					2;11.25±8.84[6.25]78.6%	2;8.85±12.23[8.65]138.2%			2;5.00±0.00[0.00]0.0%	5;4.60±7.51[3.36]163.2%	2;8.85±12.23[8.65]138.2%	

Especie	BEA	BNHQ	BNesp	BNex	BNrm	CAN	CVv	FAEN	FAEX	Mesc	Mesp	Mex	PAA	PE	PJRC	PR	Pr
Euphorbia portulacoides			3;3.34±2.88[1.66]86.3%							1;5.00±NA[NA]NA%	7;3.95±6.42[2.43]162.6%		2;5.00±0.00[0.00]0.0%				
Facelis retusa																	1;0.20±NA[NA]NA%
Ficus carica			1;5.00±NA[NA]NA%														
Foeniculum vulgare						1;0.01±NA[NA]NA%											
Fraxinus angustifolia	2;62.50±35.36[25.00]56.6%											3;30.83±11.55[6.67]37.4%					
Galega officinalis	1;62.50±NA[NA]NA%																
Galium aparine			10;0.56±1.56[0.49]281.2%		3;22.50±34.73[20.05]154.3%			1;0.20±NA[NA]NA%		2;2.60±3.39[2.40]130.5%	1;37.50±NA[NA]NA%	1;0.10±NA[NA]NA%			4;8.12±6.25[3.12]76.9%	3;18.40±18.67[10.78]101.4%	
Galium hypocarpium		1;0.01±NA[NA]NA%	2;2.60±3.39[2.40]130.5%	1;0.01±NA[NA]NA%	5;8.04±8.86[3.96]110.2%			1;0.01±NA[NA]NA%		1;5.00±NA[NA]NA%	1;5.00±NA[NA]NA%						
Galium inconspicuum				1;0.01±NA[NA]NA%													
Gamochaeta purpurea	1;0.10±NA[NA]NA%																
Gardoquia gilliesii	3;5.84±10.10[5.83]172.9%	1;0.20±NA[NA]NA%	5;4.51±7.58[3.39]168.2%	2;0.10±0.13[0.10]128.0%	7;6.79±13.74[5.19]202.4%			1;17.50±NA[NA]NA%		8;8.75±12.95[4.58]148.0%	1;5.00±NA[NA]NA%		2;2.55±3.46[2.45]135.9%	1;5.00±NA[NA]NA%			

Especie	BEA	BNHQ	BNesp	BNex	BNrm	CAN	CVv	FAEN	FAEX	Mesc	Mesp	Mex	PAA	PE	PJRC	PR	Pr
Gastridium phleoides			8;30.99 ±28.72[10.15]9 2.7%		1;0.20± NA[NA] NA%					4;6.88± 7.46[3.7 3]108.5 %			2;50.00 ±17.68[12.50]3 5.4%		3;11.67 ±10.10[5.83]86. 5%		
Gavilea longibracteata	4;1.40± 2.40[1.2 0]171.4 %	1;5.00± NA[NA] NA%		4;0.18± 0.05[0.0 2]28.6%												1;0.10± NA[NA] NA%	
Geranium berteroanum		1;5.00± NA[NA] NA%	4;0.18± 0.05[0.0 2]28.6%		3;0.14± 0.11[0.0 6]80.3%			2;18.85 ±26.38[18.65]1 39.9%							3;18.40 ±18.67[10.78]1 01.4%	1;17.50 ±NA[NA]NA%	
Geranium core-core												4;15.05 ±16.65[8.32]11 0.6%					
Geranium purpureum			3;1.80± 2.77[1.6 0]154.0 %		1;0.20± NA[NA] NA%			1;0.01± NA[NA] NA%		3;1.74± 2.83[1.6 3]162.8 %					2;5.00± 0.00[0.0 0]0.0%		
Geranium robertianum		2;8.85± 12.23[8. 65]138. 2%															
Gochnatia foliolosa															1;17.50 ±NA[NA]NA%		
Gratiola peruviana			1;5.00± NA[NA] NA%														
Haplopappus glutinosus			1;5.00± NA[NA] NA%														
Hedypnois rhagadioloides											2;17.50 ±0.00[0. 00]0.0%						2;27.50 ±14.14[10.00]5 1.4%

Especie	BEA	BNHQ	BNesp	BNex	BNrm	CAN	CVv	FAEN	FAEX	Mesc	Mesp	Mex	PAA	PE	PJRC	PR	Pr
Herbertia lahue			6;2.94±7.13[2.91]242.6%	1;0.01±NA[NA]NA%	1;0.01±NA[NA]NA%								1;0.01±NA[NA]NA%				
Hirschfeldia incana	1;0.20±NA[NA]NA%								1;5.00±NA[NA]NA%				1;0.20±NA[NA]NA%				
Holcus lanatus	2;8.85±12.23[8.65]138.2%		3;43.33±41.56[23.99]95.9%	2;50.00±17.68[12.50]35.4%					3;35.00±28.83[16.65]82.4%		3;54.17±28.87[16.67]53.3%	3;20.00±16.39[9.46]82.0%	1;87.50±NA[NA]NA%	1;0.20±NA[NA]NA%	1;37.50±NA[NA]NA%		
Hordeum chilense			3;39.17±22.55[13.02]57.6%														
Hordeum marinum			4;11.25±7.22[3.61]64.2%						1;62.50±NA[NA]NA%								
Hordeum murinum	1;0.20±NA[NA]NA%	1;87.50±NA[NA]NA%	16;11.47±21.45[5.36]187.0%							1;37.50±NA[NA]NA%	2;11.25±8.84[6.25]78.6%		1;0.01±NA[NA]NA%	1;0.20±NA[NA]NA%	2;21.25±22.98[16.25]108.1%		
Hypericum perforatum	1;5.00±NA[NA]NA%	1;0.01±NA[NA]NA%	28;8.08±13.59[2.57]168.2%	3;12.51±21.64[12.50]173.1%	7;1.44±2.43[0.92]169.6%			1;0.01±NA[NA]NA%	3;0.10±0.10[0.05]92.0%	8;9.73±13.56[4.79]139.4%	2;0.10±0.13[0.10]128.0%	3;26.67±32.24[18.61]120.9%	2;2.50±3.53[2.49]140.9%	1;0.10±NA[NA]NA%	12;3.58±10.78[3.11]300.9%	9;5.02±7.38[2.46]147.2%	
Hypochaeris glabra			5;13.04±15.10[6.75]115.8%								8;5.70±7.58[2.68]133.0%						2;21.25±22.98[16.25]108.1%
Hypochaeris radicata			15;17.51±23.80[6.15]135.9%				1;0.20±NA[NA]NA%		2;11.25±8.84[6.25]78.6%		10;1.58±2.36[0.75]149.3%			1;0.20±NA[NA]NA%		2;8.80±12.30[8.70]139.8%	
Jovellana punctata											1;5.00±NA[NA]NA%						

Especie	BEA	BNHQ	BNesp	BNex	BNrm	CAN	CVv	FAEN	FAEX	Mesc	Mesp	Mex	PAA	PE	PJRC	PR	Pr
Juncus acuminatus		1;5.00±NA[NA]NA%															
Juncus bufonius																	
Juncus capillaceus											1;5.00±NA[NA]NA%						
Juncus microcephalus			11;10.47±17.84[5.38]170.3%					1;0.20±NA[NA]NA%	2;21.25±22.98[16.25]108.1%	1;5.00±NA[NA]NA%	2;8.80±12.30[8.70]139.8%						
Juncus procerus	3;1.80±2.77[1.60]154.0%		3;14.23±20.29[11.72]142.6%	1;5.00±NA[NA]NA%	1;0.20±NA[NA]NA%				1;0.20±NA[NA]NA%			4;19.38±13.44[6.72]69.4%	1;0.20±NA[NA]NA%				
Juncus stipulatus			1;0.01±NA[NA]NA%														
Kageneckia oblonga	7;21.84±21.95[8.30]100.5%	10;30.00±27.13[8.58]90.4%	22;17.87±24.55[5.23]137.4%	26;22.46±23.52[4.61]104.7%	27;27.43±31.63[6.09]115.3%			10;46.00±25.17[7.96]54.7%		9;5.60±7.12[2.37]127.0%	10;26.26±28.52[9.02]108.6%		1;0.20±NA[NA]NA%	3;3.40±2.77[1.60]81.5%	10;7.02±11.99[3.79]170.7%	2;11.25±8.84[6.25]78.6%	
Lactuca serriola		2;5.00±0.00[0.00]0.0%	1;0.01±NA[NA]NA%		4;2.50±2.88[1.44]115.0%				1;5.00±NA[NA]NA%			1;17.50±NA[NA]NA%			4;11.88±17.24[8.62]145.2%		
Lactuca virosa			1;0.01±NA[NA]NA%	2;17.50±0.00[0.00]0.0%			1;0.01±NA[NA]NA%			1;0.01±NA[NA]NA%					2;5.00±0.00[0.00]0.0%		
Lagurus ovatus			1;5.00±NA[NA]NA%												1;17.50±NA[NA]NA%		
Lamium amplexicaule										1;37.50±NA[NA]NA%							
Leontodon saxatilis	2;5.00±0.00[0.00]0.0%	1;0.01±NA[NA]NA%	127;30.16±25.13[2.23]83.3%	3;3.40±2.77[1.60]81.5%	3;15.83±18.76[10.83]118.5%		1;37.50±NA[NA]NA%	1;0.01±NA[NA]NA%	2;0.20±0.00[0.00]0.0%	36;20.72±18.24[3.04]88.1%	80;23.45±21.64[2.42]92.3%		16;24.39±24.49[6.12]100.4%	2;0.15±0.07[0.05]47.1%	32;19.70±23.70[4.19]120.3%	9;21.73±24.46[8.15]112.5%	6;20.83±8.16[3.33]39.2%

Especie	BEA	BNHQ	BNesp	BNex	BNrm	CAN	CVv	FAEN	FAEX	Mesc	Mesp	Mex	PAA	PE	PJRC	PR	Pr
Leucocoryne ixioides			2;2.60±3.39[2.40]130.5%														
Ligaria cuneifolia			8;0.20±0.00[0.00]0.0%														
Linum bienne	1;0.01±NA[NA]NA%		36;7.35±10.56[1.76]143.7%	2;5.00±0.00[0.00]0.0%				1;0.01±NA[NA]NA%		3;0.07±0.11[0.06]149.6%	12;12.40±23.93[6.91]193.0%			1;0.20±NA[NA]NA%			
Linum macraei			4;1.26±2.50[1.25]198.4%							3;1.67±2.88[1.66]172.2%			3;9.17±7.22[4.17]78.7%				
Lithrea caustica	8;21.90±19.73[6.98]90.1%	11;26.14±30.34[9.15]116.1%	27;16.98±23.75[4.57]139.9%	20;29.03±23.91[5.35]82.3%	40;26.25±27.03[4.27]103.0%			8;26.27±16.21[5.73]61.7%	1;0.01±NA[NA]NA%	19;15.66±12.18[2.80]77.8%	14;14.16±23.66[6.32]167.1%	2;2.55±3.46[2.45]135.9%	1;0.01±NA[NA]NA%	1;17.50±NA[NA]NA%	27;8.53±9.55[1.84]112.0%	6;7.55±8.01[3.27]106.0%	
Loasa triloba		8;20.68±22.85[8.08]110.5%	1;0.20±NA[NA]NA%		8;15.34±23.18[8.20]151.1%												
Logfia gallica															3;28.33±30.24[17.46]106.7%		
Lolium multiflorum			11;4.19±6.85[2.07]163.4%				4;14.38±6.25[3.12]43.5%			1;17.50±NA[NA]NA%			1;5.00±NA[NA]NA%				
Lolium perenne			16;10.67±12.49[3.12]117.1%		1;37.50±NA[NA]NA%						1;0.20±NA[NA]NA%						
Lomatia hirsuta	1;0.01±NA[NA]NA%				1;0.01±NA[NA]NA%										3;1.67±2.88[1.66]172.2%		

Especie	BEA	BNHQ	BNesp	BNex	BNrm	CAN	CVv	FAEN	FAEX	Mesc	Mesp	Mex	PAA	PE	PJRC	PR	Pr
Lotus corniculatus												1;0.20±NA[NA]NA%					
Lotus pedunculatus			4;0.20±0.00[0.00]0.0%								1;0.20±NA[NA]NA%						
Lotus subpinnatus											1;0.20±NA[NA]NA%						
Ludwigia peploides										1;0.01±NA[NA]NA%							
Luma apiculata	3;22.50±34.73[20.05]154.3%			3;1.74±2.83[1.63]162.8%	15;5.69±7.63[1.97]134.0%					1;0.01±NA[NA]NA%	1;0.10±NA[NA]NA%						
Luma chequen		1;17.50±NA[NA]NA%	1;0.20±NA[NA]NA%														
Lupinus arboreus																	2;40.00±31.82[22.50]79.5%
Lupinus microcarpus			10;4.27±5.26[1.66]123.0%								23;6.89±9.02[1.88]130.8%		2;11.25±8.84[6.25]78.6%				3;7.53±8.97[5.18]119.1%
Lythrum hyssopifolia			5;1.03±2.22[0.99]216.6%		1;0.01±NA[NA]NA%			1;0.20±NA[NA]NA%							1;17.50±NA[NA]NA%		
Margyricarpus pinnatus	1;0.01±NA[NA]NA%		11;1.84±2.50[0.76]136.1%						1;0.01±NA[NA]NA%	5;2.06±2.68[1.20]130.1%	2;2.50±3.53[2.49]140.9%		1;0.01±NA[NA]NA%			1;0.01±NA[NA]NA%	
Marrubium vulgare	1;0.01±NA[NA]NA%												1;0.20±NA[NA]NA%		1;0.01±NA[NA]NA%		

Especie	BEA	BNHQ	BNesp	BNex	BNrm	CAN	CVv	FAEN	FAEX	Mesc	Mesp	Mex	PAA	PE	PJRC	PR	Pr
Maytenus boaria	4;1.28±2.48[1.24]193.8%	5;15.00±5.59[2.50]37.3%	101;10.37±17.32[1.72]167.1%	7;31.13±40.74[15.40]130.9%	49;23.23±24.22[3.46]104.3%			8;14.69±11.68[4.13]79.5%	9;5.08±7.34[2.45]144.4%	18;3.94±9.42[2.22]239.2%	34;2.28±4.39[0.75]193.0%	7;7.54±13.43[5.08]178.1%	2;0.20±0.00[0.00]0.0%	7;0.87±1.82[0.69]209.0%	11;1.87±2.48[0.75]133.1%	5;0.18±0.04[0.02]24.8%	
Medicago polymorpha	2;8.85±12.23[8.65]138.2%		1;0.01±NA[NA]NA%		1;5.00±NA[NA]NA%					4;2.58±2.80[1.40]108.8%	1;5.00±NA[NA]NA%						
Melica violacea			5;2.08±2.66[1.19]128.0%		2;5.00±0.00[0.00]0.0%					1;5.00±NA[NA]NA%	1;0.10±NA[NA]NA%						
Mentha pulegium	1;0.20±NA[NA]NA%		13;12.90±18.58[5.15]144.0%		7;8.25±8.83[3.34]107.1%				1;0.01±NA[NA]NA%	4;15.00±16.71[8.35]111.4%		1;5.00±NA[NA]NA%		2;0.20±0.00[0.00]0.0%	7;15.72±16.81[6.35]106.9%	1;0.01±NA[NA]NA%	
Mentha x piperita									1;0.20±NA[NA]NA%								
Miersia chilensis		1;0.01±NA[NA]NA%	8;30.62±16.24[5.74]53.0%		9;11.39±7.40[2.47]65.0%			3;9.17±7.22[4.17]78.7%								1;17.50±NA[NA]NA%	
Miersia minor			2;0.15±0.07[0.05]47.1%							1;0.01±NA[NA]NA%				1;0.20±NA[NA]NA%			
Moscharia pinnatifida															3;0.07±0.05[0.03]74.2%		
Muehlenbeckia hastulata		6;2.96±7.13[2.91]241.0%	6;0.04±0.05[0.02]116.2%		4;6.88±7.46[3.73]108.5%					2;2.55±3.46[2.45]135.9%	2;2.50±3.53[2.49]140.9%	5;5.54±7.12[3.18]128.5%	1;0.20±NA[NA]NA%		11;6.61±7.33[2.21]110.9%	4;0.10±0.11[0.05]104.5%	
Mutisia subspinosa			1;0.10±NA[NA]NA%														

Especie	BEA	BNHQ	BNesp	BNex	BNrm	CAN	CVv	FAEN	FAEX	Mesc	Mesp	Mex	PAA	PE	PJRC	PR	Pr
Mutisia subulata	2;0.06±0.06[0.04]115.7%		12;8.81±25.28[7.30]286.9%	6;0.87±2.02[0.83]231.6%	7;0.01±0.00[0.00]0.0%			3;0.04±0.05[0.03]129.9%		10;12.01±19.46[6.15]162.1%	13;10.82±23.03[6.39]212.9%			1;0.20±NA[NA]NA%			
Myrceugenia exsucca		7;47.86±35.83[13.54]74.9%	1;0.01±NA[NA]NA%		3;26.67±32.24[18.61]120.9%												
Myrceugenia obtusa	3;1.67±2.88[1.66]172.2%	6;8.76±9.58[3.91]109.4%	4;5.68±8.21[4.11]144.7%	7;11.82±13.49[5.10]114.2%	17;13.39±15.80[3.83]117.9%			5;12.00±15.95[7.13]132.8%		4;3.80±2.40[1.20]63.2%	2;18.80±26.45[18.70]140.7%				4;0.01±0.00[0.00]0.0%		
Nassella chilensis		4;13.80±17.80[8.90]129.0%	14;22.16±21.80[5.83]98.4%	6;16.67±11.90[4.86]71.4%	16;20.00±21.13[5.28]105.7%			2;27.50±14.14[10.00]51.4%		14;17.50±18.86[5.04]107.8%	9;12.52±15.03[5.01]120.0%			2;18.85±26.38[18.65]139.9%	5;35.50±24.65[11.02]69.4%	4;3.80±2.40[1.20]63.2%	
Nassella gigantea		1;17.50±NA[NA]NA%	7;10.04±13.43[5.07]133.7%		10;27.25±32.43[10.26]119.0%			2;8.76±12.37[8.74]141.3%	1;5.00±NA[NA]NA%	2;17.50±0.00[0.00]0.0%	1;5.00±NA[NA]NA%	2;31.30±44.12[31.20]141.0%			6;3.79±7.00[2.86]184.8%	3;5.00±0.00[0.00]0.0%	
Nassella manicata			3;5.90±10.04[5.80]170.1%		1;17.50±NA[NA]NA%												
Nassella neesiana			2;8.85±12.23[8.65]138.2%														
Navarretia involucrata			1;0.01±NA[NA]NA%														
Oenothera acaulis			5;5.52±7.14[3.19]129.3%							2;0.20±0.00[0.00]0.0%							
Oenothera rosea			4;0.10±0.08[0.04]75.7%														

Especie	BEA	BNHQ	BNesp	BNex	BNrm	CAN	CVv	FAEN	FAEX	Mesc	Mesp	Mex	PAA	PE	PJRC	PR	Pr
Oenothera stricta			4;0.06±0.10[0.05]165.2%							2;0.01±0.00[0.00]0.0%							
Oldenlandia salzmannii			1;0.01±NA[NA]NA%														
Olea europaea	1;5.00±NA[NA]NA%		1;5.00±NA[NA]NA%	3;35.00±28.83[16.65]82.4%							2;2.60±3.39[2.40]130.5%						
Olsynium junceum			12;4.45±10.63[3.07]238.9%	3;1.80±2.77[1.60]154.0%				2;0.15±0.07[0.05]47.1%		2;0.20±0.00[0.00]0.0%	3;26.73±32.16[18.57]120.3%						
Otholobium glandulosum												2;2.60±3.39[2.40]130.5%			1;5.00±NA[NA]NA%		
Oxalis arenaria			1;0.01±NA[NA]NA%		1;0.10±NA[NA]NA%			1;17.50±NA[NA]NA%		1;0.20±NA[NA]NA%				2;5.00±0.00[0.00]0.0%			
Oxalis micrantha	1;5.00±NA[NA]NA%		10;8.53±11.23[3.55]131.6%		1;0.20±NA[NA]NA%				1;0.01±NA[NA]NA%	6;10.90±14.49[5.92]132.9%	7;4.69±6.16[2.33]131.4%	2;8.85±12.23[8.65]138.2%		2;5.00±0.00[0.00]0.0%	18;10.77±15.28[3.60]141.8%		
Oxalis perdicaria		1;0.01±NA[NA]NA%	3;1.77±2.80[1.62]158.5%	1;5.00±NA[NA]NA%	2;0.01±0.00[0.00]0.0%				2;0.20±0.00[0.00]0.0%	4;2.55±2.83[1.41]110.8%	3;0.01±0.00[0.00]0.0%				1;5.00±NA[NA]NA%	7;3.60±2.39[0.90]66.3%	
Oxalis rosea	4;1.40±2.40[1.20]171.4%	4;1.35±2.43[1.22]179.9%	7;10.06±13.41[5.07]133.4%	2;8.85±12.23[8.65]138.2%	9;2.63±5.80[1.93]220.1%					5;3.66±7.74[3.46]211.4%	2;8.80±12.30[8.70]139.8%			3;25.07±21.54[12.43]85.9%		1;5.00±NA[NA]NA%	
Oziroë arida			45;13.11±16.03[2.39]122.3%	1;0.20±NA[NA]NA%				2;5.00±0.00[0.00]0.0%		4;10.72±17.99[9.00]167.8%	30;8.97±14.18[2.59]158.1%		3;3.40±2.77[1.60]81.5%			4;16.95±30.45[15.23]179.7%	

Especie	BEA	BNHQ	BNesp	BNex	BNrm	CAN	CVv	FAEN	FAEX	Mesc	Mesp	Mex	PAA	PE	PJRC	PR	Pr
Oziroë biflora				1;0.20±NA[NA]NA%											1;0.20±NA[NA]NA%		
Papaver rhoeas											1;0.01±NA[NA]NA%						
Parentucellia latifolia			1;0.20±NA[NA]NA%					1;37.50±NA[NA]NA%		1;17.50±NA[NA]NA%	3;1.74±2.83[1.63]162.8%						
Pasithea caerulea	10;6.33±7.95[2.51]125.5%	1;0.01±NA[NA]NA%	68;8.31±14.22[1.72]171.1%	18;1.42±4.17[0.98]294.3%	9;23.38±32.37[10.79]138.4%			10;14.27±16.10[5.09]112.8%	1;5.00±NA[NA]NA%	12;13.78±24.16[6.97]175.3%	18;8.81±12.09[2.85]137.3%	1;0.01±NA[NA]NA%	2;2.60±3.39[2.40]130.5%	4;1.38±2.42[1.21]175.8%	26;10.16±14.37[2.82]141.4%	9;8.68±13.07[4.36]150.6%	
Paspalum dilatatum													2;21.25±22.98[16.25]108.1%				
Persicaria maculosa	1;0.20±NA[NA]NA%														1;0.01±NA[NA]NA%		
Petrorhagia dubia	1;0.20±NA[NA]NA%		24;2.79±5.01[1.02]179.8%							3;1.77±2.80[1.62]158.5%	11;3.02±5.30[1.60]175.5%		2;0.10±0.00[0.00]0.0%				2;0.15±0.07[0.05]47.1%
Petrorhagia prolifera			5;0.20±0.00[0.00]0.0%								1;5.00±NA[NA]NA%						
Peumus boldus	5;2.04±2.70[1.21]132.1%	16;30.33±28.09[7.02]92.6%	48;18.05±23.91[3.45]132.4%	10;11.52±11.17[3.53]97.0%	51;28.63±27.31[3.82]95.4%			14;21.44±24.22[6.47]112.9%	1;5.00±NA[NA]NA%	20;9.76±9.78[2.19]100.2%	15;10.53±10.87[2.81]103.2%	2;8.76±12.37[8.74]141.3%	2;8.80±12.30[8.70]139.8%	4;6.88±7.46[3.73]108.5%	35;6.24±9.11[1.54]145.9%	11;15.02±17.41[5.25]115.9%	
Phacelia secunda			2;0.01±0.00[0.00]0.0%						1;0.01±NA[NA]NA%						2;8.76±12.37[8.74]141.3%		
Phalaris amethystina			3;0.20±0.00[0.00]0.0%										2;0.20±0.00[0.00]0.0%	1;0.20±NA[NA]NA%			

Especie	BEA	BNHQ	BNesp	BNex	BNrm	CAN	CVv	FAEN	FAEX	Mesc	Mesp	Mex	PAA	PE	PJRC	PR	Pr
Phalaris aquatica			4;46.25 ±34.73[17.37]7 5.1%		4;43.76 ±50.51[25.26]1 15.4%	1;0.01± NA[NA] NA%		1;0.01± NA[NA] NA%	2;87.50 ±0.00[0. 00]0.0%			1;0.01± NA[NA] NA%	1;0.01± NA[NA] NA%		3;0.01± 0.00[0.0 0]0.0%	1;0.01± NA[NA] NA%	
Phycella cyrtanthoides			3;0.01± 0.00[0.0 0]0.0%														
Pinus pinaster				2;0.01± 0.00[0.0 0]0.0%	1;17.50 ±NA[NA]NA%					2;18.75 ±26.51[18.74]1 41.3%							
Pinus radiata	8;53.12 ±12.94[4.57]24. 4%	1;0.01± NA[NA] NA%	10;7.52 ±8.72[2. 76]115. 9%	15;27.0 1±30.05 [7.76]11 1.3%	18;4.33 ±6.44[1. 52]148. 8%			6;9.60± 13.81[5. 64]143. 8%	5;30.50 ±34.52[15.44]1 13.2%	14;9.11 ±10.99[2.94]12 0.6%	15;9.39 ±10.99[2.84]11 7.1%	6;6.69± 8.59[3.5 1]128.5 %	1;5.00± NA[NA] NA%	4;33.75 ±33.20[16.60]9 8.4%	62;38.7 0±33.03 [4.20]85 .4%	37;70.4 7±24.37 [4.01]34 .6%	
Piptochaetium fuscum			5;5.52± 7.14[3.1 9]129.3 %		1;37.50 ±NA[NA]NA%					1;5.00± NA[NA] NA%	4;20.05 ±20.24[10.12]1 01.0%				2;27.50 ±14.14[10.00]5 1.4%	3;7.57± 8.93[5.1 6]118.0 %	
Piptochaetium stipoides															2;52.50 ±49.50[35.00]9 4.3%		
Plagiobothrys fulvus			3;1.74± 2.83[1.6 3]162.8 %								3;1.74± 2.83[1.6 3]162.8 %		2;2.55± 3.46[2.4 5]135.9 %		2;18.85 ±26.38[18.65]1 39.9%		
Plantago hispidula			8;5.68± 7.60[2.6 9]133.9 %	1;0.20± NA[NA] NA%	1;0.01± NA[NA] NA%					3;7.57± 8.93[5.1 6]118.0 %	8;1.99± 2.49[0.8 8]125.5 %		3;3.37± 2.83[1.6 3]84.0%				
Plantago lanceolata	1;0.20± NA[NA] NA%		39;6.42 ±8.94[1. 43]139. 3%	2;0.15± 0.07[0.0 5]47.1%	1;0.01± NA[NA] NA%				2;2.55± 3.46[2.4 5]135.9 %		10;4.86 ±11.64[3.68]23 9.5%	1;0.01± NA[NA] NA%	3;5.90± 10.04[5. 80]170. 1%		8;6.25± 7.32[2.5 9]117.0 %	2;8.85± 12.23[8. 65]138. 2%	
Plantago major								1;0.01± NA[NA] NA%		1;17.50 ±NA[NA]NA%		1;17.50 ±NA[NA]NA%			1;0.01± NA[NA] NA%		

Especie	BEA	BNHQ	BNesp	BNex	BNrm	CAN	CVv	FAEN	FAEX	Mesc	Mesp	Mex	PAA	PE	PJRC	PR	Pr
Poa annua				1;37.50 ±NA[NA]NA%							2;2.60± 3.39[2.4 0]130.5 %						
Podanthus ovatifolius	1;37.50 ±NA[NA]NA%	1;5.00± NA[NA] NA%	3;0.01± 0.00[0.0 0]0.0%	1;0.01± NA[NA] NA%	2;40.00 ±31.82[22.50]7 9.5%						1;0.20± NA[NA] NA%				1;5.00± NA[NA] NA%		
Polygonum aviculare			1;0.01± NA[NA] NA%												1;0.01± NA[NA] NA%		
Populus nigra			1;0.01± NA[NA] NA%						5;15.50 ±14.51[6.49]93. 6%		1;0.01± NA[NA] NA%						
Proustia cuneifolia	2;0.06± 0.06[0.0 4]115.7 %	1;0.01± NA[NA] NA%	54;9.11 ±10.56[1.44]11 5.9%	6;0.04± 0.08[0.0 3]186.2 %	5;1.05± 2.21[0.9 9]211.5 %			5;7.04± 9.55[4.2 7]135.5 %		16;18.7 6±24.14 [6.04]12 8.7%	28;10.1 2±16.40 [3.10]16 2.1%		4;5.70± 8.19[4.1 0]143.7 %	1;5.00± NA[NA] NA%	7;9.32± 13.87[5. 24]148. 9%	8;2.89± 6.15[2.1 7]212.6 %	
Proustia pyrifolia		1;0.01± NA[NA] NA%		1;0.01± NA[NA] NA%	2;8.76± 12.37[8. 74]141. 3%												
Prunus armeniaca				1;62.50 ±NA[NA]NA%													
Prunus domestica	1;17.50 ±NA[NA]NA%								1;17.50 ±NA[NA]NA%								
Pseudognaphaliu m viravira					1;0.01± NA[NA] NA%			1;0.10± NA[NA] NA%					1;0.01± NA[NA] NA%		3;1.74± 2.83[1.6 3]162.8 %		
Puya alpestris					1;5.00± NA[NA] NA%												

Especie	BEA	BNHQ	BNesp	BNex	BNrm	CAN	CVv	FAEN	FAEX	Mesc	Mesp	Mex	PAA	PE	PJRC	PR	Pr
Puya chilensis	2;0.10±0.13[0.10]128.0%	4;0.01±0.00[0.00]0.0%	5;4.51±7.58[3.39]168.2%		6;0.01±0.00[0.00]0.0%			2;0.10±0.13[0.10]128.0%		4;1.26±2.50[1.25]198.4%				1;0.01±NA[NA]NA%	1;0.01±NA[NA]NA%		
Puya coerulea															1;0.01±NA[NA]NA%		
Pyracantha coccinea									1;5.00±NA[NA]NA%								
Quillaja saponaria					1;0.01±NA[NA]NA%					1;0.01±NA[NA]NA%					1;0.01±NA[NA]NA%	1;17.50±NA[NA]NA%	
Ranunculus muricatus												2;2.60±3.39[2.40]130.5%					
Ranunculus repens										1;0.01±NA[NA]NA%							
Raphanus raphanistrum			2;0.20±0.00[0.00]0.0%								1;0.10±NA[NA]NA%						1;0.20±NA[NA]NA%
Raphanus sativus	1;0.01±NA[NA]NA%		1;0.10±NA[NA]NA%			1;5.00±NA[NA]NA%	3;1.74±2.83[1.63]162.8%		1;0.01±NA[NA]NA%		2;2.50±3.53[2.49]140.9%		1;17.50±NA[NA]NA%				3;25.03±21.59[12.47]86.3%
Robinia pseudoacacia													1;5.00±NA[NA]NA%				
Rosa rubiginosa	4;10.05±8.82[4.41]87.8%	3;18.34±18.76[10.83]102.3%	81;11.22±15.75[1.75]140.4%	5;10.00±6.85[3.06]68.5%	21;6.82±13.73[3.00]201.4%			2;0.01±0.00[0.00]0.0%	4;1.28±2.48[1.24]193.8%	15;11.84±17.43[4.50]147.3%	24;4.44±6.35[1.30]142.9%	5;3.04±2.68[1.20]88.2%	2;8.80±12.30[8.70]139.8%	7;2.20±2.62[0.99]118.9%	11;6.43±8.78[2.65]136.5%	10;5.51±6.74[2.13]122.2%	
Rubus ulmifolius	6;23.75±25.92[10.58]109.1%	5;28.00±22.53[10.07]80.5%	23;22.08±23.03[4.80]104.3%	7;31.79±37.52[14.18]118.0%	37;41.22±29.67[4.88]72.0%	1;0,01±NA[NA]NA%		8;15.34±18.46[6.53]120.4%	11;31.84±30.58[9.22]96.1%	9;20.86±27.65[9.22]132.6%	4;4.38±8.75[4.37]199.5%	10;66.27±28.85[9.12]43.5%	3;39.17±22.55[13.02]57.6%	2;18.85±26.38[18.65]139.9%	14;20.73±25.66[6.86]123.8%	12;13.78±17.15[4.95]124.5%	

Especie	BEA	BNHQ	BNesp	BNex	BNrm	CAN	CVv	FAEN	FAEX	Mesc	Mesp	Mex	PAA	PE	PJRC	PR	Pr
Rumex acetosella	1;0.01±NA[NA]NA%		54;9.12±12.91[1.76]141.6%	3;5.90±10.04[5.80]170.1%	3;20.00±16.39[9.46]82.0%	1;5.00±NA[NA]NA%	1;5.00±NA[NA]NA%		3;1.70±2.86[1.65]167.6%	8;5.32±5.42[1.91]101.9%	24;7.12±7.76[1.58]109.0%	1;0.20±NA[NA]NA%	8;14.39±23.09[8.16]160.4%		10;10.26±15.33[4.85]149.4%	6;10.90±14.49[5.92]132.9%	4;13.15±8.70[4.35]66.2%
Rumex crispus																	
Rumex pulcher						1;0.01±NA[NA]NA%						2;2.50±3.53[2.49]140.9%					
Salix babylonica	2;40.00±31.82[22.50]79.5%		1;17.50±NA[NA]NA%						2;50.00±17.68[12.50]35.4%								
Salix humboldtiana	1;0,01±NA[NA]NA%												1;5.00±NA[NA]NA%				
Salix matsudana									1;5.00±NA[NA]NA%								
Salix viminalis									2;27.50±14.14[10.00]51.4%								
Salpiglossis sinuata															1;0.01±NA[NA]NA%		
Sanguisorba minor	2;11.25±8.84[6.25]78.6%				1;5.00±NA[NA]NA%										3;0.01±0.00[0.00]0.0%		
Sanicula crassicaulis	1;5.00±NA[NA]NA%	6;8.75±14.29[5.84]163.3%	14;9.85±10.46[2.80]106.2%	4;5.68±8.21[4.11]144.7%	20;5.27±8.60[1.92]163.2%			4;11.25±7.22[3.61]64.2%		4;2.55±2.83[1.41]110.8%	1;0.01±NA[NA]NA%	1;0.01±NA[NA]NA%			1;0.01±NA[NA]NA%	5;17.04±26.39[11.80]154.8%	
Schinus polygama	5;7.02±9.56[4.28]136.2%	2;21.25±22.98[16.25]108.1%	66;13.52±18.43[2.27]136.4%	8;18.44±18.85[6.66]102.2%	33;11.37±13.46[2.34]118.4%			7;18.94±14.40[5.44]76.0%	3;1.80±2.77[1.60]154.0%	24;16.16±18.45[3.77]114.2%	30;10.21±11.78[2.15]115.5%	4;4.43±8.71[4.36]196.7%	2;0.15±0.07[0.05]47.1%	2;5.00±0.00[0.00]0.0%	11;5.04±6.58[1.98]130.6%	1;0.10±NA[NA]NA%	1;0.20±NA[NA]NA%

Especie	BEA	BNHQ	BNesp	BNex	BNrm	CAN	CVv	FAEN	FAEX	Mesc	Mesp	Mex	PAA	PE	PJRC	PR	Pr
Senecio sylvaticus										2;17.50 ±0.00[0.00]0.0%							
Senecio vulgaris					1;0.01± NA[NA] NA%										1;0.01± NA[NA] NA%		
Sherardia arvensis			27;3.42 ±4.69[0.90]137.2%		1;0.01± NA[NA] NA%					5;22.00 ±27.12[12.13]123.3%	4;6.92± 7.40[3.70]106.9 %		1;0.20± NA[NA] NA%		1;0.20± NA[NA] NA%		
Silene gallica			8;2.95± 6.12[2.16]207.3 %							3;3.40± 2.77[1.60]81.5%	4;2.58± 2.80[1.40]108.8 %		2;0.06± 0.06[0.04]115.7 %				4;8.80± 10.05[5.02]114.2%
Silybum marianum			3;11.73 ±9.99[5.77]85.1 %		1;0.01± NA[NA] NA%										11;21.61±23.09 [6.96]106.8%		
Sisymbrium officinale		1;0.01± NA[NA] NA%	1;17.50 ±NA[NA]NA%							1;17.50 ±NA[NA]NA%	2;17.50 ±0.00[0.00]0.0%						
Sisyrinchium arenarium	1;5.00± NA[NA] NA%		1;0.10± NA[NA] NA%							1;0.01± NA[NA] NA%		1;17.50 ±NA[NA]NA%			1;0.20± NA[NA] NA%		
Sisyrinchium chilense				1;37.50 ±NA[NA]NA%									2;5.00± 0.00[0.0 0]0.0%				
Sisyrinchium graminifolium	1;0.20± NA[NA] NA%	1;17.50 ±NA[NA]NA%	14;12.56±16.51 [4.41]131.5%	2;2.60± 3.39[2.40]130.5 %	1;5.00± NA[NA] NA%			1;0.20± NA[NA] NA%	1;0.20± NA[NA] NA%	4;5.70± 8.19[4.10]143.7 %	6;15.05 ±24.10[9.84]160.1%				2;46.25 ±58.34[41.25]126.1%		
Sisyrinchium patagonicum								2;18.85 ±26.38[18.65]139.9%									
Sisyrinchium striatum		1;0.01± NA[NA] NA%	1;0.01± NA[NA] NA%	1;0.01± NA[NA] NA%	1;0.01± NA[NA] NA%					1;0.01± NA[NA] NA%					1;0.01± NA[NA] NA%		

Especie	BEA	BNHQ	BNesp	BNex	BNrm	CAN	CVv	FAEN	FAEX	Mesc	Mesp	Mex	PAA	PE	PJRC	PR	Pr
Solanum crispum					1;0.01±NA[NA]NA%												
Solanum nigrum												2;0.10±0.00[0.00]0.0%			4;1.30±2.46[1.23]188.9%		
Solenomelus pedunculatus	4;10.72±17.99[9.00]167.8%			5;1.16±2.15[0.96]185.1%													
Sonchus arvensis			1;17.50±NA[NA]NA%									1;0.20±NA[NA]NA%			3;3.40±2.77[1.60]81.5%		
Sonchus asper				1;0.01±NA[NA]NA%													
Sonchus oleraceus										1;0.01±NA[NA]NA%							
Sphaeralcea obtusiloba											1;0.01±NA[NA]NA%						
Stachys grandidentata			1;0.20±NA[NA]NA%														
Stachys sericea	2;2.55±3.46[2.45]135.9%							1;0.01±NA[NA]NA%			7;15.00±11.73[4.43]78.2%						
Stachys truncata											1;0.01±NA[NA]NA%						
Stellaria media			1;0.01±NA[NA]NA%		1;0.01±NA[NA]NA%												

Especie	BEA	BNHQ	BNesp	BNex	BNrm	CAN	CVv	FAEN	FAEX	Mesc	Mesp	Mex	PAA	PE	PJRC	PR	Pr
Stenandrium dulce			4;4.38±8.75[4.37]199.5%		1;0.01±NA[NA]NA%					5;0.05±0.08[0.04]177.0%						1;0.01±NA[NA]NA%	
Taeniatherum caput-medusae			7;30.71±18.97[7.17]61.8%		1;37.50±NA[NA]NA%			1;17.50±NA[NA]NA%			2;0.01±0.00[0.00]0.0%				1;37.50±NA[NA]NA%		
Teline monspessulana			1;5.00±NA[NA]NA%														
Teucrium bicolor				1;0.01±NA[NA]NA%											1;0.01±NA[NA]NA%		
Tolpis barbata			5;2.04±2.70[1.21]132.1%	1;0.01±NA[NA]NA%	2;2.50±3.53[2.49]140.9%					6;3.79±7.00[2.86]184.8%	1;0.10±NA[NA]NA%	1;5.00±NA[NA]NA%			12;10.64±11.17[3.22]104.9%		
Trevoa quinquenervia		1;87.50±NA[NA]NA%	17;18.54±27.15[6.58]146.4%	2;2.50±3.53[2.49]140.9%	5;21.50±23.76[10.62]110.5%			4;16.25±15.34[7.67]94.4%		1;62.50±NA[NA]NA%	6;24.59±30.06[12.27]122.2%		1;17.50±NA[NA]NA%		4;0.01±0.00[0.00]0.0%	1;37.50±NA[NA]NA%	
Trichocline aurea			1;37.50±NA[NA]NA%										1;0.10±NA[NA]NA%				
Trichopetalum plumosum			5;2.10±2.65[1.18]126.1%	2;0.20±0.00[0.00]0.0%				2;0.15±0.07[0.05]47.1%		2;0.20±0.00[0.00]0.0%	2;0.10±0.00[0.00]0.0%						
Trifolium angustifolium	2;17.50±0.00[0.00]0.0%		53;14.68±21.04[2.89]143.4%	1;0.01±NA[NA]NA%	1;0.01±NA[NA]NA%		1;0.01±NA[NA]NA%		1;0.20±NA[NA]NA%	1;5.00±NA[NA]NA%	22;11.90±17.34[3.70]145.7%		5;8.58±16.30[7.29]190.0%	1;0.01±NA[NA]NA%	1;0.01±NA[NA]NA%		
Trifolium arvense					1;0.01±NA[NA]NA%					1;0.01±NA[NA]NA%							
Trifolium campestre									1;0.10±NA[NA]NA%								

Especie	BEA	BNHQ	BNesp	BNex	BNrm	CAN	CVv	FAEN	FAEX	Mesc	Mesp	Mex	PAA	PE	PJRC	PR	Pr
Trifolium dubium										1;5.00±NA[NA]NA%			2;18.85±26.38[18.65]139.9%				
Trifolium glomeratum			2;2.50±3.53[2.49]140.9%							1;0.01±NA[NA]NA%	1;0.20±NA[NA]NA%						
Trifolium pratense										1;5.00±NA[NA]NA%							
Trifolium repens			7;6.51±7.81[2.95]119.8%								4;2.58±2.80[1.40]108.8%		2;2.55±3.46[2.45]135.9%				
Trifolium striatum			1;0.10±NA[NA]NA%	1;0.10±NA[NA]NA%													
Trifolium subterraneum																1;0.20±NA[NA]NA%	
Triptilion spinosum			3;0.04±0.05[0.03]129.9%		2;2.50±3.53[2.49]140.9%					6;12.09±24.82[10.13]205.3%			2;2.60±3.39[2.40]130.5%				
Tristagma gracile	1;5.00±NA[NA]NA%	1;5.00±NA[NA]NA%	24;7.87±9.29[1.90]118.0%		2;17.50±0.00[0.00]0.0%					7;6.50±7.82[2.96]120.3%	6;5.93±8.96[3.66]151.0%	9;31.39±21.87[7.29]69.7%			1;0.20±NA[NA]NA%		
Tristerix corymbosus									1;5.00±NA[NA]NA%								
Tropaeolum brachyceras	2;0.20±0.00[0.00]0.0%		3;1.77±2.80[1.62]158.5%	2;0.20±0.00[0.00]0.0%							1;0.10±NA[NA]NA%						

Especie	BEA	BNHQ	BNesp	BNex	BNrm	CAN	CVv	FAEN	FAEX	Mesc	Mesp	Mex	PAA	PE	PJRC	PR	Pr
Tropaeolum leptophyllum		1;0.01±NA[NA]NA%	4;4.53±8.65[4.33]191.2%	2;0.20±0.00[0.00]0.0%							1;0.20±NA[NA]NA%				1;5.00±NA[NA]NA%		
Typha angustifolia																	
Vachellia aroma			1;62.50±NA[NA]NA%														
Vachellia caven	8;5.05±7.87[2.78]155.7%	4;6.88±7.46[3.73]108.5%	181;45.91±23.58[1.75]51.4%	9;14.47±11.61[3.87]80.3%	31;15.33±23.47[4.22]153.1%	2;0.06±0.06[0.04]115.7%	1;5.00±NA[NA]NA%	10;21.25±24.47[7.74]115.2%	5;6.54±6.47[2.89]98.9%	26;20.39±20.35[3.98]99.80%	83;25.30±18.68[2.05]73.8%	10;6.77±7.71[2.44]113.8%	17;11.35±12.00[2.91]105.7%	11;6.21±7.55[2.28]121.5%	37;7.61±7.23[1.19]95.0%	29;8.82±8.88[1.65]100.6%	3;7.57±8.93[5.16]118.0%
Verbascum virgatum			4;4.41±8.73[4.37]198.2%		1;5.00±NA[NA]NA%		2;0.01±0.00[0.00]0.0%			2;0.01±0.00[0.00]0.0%	1;0.01±NA[NA]NA%	1;0.20±NA[NA]NA%	1;0.20±NA[NA]NA%		5;1.01±2.23[1.00]221.4%	1;0.01±NA[NA]NA%	
Verbena bonariensis	1;0.20±NA[NA]NA%																
Verbena litoralis			1;0.10±NA[NA]NA%						2;2.55±3.46[2.45]135.9%								
Veronica anagallis-aquatica								1;0.01±NA[NA]NA%									
Veronica arvensis											2;0.15±0.07[0.05]47.1%						
Vicia nigricans			2;2.50±3.53[2.49]140.9%		1;0.01±NA[NA]NA%		1;0.01±NA[NA]NA%					1;0.01±NA[NA]NA%					
Vicia sativa			1;0.20±NA[NA]NA%						1;0.20±NA[NA]NA%								

Especie	BEA	BNHQ	BNesp	BNex	BNrm	CAN	CVv	FAEN	FAEX	Mesc	Mesp	Mex	PAA	PE	PJRC	PR	Pr
Vinca major			1;5.00±NA[NA]NA%														
Viola portalesia	1;0.20±NA[NA]NA%				1;0.01±NA[NA]NA%												
Vitis vinifera			1;17.50±NA[NA]NA%				3;54.17±28.87[16.67]53.3%				1;0.10±NA[NA]NA%	1;17.50±NA[NA]NA%					
Vulpia bromoides			4;14.38±6.25[3.12]43.5%	2;40.00±31.82[22.50]79.5%						2;2.60±3.39[2.40]130.5%	3;5.90±10.04[5.80]170.1%			2;21.25±22.98[16.25]108.1%	3;20.93±36.00[20.78]172.0%		
Vulpia muralis			4;19.38±13.44[6.72]69.4%														

H.6. Archivos digitales

- Cartografía de la vegetación en formato digital
- Puntos de muestreo
- Track microrruteo de geófitas
- Factores generadores de impactos

H.7. Base de datos

- Base de datos completa (caracterización cualitativa y cuantitativa)
- Planillas de cálculo de parámetros cuantitativos