CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAMCHILE LTDA.

INFORME FINAL

Proyecto FIPA 2017-21

"Estudio de emplazamiento y prospección de sitios como Áreas Apropiadas para el Ejercicio de la Acuicultura de Pequeña Escala en la XI Región de Aysén"

UNIDAD EJECUTORA: GEAMCHILE LTDA.

Puerto Montt, Junio 2022

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

Informe Final

PROYECTO
"Estudio de emplazamiento y prospección de sitios como Áreas Apropiadas para el Ejercicio de la Acuicultura de Pequeña Escala en la XI Región de Aysén"
REQUIRENTE
Subsecretaría de Pesca y Acuicultura SSPA
ENTIDAD EJECUTORA
Consultora en Recursos Naturales y Gestión Ambiental GEAMCHILE Ltda.
JEFE PROYECTO
Cristian Parra Venegas Biólogo, GEAMCHILE Ltda. Universidad de Concepción E-mail: cparravenegas@gmail.com

Este documento debe ser citado como:

Parra, C., C. Alvarez, C. Maluje, V. Moncada, C. Leal, A. Hernández, M. Matamala, C. Meza & I. Pérez. 2022. Informe Final FIPA N° 2017-21. Estudio de emplazamiento y prospección de sitios como Áreas Apropiadas para el Ejercicio de la Acuicultura de Pequeña Escala en la XI Región de Aysén. Consultora en Recursos Naturales y Gestión Ambiental GeamChile Ltda., 447 p. + Anexos.

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

Tabla de Contenidos

1 RESUMEN EJECUTIVO 2

2 SUMMARY 5

3 ANTECEDENTES 7

4 OBJETIVOS 11

4.1 OBJETIVO GENERAL 11

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 11

5 ASPECTOS METODOLÓGICOS 13

5.1 METODOLOGÍA PROPUESTA Y DESARROLLADA 13

5.2 METODOLOGÍA POR OBJETIVO ESPECIFICO 14

5.2.1 OBJETIVO 1: IDENTIFICAR LAS ORGANIZACIONES DE PESCADORES ARTESANALES Y PERSONAS NATURALES SUSCEPTIBLES DE REALIZAR ACTIVIDADES DE ACUICULTURA DE PEQUEÑA ESCALA Y SOLICITUDES DE ACUICULTURA EN AMERB. 14

5.2.2 OBJETIVO 2: IDENTIFICAR Y PROPONER SITIOS O ÁREAS CONCESIBLES CON SUS RESPECTIVAS COORDENADAS GEOGRÁFICAS PARA DEFINIRLOS COMO ÁREAS APROPIADAS PARA EL EJERCICIO DE LA ACUICULTURA DE PEQUEÑA ESCALA Y PARA SOLICITUDES DE ACUICULTURA EN AMERB EN LA XI REGIÓN DE AYSÉN. 15

5.2.3 OBJETIVO 3: PROPONER EL O LOS TIPOS DE CULTIVO MÁS ACORDES CON LOS SECTORES DETERMINADOS, FAVORECIENDO LA ACUICULTURA DE CULTIVOS DE ESPECIES NATIVAS Y LOS POLICULTIVOS Y MÓDULOS DE PRODUCCIÓN ACORDES EN LOS SECTORES APE SELECCIONADOS. 21

5.2.4 OBJETIVO 4: REALIZAR LOS MUESTREOS AMBIENTALES EN TERRENO DE CARACTERIZACIÓN PRELIMINAR DEL SITIO (CPS), CON LA CORRESPONDIENTE RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS, SEGÚN CORRESPONDA, EN CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA VIGENTE. 22

5.2.5 OBJETIVO 5: REALIZAR MUESTREOS DE METALES PESADOS (MERCURIO, PLOMO, COBRE, CADMIO, ZINC, ARSÉNICO) EN LA COLUMNA DE AGUA, EN CADA UNOS DE LOS SITIOS O ÁREAS CONCESIBLES. 25

5.2.6 OBJETIVO 6: REALIZAR LA PROSPECCIÓN Y ANÁLISIS DE ESPECIES HIDROBIOLÓGICAS PRESENTES EN CADA SECTOR, UTILIZANDO LA NORMATIVA PARA DETERMINAR AUSENCIA Y PRESENCIA DE RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS. 27

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

5.2.7 OBJETIVO 7: ELABORAR LA DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL REQUERIDA SEGÚN EL REGLAMENTO AMBIENTAL PARA LA ACUICULTURA, D.S. (MINECON) Nª 320 DE 2001 Y SUS MODIFICACIONES; LA RESOLUCIÓN (SUBPESCA) Nª 3612 DE 2009; EL D.S Nº15 DE 2011 QUE APRUEBA EL REGLAMENTO DE REGISTRO DE PERSONAS ACREDITADAS PARA ELABORAR LOS INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN AMBIENTAL Y SANITARIA Y LAS CERTIFICACIONES EXIGIDAS POR LA LEY GENERAL DE PESCA Y ACUICULTURA Y SUS REGLAMENTOS Y EL REGLAMENTO DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (D.S MINSEGRES Nº 40 DE 2012) Y SUS MODIFICACIONES, PARA UN TOTAL DE 17 SECTORES EN ESTUDIO, UBICADOS EN LA IX REGIÓN DE LA ARAUCANÍA 30

6 RESULTADOS 32

6.1 OBJETIVO 1: IDENTIFICAR LAS ORGANIZACIONES DE PESCADORES ARTESANALES Y PERSONAS NATURALES SUSCEPTIBLES DE REALIZAR ACTIVIDADES DE ACUICULTURA DE PEQUEÑA ESCALA Y SOLICITUDES DE ACUICULTURA EN AMERB. 32

6.1.1 CATASTRO Y CARACTERIZACIÓN 32

6.1.2 REUNIONES CON ENTIDADES OFICIALES 45

6.1.3 USUARIOS POTENCIALES 52

6.2 OBJETIVO 2: IDENTIFICAR Y PROPONER SITIOS O ÁREAS CONCESIBLES CON SUS RESPECTIVAS COORDENADAS GEOGRÁFICAS PARA DEFINIRLOS COMO ÁREAS APROPIADAS PARA EL EJERCICIO DE LA ACUICULTURA DE PEQUEÑA ESCALA Y PARA SOLICITUDES DE ACUICULTURA EN AMERB EN LA XI REGIÓN DE AYSÉN. 54

6.2.1 USO BORDE COSTERO, AAA, AMERBS, CENTROS ACUICULTURA INTENSIVA, ECMPO Y ÁREAS DE LIBRE ACCESO (GENERACIÓN DE CARTOGRAFÍAS) 54

6.2.2 TALLERES CONSULTIVOS-PARTICIPATIVOS EN LAS DISTINTAS CALETAS DE LA REGIÓN DE AYSÉN. 61

6.2.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE SITIOS 69

6.2.4 DEFINICIÓN DE SITIOS 83

6.3 PROPONER EL O LOS TIPOS DE CULTIVO MÁS ACORDES CON LOS SECTORES DETERMINADOS, FAVORECIENDO LA ACUICULTURA DE CULTIVOS DE ESPECIES NATIVAS Y LOS POLICULTIVOS Y MÓDULOS DE PRODUCCIÓN ACORDES EN LOS SECTORES APE SELECCIONADOS. 99

6.3.1 RECURSOS POTENCIALES PARA REALIZAR ACUICULTURA A PEQUEÑA ESCALA EN LA REGIÓN DE AYSÉN 100

6.3.2 ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONÓMICO 100

6.3.3 MARCO NORMATIVO 101

6.3.4 FINANCIAMIENTO 102

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

6.3.5 ANTECEDENTES DE CADA ESPECIE. 103
6.3.6 ESPECIES Y SISTEMAS DE CULTIVO POR SITIO 127
6.4 REALIZAR LOS MUESTREOS AMBIENTALES EN TERRENO DE CARACTERIZACIÓN PRELIMINAR DEL SITIO (CPS), CON LA CORRESPONDIENTE RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS, SEGÚN CORRESPONDA, EN CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA VIGENTE. 181
6.4.1 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA 181
6.4.2 CARACTERIZACIÓN PRELIMINAR DEL SITIO PARA LOS SECTORES SELECCIONADOS 183
6.4.3 VARIABLE OXÍGENO DISUELTO 187
6.4.4 CORRIENTES 188
6.5 REALIZAR MUESTREOS DE METALES PESADOS (MERCURIO, PLOMO, COBRE, CADMIO, ZINC, ARSÉNICO) EN LA COLUMNA DE AGUA, EN CADA UNO DE LOS SITIOS O ÁREAS CONCESIBLES. 308
6.6 REALIZAR LA PROSPECCIÓN Y ANÁLISIS DE ESPECIES HIDROBIOLÓGICAS PRESENTES EN CADA SECTOR, UTILIZANDO LA NORMATIVA PARA DETERMINAR AUSENCIA Y PRESENCIA DE RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS. 328
6.6.1 ESPECIES Y SISTEMAS DE CULTIVO POR SITIO 328
6.6.2 EVALUACIÓN DE BANCOS NATURALES POR SITIO 337
6.7 ELABORAR LA DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL REQUERIDA SEGÚN EL REGLAMENTO AMBIENTAL PARA LA ACUICULTURA, D.S. (MINECON) Nª 320 DE 2001 Y SUS MODIFICACIONES; LA RESOLUCIÓN (SUBPESCA) Nª 3612 DE 2009; EL D.S Nº15 DE 2011 QUE APRUEBA EL REGLAMENTO DE REGISTRO DE PERSONAS ACREDITADAS PARA ELABORAR LOS INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN AMBIENTAL Y SANITARIA Y LAS CERTIFICACIONES EXIGIDAS POR LA LEY GENERAL DE PESCA Y ACUICULTURA Y SUS REGLAMENTOS Y EL REGLAMENTO DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (D.S MINSEGRES Nº 40 DE 2012) Y SUS MODIFICACIONES, PARA EL TOTAL DE SITIOS PROPUESTOS, UBICADOS EN LA XI REGIÓN DE AYSÉN. 398

7 DISCUSIÓN 400

8 CONCLUSIONES 403

9 BIBLIOGRAFÍA 411

10 PERSONAL PARTICIPANTE 414

10.1 PROFESIONALES POR OBJETIVO 414
10.2 HORAS HOMBRES UTILIZADAS POR EL EQUIPO CONSULTOR A LA FECHA 418

11 ANEXOS 420

11.1 LISTA DE ASISTENCIA REUNIÓN COORDINACIÓN CONTRAPARTE TÉCNICA FIPA-SSPA 420

11.2 LISTA DE ASISTENCIA ACTA REUNIÓN DZ, SUBPESCA, AYSÉN. 421

11.3 LISTA DE ASISTENCIA REUNION SERNAPESCA, AYSÉN. 422

11.4 LISTA DE ASISTENCIA REUNION GOBIERNO REGIONAL, COYHAIQUE. 423

11.5 LISTA DE ASISTENCIA REUNION OFICINA DE PESCA Y TALLER CON USUARIOS DE TORTEL. 424

11.6 LISTA DE ASISTENCIA REUNION CON ENCARGADO DE FOMENTO DE MUNICIPALIDAD DE CISNES. 425

11.7 CARTA ENCARGADO DE FOMENTO DE MUNICIPALIDAD DE CISNES. 426

11.8 LISTA DE ASISTENCIA TALLER CON USUARIOS DE CISNES. 427

11.9 LISTA DE ASISTENCIA REUNION CON ENCARGADO OFICINA COMUNAL DE SERNAPESCA GUAITECAS. 428

11.10 LISTA DE ASISTENCIA TALLER CON USUARIOS DE LA COMUNA DE GUAITECAS. 429

11.11 LISTA DE ASISTENCIA TALLER CON USUARIOS DE LA LOCALIDAD DE HUICHAS. 430

11.12 LISTA DE ASISTENCIA TALLER CON USUARIOS DE LA COMUNA DE AYSÉN. 431

11.13 REGISTRO HISTÓRICO DE EVENTOS DE FAN EN LA REGIÓN DE AYSÉN 432

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

Listado de Tablas

Tabla 1. Nomina oficial de caletas de pescadores artesanales para la XI Región de Aysén (Fuente: Decreto 240/1998) 32

Tabla 2. Número de inscritos en las distintas categorías, para cada una de las comunas de la región de Aysén. 34

Tabla 3. Número de organizaciones de pescadores artesanales por tipo de registro en cada caleta pesquera de las comunas de la región de Aysén. 36

Tabla 4. Embarcaciones Inscritas en el RPA para la XI región, según tipo de embarcación y género de armador: M (mujer), H (hombre), J (persona jurídica). 37

Tabla 5. Especies de desembarque artesanal en la región de Aysén. 37

Tabla 6. AMERBs y sus categorías (abandonada, desafectada, disponible, operativa, operativa en duda, pendiente y rechazada) para cada una de las comunas de la región de Aysén. 41

Tabla 7. AMERBs operativas en la región de Aysén (Fuente: SUBPESCA, febrero 2018). 43

Tabla 8. Reunión inicial con contraparte técnica. 45

Tabla 9. Reuniones realizadas con los distintos servicios de la región de Aysén. 46

Tabla 10. Estructura de reunión con los distintos servicios de la región de Aysén. 46

Tabla 11. Reuniones realizadas con profesionales encargados de las Oficinas de Pesca y/o cargos afines de la región de Aysén. 49

Tabla 12. Estructura de reunión con profesionales encargados de las Oficinas de Pesca y/o cargos afines de la región de Aysén. 49

Tabla 13. Organizaciones de pescadores artesanales y personas naturales interesados en desarrollar acuicultura de pequeña escala en la región de Aysén. 53

Tabla 14. Solicitudes ECMPO y su estado, región de Aysén. 54

Tabla 15. Estructura de talleres realizados en las localidades de Aguirre, Cisnes, Tortel, Pto. Aysén y Guaitecas, región de Aysén 61

Tabla 16. Usuarios interesados en desarrollar actividades de Acuicultura de Pequeña Escala en la localidad de Islas Huichas. 62

Tabla 17. Usuarios interesados en desarrollar actividades de Acuicultura de Pequeña Escala en la comuna de Tortel. 64

Tabla 18. Usuarios interesados en desarrollar actividades de Acuicultura de Pequeña Escala en la comuna de Aysén. 65

Tabla 19. Usuarios interesados en desarrollar actividades de Acuicultura de Pequeña Escala en la comuna de Cisnes. 66

Tabla 20. Personas naturales interesados en desarrollar actividades de Acuicultura de Pequeña Escala en la comuna de Guaitecas. 68

Tabla 21. Sociedad interesada en desarrollar actividades de Acuicultura de Pequeña Escala en AMERBs de la comuna de Guaitecas 68

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

Tabla 22. Acceso a cada uno de los sitios seleccionados para desarrollar Acuicultura de Pequeña Escala en la región de Aysén. 70

Tabla 23. Aspectos físicos de cada uno de los sitios seleccionados para desarrollar Acuicultura de Pequeña Escala en la región de Aysén. 72

Tabla 24. Estado de las especies en cada uno de los sitios seleccionados y propuesta de cultivo del usuario interesado en desarrollar Acuicultura de Pequeña Escala en la región de Aysén. 73

Tabla 25. Usuarios con AMERBs operativas interesados en realizar actividades de APE en sus áreas. 74

Tabla 26. Evaluación social de las comunas donde se emplazan las áreas de manejo de los postulantes a sitios APE (comunas de Guaitecas y Puerto Aysén) de la región de Aysén. 75

Tabla 27. Variables sociales categorizadas y valorizadas a evaluar en las diferentes AMERBs operativas de la región de Aysén. 76

Tabla 28. Evaluación y puntuación de AMERBS y OPAs mediante criterios sociales y de organización. 77

Tabla 29. Estado de desarrollo de las AMERBs en la región de Aysén. 77

Tabla 30. Variables legales de las AMERBs que postulan al sitio APE en la región de Aysén (Fuente: SSPA 2018) 78

Tabla 31. Variables técnicas asociadas a las AMERBs operativas que postulan al sitio APE en la XI Región de Aysén (Fuente: SUBPESCA) 80

Tabla 32. Variables económicas asociadas a las AMERBs operativas que postulan al sitio APE en la región de Aysén (Fuente: SERNAPESCA 2017) 82

Tabla 33. Propuesta de áreas concesibles en la región de Aysén. 83

Tabla 34. Sitios preseleccionados en la región de Aysén. 83

Tabla 35. Sitios preseleccionados en la comuna de Tortel, región de Aysén. 85

Tabla 36. Sitios seleccionados por la Subsecretaria de Pesca y Acuicultura. 98

Tabla 37. Sistemas de cultivo utilizados para *Gigartina skottsbergii* (luga roja) (Fuente: Díaz *et al.,* 2015, Guisado *et al.,* 2017). 105

Tabla 38. Sistemas de cultivo utilizados para *Agarophyton chilensis* (pelillo) (Fuente: Díaz *et al.,* 2015). 109

Tabla 39. Sistemas de cultivo utilizados para mitilidos (Fuente: Díaz *et al.,* 2015, Guisado *et al.,* 2017). 115

Tabla 40. Sistemas de cultivo utilizados para *Choromytilus chorus* (choro zapato o maltón) (Fuente: Díaz *et al.,* 2015). 120

Tabla 41. Sistemas de cultivo utilizados para *Crassostrea gigas* (ostra japonesa) (Fuente: Díaz *et al.,* 2015). 124

Tabla 42. Costos del sistema de cultivo de luga roja con longline doble de cuelga continua (Fuente: Guisado *et al.,* 2017) 127

Tabla 43. Costos del sistema de cultivo de chorito con longline doble de cuelga continua (Fuente: Guisado *et al.,* 2017) 128

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

Tabla 44. Costos del sistema de cultivo de luga roja con longline doble de cuelga continua (Fuente: Guisado *et al.,* 2017) 130

Tabla 45. Costos del sistema de cultivo de chorito con longline doble de cuelga continua (Fuente: Guisado *et al.,* 2017) 131

Tabla 46. Costos del sistema de cultivo de luga roja con longline doble de cuelga continua (Fuente: Guisado *et al.,* 2017) 133

Tabla 47. Costos del sistema de cultivo de chorito con longline doble de cuelga continua (Fuente: Guisado *et al.,* 2017) 134

Tabla 48. Costos cultivo de luga roja con longline doble de cuelga continua (Fuente: Diaz *et al.,* 2015) 136

Tabla 49. Costos del sistema de cultivo de ostra japonesa de modulo con bandejas (Fuente: Diaz *et al.,* 2015) 137

Tabla 50. Costos cultivo de luga roja con longline doble de cuelga continua (Fuente: Guisado *et al.,* 2017) 139

Tabla 51. Costos cultivo de luga roja con longline doble de cuelga continua (Fuente: Guisado *et al.,* 2017) 142

Tabla 52. Costos del sistema de cultivo de pelillo, de parcela con cabos sembrados (Fuente: Diaz *et al.,* 2015) 144

Tabla 53. Costos del sistema de cultivo de ostra, de modulo con bandejas (Fuente: Diaz *et al.,* 2015) 145

Tabla 54. Costos del sistema de cultivo de luga roja con longline doble de cuelga continua (Fuente: Guisado *et al.,* 2017) 147

Tabla 55. Costos del sistema de cultivo de choro zapato o malton con longline doble de cuelga continua (Fuente: Guisado *et al.,* 2017) 148

Tabla 56. Costos cultivo de luga roja con longline doble de cuelga continua (Fuente: Guisado *et al.,* 2017) 150

Tabla 57. Costos del sistema de cultivo de chorito con longline doble de cuelga continua (Fuente: Guisado *et al.,* 2017) 151

Tabla 58. Costos del sistema de cultivo de luga roja con longline doble de cuelga continua (Fuente: Guisado *et al.,* 2017) 153

Tabla 59. Costos del sistema de cultivo de chorito con longline doble de cuelga continua (Fuente: Guisado *et al.,* 2017) 154

Tabla 60. Costos del sistema de cultivo de luga roja con longline doble de cuelga continua (Fuente: Guisado *et al.,* 2017) 156

Tabla 61. Costos del sistema de cultivo de chorito con longline doble de cuelga continua (Fuente: Guisado *et al.,* 2017) 157

Tabla 62. Costos del sistema de cultivo de luga roja con longline doble de cuelga continua (Fuente: Guisado *et al.,* 2017) 159

Tabla 63. Costos del sistema de cultivo de luga con longline doble de cuelga continua (Fuente: Guisado *et al.,* 2017) 162

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

Tabla 64. Costos del sistema de cultivo de pelillo, de parcela con cabos sembrados (Fuente: Diaz *et al.,* 2015) 163

Tabla 65. Costos del sistema de cultivo de ostra japonesa, de modulo con bandejas (Fuente: Diaz *et al.,* 2015) 163

Tabla 66. Costos del sistema de cultivo de luga roja con longline doble de cuelga continua (Fuente: Guisado *et al.,* 2017) 165

Tabla 67. Costos del sistema de cultivo de luga roja con longline doble de cuelga continua (Fuente: Guisado *et al.,* 2017) 168

Tabla 68. Costos del sistema de cultivo de pelillo, de parcela con cabos sembrados (Fuente: Diaz *et al.,* 2015) 169

Tabla 69. Costos del sistema de cultivo de ostra japonesa, de módulos con bandejas (Fuente: Diaz *et al.,* 2015) 169

Tabla 70. Características del sitio de cultivo. 171

Tabla 71. Características del sistema de cultivo y producción. 174

Tabla 72. Valor total por producción de los sistemas de cultivo de cada sitio (Fuente: SERNAPESCA, 2017). 178

Tabla 73. Costos de sistemas de cultivo para cada sitio (Fuente: Díaz *et al.,* 2015 y Guisado *et al.,* 2017) 180

Tabla 74. Reporte de proyectos realizados y variables estudiadas en la región de Aysén. 181

Tabla 75. Categorización de los sitios según cultivo, profundidad y tipo de fondo. 184

Tabla 76. Variables evaluadas en los sitios de estudio. 186

Tabla 77. Comparación de Datos de Oxígeno disuelto del CTDO con método de Winkler. 187

Tabla 78. Coordenadas geográficas de estaciones de monitoreo de corrientes. 188

Tabla 79. Resumen de velocidades del total de los registros. 190

Tabla 80. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes. 190

Tabla 81. Resumen de velocidades del total de los registros. 194

Tabla 82. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes. 195

Tabla 83. Resumen de velocidades del total de los registros. 200

Tabla 84. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes. 200

Tabla 85. Resumen de velocidades del total de los registros. 206

Tabla 86. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes. 207

Tabla 87. Resumen de velocidades del total de los registros. 211

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

Tabla 88. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes. 212
Tabla 89. Resumen de velocidades del total de los registros. 216
Tabla 90. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes. 217
Tabla 91. Resumen de velocidades del total de los registros. 223
Tabla 92. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes. 224
Tabla 93. Resumen de velocidades del total de los registros. 228
Tabla 94. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes. 229
Tabla 95. Resumen de velocidades del total de los registros. 233
Tabla 96. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes. 233
Tabla 97. Resumen de velocidades del total de los registros. 239
Tabla 98. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes. 240
Tabla 99. Resumen de velocidades del total de los registros. 245
Tabla 100. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes. 246
Tabla 101. Resumen de velocidades del total de los registros. 250
Tabla 102. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes. 251
Tabla 103. Resumen de velocidades del total de los registros. 257
Tabla 104. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes. 258
Tabla 105. Resumen de velocidades del total de los registros. 262
Tabla 106. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes. 263
Tabla 107. Resumen de velocidades del total de los registros. 267
Tabla 108. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes. 268
Tabla 109. Resumen de velocidades del total de los registros. 274
Tabla 110. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes. 275
Tabla 111. Resumen de velocidades del total de los registros. 278
Tabla 112. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes. 279
Tabla 113. Resumen de velocidades del total de los registros. 283

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

Tabla 114. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes. 284

Tabla 115. Resumen de velocidades del total de los registros. 290

Tabla 116. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes. 291

Tabla 117. Resumen de velocidades del total de los registros. 296

Tabla 118. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes. 297

Tabla 119. Resumen de velocidades del total de los registros. 301

Tabla 120. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes. 302

Tabla 121. Transectos evaluados por sitio, superficie total, superficie muestreable (%) y número de especies registradas por sitio. 329

Tabla 122. Listado de especies registradas y contabilización de número de transectos con presencia de cada especie por sitio. 329

Tabla 123. Densidades promedio de especies registradas por sitio. 331

Tabla 124. Frecuencia de ocurrencia por especie y sitio. 331

Tabla 125. Cálculo de IPBAN por especie y sitio y contraste con el valor de IPBANmax para la determinación de la presencia de bancos naturales. 332

Tabla 126. Reporte crudo de las especies y sitios prospectados para la determinación de la presencia de bancos naturales. 333

Tabla 127. Número de prohibiciones de extracción por año para cada sector, región de Aysén (Fuente: Resoluciones MINSAL). 435

Tabla 128. Resoluciones que dan cuenta del cierre extractivo por “Marea roja” en la región de Aysén (Fuente: Resoluciones MINSAL). 439

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

Listado de Figuras

Figura 1. Área de estudio Proyecto "Estudio de emplazamiento y prospección de sitios como Áreas Apropiadas para el ejercicio de la Acuicultura de Pequeña Escala en la región de Aysén"....13

Figura 2. Reuniones/Talleres con usuarios de la pesca artesanal, adquiriendo el "Conocimiento Ecológico Local" con pescadores de la Región de Aysén....17

Figura 3. Caletas Pesqueras de la XI Región de Aysén. 18

Figura 4. Porcentaje de caletas de pescadores artesanales por comuna de la región de Aysén....33

Figura 5. Porcentaje de usuarios inscritos en el Registro Pesquero Artesanal (RPA) por comuna, región de Aysén....34

Figura 6. Porcentaje de inscritos en las distintas categorías en la región de Aysén....35

Figura 7. Número de organizaciones artesanales inscritas por comuna en la región de Aysén....35

Figura 8. Porcentaje de desembarque periodo 2007-2017 por grupo de especies....39

Figura 9. Desembarque de recursos 2007-2017 en la región de Aysén. 39

Figura 10. AMERBs y sus categorías (abandonada, desafectada, disponible, operativa, operativa en duda, pendiente y rechazada) para cada una de las comunas de la región de Aysén....41

Figura 11. Porcentaje de AMERBs en estado: abandonada, desafectada, disponible, operativa, operativa en duda, pendiente y rechazada en la región de Aysén. 42

Figura 12. Porcentaje de AMERBs en estados abandonada, desafectada, disponible, operativa, operativa en duda, pendiente y rechazada por comuna, región de Aysén....42

Figura 13. Fotografías de reunión con Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura de la XI Región de Aysén. 47

Figura 14. Fotografías de reunión con el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura de la región de Aysén....48

Figura 15. Fotografías de reunión con Oficina de Pesca de Tortel....50

Figura 16. Fotografías de reunión con Oficina de Pesca de Cisnes....51

Figura 17. Fotografías de reunión con Oficina Comunal de SERNAPESCA Guaitecas. ...52

Figura 18. Áreas con solicitudes ECMPO, región de Aysén. 57

Figura 19. Áreas Aptas para la Acuicultura (AAA), región de Aysén....58

Figura 20. Concesiones de acuicultura, región de Aysén. 59

Figura 21. Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERBs), región de Aysén....60

Figura 22. Fotografías de Taller consultivo en la localidad de Huichas, región de Aysén. 62

Figura 23. Fotografías de Taller consultivo en la Comuna de Tortel, rentable de Aysén...63

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

Figura 24. Fotografías de Taller consultivo en la Comuna de Puerto Aysén, XI Región de Aysén. 65

Figura 25. Fotografías de reunión con pescador artesanal en la localidad de Cisnes, región de Aysén. 66

Figura 26. Fotografías de Taller consultivo en la localidad de Melinka, región de Aysén. . 67

Figura 27. Propuesta del sitio 1, comuna de Guaitecas, región de Aysén. 87

Figura 28. Propuesta de los sitios 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 24 de la comuna de Guaitecas, región de Aysén. 88

Figura 29. Propuesta del sitio 9 de la comuna de Cisnes, región de Aysén. 89

Figura 30. Propuesta del sitio 22 de la comuna de Cisnes, región de Aysén. 90

Figura 31. Propuesta del sitio 23 de la comuna de Cisnes, región de Aysén. 91

Figura 32. Propuesta de sitio 10 de la comuna de Puerto Aysén, región de Aysén. 92

Figura 33. Propuesta de sitio 11 de la Comuna de Puerto Aysén, región de Aysén. 93

Figura 34. Propuesta de los sitios 12, 13 y 14 de la Comuna de Puerto Aysén, región de Aysén. 94

Figura 35. Propuesta de los sitios 15, 16, 17, 18 y 19 de la Comuna de Puerto Aysén, región de Aysén. 95

Figura 36. Propuesta de los sitios 20 y 21 de la Comuna de Puerto Aysén, región de Aysén. 96

Figura 37. Propuesta de sitios de la comuna de Tortel, región de Aysén. 97

Figura 38. Ciclo de vida de *Gigartina skottsbergii* (luga roja) (Fuente: Proyecto HUAM, 2016) 104

Figura 39. Disposición de longline de cultivo de *Gigartina skottsbergii* (luga roja) (Fuente: Guerrero, 2006 y modificado) 106

Figura 40. Sistema de cultivo de cuelgas independientes para *Gigartina skottsbergii* (luga roja) (Fuente: Díaz *et al.,* 2015 y modificado según especificaciones de Guisado *et al.,* 2017). 106

Figura 41. Ciclo de vida de *Agarophyton chilensis* (pelillo) (Fuente: Proyecto HUAM, 2016) 109

Figura 42. Sistema de cultivo de cabo sembrado para *Agarophyton chilensis* (pelillo) (Fuente: Díaz *et al.,* 2015) 111

Figura 43. Ciclo de vida de *Mytilus chilensis* (chorito) (Fuente: Prida *et al.,* 2014) 114

Figura 44. Disposición de longline de cultivo de *Mytilus chilensis* (Chorito) (Fuente: Guerrero, 2006) 116

Figura 45. Sistema de cultivo de longline de superficie con cuelgas continua para *Mytilus chilensis* (chorito) (Fuente: Díaz *et al.,* 2015 y modificado según especificaciones de Guisado *et al.,* 2017). 116

Figura 46. Ciclo de vida de Mitilidos (Fuente: Prida *et al.,* 2014) 119

Figura 47. Disposición de longline de cultivo de *Choromytilus chorus* (choro zapato o maltón) (Fuente: Guerrero, 2006) 121

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

Figura 48. Sistema de cultivo suspendido para engorda y cosecha de *Choromytilus chorus* (choro zapato o maltón) (Fuente: Díaz et al., 2015). 121

Figura 49. Ciclo de vida de *Crassostrea gigas* (ostra japonesa) (Fuente: Vásquez *et al.,* 2007) 123

Figura 50. Sistema de cultivo de modulo con bandejas para *Crassostrea gigas* (ostra japonesa) (Fuente: Díaz *et al.,* 2015). 125

Figura 51. Sistema de cultivo de modulo con bandejas para *Crassostrea gigas* (ostra japonesa) (Fuente: Díaz *et al.,* 2015). 125

Figura 52. Disposición de estructuras de cultivo de luga roja (*Gigartina skottsbergii*) y chorito (*Mytilus chilensis*), con sus sistemas de fondeo en el sitio 1. 129

Figura 53. Disposición de estructuras de cultivo de luga roja (*Gigartina skottsbergii*) y chorito (*Mytilus chilensis*), con sus sistemas de fondeo en el sitio 3. 132

Figura 54. Disposición de estructuras de cultivo de luga roja (*Gigartina skottsbergii*) y chorito (*Mytilus chilensis*), con sus sistemas de fondeo en el sitio 8. 135

Figura 55. Disposición de estructuras de cultivo de luga roja (*Gigartina skottsbergii*) con su sistema de fondeo y ostra japonesa (*Crassostrea gigas*) en el sitio 9. 138

Figura 56. Disposición de estructuras de cultivo de luga roja (*Gigartina skottsbergii*), con su sistema de fondeo en el sitio 10. 141

Figura 57. Disposición de estructuras de cultivo de luga roja (*Gigartina skottsbergii*), con su sistema de fondeo en el sitio 11. 143

Figura 58. Disposición de estructuras de cultivo de pelillo (*Agarophyton chilensis*) y ostra japonesa (*Crassostrea gigas*) en el sitio 12. 146

Figura 59. Disposición de estructuras de cultivo de luga roja (*Gigartina skottsbergii*) y choro zapato o malton (*Choromytilus chorus*) y sus sistemas de fondeo en el sitio 15. .. 149

Figura 60. Disposición de estructuras de cultivo de luga roja (*Gigartina skottsbergii*) y chorito (*Mytilus chilensis*) y sus sistemas de fondeo en el sitio 17. 152

Figura 61. Disposición de estructuras de cultivo de luga roja (*Gigartina skottsbergii*) y chorito (*Mytilus chilensis*), con sus sistemas de fondeo en el sitio 18. 155

Figura 62. Disposición de estructuras de cultivo de luga roja (*Gigartina skottsbergii*) y chorito (*Mytilus chilensis*), con sus sistemas de fondeo en el sitio 20. 158

Figura 63. Disposición de estructuras de cultivo de luga roja (*Gigartina skottsbergii*), con su sistema de fondeo en el sitio 21. 161

Figura 64. Disposición de estructuras de cultivo de luga roja (*Gigartina skottsbergii*) con su sistema de fondeo, ostra japonesa (*Crassostrea gigas*) y pelillo (*Agarophyton chilensis*) en el sitio 22. 164

Figura 65. Disposición de estructuras de cultivo de luga roja (*Gigartina skottsbergii*), con su sistema de fondeo en el sitio 23. 167

Figura 66. Disposición de estructuras de cultivo de luga roja (*Gigartina skottsbergii*) con su sistema de fondeo, pelillo (*Agarophyton chilensis*) y ostra japonesa (*Crassostrea gigas*) en el sitio 24. 170

Figura 67. Estaciones de monitoreo de corrientes 30 días y cuadratura. 189

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

Figura 68. Gráfico de velocidad de serie de tiempo U (Este valores positivos, Oeste valores negativos) y V (Norte valores positivos, Sur valores negativos) 191

Figura 69. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10º, hasta completar 360º. 191

Figura 70. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental). 192

Figura 71. Gráfico de vector progresivo. 193

Figura 72. Perfil de Velocidad promedio 193

Figura 73. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades. 194

Figura 74. Gráfico de velocidad de serie de tiempo U (Este valores positivos, Oeste valores negativos) y V (Norte valores positivos, Sur valores negativos) 196

Figura 75. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10º, hasta completar 360º. 196

Figura 76. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental). 197

Figura 77. Gráfico de vector progresivo. 198

Figura 78. Perfil de Velocidad promedio. 198

Figura 79. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades. 199

Figura 80. Gráfico de velocidad de serie de tiempo U (Este valores positivos, Oeste valores negativos) y V (Norte valores positivos, Sur valores negativos) 201

Figura 81. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10º, hasta completar 360º. 201

Figura 82. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental). 202

Figura 83. Gráfico de vector progresivo. 203

Figura 84. Perfil de Velocidad promedio. 203

Figura 85. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades. 204

Figura 86. Gráfico de velocidad de serie de tiempo U (Este valores positivos, Oeste valores negativos) y V (Norte valores positivos, Sur valores negativos) 207

Figura 87. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10º, hasta completar 360º. 208

Figura 88. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental). 209

Figura 89. Gráfico de vector progresivo. 209

Figura 90. Perfil de Velocidad promedio. 210

Figura 91. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades. 211

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

Figura 92. Gráfico de velocidad de serie de tiempo U (Este valores positivos, Oeste valores negativos) y V (Norte valores positivos, Sur valores negativos) 212

Figura 93. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10º, hasta completar 360º. 213

Figura 94. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental). 214

Figura 95. Gráfico de vector progresivo. 214

Figura 96. Perfil de Velocidad promedio. 215

Figura 97. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades. 216

Figura 98. Gráfico de velocidad de serie de tiempo U (Este valores positivos, Oeste valores negativos) y V (Norte valores positivos, Sur valores negativos) 218

Figura 99. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10º, hasta completar 360º. 218

Figura 100. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental). 219

Figura 101. Gráfico de vector progresivo. 220

Figura 102. Perfil de Velocidad promedio. 220

Figura 103. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades. 221

Figura 104. Gráfico de velocidad de serie de tiempo U (Este valores positivos, Oeste valores negativos) y V (Norte valores positivos, Sur valores negativos) 224

Figura 105. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10º, hasta completar 360º. 225

Figura 106. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental). 226

Figura 107. Gráfico de vector progresivo. 226

Figura 108. Perfil de Velocidad promedio. 227

Figura 109. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades. 228

Figura 110. Gráfico de velocidad de serie de tiempo U (Este valores positivos, Oeste valores negativos) y V (Norte valores positivos, Sur valores negativos) 229

Figura 111. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10º, hasta completar 360º. 230

Figura 112. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental). 230

Figura 113. Gráfico de vector progresivo. 231

Figura 114. Perfil de Velocidad promedio. 231

Figura 115. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades. 232

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

Figura 116. Gráfico de velocidad de serie de tiempo U (Este valores positivos, Oeste valores negativos) y V (Norte valores positivos, Sur valores negativos) 234

Figura 117. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10º, hasta completar 360º. 234

Figura 118. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental). 235

Figura 119. Gráfico de vector progresivo. 236

Figura 120. Perfil de Velocidad promedio. 236

Figura 121. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades. 237

Figura 122. Gráfico de velocidad de serie de tiempo U (Este valores positivos, Oeste valores negativos) y V (Norte valores positivos, Sur valores negativos) 241

Figura 123. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10º, hasta completar 360º. 242

Figura 124. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental). 242

Figura 125. Gráfico de vector progresivo. 243

Figura 126. Perfil de Velocidad promedio 244

Figura 127. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades. 245

Figura 128. Gráfico de velocidad de serie de tiempo U (Este valores positivos, Oeste valores negativos) y V (Norte valores positivos, Sur valores negativos) 247

Figura 129. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10º, hasta completar 360º. 248

Figura 130. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental). 248

Figura 131. Gráfico de vector progresivo. 249

Figura 132. Perfil de Velocidad promedio. 249

Figura 133. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades. 250

Figura 134. Gráfico de velocidad de serie de tiempo U (Este valores positivos, Oeste valores negativos) y V (Norte valores positivos, Sur valores negativos) 252

Figura 135. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10º, hasta completar 360º. 253

Figura 136. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental). 253

Figura 137. Gráfico de vector progresivo. 254

Figura 138. Perfil de Velocidad promedio. 254

Figura 139. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades. 255

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

Figura 140. Gráfico de velocidad de serie de tiempo U (Este valores positivos, Oeste valores negativos) y V (Norte valores positivos, Sur valores negativos) 259

Figura 141. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10º, hasta completar 360º. 259

Figura 142. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental). 260

Figura 143. Gráfico de vector progresivo. 261

Figura 144. Perfil de Velocidad promedio 261

Figura 145. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades. 262

Figura 146. Gráfico de velocidad de serie de tiempo U (Este valores positivos, Oeste valores negativos) y V (Norte valores positivos, Sur valores negativos) 264

Figura 147. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10º, hasta completar 360º. 265

Figura 148. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental). 265

Figura 149. Gráfico de vector progresivo. 266

Figura 150. Perfil de Velocidad promedio. 266

Figura 151. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades. 267

Figura 152. Gráfico de velocidad de serie de tiempo U (Este valores positivos, Oeste valores negativos) y V (Norte valores positivos, Sur valores negativos) 269

Figura 153. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10º, hasta completar 360º. 270

Figura 154. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental). 270

Figura 155. Gráfico de vector progresivo. 271

Figura 156. Perfil de Velocidad promedio. 271

Figura 157. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades. 272

Figura 158. Gráfico de velocidad de serie de tiempo U (Este valores positivos, Oeste valores negativos) y V (Norte valores positivos, Sur valores negativos) 275

Figura 159. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10º, hasta completar 360º. 276

Figura 160. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental). 276

Figura 161. Gráfico de vector progresivo. 277

Figura 162. Perfil de Velocidad promedio. 277

Figura 163. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades. 278

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

Figura 164. Gráfico de velocidad de serie de tiempo U (Este valores positivos, Oeste valores negativos) y V (Norte valores positivos, Sur valores negativos) 280

Figura 165. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10º, hasta completar 360º. 280

Figura 166. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental). 281

Figura 167. Gráfico de vector progresivo. 282

Figura 168. Perfil de Velocidad promedio. 282

Figura 169. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades. 283

Figura 170. Gráfico de velocidad de serie de tiempo U (Este valores positivos, Oeste valores negativos) y V (Norte valores positivos, Sur valores negativos) 285

Figura 171. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10º, hasta completar 360º. 285

Figura 172. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental). 286

Figura 173. Gráfico de vector progresivo. 287

Figura 174. Perfil de Velocidad promedio. 287

Figura 175. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades. 288

Figura 176. Gráfico de velocidad de serie de tiempo U (Este valores positivos, Oeste valores negativos) y V (Norte valores positivos, Sur valores negativos) 292

Figura 177. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10º, hasta completar 360º. 293

Figura 178. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental). 293

Figura 179. Gráfico de vector progresivo. 294

Figura 180. Perfil de Velocidad promedio 295

Figura 181. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades. 296

Figura 182. Gráfico de velocidad de serie de tiempo U (Este valores positivos, Oeste valores negativos) y V (Norte valores positivos, Sur valores negativos) 298

Figura 183. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10º, hasta completar 360º. 299

Figura 184. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental). 299

Figura 185. Gráfico de vector progresivo. 300

Figura 186. Perfil de Velocidad promedio. 300

Figura 187. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades. 301

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

Figura 188. Gráfico de velocidad de serie de tiempo U (Este valores positivos, Oeste valores negativos) y V (Norte valores positivos, Sur valores negativos) 303

Figura 189. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10º, hasta completar 360º. 304

Figura 190. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental). 304

Figura 191. Gráfico de vector progresivo. 305

Figura 192. Perfil de Velocidad promedio. 305

Figura 193. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades. 306

Figura 194. Distribución de estaciones de medición de metales pesados en el sitio 1....316

Figura 195. Distribución de estaciones de medición de metales pesados en el sitio 3....317

Figura 196. Distribución de estaciones de medición de metales pesados en el sitio 8....318

Figura 197. Distribución de estaciones de medición de metales pesados en el sitio 9....319

Figura 198. Distribución de estaciones de medición de metales pesados en el sitio 10..320

Figura 199. Distribución de estaciones de medición de metales pesados en el sitio 11..321

Figura 200. Distribución de estaciones de medición de metales pesados en el sitio 12..322

Figura 201. Distribución de estaciones de medición de metales pesados en los sitios 15 y 17. 323

Figura 202. Distribución de estaciones de medición de metales pesados en el sitio 18..324

Figura 203. Distribución de estaciones de medición de metales pesados en los sitios 20 y 21. 325

Figura 204. Distribución de estaciones de medición de metales pesados en el sitio 22..326

Figura 205. Distribución de estaciones de medición de metales pesados en el sitio 23..327

Figura 206. Plano barrido hidroacústico y ubicación de transectos sitio 1 338

Figura 207. Plano barrido hidroacústico y ubicación de transectos sitio 3 342

Figura 208. Plano barrido hidroacústico y ubicación de transectos sitio 8 347

Figura 209. Plano barrido hidroacústico y ubicación de transectos sitio 9 352

Figura 210. Plano barrido hidroacústico sitio 10.....355

Figura 211. Plano barrido hidroacústico y ubicación de transectos sitio 11 358

Figura 212. Plano barrido hidroacústico y ubicación de transectos sitio 12 362

Figura 213. Plano barrido hidroacústico y ubicación de transectos sitio 15 366

Figura 214. Plano barrido hidroacústico y ubicación de transectos sitio 17 371

Figura 215. Plano barrido hidroacústico y ubicación de transectos sitio 18 376

Figura 216. Plano barrido hidroacústico y ubicación de transectos sitio 20 379

Figura 217. Plano barrido hidroacústico y ubicación de transectos sitio 21 384

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

Figura 218. Plano barrido hidroacústico y ubicación de transectos sitio 22 387
Figura 219. Plano barrido hidroacústico sitio 23.....392
Figura 220. Plano barrido hidroacústico y ubicación de transectos sitio 24 395
Figura 221. Áreas con cierre extractivo durante el periodo 2014-2015, región de Aysén (Fuente: Resoluciones MINSAL).....433
Figura 222. Número de áreas con cierre extractivo durante el año, periodo 2014-2015, región de Aysén (Fuente: Resoluciones MINSAL) 434
Figura 223. Porcentaje de áreas con prohibición de extracción periodo 2014-2018, región de Aysén (Fuente: Resoluciones MINSAL) 434
Figura 224. Áreas con cierre extractivo para los años 2014, 2015, 2016, 2017 y 2018 y los sitios seleccionados para el desarrollo de acuicultura a pequeña escala en el presente Proyecto FIPA 2017-21, región de Aysén.....438

Listado de Archivos

I. Anexo Fotográfico
- Fotos_Campaña_FIPA_2017-21

II. CPS_PT_Aysén
- Sitio 1
  - Anexo 1 Solicitud y Proyecto Técnico
  - Anexo 2 Certificado de Análisis, Acreditación, Calibración
  - Anexo 3 Planos CPS (.dwg; .bak; .pdf)
  - Anexo 4 Formulario CPS
  - Anexo 5 Corrientes
  - Resolución y Carta Profesional Responsable
  - Informe CPS

III. CPS_PT_Aysén
- Sitio 3
  - Anexo 1 Solicitud y Proyecto Técnico
  - Anexo 2 Certificado de Análisis, Acreditación, Calibración
  - Anexo 3 Planos CPS (.dwg; .bak; .pdf)
  - Anexo 4 Formulario CPS
  - Anexo 5 Corrientes
  - Resolución y Carta Profesional Responsable
  - Informe CPS

IV. CPS_PT_Aysén
- Sitio 8
  - Anexo 1 Solicitud y Proyecto Técnico
  - Anexo 2 Certificado de Análisis, Acreditación, Calibración
  - Anexo 3 Planos CPS (.dwg; .bak; .pdf)
  - Anexo 4 Formulario CPS
  - Anexo 5 Corrientes
  - Resolución y Carta Profesional Responsable
  - Informe CPS

V. CPS_PT_Aysén
- Sitio 9
  - Anexo 1 Solicitud y Proyecto Técnico
  - Anexo 2 Certificado de Análisis, Acreditación, Calibración
  - Anexo 3 Planos CPS (.dwg; .bak; .pdf)
  - Anexo 4 Formulario CPS
  - Anexo 5 Corrientes
  - Resolución y Carta Profesional Responsable
  - Informe CPS

VI. CPS_PT_Aysén
- Sitio 10
  - Anexo 1 Solicitud y Proyecto Técnico

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

- Anexo 2 Certificado de Análisis, Acreditación, Calibración
- Anexo 3 Planos CPS (.dwg; .bak; .pdf)
- Anexo 4 Formulario CPS
- Anexo 5 Corrientes
- Resolución y Carta Profesional Responsable
- Informe CPS

VII. CPS_PT_Aysén

- Sitio 11
  - Anexo 1 Solicitud y Proyecto Técnico
  - Anexo 2 Certificado de Análisis, Acreditación, Calibración
  - Anexo 3 Planos CPS (.dwg; .bak; .pdf)
  - Anexo 4 Formulario CPS
  - Anexo 5 Corrientes
  - Resolución y Carta Profesional Responsable
  - Informe CPS

VIII. CPS_PT_Aysén

- Sitio 12
  - Anexo 1 Solicitud y Proyecto Técnico
  - Anexo 2 Certificado de Análisis, Acreditación, Calibración
  - Anexo 3 Planos CPS (.dwg; .bak; .pdf)
  - Anexo 4 Formulario CPS
  - Anexo 5 Corrientes
  - Resolución y Carta Profesional Responsable
  - Informe CPS

IX. CPS_PT_Aysén

- Sitio 15
  - Anexo 1 Solicitud y Proyecto Técnico
  - Anexo 2 Certificado de Análisis, Acreditación, Calibración
  - Anexo 3 Planos CPS (.dwg; .bak; .pdf)
  - Anexo 4 Formulario CPS
  - Anexo 5 Corrientes
  - Resolución y Carta Profesional Responsable
  - Informe CPS

X. CPS_PT_Aysén

- Sitio 17
  - Anexo 1 Solicitud y Proyecto Técnico
  - Anexo 2 Certificado de Análisis, Acreditación, Calibración
  - Anexo 3 Planos CPS (.dwg; .bak; .pdf)
  - Anexo 4 Formulario CPS
  - Resolución y Carta Profesional Responsable
  - Informe CPS

XI. CPS_PT_Aysén

- Sitio 18

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

- Anexo 1 Solicitud y Proyecto Técnico
- Anexo 2 Certificado de Análisis, Acreditación, Calibración
- Anexo 3 Planos CPS (.dwg; .bak; .pdf)
- Anexo 4 Formulario CPS
- Anexo 5 Corrientes
- Resolución y Carta Profesional Responsable
- Informe CPS

XII. CPS_PT_Aysén

- Sitio 20
  - Anexo 1 Solicitud y Proyecto Técnico
  - Anexo 2 Certificado de Análisis, Acreditación, Calibración
  - Anexo 3 Planos CPS (.dwg; .bak; .pdf)
  - Anexo 4 Formulario CPS
  - Anexo 5 Corrientes
  - Resolución y Carta Profesional Responsable
  - Informe CPS

XIII. CPS_PT_Aysén

- Sitio 21
  - Anexo 1 Solicitud y Proyecto Técnico
  - Anexo 2 Certificado de Análisis, Acreditación, Calibración
  - Anexo 3 Planos CPS (.dwg; .bak; .pdf)
  - Anexo 4 Formulario CPS
  - Anexo 5 Corrientes
  - Resolución y Carta Profesional Responsable
  - Informe CPS

XIV. CPS_PT_Aysén

- Sitio 22
  - Anexo 1 Solicitud y Proyecto Técnico
  - Anexo 2 Certificado de Análisis, Acreditación, Calibración
  - Anexo 3 Planos CPS (.dwg; .bak; .pdf)
  - Anexo 4 Formulario CPS
  - Anexo 5 Corrientes
  - Resolución y Carta Profesional Responsable
  - Informe CPS

XV. CPS_PT_Aysén

- Sitio 23
  - Anexo 1 Solicitud y Proyecto Técnico
  - Anexo 2 Certificado de Análisis, Acreditación, Calibración
  - Anexo 3 Planos CPS (.dwg; .bak; .pdf)
  - Anexo 4 Formulario CPS
  - Anexo 5 Corrientes
  - Resolución y Carta Profesional Responsable
  - Informe CPS

XVI. CPS_PT_Aysén

- Sitio 24
  - Anexo 1 Solicitud y Proyecto Técnico
  - Anexo 2 Certificado de Análisis, Acreditación, Calibración
  - Anexo 3 Planos CPS (.dwg; .bak; .pdf)
  - Anexo 4 Formulario CPS
  - Anexo 5 Corrientes
  - Resolución y Carta Profesional Responsable
  - Informe CPS

XVII. Metales Pesados

XVIII. SHAPE_Medatada
  - Metadata
  - SHAPE

INFORME FINAL

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

1 Resumen Ejecutivo

El presente Pre-informe final comunica las actividades realizadas a la fecha relacionadas con el Proyecto del Fondo de Investigación Pesquera FIPA Nº 2017-21, "***Estudio de emplazamiento y prospección de sitios como Áreas Apropiadas para el Ejercicio de la Acuicultura de Pequeña Escala en la XI región de Aysén***", con la finalidad de dar cumplimiento a los siguientes objetivos específicos:

1. Identificar las organizaciones de pescadores artesanales y personas naturales susceptibles de realizar actividades de acuicultura de pequeña escala y solicitudes de acuicultura en AMERB.

2. Identificar y proponer sitios o áreas concesibles con sus respectivas coordenadas geográficas para definirlos como Áreas Apropiadas para el Ejercicio de la Acuicultura de Pequeña Escala y para solicitudes de Acuicultura en AMERB en la XI región de Aysén.

3. Proponer el o los tipos de cultivo más acordes con los sectores determinados, favoreciendo la acuicultura de cultivos de especies nativas y los policultivos y módulos de producción acordes en los sectores APE seleccionados.

4. Realizar los muestreos ambientales en terreno de Caracterización Preliminar del Sitio (CPS), con la correspondiente recolección y procesamiento de datos, según corresponda, en conformidad con la normativa vigente.

5. Realizar muestreos de metales pesados (mercurio, plomo, cobre, cadmio, zinc, arsénico) en la columna de agua, en cada uno de los sitios y áreas concesible.

6. Realizar la prospección y análisis de especies hidrobiológicas presentes en cada sector, utilizando la normativa para determinar ausencia o presencia de recursos hidrobiológicos.

7. Elaborar la documentación ambiental requerida según el Reglamento Ambiental para la Acuicultura, D.S. (MINECON) Nª 320 de 2001 y sus modificaciones; la Resolución (SUBPESCA) Nª 3612 de 2009; el D.S Nº15 de 2011 que aprueba el Reglamento de Registro de Personas Acreditadas para Elaborar los Instrumentos de Evaluación Ambiental y Sanitaria y las Certificaciones Exigidas por la Ley

General de Pesca y Acuicultura y sus Reglamentos y el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S MINSEGRES Nº 40 de 2012) y sus modificaciones, para el total los sitios propuestos, ubicados en la XI Región de Aysén.

Para dar cumplimiento a los objetivos se trabajó estrechamente con los servicios presentes en la Región de Aysén, a saber; Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura de Aysén, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, SERNAPESCA de Aysén y Of. Comunal de Melinka, Dirección de Planificación y Desarrollo de la Región de Aysén y la Oficina Municipal de Pesca de Cisnes y Tortel.

Se realizó una revisión bibliográfica respecto a criterios sociales, administrativos, biológicos y oceanográficos asociadas al sector pesquero artesanal y al desarrollo de Acuicultura a Pequeña Escala (APE), junto con la solicitud de bases de datos y registros oficiales del sector pesquero artesanal de la Región de Aysén con la finalidad de actualizar su dimensionamiento y caracterización.

Posteriormente se trabajó en terreno con los usuarios identificados con cada una de las reuniones con los servicios y/o oficinas de pesca, para estimar el potencial para desarrollar actividades de APE e identificar, incorporando el conocimiento ecológico local, los posibles sitios para el desarrollo de estas actividades, así como también, los sindicatos, asociaciones gremiales, cooperativas, sociedades o personas naturales interesados en realizar actividades de acuicultura de pequeña escala.

Adicionalmente, se realizó la sistematización de información oficial respecto a ordenamiento territorial y uso de borde costero de la región, incluyendo las Áreas Aptas para la Acuicultura (AAA), Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB), Espacios Costeros Marinos Pueblos Originarios (ECMPO) y las Concesiones de Acuicultura (C.C.A.A), información que al ser cruzada con los sitios identificados por parte de los usuarios y los sitios identificados a juicio experto del equipo consultor. La propuesta final, resultó en 31 potenciales sitios aptos para el desarrollo de la acuicultura de pequeña escala en la región de Aysén. Después de una revisión exhaustiva de los distintos criterios establecidos en el diagnóstico inicial, se consensuó y seleccionaron por la contraparte técnica, 15 posibles sitios para desarrollar este tipo de actividad en diferentes áreas de la región, abarcando las macrozonas de Guaitecas, Aysén y Cisnes.

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

Durante el periodo de encuestas con los usuarios y potenciales beneficiarios, se identificaron como recursos primordiales para el desarrollo de actividades de cultivo, a las especies *Mytilus chilensis* (chorito), *Choromytilus chorus* (choro zapato o maltón), *Crassostrea gigas* (ostra japonesa), *Gigartina skottsbergii* (luga roja) y *Gracillaria chilensis* (pelillo).

Los sitios seleccionados fueron caracterizados, según lo estipulado en la R.Ex. 3612, que fija las metodologías para elaborar la caracterización preliminar del sitio (CPS) y la información ambiental (INFA), en sus variables batimétricas, sedimentológicas y oceanográficas (correntometría y columna de agua). El reporte sedimentológico y de la columna de agua, presentó un comportamiento común en los sitios prospectados, con un rango de valores que fluctuó dentro de los niveles de aceptabilidad, mencionados en la normativa vigente aplicable. En relación a la batimetría de los sitios seleccionados, se registró un amplio espectro de profundidades en la región, destacando a las áreas de isla Magdalena y Orestes, con batimetrías representativamente mayores. Paralelamente, se determinó a través de la metodología establecida en la Res.Ex. 2353/2010, presencia de bancos naturales de *Sarcothalia crispata* (sitios 1, 3, 8, 15 y 22), *Ulva sp* (sitios 8, 12 y 15), *Callophyllis variegata* (sitios 3, 15 y 22), *Gelidium sp* (sitio 20) y *Loxechinus albus* para el sitio emplazado en el área de isla Teresa (sitio 22).

Del total de las áreas estudiadas, y en virtud de las variables sedimentológicas, batimétricas, oceanográficas y biológicas analizadas, podemos inferir que un alto porcentaje de los sitios emplazados en las comunas de Aysén y Guaitecas, corresponden a áreas apropiadas para el ejercicio de la acuicultura de pequeña escala en la región de Aysén.

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

2 Summary

This Progress Report reports on the activities carried out to date in connection with the Fisheries Research Fund Project FIPA No. 2017-21, **"Site Location and Prospecting Study of Sites as Appropriate Areas for the Exercise of Small-scale Aquaculture in the XI Region of Aysén"**, in order to comply with the following specific objectives:

1. Identify organizations of artisanal fishermen and natural persons susceptible to small-scale aquaculture activities and aquaculture applications in AMERB.

2. Identify and propose concessionable sites or areas with their respective geographic coordinates to define them as Appropriate Areas for the Exercise of Small-scale Aquaculture and for Aquaculture applications in AMERB in the XI region of Aysén.

3. Propose the crop type (s) more in accordance with the specific sectors, favoring the aquaculture of native species crops and polycultures and production modules in the selected APE sectors.

4. Carry out environmental samplings in Preliminary Site Characterization (CPS) terrain, with the corresponding collection and processing of data, as appropriate, in accordance with current regulations.

5. Perform heavy metal sampling (mercury, lead, copper, cadmium, zinc, arsenic) in the water column, in each of the sites and concessible areas.

6. Perform the prospecting and analysis of hydrobiological species present in each sector, using the regulations to determine the absence or presence of hydrobiological resources.

7. Prepare the environmental documentation required according to the Environmental Regulation for Aquaculture, D.S. (MINECON) N° 320 of 2001 and its amendments; the Resolution (SUBPESCA) N° 3612 of 2009; Supreme Decree N° 15 of 2011 approving the Regulations for the Registration of Accredited Persons to Prepare the Instruments for Environmental and Health Assessment and the Certifications Required by the General Fisheries and Aquaculture Law and its Regulations and the Regulation for the

Environmental Impact Assessment System (DS) MINSEGRES Nº 40 of 2012) and its modifications, for the total proposed sites, located in the XI Region of Aysén.

In order to achieve the objectives, we worked closely with the services present in the Aysén Region, namely: Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura de Aysén, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, SERNAPESCA de Aysén y Of. Comunal de Melinka, Dirección de Planificación y Desarrollo de la Región de Aysén y la Oficina Municipal de Pesca de Cisnes y Tortel.

A bibliographic review of social, administrative, biological and oceanographic criteria associated with the artisanal fishing sector and the development of small-scale aquaculture (APE) was carried out, together with a request for official databases and registers of the artisanal fishing sector in the Aysén Region in order to update their sizing and characterization.

Subsequently, work was carried out in the field with the users identified in each of the meetings with the fishing services and/or offices to estimate the potential for developing APE activities and to identify, incorporating local ecological knowledge, the possible sites for the development of these activities, as well as trade unions, trade associations, cooperatives, societies or natural persons interested in carrying out small-scale aquaculture activities.

Finally, official information was systematized on land use planning and coastal zone use in the region, including Aquaculture Suitable Areas (AAA), Management and Exploitation of Benthic Resources Areas (AMERB), Marine Coastal Spaces for Indigenous Peoples (ECMPO) and Aquaculture Concessions (C.C.A.A.), information that when crossed with the sites identified by the users and the sites identified by the consulting team in the expert judgment. The final proposal resulted in 18 sites suitable for the development of APE with each of the users interested in developing this type of activity.

3 Antecedentes

En Chile, la acuicultura es una actividad que se ha desarrollado aceleradamente durante la última década, representando el año 2014 el 75% de las exportaciones sectoriales, con retornos de US$ 3.944 millones, correspondientes a un volumen exportado de 707.000 toneladas. Las principales especies cultivadas en nuestro país son salmones, choritos, pelillo, ostiones y abalones. La superficie otorgada en concesión alcanza las 34.000 hectáreas[1], correspondientes a 3.275 concesiones de acuicultura.

Estadísticas sectoriales de la (Subsecretaría de Pesca y Acuicultura Zamorano, 2008) señalan que para el año 2016 el número de concesiones de acuicultura fue de 3300, mientras que las (APEs) concesionadas aumentaron aproximadamente a 1000, con una superficie menor a seis hectáreas que calzan con esta clasificación y además existen cerca de 100 concesiones cuyos titulares son organizaciones de pescadores artesanales (SUBPESCA 2017).

Entre las especies empleadas en los cultivos de pequeña escala en nuestro país, se encuentra el desarrollo del Pelillo, el Ostión del Norte, la Ostra chilena, Ostra del Pacífico, Choro, Chorito, Cholga, Abalón y Abalón rojo; y entre ellos, con un amplio margen de diferencia a nivel nacional, se destaca el pelillo (*Gracillaria chilensis*) con un 58,6 % y el chorito (*Mytilus edulis chilensis*) con un 28,6%. (SERNAPESCA, 2014; SUBPESCA Zamorano, 2008; Andrade *et al*. 2004). En los que solo un 11,8% de los centros de cultivo trabaja con 2 o más especies, estando la mayoría (un 88,2%) evocada exclusivamente a una. (Andrade *et al*. 2004).

Hoy en día la acuicultura a pequeña escala (APE), se encuentra regida y regulada mediante la siguiente normativa legal:

1. **“Ley General de Pesca y Acuicultura”, N° 18.892**, descrita como: “La preservación de los recursos hidrobiológicos y toda actividad pesquera extractiva, de acuicultura, de investigación y deportiva, que se realice en aguas terrestres, aguas interiores, mar territorial o zona económica exclusiva de la República, y en

[1] *Principal actividad de acuicultura intensiva (Salmonicultura : 12.900 hectáreas otorgadas y Mitilicultura : 10.800 hectáreas otorgadas)*

las áreas adyacentes a esta última sobre las que exista, o pueda llegar a existir jurisdicción nacional de acuerdo con las leyes y tratados internacionales". (L.G.P.A; 1992. Art N°1).

2. **Decreto Supremo N° 290 de 1993**, "Reglamento de Concesiones y Autorizaciones de Acuicultura".

3. **Decreto Supremo N° 96 de 2015**, que establece "El reglamento de actividades de acuicultura en áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos (AMERB)" que deja sin efecto al D.S N°_314, de 2004, del actual Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. Este decreto, en su Artículo 1, define que AMERB consiste en la asignación de áreas determinadas a organizaciones de pescadores artesanales legalmente constituidas para su manejo y explotación, conforme a las disposiciones legales y reglamentarias pertinentes y en su Artículo 2 indica que las AMERB que se otorguen quedaran en todo caso, sujetas a las medidas de administración de los recursos hidrobiológicos consignadas en el artículo 4° del presente reglamento, como también a aquellas establecidas en el artículo 48 de la Ley General de Pesca y Acuicultura.

4. **Decreto N° 320 de 2001**, "Reglamento ambiental para la acuicultura"

5. **Resolución Exenta N° 3612 de 2009**, "Aprueba resolución que fija las metodologías para elaborar la Caracterización preliminar de sitio (CPS) y la Información Ambiental (INFA)"

Respecto a lo anterior, a la normativa legal y a la figura y protección que debe otorgar el Estado chileno a las (APE's), se reconoce que su función y relación debiese ser diferente comparado con los grandes y medianos acuicultores; sin embargo, Andrade *et al. (2016)* reconoce que la objetividad de este punto usualmente no se logra, ya que los ejecutores de las (APE's), suelen enfrentar cumplimiento a una normativa sectorial que en general, tienen las mismas exigencias técnicas y legales para todos sus integrantes, atravesando así por diversas brechas económicas, informáticas, culturales, geográficas y sociales, entre otras (Martínez, 1999).

El 9 de junio del 2021, mediante D.S. N°45, se aprueba el "Reglamento de Acuicultura de Pequeña Escala", el cual incluye, adicional a los ámbitos generales, solicitudes con sus

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

procedimiento, las disposiciones ambientales y sanitarias aplicables al desarrollo de la actividad de Acuicultura de Pequeña Escala. Adicionalmente, esta actividad cuanta con el Instituto Nacional de Desarrollo Sustentable de la Pesca Artesanal y Acuicultura de Pequeña Escala (INDESPA, creado mediante la Ley N° 21.069 del 2018), entidad de apoyo a la pesca artesanal y el desarrollo de sus actividades por medio del lanzamiento de diversos cpncursos, en los que se incluye la "Bonificación para el Repoblamiento y Cultivo de Algas" (ley N° 20.925 del 2016)

Todas estas iniciativas buscan determinar propuestas publica de carácter trasversal entre ellas: aumentar superficie de cultivo, repoblamiento de estos recursos, manejo, dar valor agregado, evitar monopsonios, APE Sustentable, creación de fórmula de inversión publico privada en APE (70–30), financiamiento de acuerdo a necesidades de mercado, ejecutar programa de mejoramiento de proveedores, entre otros (SUBPESCA 2015).

Respecto a la actividad acuícola en la XI región, el año 2017 se registran 731 concesiones de acuicultura otorgadas, para un total de 5.671 hectáreas, de las cuales 724 son de salmones y sólo 7 concesiones son de mitílidos y/o algas, lo que históricamente verifica la importancia del cultivo de salmónidos en la región.

En ese sentido, la acuicultura constituye una oportunidad productiva real para las comunidades costeras y ribereñas, particularmente respecto a la diversificación del sector pesquero artesanal debido a las bajas en los niveles de captura. Resulta relevante entonces, que las solicitudes de concesiones, que se encuentran en algún nivel de tramitación para el desarrollo de acuicultura de pequeña escala, logren obtener sus permisos necesarios, gestionando los apoyos y coordinaciones que les permitan cumplir oportuna y pertinentemente con los requerimientos establecidos en la normativa vigente, particularmente del Reglamento de Concesiones de Acuicultura (D.S. MINECON Nº 290 1993) y sus modificaciones, Reglamento Ambiental para la Acuicultura (D.S. MINECON Nº320 2001) y sus modificaciones y del Reglamento del Sistema de Evaluación Impacto Ambiental (D.S. MINSEGPRES Nº40 2013) y sus modificaciones. Asimismo, resulta relevante, lograr paulatinamente la obtención de datos ambientales de mayor cobertura y resolución, a fin de establecer las condiciones ambientales adecuadas para la actividad, previas al inicio de la operación de un área de cultivo.

Durante el 2016 la consultora GEAMCHILE Ltda. Comenzó la ejecución del proyecto FIPA-2016-10: "Estudio de emplazamiento y prospección de sitios como Áreas Apropiadas para el Ejercicio de la Acuicultura de Pequeña Escala y Acuicultura en AMERB en la XI región de Aysén" cuyo objetivo general fue determinar "áreas concesibles" y efectuar estudios oceanográficos y de las condiciones ambientales para definirlas como Áreas Apropiadas para el Ejercicio de la Acuicultura de Pequeña Escala y para solicitudes de Acuicultura en AMERB en la XI región de Aysén. A partir de dicho estudio se identificaron 44 sitios potenciales en la XI región de Aysén en los cuales se pueden desarrollar actividades de acuicultura APE tanto dentro como fuera de Áreas Apropiadas para el Ejercicio de la Acuicultura (A.A.A.) y dentro de Áreas de Manejo y Extracción de Recursos Bentónicos (AMERB), de los cuales solo en 17 sitios se realizaron los estudios oceanográficos y ambientales quedando 27 sitios no priorizados en los cuales no se realizaron dichos estudios y que podrán formar parte de la propuesta de este proyecto.

En este contexto el desarrollo de este proyecto permitirá identificar entre 13 y 15 sitios o áreas concesibles, con los estudios ambientales y oceanográficos necesarios para caracterizar en forma completa las áreas en que se desarrollarán las futuras actividades de acuicultura, que podrán ser asignados como tales, transformándose en una oportunidad real de desarrollar una actividad productiva en la región.

La Región de Aysén tiene una superficie de 108.494,4 km^2, lo que representa el 5,41% de la superficie territorial total del país. La división administrativa incluye 4 provincias (Coyhaique, Aysén, Capitán Prat, General Carrera) y 10 comunas (Coyhaique, Lago Verde, Aysén, Cisnes, Guaitecas, Cochrane, O'Higgins, Tortel, Chile Chico, Río Ibáñez), siendo la capital regional, Coyhaique. La Región posee 4 comunas costeras, donde se distribuyen caletas y asentamientos pesqueros y que desarrollan principalmente actividades extractivas de recursos marinos.

4 Objetivos

4.1 Objetivo General

Efectuar estudios oceanográficos y de las condiciones ambientales para el emplazamiento y prospección de sitios de interés en la XI región de Aysén para definirlos como Áreas Apropiadas para el Ejercicio de la Acuicultura de Pequeña Escala y para solicitudes de Acuicultura en AMERB.

4.2 Objetivos Específicos

- Identificar las organizaciones de pescadores artesanales y personas naturales susceptibles de realizar actividades de acuicultura de pequeña escala y solicitudes de acuicultura en AMERB.
- Identificar y proponer sitios o áreas concesibles con sus respectivas coordenadas geográficas para definirlos como Áreas Apropiadas para el Ejercicio de la Acuicultura de Pequeña Escala y para solicitudes de Acuicultura en AMERB en la XI región de Aysén.
- Proponer el o los tipos de cultivo más acordes con los sectores determinados, favoreciendo la acuicultura de cultivos de especies nativas y los policultivos y módulos de producción acordes en los sectores APE seleccionados.
- Realizar los muestreos ambientales en terreno de Caracterización Preliminar del Sitio (CPS), con la correspondiente recolección y procesamiento de datos, según corresponda, en conformidad con la normativa vigente.
- Realizar muestreos de metales pesados (mercurio, plomo, cobre, cadmio, zinc, arsénico) en la columna de agua, en cada uno de los sitios y áreas concesible.
- Realizar la prospección y análisis de especies hidrobiológicas presentes en cada sector, utilizando la normativa para determinar ausencia o presencia de recursos hidrobiológicos.

- Elaborar la documentación ambiental requerida según el Reglamento Ambiental para la Acuicultura, D.S. (MINECON) Nª 320 de 2001 y sus modificaciones; la Resolución (SUBPESCA) Nª 3612 de 2009; el D.S Nº15 de 2011 que aprueba el Reglamento de Registro de Personas Acreditadas para Elaborar los Instrumentos de Evaluación Ambiental y Sanitaria y las Certificaciones Exigidas por la Ley General de Pesca y Acuicultura y sus Reglamentos y el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S MINSEGRES Nº 40 de 2012) y sus modificaciones, para el total los sitios propuestos, ubicados en la XI Región de Aysén.

5 Aspectos Metodológicos

5.1 Metodología propuesta y desarrollada

De acuerdo a las bases técnicas, el área de estudio comprenderá la totalidad de la región de Aysén, abarcando las 4 comunas costeras de la Región de Aysén (Puerto Aysén, Guaitecas, Puerto Cisnes y Tortel) (**Figura 1**).

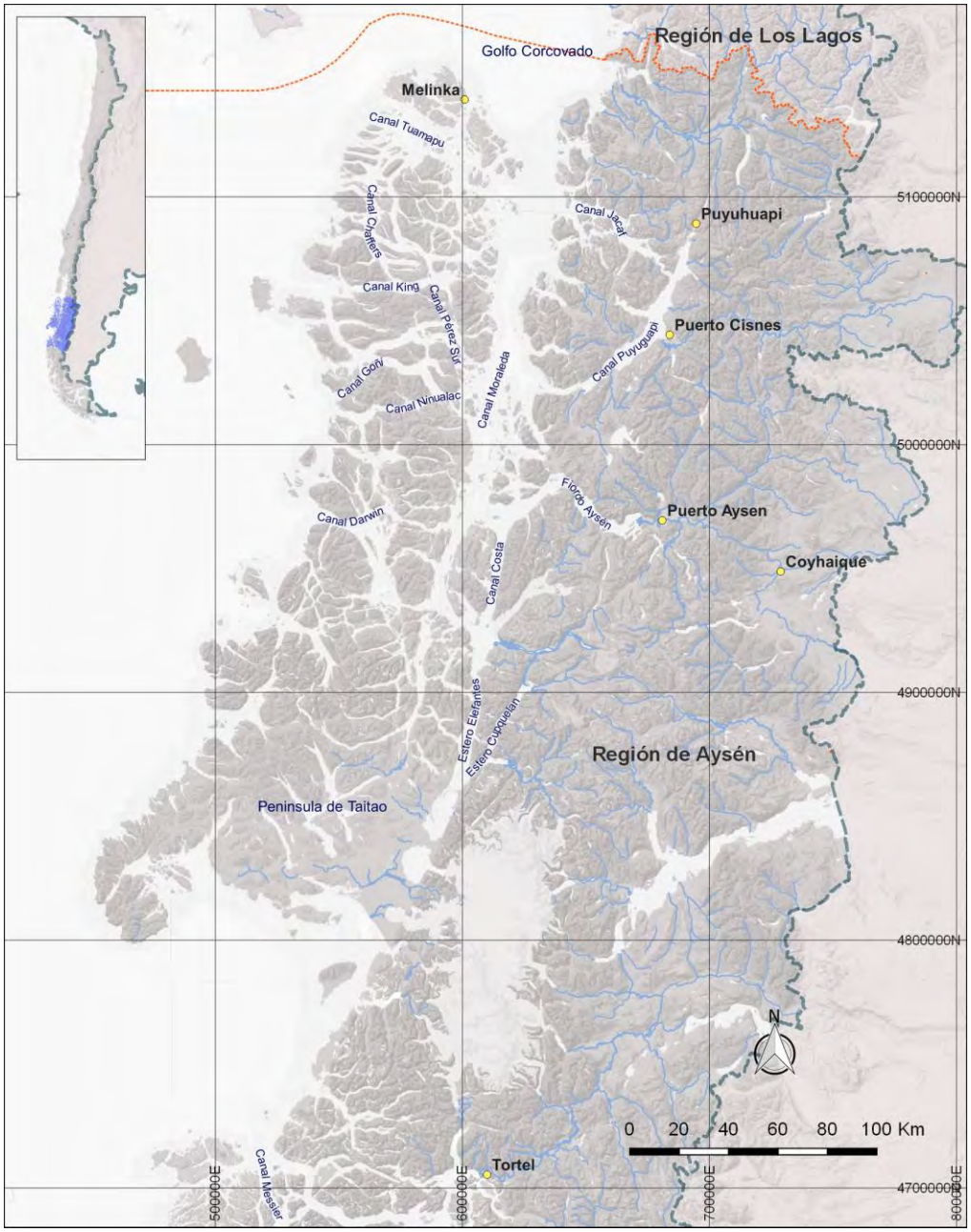


Figura 1. Área de estudio Proyecto "Estudio de emplazamiento y prospección de sitios como Áreas Apropiadas para el ejercicio de la Acuicultura de Pequeña Escala en la región de Aysén".

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

5.2 Metodología por objetivo especifico

5.2.1 Objetivo 1: Identificar las organizaciones de pescadores artesanales y personas naturales susceptibles de realizar actividades de acuicultura de pequeña escala y solicitudes de acuicultura en AMERB.

[redacted]Catastro de pescadores y personales naturales

Se realizó una recopilación y categorización de la información que contempló estudios, caracterizaciones y dimensionamiento del sector pesquero artesanal de la región de Aysén. La consultoría seleccionó toda la información bibliográfica disponible, ya sea, en publicaciones científicas, informes, censos, tesis, entre otros.

Así también, se solicitó a la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SSPA), Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA) y a la Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura de la Región de Aysén (DZ Aysén) el registro actualizado de todas las organizaciones de pescadores artesanales de la región. Se consideró vital, además, contar con la experiencia de los funcionarios de DZ de Pesca y SERNAPESCA, principalmente de los encargados de acuicultura y recursos bentónicos, en la identificación de usuarios (pescadores o personas naturales) que han mostrado interés en realizar actividades de APE en la región, ya sea solicitando información o ingresando solicitudes anteriores.

Posteriormente, se identificaron todas las organizaciones de pescadores artesanales que cuentan actualmente con concesiones de acuicultura y/o con Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERBs). Así también, se realizaron reuniones, con las oficinas de pesca municipales operativas de Tortel y con profesionales de Fomento Productivo de Cisnes. Lo anterior, con el fin de recabar la mayor cantidad de información acerca de las potenciales usuarios interesados en desarrollar actividades de acuicultura de pequeña escala.

Finalmente se generó un directorio, para la correcta realización de las actividades concernientes a responder los objetivos específicos abordados a continuación.

5.2.2 Objetivo 2: Identificar y proponer sitios o áreas concesibles con sus respectivas coordenadas geográficas para definirlos como Áreas Apropiadas para el Ejercicio de la Acuicultura de Pequeña Escala y para solicitudes de Acuicultura en AMERB en la XI región de Aysén.

Para la obtención de los resultados de este objetivo se realizó la articulación, cruce y análisis de información proveniente de distintos actores públicos, como: SSPA, SERNAPESCA, Gobierno Regional de Aysén y la Comisión Regional de Uso del Borde Costero, y la información aportada por los propios usuarios, principalmente los identificados en el objetivo específico 1, considerando vital el "*conocimiento ecológico local*", principalmente por las particularidades geográficas de la región, mediante talleres consultivos-participativos y reuniones de trabajo.

Finalmente se realizó una propuesta de sitios totales (con sus coordenadas geográficas referidas al Datum WGS-84) respetando las distancias según lo establecido en el Decreto 320/2001 y sus modificaciones, "Reglamento Ambiental para la Acuicultura" que establece las distancias entre centros de cultivos extensivos e intensivos.

[redacted]Cartografía Base

Para llevar a cabo el objetivo principal del presente proyecto, que es proponer posibles áreas concesibles en la Región de Aysén, se utilizó como base cartográfica la información proporcionada por el FIPA, correspondiendo a archivos en formatos **.shp* y **.dwg* de Concesiones Acuícolas, AAA, AMERB, AAMERB, ECMPO, entre otros, los que fueron cargados al programa de licencia abierta QGIS, usando como referencia espacial el Datum WGS-84 Huso 18 Sur.

Con el fin de tener una percepción más acabada del territorio disponible para ser solicitado como área concesible para Acuicultura de Pequeña Escala (APE), la información previamente mencionada fue complementada con archivos vectoriales descargados de la plataforma web de Infraestructura de Datos Geoespaciales de Chile (IDE), del Ministerio de Bienes Nacionales.
Luego de ser levantada toda la información espacial disponible de relevancia para el proyecto, fue presentada a los usuarios potenciales de cada comuna en la región, de

manera que en los talleres consultivos pudieran manifestar su interés hacia determinados sitios.

Una vez recopilada las solicitudes de los usuarios potenciales, se determinó las coordenadas de los vértices de aquellos polígonos de interés. Para ello se tomó como base principal, la línea de costa de las cartas SHOA y/o Subsecreataría de Pesca (SSPA) propias de cada sector. En este contexto, en la comuna de Tortel, debido a que no existe publicada una carta SHOA o Subpesca para este sector, se utilizó de manera referencial la conversión a formado **.dwg* del Shape de división comunal publicado en el Catálogo Nacional de Información Geoespacial (Geoportal).

[redacted]Uso Borde Costero

A partir de reuniones de trabajo con los distintos actores públicos (SSPA, SERNAPESCA, CRUBC, otros) se obtuvo información referente a concesiones de acuicultura actuales, AMERBs en sus diferentes estados, Espacios Marinos Costeros Pueblos Originarios (ECMPO) y zonificación de borde costero. Esta información sirvió de base para identificar posteriormente los sectores concesibles más adecuados, incluyendo aquellos que se encuentren dentro o fuera de AAA o dentro de AMERBs.

[redacted]Taller consultivo-participativo

Se desarrollaron talleres participativos-consultivos en las principales caletas de pescadores artesanales de la región (**Figura 3**), para lo cual se consideró la experiencia de funcionarios de SSPA y SERNAPESCA para identificar informantes claves (pescadores). El objetivo primordial fue la interacción de experiencias de los pescadores dedicados a la extracción de recursos bentónicos, a través de actividades de acuicultura o AMERBs, con conocimientos de la geografía, sustratos y niveles de abundancias de los principales recursos bentónicos y sobre los potenciales recursos a cultivar (**Figura 2**).

Figura 2. Reuniones/Talleres con usuarios de la pesca artesanal, adquiriendo el "Conocimiento Ecológico Local" con pescadores de la Región de Aysén.

Las metodologías participativas de aprendizaje y de intercambio de conocimientos son métodos y enfoques activos que animan y fomentan que las personas se apropien de un tema y contribuyan con sus experiencias. Los participantes contribuyen de forma activa al proceso de enseñar y de aprender en vez de recibir pasivamente la información de expertos de afuera, que en ocasiones pueden desconocer o no entender debidamente los temas locales. Esta metodología fomentará que la gente comparta la información, aprendan unos de los otros y se analicen experiencias de la región (experiencias relacionadas con temas de cultivo) que permitan establecer sitios potenciales para el desarrollo de APE.

El resultado de esta actividad fue la identificación de sitios potenciales y sus características principales, donde se puedan desarrollar actividades de acuicultura a pequeña escala.

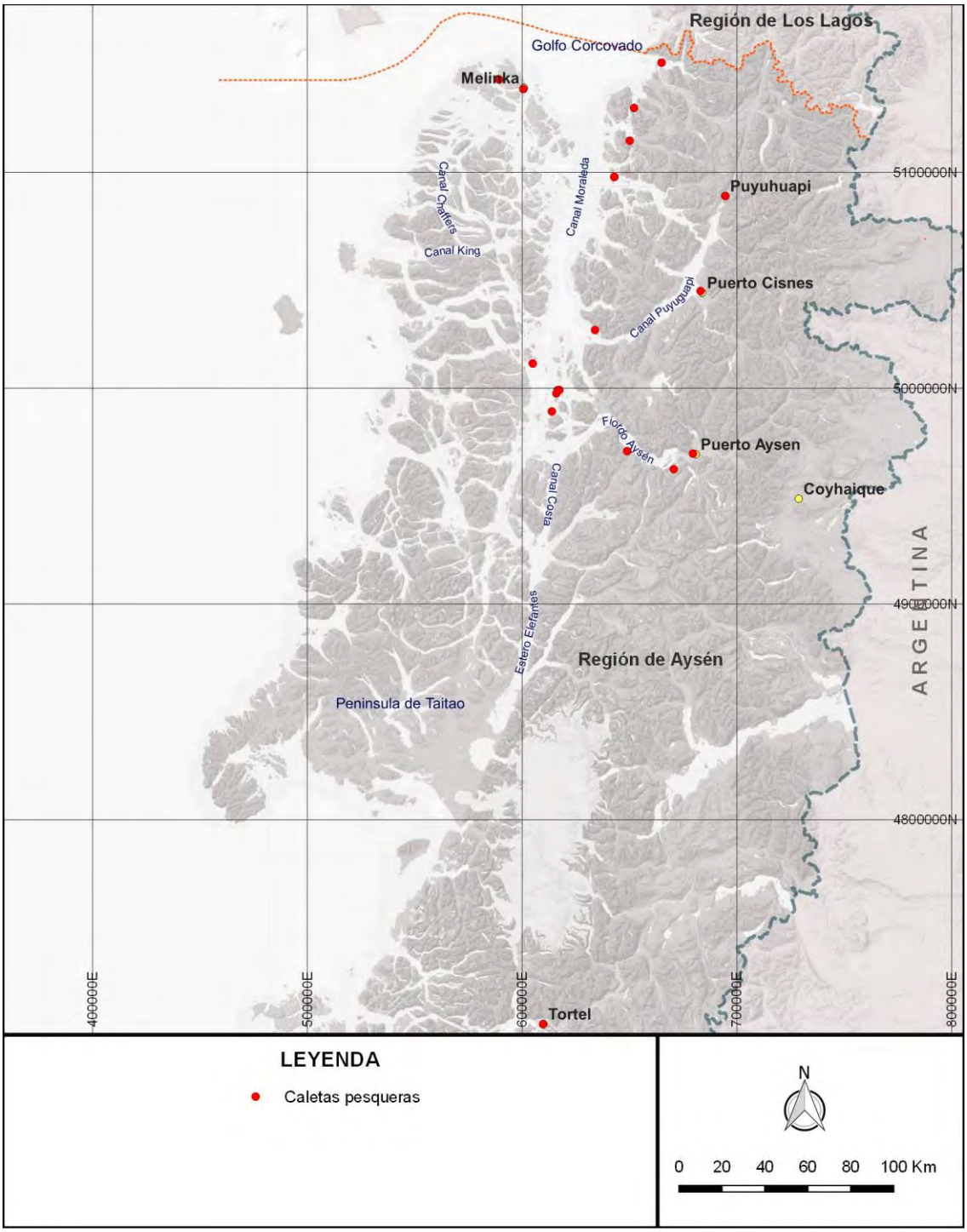


Figura 3. Caletas Pesqueras de la XI Región de Aysén.

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

[redacted]Criterios para selección de sitios dentro o fuera de AAA

Se utilizaron criterios multidisciplinarios para evaluar la selección de sitios para realizar actividades de APE dentro o fuera de AAA, los que comprenden una amplia gama de indicadores relacionados con el acceso, condiciones físicos-oceanográficas y aspectos biológico-pesqueros, fundamentales para llevar a cabo de manera exitosa la actividad de cultivo. Para hacer comparable la evaluación de factibilidad técnica entre los distintos sitios, se utilizó la escala Likert (1932 fide Guil 2006), la cual entrega un conjunto de ítems con cinco opciones de respuesta.

[redacted]Criterios para selección de sitios en AMERB

Para identificar AMERB operativas con potencial para el desarrollo de APE se realizó una evaluación tanto del área como de la organización que la administra, que incluyó lo siguiente:

Caracterización socioeconómica de la organización, análisis básico organizacional

Se realizó una recopilación de información secundaria y primaria. La secundaria a partir de bases de datos solicitados a la SSPA, la DZ Aysén, y SERNAPESCA, levantada principalmente en el objetivo específico 1 de la presente propuesta y que busco identificar y dimensionar las organizaciones de pescadores artesanales y personas naturales susceptibles de realizar actividades de acuicultura de pequeña escala y solicitudes de acuicultura en AMERB. La información primaria se recopiló en terreno, mediante entrevistas semiestructuradas con dirigentes de las respectivas organizaciones. Las entrevistas incluyeron variables sociales, económicas y biológico-pesqueras.

[redacted]Definición y validación de sitios contraparte técnica

Identificado el mayor número de sitios potenciales considerando Áreas Apropiadas para el Ejercicio de la Acuicultura de Pequeña Escala y para solicitudes de Acuicultura en AMERB, a partir de los sitios potenciales se realizó la selección final y validación de 13-15

sitios o áreas concesibles sobre los cuales se ejecutarán los muestreos ambientales y biológicos correspondiente a los objetivos específicos siguientes (4, 5 y 6).

La información se sistematizó y exportó a formato shape, para permitir el cruce y análisis con información de otros usos de borde costero (macrozonificación), aportado por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultúra y el Departamento de Planificación y Desarrollo Regional de Aysén, incluyendo información actualizada de AAA, AMERB, C.C.A.A, y áreas de libre acceso.

Finalmente la identificación de áreas o sitios potenciales para generar la propuesta se realizó considerando información levantada mediante talleres que contaban con mapas temáticos de la región, aplicadas a informantes claves, potenciales usuarios identificados en el objetivo anterior y al juicio experto del equipo consultor.

5.2.3 Objetivo 3: Proponer el o los tipos de cultivo más acordes con los sectores determinados, favoreciendo la acuicultura de cultivos de especies nativas y los policultivos y módulos de producción acordes en los sectores APE seleccionados.

[redacted]Tipos de cultivo

Los tipos de cultivos propuestos tienen directa relación con las aptitudes de cada sector seleccionado, es por ellos que podemos separarlos en cultivos de zonas o áreas relativamente resguardadas de vientos y corrientes (ensenadas) y cultivos que se puedan desarrollar en zonas más expuestas, registrando una directa relación con el recurso a cultivar.

Complementariamente, uno de los criterios más importantes en la selección de las especies a cultivar, corresponde al “interés comercial”, destacando a los recursos que puedan desarrollar con mayor éxito la venta de estos. Dentro de ellos podemos contar con el cultivo de algas (luga negra, luga roja, pelillo, entre otras), crustáceos (jaibas y centollas), equinodermos (erizos), gastrópodos (locate, lapas y crepidulas) y bivalvos (ostras, chorito, cholgas y choro zapato).

Otra punto relevante tiene relación con el método a utilizar en el desarrollo del cultivo. Por ejemplo, existen sistemas suspendidos (long-lines) a nivel de superficie del mar (algas), como también en el fondo marino (sistema de jaulas), engorda de jaibas, pulpos, entre otras especies. Si lo vemos del punto de vista económico tenemos diferencias significativas entre los diferentes tipos de cultivo que elijamos, como por ejemplo un sistema suspendido (long-lines) es mucho más costoso que jaulas en el fondo del mar, también tiene que ver con el recurso a cultivar, lo que también puede generar diferencias entre un mismo sistema de cultivo.

Complementariamente, y después de la identificación del recurso a cultivar, se realizó un plano de las líneas suspendidas o sistema de fondo emplazadas en cada sitio con sus respectivos sistemas de fondeo en el caso de los cultivos suspendidos.

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

5.2.4 Objetivo 4: Realizar los muestreos ambientales en terreno de Caracterización Preliminar del Sitio (CPS), con la correspondiente recolección y procesamiento de datos, según corresponda, en conformidad con la normativa vigente.

[redacted]Revision bibliográfica

Se esta realizando la recopilación de información referida a datos de sedimentos, información fisicoquímica, batimetría y columna de agua, la cual sera incorporada a la base de datos del proyecto bajo un esquema de almacenamiento que permita su fácil acceso e identificación. Para esto se considerara la informacion disponible lo mas cerca de los sitios seleccionados y que son objetivo de este proyecto (Servicio de Evaluación Ambiental y Programa de observación del ambiente litoral). De forma adicional, se considera informacion regional del "Crucero CIMAR", cuyos estudios presentan informacion de distintas estaciones de muestreo de la región de Aysén y del Programa de observación del ambiente litoral (P.O.A.L) que contiene informacion de la comuna de Cisnes.

La fuentes que actualmente están siendo consultadas son:

- Servicio de Evaluación Ambiental (https://www.sea.gob.cl/): de esta plataforma se consideraran proyectos aprobados desde el año 2000 y en un radio de 5 km alrededor de cada sitio objeto de esta revisión.
- Programa de observación del ambiente litoral (P.O.A.L) (https://www.directemar.cl/directemar/intereses-maritimos/p-o-a-l-programa-de-observacion-del-ambiente-litoral/programa-de-observacion-del-ambiente-litoral-p-o-a-l): De esta informacion se consideraran los datos disponibles para la comuna de Cisnes.
- CIMAR (http://www.cona.cl/programaCimar/cruceros.php): Se consideraran los datos disponible para la región.

Muestreos Ambientales en terreno para Caracterización Preliminar del Sitio (CPS)

6.2.1.1.1. Muestreos ambientales

Las metodologías utilizadas para el desarrollo de los objetivos relacionados con los muestreos ambientales, se establecieron según lo indicado en resolución 3612 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción de la Subsecretaria de Pesca, que fija las metodologías para Elaborar la Caracterización Preliminar del Sitio (CPS) y la Información Ambiental (INFA), que indica los procedimientos a realizar tanto para los proyectos que deben ingresar al SEIA, como aquellos que no deben ingresar al SEIA.

La toma de muestras en terreno y el análisis de todos los parámetros ambientales, se realizó de acuerdo a los requerimientos descritos en la resolución previamente mencionada, para cada uno de los sitios seleccionados por la contraparte técnica. En relación a las mediciones de la columna de agua, variables sedimentológicas y correntometría, se realizaron en todos los sectores, independiente de su pertinencia según categoría ambiental.

Experimento de validación de oxígeno en laboratorio

Se obtuvieron muestras en un sector representativo del área de estudio (4 profundidades), para estimar el oxígeno disuelto en la columna de agua. Una vez obtenidas, éstas fueron fijadas químicamente adicionando a cada botella de muestra 1 ml de solución de Cloruro de Manganeso ($MnCl_2$) seguido por 1 ml de solución yodada alcalina, compuesta por Yoduro de Sodio (NaI) e Hidróxido de Sodio (NaOH). Justo antes del análisis, las botellas fueron acidificadas adicionando 1 ml de Ácido Sulfúrico (H_2SO_4).

La concentración de oxígeno disuelto en las muestras se determinó utilizando el método de titulación de Winkler (Williams y Jenkinson 1982; Knap *et al*. 1993). Este procedimiento consiste en la titulación completa de la botella de muestra, dispensando tiosulfato a través de una bureta automática (Dosimat 865). Se usó un sistema de titulación automática (AULOX), qué detectó el punto final de la reacción entregando la concentración de oxígeno para cada muestra.

- Mediciones de correntometría en 9 puntos designados en el área general de prospección en la cual se encuentran las concesiones prospectadas en el presente estudio.

Se realizó el fondeo de estaciones de corrientes en las áreas seleccionadas en conjunto con la SSPA. En cada estación se ubicaron 3 equipos en los niveles de 5 m, media agua y a 1 metro del fondo.

Los correntómetros que se usaron son del tipo electromecánico del modelo STREAM 300-DL. Los registros de la velocidad y dirección de la corriente se tomaron cada 10 minutos por un período de 30 días en cada estación.

5.2.5 Objetivo 5: Realizar muestreos de metales pesados (mercurio, plomo, cobre, cadmio, zinc, arsénico) en la columna de agua, en cada unos de los sitios o áreas concesibles.

La determinación de metales pesados realizada en cada sitio o área concesible se llevó a cabo por medio de la toma de muestras de agua para la determinación de metales pesados (mercurio, plomo, cobre, cadmio, zinc, arsénico), utilizando el análisis mediante ICP-MS (espectrometría de Masas con fuente de Plasma de Acoplamiento Inductivo). Se tomo una muestra cada dos hectáreas, para así cubrir al menos el 50% de cada sitio a prospectar. La profundidad de muestreo, definida en conjunto con Subsecretaría de Pesca, se realizo en base al número de hectáreas y profundidad del sitio estudiado.

Para la toma de muestra se utilizo una botella Niskin (SOMET) de 2 litros. Una vez obtenida la muestra de agua, se traspaso el agua a los envases con reactivos apropiados para cada análisis, los que fueron mantenidos en cajas de polietileno (plumavit) y hielo durante toda su cadena de transporte y custodia. Los envases y sus respectivos reactivos fueron entregados por el laboratorio de análisis de aguas Hidrolab.

En el análisis ICP-MS se utiliza un “Espectrómetro de masas con plasma de acoplamiento inductivo”, en donde la muestra en forma líquida, es transportada por medio de una bomba peristáltica hasta el sistema nebulizador para ser transformada en aerosol a través del gas argón. Dicho aerosol es conducido a la zona de ionización que, consiste en un plasma generado al someter un flujo de gas argón a la acción de un campo magnético oscilante, inducido por una corriente de alta frecuencia. En el interior del plasma, se pueden llegar a alcanzar temperaturas de hasta 8000 K. En estas condiciones, los átomos presentes en la muestra son ionizados. Los iones pasan al interior del filtro cuadrupolar a través de una interfase de vacío creciente, allí son separados según su relación carga/masa. Cada una de las masas sintonizadas llegan al detector donde se evalúa su abundancia en la muestra.
Hidrolab para el análisis de la muestra utiliza la metodología dispuesta en “Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, 22 th Edition 2012” y además, se encuentra bajo las acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273; de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of 2005.

Los resultados de las concentraciones de los metales pesados seran comparados según la Decreto N°144 del 2009 que "Establece normas de calidad primaria para la protección de las aguas marinas y estuarinas aptas para actividades de recreación con contacto directo".

En el Anexo Digital, se presentan los certifcados derivados del análisis de las muestras de agua realizados por el laboratorio Hidrolab.

5.2.6 Objetivo 6: Realizar la prospección y análisis de especies hidrobiológicas presentes en cada sector, utilizando la normativa para determinar ausencia y presencia de recursos hidrobiológicos.

La determinación de la existencia de bancos naturales se realizó en cada uno de los sitios o áreas geográficas concesibles seleccionadas por la contraparte técnica y en atención a la metodología de evaluación de bancos naturales contemplada en la R.Ex. 2352/2010.

Como parte de los procedimientos requeridos para concesiones de acuicultura, la R.Ex. 2353/2010 (SSPA, 2010) establece la metodología para determinación de la presencia de bancos naturales de recursos hidrobiológicos de importancia económica en sectores de profundidades menores a 30 metros. En síntesis, la metodología considera la ejecución de: (i) un estudio batimétrico de acuerdo a consideraciones que indica y (ii) la disposición de unidades de muestreo con la finalidad de determinar la presencia de recursos hidrobiológicos que constituyan bancos naturales a través del cálculo del índice ponderado de banco natural de recursos hidrobiológicos bentónicos del sector o IPBAN.

Estudio batimétrico

El barrido hidroacústico será abordado con el apoyo de la cartografía base actualizada de la zona de estudio, considerando para esto las cartas digitales dispuestas por SSPA con la finalidad de contar con cartografía de referencia representativa de la realidad topográfica local (http://www.subpesca.cl/servicios/603/w3-article-80640.html).

Prospección hidroacústica

La prospección hidroacústica, se realizó utilizando un equipo Ecosonda con GPS incorporado, marca GARMIN modelo GPSMAP527xs, con pantalla de color QVGA de 4” ultra brillante y diseño digital de alta velocidad, el cual mejora las velocidades de trazado y exploración del mapa. Para el caso del GPS, se trabajó en modo diferencial, almacenando en memoria los puntos sobre los cuales se desplaza el equipo con una periodicidad de 3 segundos considerando lecturas continuas a distancias inferiores a 30 metros. Paralelo a ello, y en forma manual, se almacenaron en memoria puntos guías (waypoints), los cuales

proveen de referencias para corregir los puntos intermedios que son grabados a un espacio de tiempo constante.

[redacted]Determinación de la presencia de bancos naturales

En acuerdo con lo establecido en la R.Ex. 2353/2010, la unidad de muestreo básica corresponde a un transecto de 50 metros de largo x 2 de ancho, al interior del cual se dispuso de 10 cuadrantes de 0,25 m^2 distribuidos equidistantemente en el eje del transecto. El número de unidades de muestreo a evaluar para cada área dependerá de la superficie total de la zona:

Superficie muestreable (Ha)	0,02 - 5,00	5,01 - 10,00	10,01 - 15,00	15,01 - 20,00	>20,00
Número de unidades de muestreo	2	3	4	5	6
Superficie total evaluada (m2)	200	300	400	500	600

El total de procedimientos de terreno fueron ejecutados en estricto cumplimiento con lo requerido en la R.Ex. 2353/2010. De esta forma, en cada una de las unidades de muestreo se realizó una filmación submarina del recorrido de cada transecto y se evaluó la presencia de especies contempladas en la R.Ex. 2353/2010, incluyendo además especies objetivo o relevantes encontradas durante la prospección submareal.

Durante la prospección, el buzo contabilizó el total de individuos registrados a lo largo del transecto, en una franja de 1 metro a cada lado del cabo central del transecto de referencia. En el caso de organismos enterrados en fondos blandos, o que se encuentren sobre sustratos duros en forma agregada (picorocos, piures, mitílidos, algas, etc), se realizó el muestreo al interior de cada uno de los 10 cuadrantes de 0,25 m^2 distribuidos a lo largo del transecto.

A partir de los resultados obtenidos durante la prospección submareal, se realizó el cáculo del índice ponderado de banco natural de los recursos hidrobiológicos bentónicos del sector o IPBAN, mediante:

$$IPBAN = \bar{\rho}_i * f_i * s\%$$

Donde $\bar{\rho}_i$ es la densidad promedio observada por la especie *i* en el sector evaluado; f_i es la frecuencia de ocurrencia de la especie *i,* medida como la proporción de unidades de

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

muestreo con presencia de la especie *i*; y $s\%$ es la superficie muestreable (< 30 m de profundidad) dentro de las unidades evaluadas, la cual es medida como porcentaje.

El valor IPBAN obtenido fue contrastado con el valor $IPBAN_{max}$ señalado en la R. Ex. 2353/2010 para cada una de las especies objetivo registradas en el submareal. En caso que, el valor del IPBAN de una especie supere el nivel de $IPBAN_{max}$, se considera que la especie evaluada corresponde a un banco natural.

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

5.2.7 Objetivo 7: Elaborar la documentación ambiental requerida según el Reglamento Ambiental para la Acuicultura, D.S. (MINECON) Nª 320 de 2001 y sus modificaciones; la Resolución (SUBPESCA) Nª 3612 de 2009; el D.S Nº15 de 2011 que aprueba el Reglamento de Registro de Personas Acreditadas para Elaborar los Instrumentos de Evaluación Ambiental y Sanitaria y las Certificaciones Exigidas por la Ley General de Pesca y Acuicultura y sus Reglamentos y el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S MINSEGRES Nº 40 de 2012) y sus modificaciones, para un total de 17 sectores en estudio, ubicados en la IX Región de la Araucanía

El tipo de actividad relacionada con la Acuicultura de Pequeña Escala, y de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 3 del D.S. N°40, ingresa bajo la tipología de la letra **n),** que corresponde a "**Proyectos de explotación intensiva, cultivo y plantas procesadoras de recursos hidrobiológicos**". Según el D.S. N°40 del año 2012, se entenderá por proyectos de explotación intensiva aquellos que impliquen la utilización, para cualquier propósito, de recursos hidrobiológicos que se encuentren oficialmente declarados en alguna de las categorías de conservación de conformidad a lo señalado en el artículo 37 de la Ley y cuya extracción se realice mediante la operación de barcos fábrica o factoría. Asimismo, se entenderá por proyectos de cultivo de recursos hidrobiológicos aquellas actividades de acuicultura, organizadas por el hombre, que tienen por objeto engendrar, procrear, alimentar, cuidar y cebar recursos hidrobiológicos a través de sistemas de producción extensivos y/o intensivos, que se desarrollen en aguas continentales, marítimas y/o estuarinas o requieran de suministro de agua, y que contemplen:

- ***n.1****. Una producción anual igual o mayor a quinientas toneladas (500 t) y/o superficie de cultivo igual o superior a cien mil metros cuadrados (100.000 m2 tratándose de macroalgas.*
- ***n.2****. Una producción anual igual o mayor a trescientas toneladas (300 t) y/o superficie de cultivo igual o superior a sesenta mil metros cuadrados (60.000 m2), tratándose de moluscos filtradores; o una producción anual igual o superior a cuarenta toneladas (40 t) tratándose de otras especies filtradoras, a través de un sistema de producción extensivo;*

- ***n.3**. Una producción anual igual o superior a treinta y cinco toneladas (35 t) tratándose de equinodermos, crustáceos y moluscos no filtradores, peces y otras especies, a través de un sistema de producción intensivo.*
- ***n.4**. Una producción anual igual o superior a quince toneladas (15 t) cuando el cultivo se realice en ríos navegables en la zona no afecta a marea; o el cultivo de cualquier recurso hidrobiológico que se realice en ríos no navegables o en lagos cualquiera sea su producción anual; o en*
- ***n.5**. Una producción anual igual o superior a ocho toneladas (8 t), tratándose de peces; o del cultivo de microalgas y/o juveniles de otros recursos hidrobiológicos que requieran el suministro y/o evacuación de aguas de origen continental, marina o estuarina, cualquiera sea su producción anual.*

En relación a lo anteriormente expuesto, se elaborará una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), para todos los proyectos de acuicultura a pequeña escala, que deban ingresar al Servicio de Evaluación Ambiental (SEA). La confección de la DIA, contemplará los estudio complementarios mencionados en el Reglamento Ambiental para la Acuicultura, D.S. (MINECON) Nª 320 de 2001 y sus modificaciones; la Resolución (SUBPESCA) Nª 3612 de 200 y en el el D.S. N°40 del año 2012.

6 Resultados

6.1 Objetivo 1: Identificar las organizaciones de pescadores artesanales y personas naturales susceptibles de realizar actividades de acuicultura de pequeña escala y solicitudes de acuicultura en AMERB.

6.1.1 Catastro y caracterización

A nivel regional existen 4 comunas costeras en el litoral, según lo estipulado en el D.S. N° 240/1998 del Ministerio de Defensa Nacional y sus modificaciones, Subsecretaria de Marina y Subsecretaria para las Fuerzas Armadas, que establecen una nómina oficial de 19 caletas de pescadores artesanales, pertenecientes a la provincia de Aysén (18 sectores) y una caleta ubicada en la provincia de Capitán Prat (**Tabla 1**).

Tabla 1. Nomina oficial de caletas de pescadores artesanales para la XI Región de Aysén (Fuente: Decreto 240/1998)

PROVINCIA	CALETA
Aysén	Puerto Aysén
	Puerto Chacabuco
	Puerto Aguirre
	Estero Copa
	Puerto Americano
	Isla Costa
	Playas Blancas
	Caleta Andrade
	Puerto Gaviota
	Grupo Gala
	Puerto Cisnes
	Puerto Puyuguapi
	Caleta Puerto Gala
	Melimoyu
	Santo Domingo
	Pto. Raúl Marín Balmaceda
	Puerto Melinka
	Repollal
Capitán Prat	Tortel

A escala comunal el mayor número de caletas pesqueras se concentran en las comunas de Cisnes y Aysén, con 8 y 4 sectores respectivamente, las que en su conjunto equivale al 80% del total regional. Adicionalmente, las comunas costeras de Guaitecas (2) y Tortel (1), concentran el 20% restante de las caletas de la región (**Figura 4**).

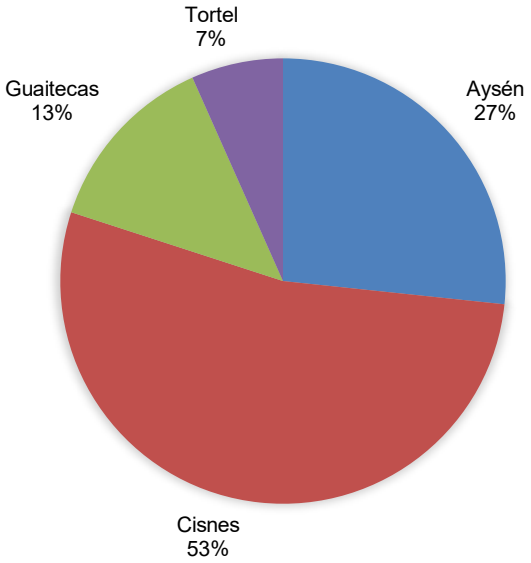


Figura 4. Porcentaje de caletas de pescadores artesanales por comuna de la región de Aysén.

Según información del documento “Mujeres y hombres en el Sector Pesquero y Acuicultor de Chile 2017”, elaborado en conjunto por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SSPA), el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (Sernapesca) y la Dirección de Obras Portuarias (DOP), a nivel nacional, existen 86.056 personas inscritas en el Registro Pesquero Artesanal (RPA) del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura. Según información entregada por SIAC en diciembre de 2017, en la región de Aysén, existe un total de 3.071 personas inscritas en el RPA para las distintas categorías, donde el mayor porcentaje de inscritos se registran en las comunas de Aysén (1.339), Cisnes (873) y Guaitecas (804) concentrando el 98% de inscritos, mientras que la comuna de Tortel sólo registró el 2% de los usuarios, equivalente a 55 inscritos (**Figura 5**). La categoría con un mayor número de inscritos, corresponde a “recolector” con 2.896 inscritos, seguido por la categoría de pescador artesanal con 1.980 y finalmente los armadores y buzos con 469 y 447 inscritos respectivamente (SIAC diciembre 2017) (**Tabla 2, Figura 6**).

Del total de usuarios inscritos en los registros, el género masculino tiene la mayor representación en la región, con un total de 2.516 pescadores, mientras que las mujeres contabilizan cerca de 555 usuarios en las distintas categorías (SERNAPESCA, 2017).

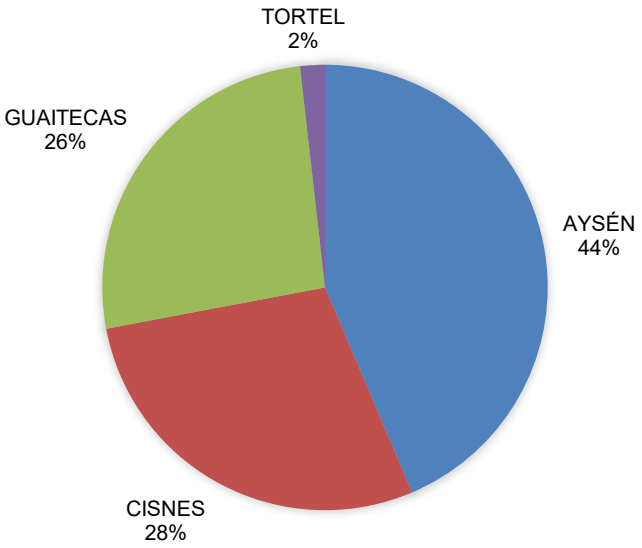


Figura 5. Porcentaje de usuarios inscritos en el Registro Pesquero Artesanal (RPA) por comuna, región de Aysén.

Tabla 2. Número de inscritos en las distintas categorías, para cada una de las comunas de la región de Aysén.

COMUNA	ARMADOR	BUZO	RECOLECTOR	PESCADOR
AYSÉN	196	128	1253	895
CISNES	141	83	813	629
GUAITECAS	130	235	780	446
TORTEL	2	1	50	10
TOTAL	**469**	**447**	**2896**	**1980**

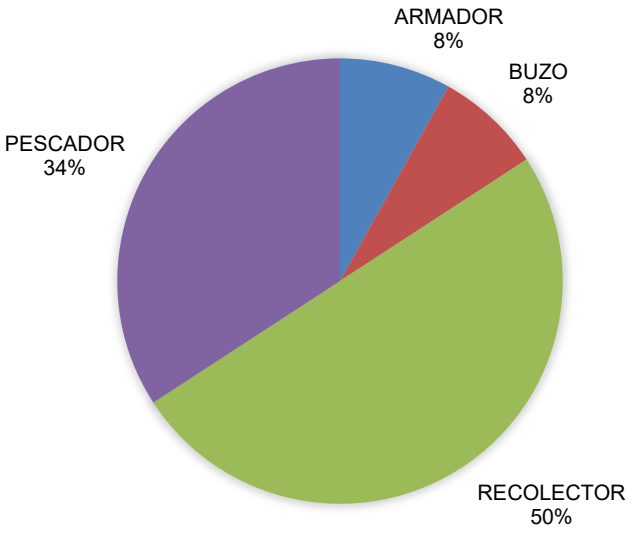


Figura 6. Porcentaje de inscritos en las distintas categorías en la región de Aysén.

En la región de Aysén existen 153 organizaciones pesqueras artesanales (SIAC diciembre 2017). Del total de organizaciones podemos agrupar a asociaciones gremiales, cooperativas, sociedad de responsabilidad LTDA, sindicatos y otras, siendo la categoría de sindicatos la que concentra el casi el 50% del registro de organizaciones artesanales (**Tabla 3, Figura 7**).

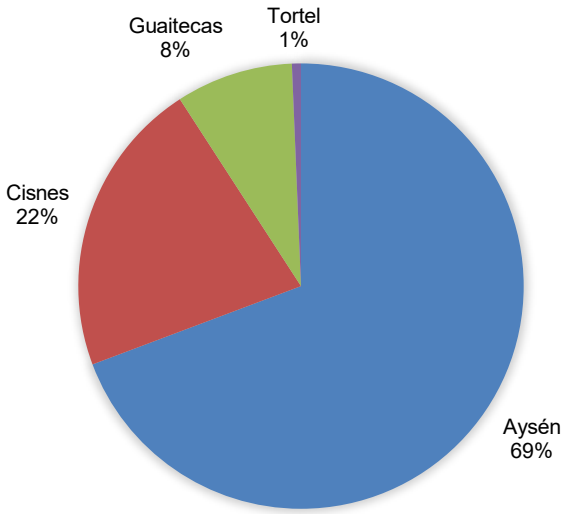


Figura 7. Número de organizaciones artesanales inscritas por comuna en la región de Aysén.

Tabla 3. Número de organizaciones de pescadores artesanales por tipo de registro en cada caleta pesquera de las comunas de la región de Aysén.

COMUNA/CALETA	ASOCIACION GREMIAL	COOPERATIVA	SINDICATO	SOCIEDAD	OTRA	Total general
Aysén	**2**	**8**	**33**	**44**	**19**	**106**
CALETA ANDRADE			7	5		12
PUERTO AGUIRRE		4	7	7	4	22
PUERTO AYSÉN	2	3	17	31	15	68
PUERTO CHACABUCO		1	2	1		4
Cisnes	**3**	**4**	**19**	**3**	**4**	**33**
GRUPO GALA	1	3	3	3		10
PTO.RAÚL MARÍN BALMACEDA			1			1
PUERTO CISNES	2	1	7		2	12
PUERTO GAVIOTA			3		2	5
PUERTO PUYUGUAPI			5			5
Guaitecas			**11**	**2**		**13**
PUERTO MELINKA			9	2		11
REPOLLAL			2			2
Tortel			**1**			**1**
TORTEL			1			1
Total general	**5**	**12**	**64**	**49**	**23**	**153**

En relación a la flota pesquera artesanal, se reportó un total de 11.933 embarcaciones artesanales inscritas a nivel nacional (SERNAPESCA 2016). En términos de la región, 537 naves artesanales se encuentran con sus registros, representadas a través de distintas categorías de armadores (hombres, mujeres y personas jurídicas). De estas embarcaciones, domina la categoría de primera clase, caracterizada por ser una flota de menor envergadura, de longitud menor a 8 metros de eslora y denominadas “pangas”. Adicionalmente, con un menor aporte se identifican las embarcaciones de mayor longitud, con una eslora mayor a los 15 metros y categorizadas en la cuarta clase (**Tabla 4**).

Tabla 4. Embarcaciones Inscritas en el RPA para la XI región, según tipo de embarcación y género de armador: M (mujer), H (hombre), J (persona jurídica).

Tipo Embarcación	Género	XI región
Primer Clase (<=8 m de Eslora)	M	28
	H	304
	J	
Segunda Clase (>8 m y < 12 m de Eslora)	M	6
	H	174
	J	
Tercera Clase (>=12 m y <15 m de Eslora)	M	1
	H	14
	J	
Cuarta Clase (>=15 m hasta 18 m de Eslora)	M	
	H	5
	J	5
TOTAL		**537**

Los principales recursos desembarcados por el sector artesanal en la región de Aysén, suma un total de 75 especies agrupados en peces (38 especies), moluscos (19 especies), crustáceos (11 especies), algas (5 especies) y otros que corresponde a las especies piure y erizo (**Tabla 5**).

Tabla 5. Especies de desembarque artesanal en la región de Aysén.

ALGAS	LUCHE	**PECES**	BACALAO DE PROFUNDIDAD
	LUGA CUCHARA O CORTA		BLANQUILLO
	LUGA NEGRA O CRESPA		BROTULA
	LUGA-ROJA		CABRILLA COMUN
	PELILLO		CABRILLA ESPAÑOLA
CRUSTACEOS	CENTOLLA		CHANCHARRO
	CENTOLLON		COJINOBA DEL SUR O AZUL
	JAIBA		CONGRIO COLORADO
	JAIBA LIMON		CONGRIO DORADO
	JAIBA MARMOLA		CONGRIO NEGRO
	JAIBA MORA		CORVINA
	JAIBA PANCHOTE O CANGREJO		JUREL
	JAIBA PELUDA O PACHONA		LENGUADO

	JAIBA REINA		LENGUADO DE OJOS CHICOS
	JAIBA REMADORA		LISA
	PICOROCO		MERLUZA DE COLA
MOLUSCOS	ALMEJA		MERLUZA DEL SUR O AUSTRAL
	CARACOL LOCATE		PALOMETA
	CARACOL PALO PALO		PEJEPERRO
	CARACOL PICUYO		PEJERREY CHILENO O CAUQUE
	CARACOL TEGULA		PEJERREY DE MAR
	CHOLGA		PEJESAPO
	CHORITO		PUYE
	CHORO		RAYA ESPINOSA
	CULENGUE		RAYA VOLANTIN
	HUEPO O NAVAJA DE MAR		REINETA
	LAPA		ROBALO
	LAPA NEGRA		ROLLIZO
	LAPA REINA		SARDINA AUSTRAL
	OSTRA CHILENA		SARDINA COMUN
	PULPO DEL NORTE		SIERRA
	PULPO DEL SUR		TOLLO
	CALAMAR		ANCHOVETA
	LOCO		COJINOBA MOTEADA
	OSTION DEL SUR		LENGUADO FINO
OTROS	ERIZO		MERLUZA COMUN
	PIURE		SARDINA ESPAÑOLA
			MERLUZA DE TRES ALETAS

Durante los últimos once años, los grupos de especies con mayor volumen de desembarque, corresponden a peces y otros, los que concentran el 81% del desembarque. El grupo de peces declarados, está representado mayormente por las especies merluza del sur, sardina austral y congrio dorado; y el grupo otros, representado mayormente por erizo y en menor volumen piure. Los grupos algas, crustáceos y moluscos concentran el restante 19% del desembarque artesanal regional, dado mayormente por las especies luga roja y luga negra (algas), culengue, almeja, choro y cholga (moluscos), jaiba marmola y centolla (crustáceos) (**Figura 8 y 9**)

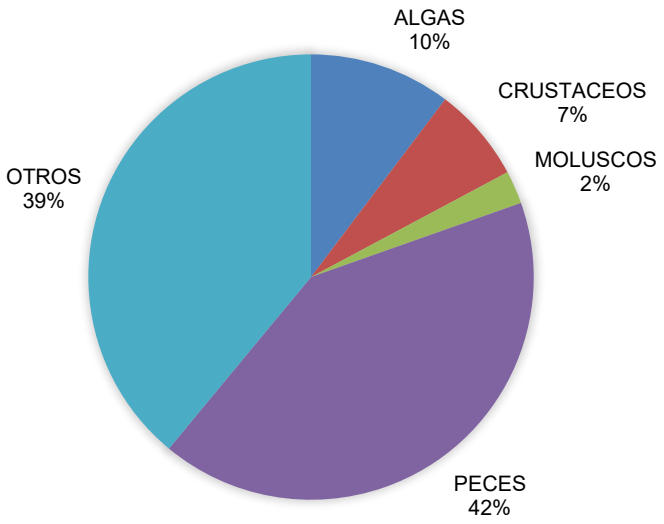


Figura 8. Porcentaje de desembarque periodo 2007-2017 por grupo de especies.

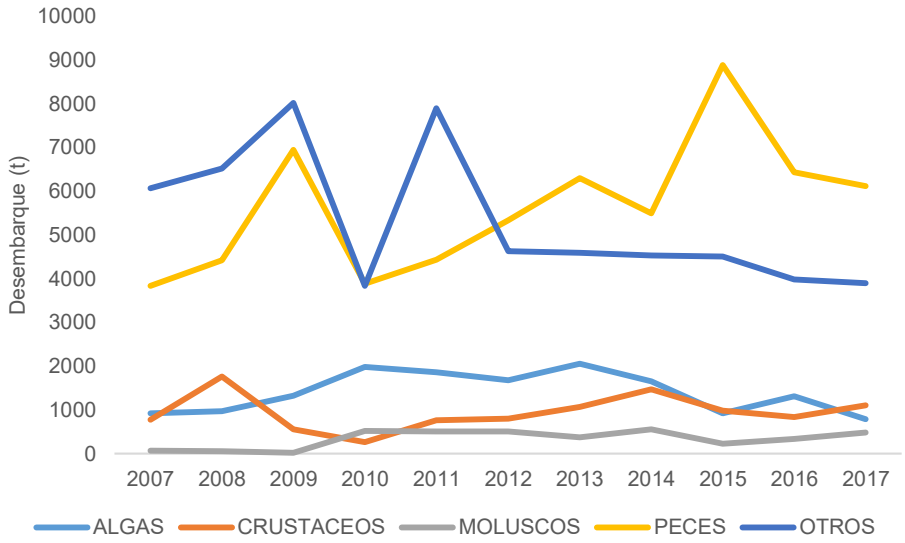


Figura 9. Desembarque de recursos 2007-2017 en la región de Aysén.

Se identificó un total de 261 AMERBs decretadas en la región de Aysén, registrando 141 áreas pendientes (54%) en distintos estados de consulta, 9 áreas en la categoría de abandono (4%), 1 área desafectada, 9 áreas disponibles (17%), 24 áreas operativas (9%),

32 áreas operativas en duda (12%) y 35 áreas rechazadas (14%) (DZPA Aysén, 2017) (**Figura 11, Tabla 6**).

Durante el mes de febrero 2018, se sumaron 4 áreas de manejo en estado operativa (**Tabla 6**), obteniendo un resultado final de 13 sitios operativos en la comuna de Aysén, 11 en Cisnes y 4 en Guaitecas, registrando un total de 28 AMERBs operativas en la región de Aysén (**Tabla 7**).

En un análisis más específico, la comuna Aysén presentó 29 organizaciones de pescadores artesanales (OPA) que disponen de un total de 110 AMERBs, entre ellas, 7 operativas, 8 disponibles y 1 rechazada. En la Comuna de Cisnes, existen 30 OPAs, que tienen 111 AMERBs, con 12 operativas, 10 disponibles y 21 áreas rechazadas. La comuna de Guaitecas cuenta con 9 OPA que tienen 21 AMERBs, 5 en estado operativa, 1 disponible y 4 rechazadas (**Tabla 6, Figura 10 y 12**).

Tabla 6. AMERBs y sus categorías (abandonada, desafectada, disponible, operativa, operativa en duda, pendiente y rechazada) para cada una de las comunas de la región de Aysén.

COMUNA	ABANDONADO	DESAFECTADO	DISPONIBLE	OPERATIVO	OPERATIVO EN DUDA	PENDIENTE	RECHAZADO	Total general
Aysén	6		8	7	11	77	1	110
Cisnes	3	1	10	12	13	51	21	111
Coyhaique							2	2
Guaitecas			1	5	7	4	4	21
Tortel					1	2	2	5
SIN INFORMACION						7	5	12
TOTAL	**9**	**1**	**19**	**24**	**32**	**141**	**35**	**261**

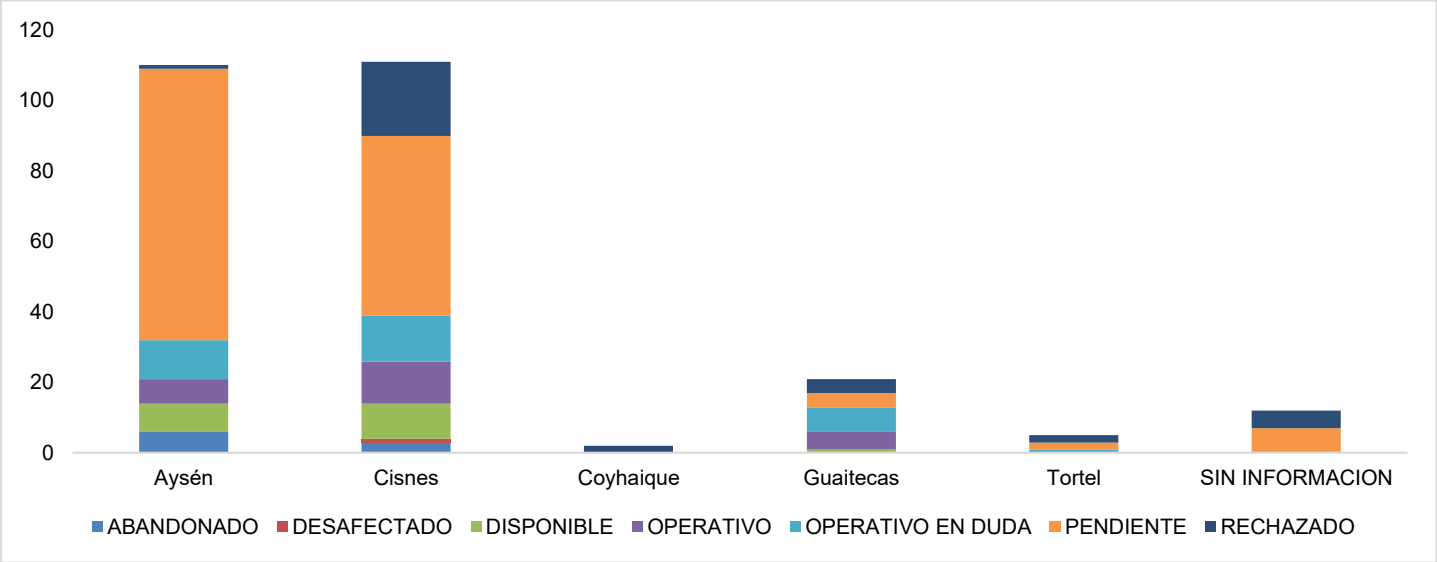


Figura 10. AMERBs y sus categorías (abandonada, desafectada, disponible, operativa, operativa en duda, pendiente y rechazada) para cada una de las comunas de la región de Aysén.

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

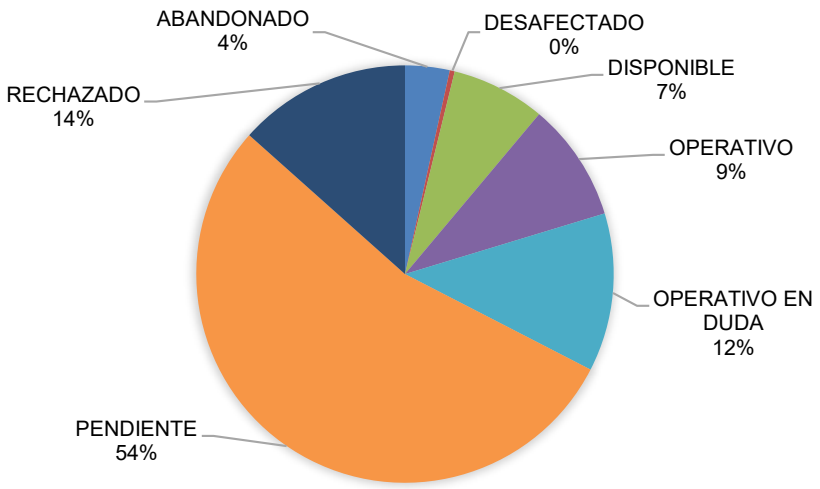


Figura 11. Porcentaje de AMERBs en estado: abandonada, desafectada, disponible, operativa, operativa en duda, pendiente y rechazada en la región de Aysén.

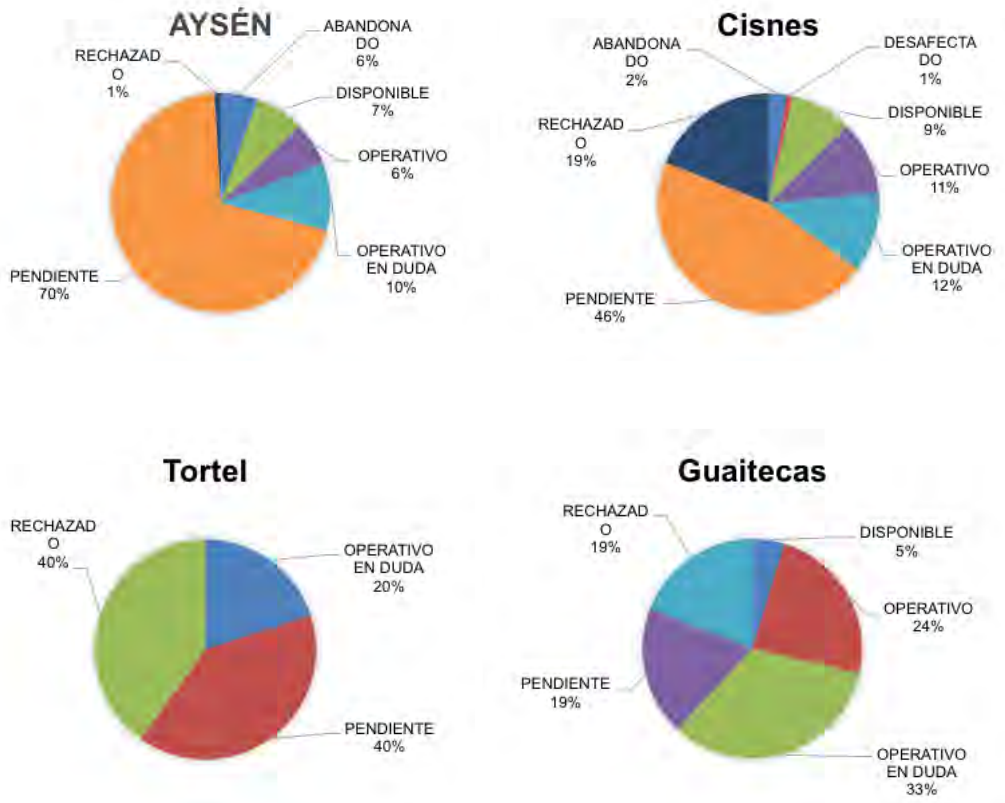


Figura 12. Porcentaje de AMERBs en estados abandonada, desafectada, disponible, operativa, operativa en duda, pendiente y rechazada por comuna, región de Aysén.

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

Tabla 7. AMERBs operativas en la región de Aysén (Fuente: SUBPESCA, febrero 2018).

COMUNA	NOMBRE OPA	TIPO OPA	ROA	N° SOCIOS	ROA_FECHA	NOMBRE AMERB	SUPERFICIE (ha)
Guaitecas	S.T.I. DE LA PESCA ARTESANAL BUZOS CANALES DEL SUR	Sindicato	6166	32	27-04-2005	ISLA ANITA	91,30
Guaitecas	SOCIEDAD PESQUERA ARTESANAL MARES AUSTRALES LIMITADA	Sociedad comercial	90447	3	17-03-2016	ISLA MARTA	116,47
Guaitecas	SOCIEDAD PESQUERA ARTESANAL MARES AUSTRALES LIMITADA	Sociedad comercial	90447	3	17-03-2016	PUNTA PUQUITIN	115,35
Guaitecas	SOCIEDAD PESQUERA ARTESANAL MAR DEL SUR	Sociedad comercial	90595	2	24-03-2017	WESTE ISLA MARTA	40,06
Cisnes	COOPERATIVA DE PESCADORES ARTESANALES, BUZOS MARISCADORES Y RECOLECTORES DE ORILLA DE PUERTO GALA (COOPESGAL)	Cooperativa	6007	10	27-06-2006	GRUPO GALA SECTOR C	97,51
Cisnes	S.T.I. DE LA PESCA ARTESANAL DE PUERTO RAUL MARIN BALMACEDA	Sindicato	854	23	12-03-1999	AÑIHUE SECTOR A	233,05
Cisnes	S.T.I. DE LA PESCA ARTESANAL DE PUERTO RAUL MARIN BALMACEDA	Sindicato	854	23	12-03-1999	BRAZOS DEL PILLAN	42,34
Cisnes	S.T.I. DE LA PESCA ARTESANAL DE PUERTO RAUL MARIN BALMACEDA	Sindicato	854	23	12-03-1999	MARIN BALMACEDA SECTOR A	16,84
Cisnes	S.T.I. DE LA PESCA ARTESANAL DE PUERTO RAUL MARIN BALMACEDA	Sindicato	854	23	12-03-1999	MARIN BALMACEDA SECTOR C	142,58
Cisnes	S.T.I. DE LA PESCA ARTESANAL DE PUERTO RAUL MARIN BALMACEDA	Sindicato	854	23	12-03-1999	MARIN BALMACEDA SECTOR D	124,85
Cisnes	S.T.I. BUZOS MARISCADORES PESCADORES ARTESANALES DE PUERTO PUYUHUAPI	Sindicato	878	27	17-07-2002	ISLOTE QUEULAT	88,51
Cisnes	S.T.I. DE PESCADORES ARTESANALES Y AFINES N° 3, ISLAS HUICHAS	Sindicato	891	24	19-07-2002	ISLAS HUICHAS SECTOR C	384,73
Cisnes	NAUTIGESTION LIMITADA	Sociedad comercial	90244	2	30-10-2013	PUERTO GAVIOTA SECTOR A	61,71
Cisnes	SOCIEDAD PESQUERA ARTESANAL, EXTRACCIÓN, PRODUCCIÓN Y PROCESO DE PRODUCTOS DEL MAR, ALVAREZ RIVERA LIMITADA	Sociedad comercial	90513	2	04-10-2016	ISLAS HUICHAS SECTOR B	189,82
Cisnes	SOCIEDAD PESQUERA ARTESANAL, EXTRACCIÓN, PRODUCCIÓN Y PROCESO DE PRODUCTOS DEL MAR, ALVAREZ RIVERA LIMITADA	Sociedad comercial	90513	2	04-10-2016	ISLAS HUICHAS SECTOR H	98,70
Aysén	S.T.I. JAIBEROS DE PUERTO AYSÉN	Sindicato	2592	35	06-03-2003	PUERTO AYSÉN SECTOR B	611,64
Aysén	S.T.I. DE LA PESCA ARTESANAL, BUZOS MARISCADORES NUEVA VENTURA	Sindicato	2594	20	30-06-2003	MENINEA SECTOR A	207,85
Aysén	S.T.I. DE PESCADORES ARTESANALES BAHIA CHACABUCO	Sindicato	5372	19	03-02-2004	ISLA CANALAD SECTOR C	61,57
Aysén	S.T.I. DE PESCADORES ARTESANALES BAHIA CHACABUCO	Sindicato	5372	19	03-02-2004	NORTE ISLA JUAN	13,82
Aysén	S.T.I. DE PESCADORES ARTESANALES BAHIA CHACABUCO	Sindicato	5372	19	03-02-2004	WESTE ISLA RIVERO	32,65
Aysén	SOCIEDAD DE PESCADORES ARTESANALES PARA LA PESCA Y DIVERSIFICACION PRODUCTIVA LIMITADA O "SOCIEDAD MININEA LTDA."	Sociedad comercial	90113	5	10-05-2012	MENINEA SECTOR C	136,94
Aysén	SOCIEDAD ARCHIPIELAGO DE LOS CHONOS LIMITADA	Sociedad comercial	90196	4	13-06-2013	ISLAS HUICHAS SECTOR N	95,47

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

COMUNA	NOMBRE OPA	TIPO OPA	ROA	N° SOCIOS	ROA_FECHA	NOMBRE AMERB	SUPERFICIE (ha)
Aysén	SOCIEDAD PESQUERA ARTESANAL Y COMERCIALIZADORA DE PRODUCTOS DEL MAR PUERTO LAGUNA LIMITADA	Sociedad comercial	90347	5	12-12-2014	CASTILLO SECTOR A	74,40
Aysén	CANAL MORALEDA LIMITADA	Sociedad comercial	90348	7	12-12-2014	ISLAS HUICHAS SECTOR O	61,58
Aysén	SOCIEDAD DE PESCADORES ARTESANALES LIMITADA	Sociedad comercial	90362	23	24-12-2014	MENINEA SECTOR B	146,41
Aysén	SOCIEDAD DE PESCADORES ARTESANALES NUÑEZ & NUÑEZ LIMITADA	Sociedad comercial	90369	2	21-01-2015	CALETA ANDRADE SECTOR C	32,51
Aysén	SOCIEDAD DE PESCADORES ARTESANALES CHUNGUNGO DE LA PATAGONIA LIMITADA	Sociedad comercial	90594	3	24-03-2017	PUERTO AGUIRRE SECTOR B	226,66
Aysén	DON MOISES LIMITADA	Sociedad comercial	90597	3	28-03-2017	EL ENJAMBRE	1808,79

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

6.1.2 Reuniones con entidades oficiales

[redacted]Reuniones con contraparte técnica

La presente consultoría mantuvo sistemáticamente reuniones de trabajo con la Comisión Contraparte Técnica del Fondo de Investigación Pesquera y Acuicultura. Los hitos más importantes se mencionan a continuación:

- Consensuar e informar las metodologías de trabajo.
- Mantener una estrecha relación y transferencia de información relacionada con el proyecto.

El día 12 de diciembre de 2017, se desarrolló un conjunto de actividades que culminaron con la realización de la primera reunión de coordinación, en las dependencias de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. El objetivo de esta actividad fue establecer acuerdos de la propuesta técnica presentada y los alcances de los profesionales de la subsecretaría. (**Tabla 8, Anexo 11.1**)

Tabla 8. Reunión inicial con contraparte técnica.

Lugar	Subsecretaría de Pesca y acuicultura
Ciudad	Valparaíso
Fecha	12 de Diciembre de 2017
Hora inicio	15:30 horas
Hora término	18:30 horas
Objetivo	- Informar los objetivos específicos del proyecto - Consensuar la metodología a utilizar para abordar de mejor forma los objetivos del proyecto - Establecer fechas de futuras reuniones - Entrega de documentos relacionados con el proyecto y data formato SHAPE
Contenidos	1. Presentación de la Consultora GEAMCHILE 2. Presentación del proyecto, objetivos, metodología y actividades a realizar.
Desarrollo	Se realizó una reunión participativa con los profesionales SSPA y FIPA relacionados con el proyecto, con el objeto de informar y consensuar metodologías.

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

[redacted]Reunión con los servicios regionales

Se realizaron reuniones en diferentes fechas según disponibilidad de los profesionales de cada uno de los servicios, esto debido a las contingencias locales como eventos de marea roja y lo diferentes periodos de vacaciones. El objetivo principal de la reunión, estuvo en presentar el proyecto y sus objetivos, y secundariamente obtener información regional relevante para el desarrollo del proyecto (**Tabla 9 y 10**).

Tabla 9. Reuniones realizadas con los distintos servicios de la región de Aysén.

ENTIDAD	FECHA	LUGAR
DZ, SUBPESCA Aysén	02-02-2018	Pto Aysén
	08-02-2018	Pto Aysén
SERNAPESCA Aysén	30-01-2018	Pto Aysén
	01-02-2018	Pto Aysén
GORE	31-01-2018	Coyhaique

Tabla 10. Estructura de reunión con los distintos servicios de la región de Aysén.

Objetivo	- Informar de la ejecución del proyecto, sus objetivos y actividades a realizar. - Solicitar información regional y local de usuarios del sector artesanal y de figuras administrativas de ordenamiento territorial del borde costero.
Contenidos	1. Presentación de la Consultora GEAMCHILE 2. Presentación del proyecto, objetivos, metodología y actividades a realizar.
Desarrollo	- Se realizó una reunión participativa con los profesionales relacionados con el proyecto, con el objeto de informar y analizar los alcances a nivel regional y local. - Se socializo la identificación de los usuarios potenciales interesados en realizar actividades de acuicultura de pequeña escala y organizaciones con AMERBs.

6.1.2.1.1 Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura de Aysén

Se realizaron reuniones los días 26 de enero y los días 2 y 8 de febrero en la DZ, SUBPESCA de Aysén, con profesionales encargados de recursos bentónicos y acuicultura de pequeña escala, FAP y la Directora Zonal. Estas reuniones, tuvieron como propósito principal dar a conocer a los profesionales los objetivos del proyecto,

adicionalmente, se solicitó información de los potenciales usuarios interesados participar en proyectos de acuicultura a pequeña escala, como también información de los sitios aptos para el desarrollo de esta actividad (**Tabla 10, Figura 13 , Anexo 11.2**).

Figura 13. Fotografías de reunión con Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura de la XI Región de Aysén.

6.1.2.1.2 Reunión con SERNAPESCA de Aysén

El día 30 de enero y 01 de febrero, se realizaron reuniones con profesionales del departamento de pesca artesanal del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura de Aysén, cuyo propósito fue transferir los objetivos del proyecto. Adicionalmente, se solicitó información de los potenciales usuarios interesados participar en proyectos de acuicultura a pequeña escala, como también información de los sitios aptos para el desarrollo de esta actividad (**Tabla 10, Figura 14, Anexo 11.3**).

Figura 14. Fotografías de reunión con el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura de la región de Aysén.

6.1.2.1.3 Reunión con Gobierno Regional de Aysén

El día 31 de enero, se realizó reunión en el Gobierno Regional, cuya finalidad fue transferir los objetivos del proyecto. Adicionalmente, se solicitó información de las distintas figuras en la zonificación de la XI Región de Aysén (**Tabla 10, Anexo 11.4**).

[redacted]Reuniones con Oficinas de Pesca y afines

Se efectuaron reuniones con los profesionales encargados de Oficinas de Pesca Municipales y/o cargos afines, esto con el propósito de presentar el proyecto y sus objetivos, y secundariamente obtener información local relevante para el desarrollo del proyecto.

Tabla 11. Reuniones realizadas con profesionales encargados de las Oficinas de Pesca y/o cargos afines de la región de Aysén.

ENTIDAD	FECHA	LUGAR
Oficina de Pesca Tortel	05-02-2018	Tortel
Encargado de Fomento de Cisnes	09-02-2018	Cisnes
Oficina Comunal de SERNAPESCA	13-02-2018	Guaitecas

Tabla 12. Estructura de reunión con profesionales encargados de las Oficinas de Pesca y/o cargos afines de la región de Aysén.

Objetivo	- Informar de la ejecución del proyecto, sus objetivos y actividades a realizar. -Solicitar información local de usuarios del sector artesanal y de figuras administrativas de ordenamiento territorial del borde costero.
Contenidos	1. Presentación de la Consultora GEAMCHILE 2. Presentación del proyecto, objetivos, metodología y actividades a realizar.
Desarrollo	- Se realizó una reunión participativa con los profesionales encargados de las Oficinas de Pesca y/o cargos afines relacionados con el proyecto, con el objeto de informar y analizar los alcances a nivel local. - Se socializo la identificación de los usuarios potenciales interesados en realizar actividades de acuicultura de pequeña escala y organizaciones con AMERBs.

6.1.2.1.4 Reunión con Oficina de Pesca Tortel

El día 05 de febrero, se realizó la reunión con el encargado de la oficina de pesca de Tortel, cuyo objetivo principal fue transferir al profesional los objetivos del proyecto. Adicionalmente, se solicitó información de los potenciales usuarios interesados en realizar actividades de acuicultura a pequeña escala, como también información de los sitios aptos para el desarrollo de esta actividad (**Tabla 12, Figura 15, Anexo 11.5**).

Figura 15. Fotografías de reunión con Oficina de Pesca de Tortel.

6.1.2.1.5 Reunión con Oficina de Pesca de Cisnes

El día 09 de febrero, se realizó la reunión con el encargado de fomento de la municipalidad de Cisnes, debido a que el encargado de la oficina de pesca, José Machuca, se encontraba en periodo de vacaciones. El objetivo principal fue transferir al profesional los objetivos del proyecto. Adicionalmente, se solicitó información de los potenciales usuarios interesados en realizar actividades de acuicultura a pequeña escala, como también información de los sitios aptos para el desarrollo de esta actividad (**Tabla 12, Figura 16, Anexo 11.6**).

Figura 16. Fotografías de reunión con Oficina de Pesca de Cisnes.

6.1.2.1.6 Reunión con Oficina Comunal de SERNAPESCA de Guaitecas

El día 13 de febrero, se realizó la reunión en la oficina comunal de SERNAPESCA de Guaitecas, cuya finalidad fue transferir a los profesionales los objetivos del proyecto. Adicionalmente, se solicitó información de los potenciales usuarios interesados en realizar actividades de acuicultura a pequeña escala, como también información de los sitios aptos para el desarrollo de esta actividad (**Tabla 12, Figura 17, Anexo 11.9**).

Figura 17. Fotografías de reunión con Oficina Comunal de SERNAPESCA Guaitecas.

6.1.3 Usuarios Potenciales

Con la información proporcionada por DZ, SUBPESCA, SERNAPESCA de la región de Aysén, Oficina de Municipal de Pesca de Cisnes y Tortel y la Oficina Comunal de SERNAPESCA de Guaitecas, se estableció contacto con las organizaciones de pescadores artesanales y personas naturales potencialmente interesadas en desarrollar acuicultura de pequeña escala. A cada uno de los usuarios identificados, se les convoco a un taller para darles a conocer el proyecto y sus objetivos en cada una de las comunas de la region. La asistencia a los talleres con usuarios, arrojo un total de 21 personas interesados en realizar actividades de acuicultura de pequeña escala, entre personas naturales y organizaciones de pescadores artesanales (**Tabla 13**).

Tabla 13. Organizaciones de pescadores artesanales y personas naturales interesados en desarrollar acuicultura de pequeña escala en la región de Aysén.

COMUNA	POSTULACIÓN	NOMBRE USUARIO	NOMBRE AMERB	RPA/ROA
GUAITECAS	Persona Natural	Elsa Puinao	N/A	949243
GUAITECAS	Persona Natural	Juan Cañicul	N/A	58066
GUAITECAS	Persona Natural	Jose de la Cruz Oliva	N/A	53485
GUAITECAS	Persona Natural	Juan Carlos Oliva	N/A	904112
GUAITECAS	Persona Natural	Cristina Oliva	N/A	981761
GUAITECAS	Persona Natural	Elvis Chiguay	N/A	52991
GUAITECAS	Sociedad	Sociedad pesquera artesanal Mares Australes LTDA	Isla Marta	90447
GUAITECAS	Sociedad	Sociedad pesquera artesanal Mares Australes LTDA	Punta Puquitin	90447
CISNES	Persona Natural	Marcelo Cifuentes	N/A	52244
AYSÉN	Persona natural	Ariel Ocampo	N/A	58019
AYSÉN	Persona natural	Luis Barria	N/A	922802
AYSÉN	Persona natural	Osvaldo Chiguay	N/A	61612
AYSÉN	Sindicato	S.T.I. Jaiberos de Puerto Aysén	Puerto Aysén Sector B	2592
AYSÉN	Sociedad	Sociedad Archipiélago de los Chonos LTDA	Islas Huichas Sector N	90196
Tortel	Persona natural	Ivan Valdes	N/A	N/A
Tortel	Persona natural	Matias Pinilla	N/A	N/A
Tortel	Persona natural	Lorena Hernandez	N/A	N/A
Tortel	Persona natural	Diego Castillo	N/A	N/A
Tortel	Persona natural	Julio Melipillan	N/A	N/A
Tortel	Persona natural	Carmen Maldonado	N/A	N/A
Tortel	Persona natural	Carolina Lazo	N/A	N/A

6.2 Objetivo 2: Identificar y proponer sitios o áreas concesibles con sus respectivas coordenadas geográficas para definirlos como Áreas Apropiadas para el Ejercicio de la Acuicultura de Pequeña Escala y para solicitudes de Acuicultura en AMERB en la XI Región de Aysén.

6.2.1 Uso borde costero, AAA, AMERBs, Centros Acuicultura Intensiva, ECMPO y Áreas de Libre Acceso (Generación de cartografías)

Para la identificación de los sitios o áreas concesibles para definirlos como Áreas Apropiadas para el Ejercicio de la Acuicultura de Pequeña Escala, se realizó el cruce de información espacial de las distintas figuras administrativas desarrolladas en el borde costero y mar interior de la región, y la información socio-económica de las organizaciones de pescadores artesanales y personas naturales susceptibles a realizar estas actividades, identificadas en el objetivo específico 1.

Espacios Costeros Marinos Protegidos Pueblos Originarios (ECMPO)

Se identificaron 5 solicitudes de ECMPO en la región de Aysén, que suman 1.111.418 hectáreas, concentrando la mayor superficie en la comuna de Cisnes con 3 solicitudes de ECMPO de 1.093.418 hectáreas en total (**Tabla 14, Figura 18**)

Tabla 14. Solicitudes ECMPO y su estado, región de Aysén.

COMUNA	SOLICITUD ECMPO	COMUNIDAD INDÍGENA	FECHA INGRESO	ESTADO	ÁREA (há)
AYSÉN	ISLA TRAIGUEN	NAHUELQUIN DELGADO	28-08-2012	Próximo envío a CRUBC, recurso ante Ministerio de Desarrollo Social	9.792
GUAITECAS	PUNTA BALLENA Y BALLENA CHICA	COMUNIDAD INDÍGENA PU WAPI	05-08-2014	Rechazado por CRUBC	8.207,80
CISNES	CISNES	COMUNIDAD INDÍGENA PU WAPI	01-06-2017	En consulta a otras instituciones	310.205, 85
CISNES	FOTEM MAPU	COMUNIDAD INDÍGENA FOTEM MAPU	19-05-2017	En consulta a otras instituciones	7.793,50
CISNES	ISLAS HUICHAS	COMUNIDADES INDÍGENAS ANTUNEN RAIN, PEUMAYEN, ALIWEN Y FOTEM MAPU	20-05-2017	En consulta a otras instituciones	775.419

La tramitación de las concesiones de acuicultura, marítimas o AMERB se suspende en virtud de la preferencia legal en favor de las comunidades indígenas por sobre otros actores interesados en el mismo espacio. Dicha preferencia es independiente de la fecha de presentación de las solicitudes.

Sin perjuicio de lo anterior, tratándose de concesiones de acuicultura, marítimas o AMERB, que ya fueron objeto de una suspensión durante su tramitación producto de una solicitud que no haya prosperado, y habiéndose realizado la consulta respectiva de conformidad con el artículo 8 inciso 4° y artículo 10 inciso 2° de la Ley, sin que el espacio hubiera sido solicitado en los plazos respectivos (tres meses si el informe de uso consuetudinario es negativo, un mes si es positivo), estas continuarán con su tramitación hasta su término de tal forma que una solicitud posterior no tendrá el referido efecto suspensivo.

Áreas Apropiadas para el ejercicio de la Acuicultura (AAA)

Las A.A.A., son todos aquellos espacios geográficos fijados según el artículo 67 de la Ley General de Pesca y Acuicultura sobre bienes nacionales de uso público, mediante la debida consulta a los organismos encargados de los usos alternativos de esos terrenos o aguas, en los cuales el Estado está facultado para recibir y tramitar solicitudes de concesión de acuicultura. En la región de Aysén se encuentran decretados 209 sectores como AAA ubicadas en las 4 comunas costeras de la región (Aysén, Puerto Cisnes, Guaitecas y Tortel). (**Figura 19**)

Concesiones Acuícolas (C.C.A.A)

La Ley General de Pesca y Acuicultura establece las condiciones para la entrega de concesiones para la acuicultura, cuyo objeto consiste en la realización de actividades de cultivo de especies hidrobiológicas en el área concedida.

Al Ministerio de Defensa Nacional, por medio de la Subsecretaría para las Fuerzas Armadas, le corresponde el otorgamiento de toda concesión de acuicultura, mediante la dictación de una resolución, a personas naturales y jurídicas, sobre áreas de terreno de playa fiscales, playa, porción de agua y fondo, para que realicen en ellas actividades de acuicultura.

En las AAA de la región de Aysén, se encuentran otorgadas 731 concesiones vigentes hasta el año 2017, con un total de 5.671 hectáreas, de las cuales 724 corresponden a salmónidos y 7 corresponden a mitilidos y algas. Estas concesiones se encuentra ubicados en las comunas de Puerto Cisnes, Aysén y Guaitecas (**Figura 20**).

Área de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERBs)

Dentro de las actividades realizadas por las OPAs se identificó la presencia de 261 AMERBs inscritas en la región de Aysén, de las cuales el 54% están en estado pendiente (141 áreas), 14% rechazadas (35 áreas), 9% operativas (24 áreas), 12% operativa en duda (32 áreas), y 7% disponibles (19) (**Figura 21**).

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

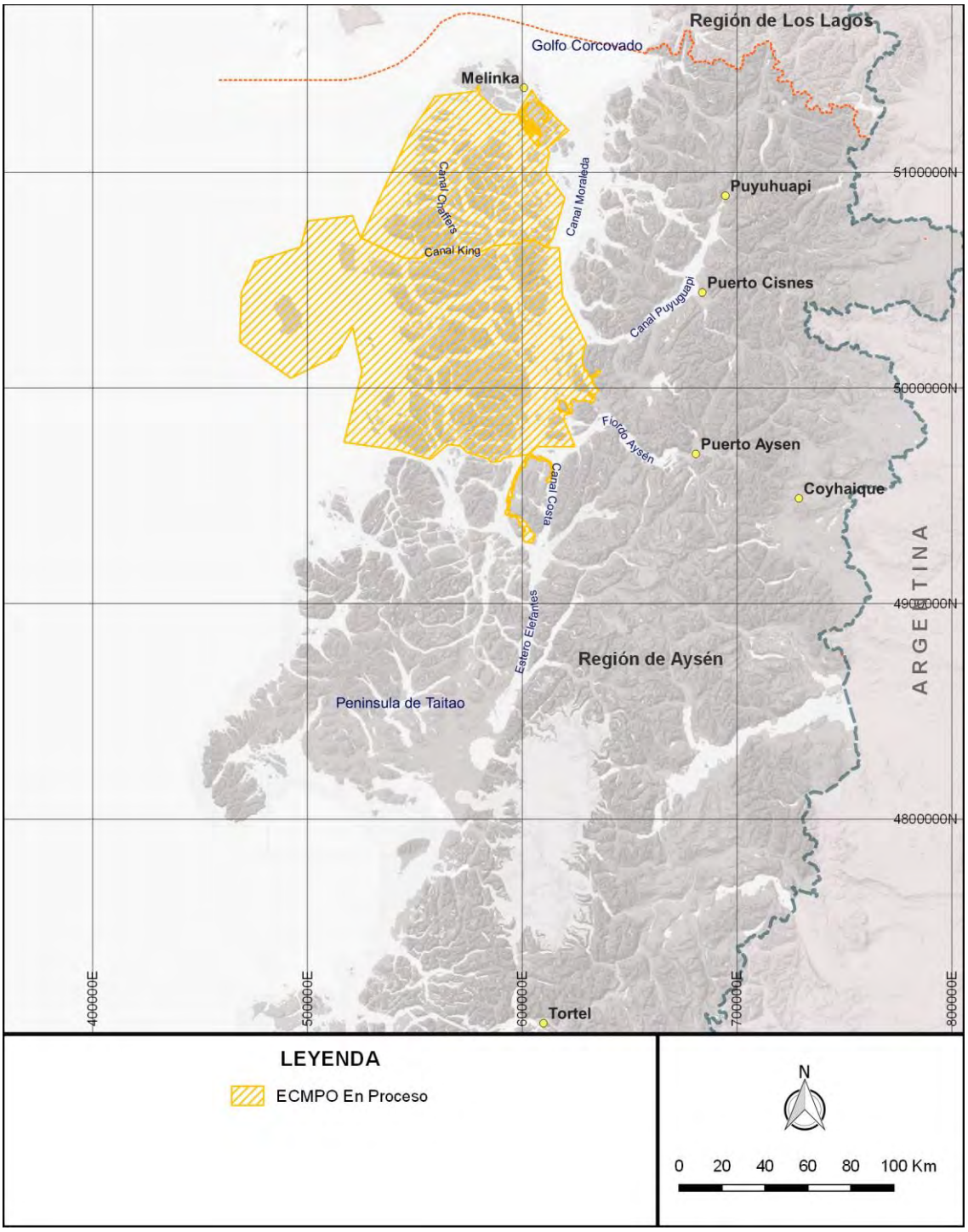


Figura 18. Áreas con solicitudes ECMPO, región de Aysén.

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

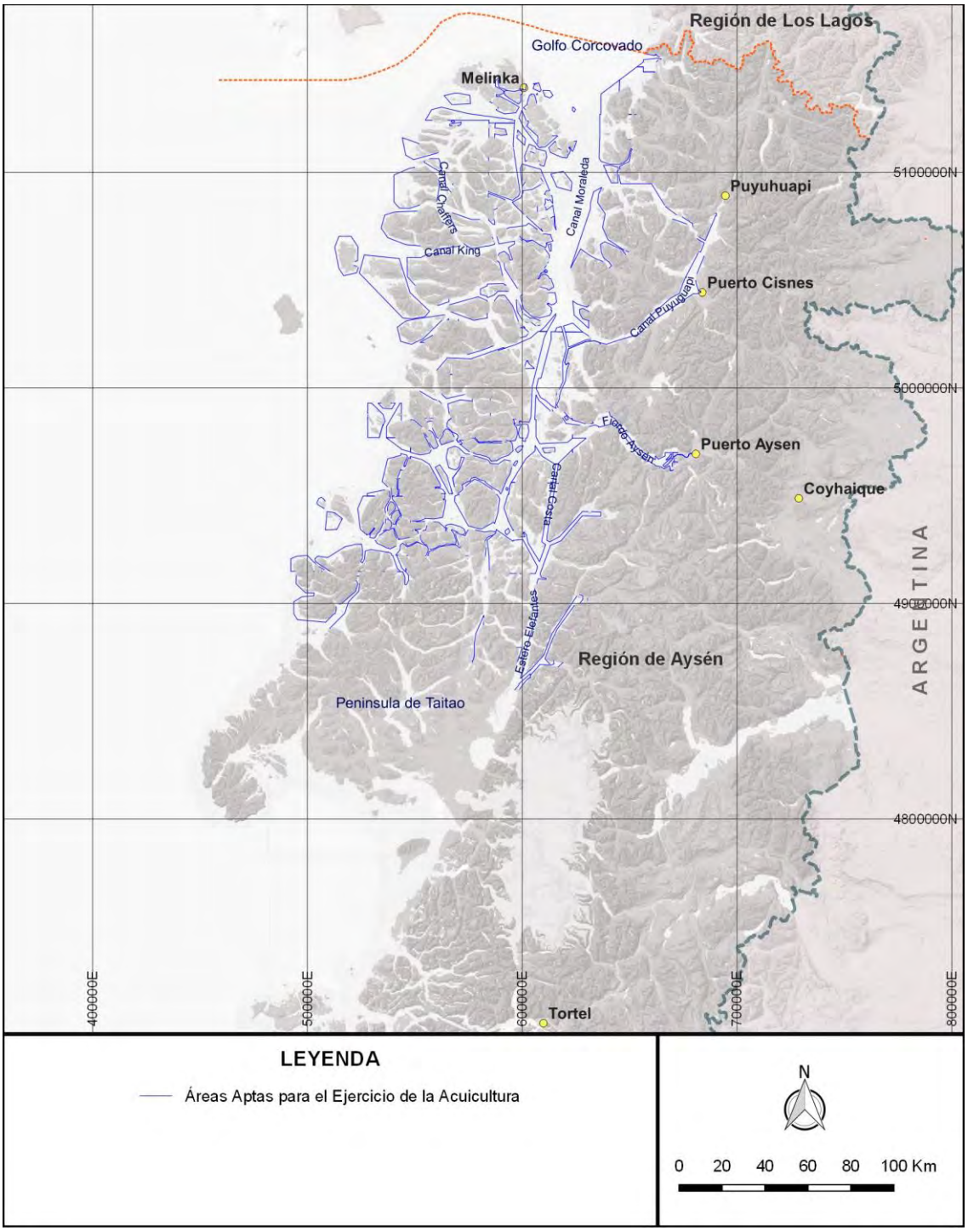


Figura 19. Áreas Aptas para la Acuicultura (AAA), región de Aysén.

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

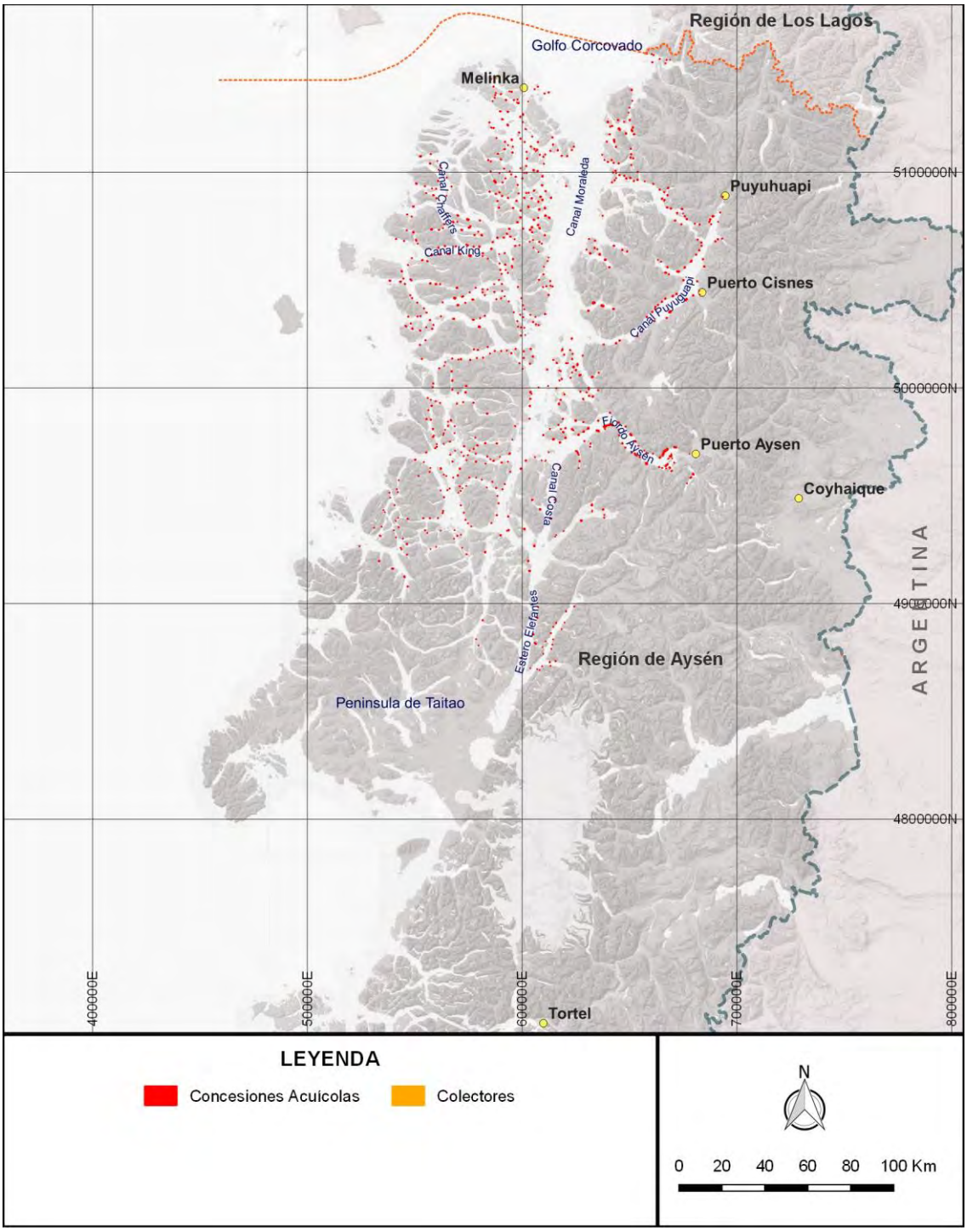


Figura 20. Concesiones de acuicultura, región de Aysén.

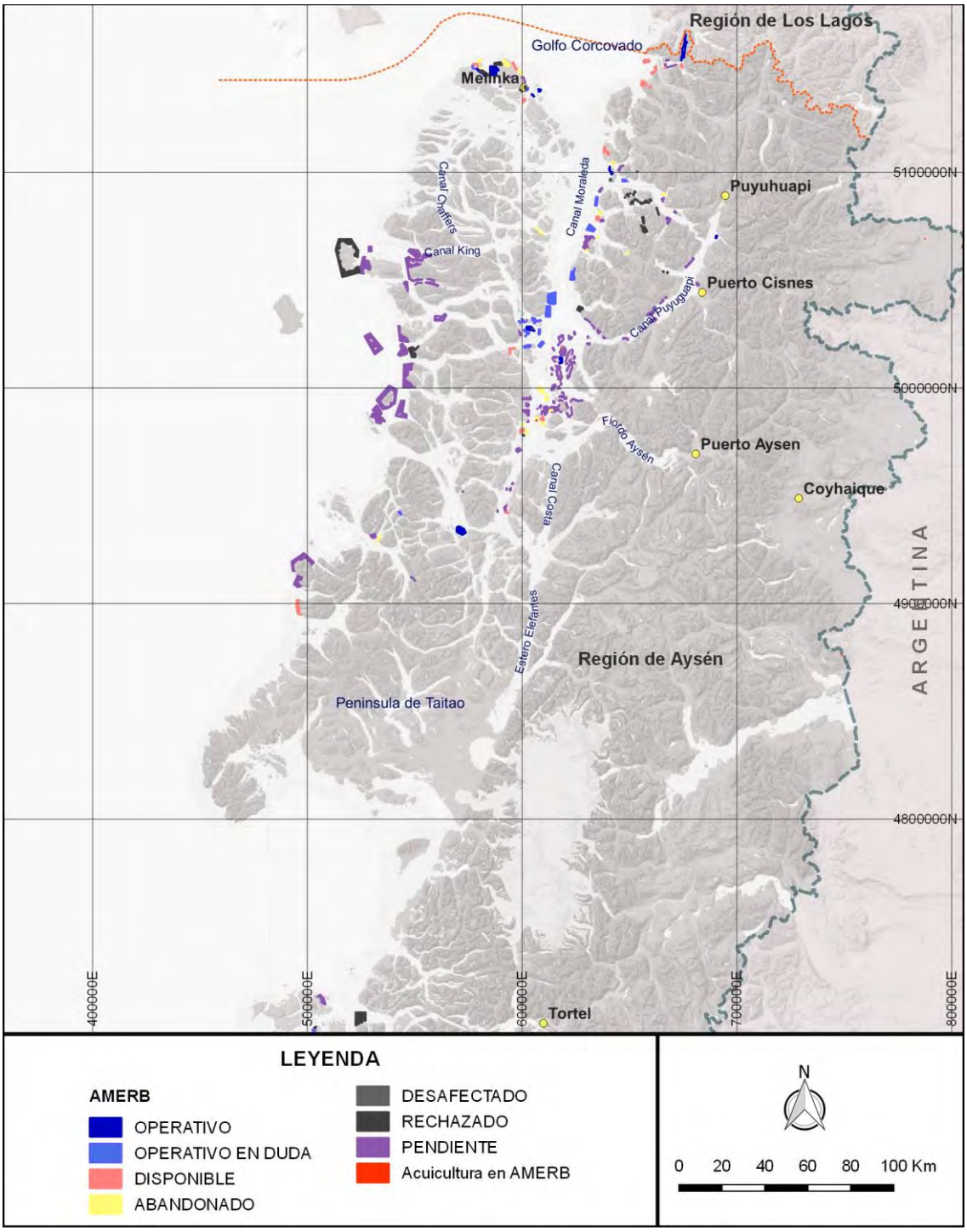


Figura 21. Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERBs), región de Aysén.

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

6.2.2 Talleres consultivos-participativos en las distintas caletas de la región de Aysén.

Se realizaron talleres participativos-consultivos con usuarios contactados según información entregada por los distintos servicios, a saber: DZ Aysén, SUBPESCA, SERNAPESCA, Of. De Pesca y similares, que mostraron interés en el proyecto. En cada taller se realizó la estructura de la **Tabla 15**, donde una vez presentado el proyecto, se procedió a la identificación de sitios de interés por parte de los usuarios en mapas, indicando las características y distintos criterios de selección.

Tabla 15. Estructura de talleres realizados en las localidades de Aguirre, Cisnes, Tortel, Pto. Aysén y Guaitecas, región de Aysén.

Objetivo	- Informar del proyecto y dar a conocer los objetivos específicos. - Identificación de sitios aptos para el desarrollo de actividades de Acuicultura a Pequeña Escala. - Recopilación de conocimiento ecológico local por parte de los usuarios para cada sitio seleccionado.
Contenidos	• Presentación de la Consultora GEAMCHILE • Presentación del proyecto, objetivos, metodología y actividades a realizar.
Desarrollo	• Identificación y localización de sitios aptos para el desarrollo de Acuicultura a Pequeña Escala. • Recopilación de conocimiento ecológico local de los usuarios del sitio seleccionado.

De los talleres realizados en las localidades de Huichas, Aysén, Cisnes, Guaitecas y Tortel, se obtuvieron un total de 21 usuarios interesados en desarrollar actividades de Acuicultura a Pequeña Escala en la región (**Tabla 13**).

[redacted]Taller en la localidad Islas Huichas (Puerto Aguirre)

En la localidad de Huichas, el día sábado 3 de Febrero, se realizó el taller consultivo con usuarios interesados en realizar actividades de acuicultura a pequeña escala, donde el objetivo principal fue identificar sitios aptos para el desarrollo de actividades de acuicultura y los cultivos potenciales para cada sitio (**Tabla 15, Figura 22, Anexo 11.11**).

Si bien existen interesados en la localidad por desarrollar este tipo de actividad, las solicitudes recientes de ECMPO (**Tabla 16, Figura 18**) impiden que los usuarios puedan ingresar al proyecto ya que el sitio más cercano a definir estaría a más de 15 kilómetros de distancia, lo que en términos económicos es poco rentable para los postulantes o beneficiarios.

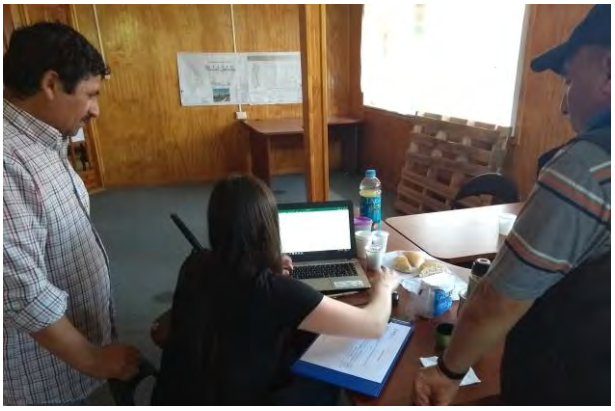


Figura 22. Fotografías de Taller consultivo en la localidad de Huichas, región de Aysén.

Tabla 16. Usuarios interesados en desarrollar actividades de Acuicultura de Pequeña Escala en la localidad de Islas Huichas.

POSTULACION	NOMBRE USUARIO	RPA	CATEGORIA SERNAPESCA
Persona natural	Ariel Ocampo	58019	Recolector, Pescador Artesanal, Buzo
Persona natural	Luis Barría	922802	Recolector, Pescador Artesanal
Persona natural	Osvaldo Chiguay	61612	Pescador Artesanal

[redacted]Taller en la Comuna de Tortel

En la localidad de Tortel, el día lunes 5 de Febrero, se realizó un taller consultivo con los potenciales usuarios, donde el objetivo principal fue identificar sitios aptos para el desarrollo de actividades de acuicultura y los posibles cultivos a desarrolar en cada sitio (**Tabla 15, Figura 23, Anexo 11.5**). En este sector existe un bajo número de pescadores artesanales inscritos en el registro, lo que resulta en beneficiarios susceptibles para desarrollar proyectos de acuicultura a pequeña escala, pertencientes a la categoría de "persona natural" (**Tabla 17**).

Figura 23. Fotografías de Taller consultivo en la Comuna de Tortel, rentable de Aysén.

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

Tabla 17. Usuarios interesados en desarrollar actividades de Acuicultura de Pequeña Escala en la comuna de Tortel.

POSTULACION	NOMBRE USUARIO	NOMBRE AMERB	RPA	CATEGORIA SERNAPESCA
Persona natural	Ivan Valdes	N/A	N/A	N/A
Persona natural	Matias Pinilla	N/A	221475	Recolector
Persona natural	Lorena Hernandez	N/A	N/A	N/A
Persona natural	Diego Castillo	N/A	N/A	N/A
Persona natural	Julio Melipillan	N/A	N/A	N/A
Persona natural	Carmen Maldonado	N/A	61801	Recolector
Persona natural	Carolina Lazo	N/A	N/A	N/A

[redacted]Taller en Puerto Aysén

En la comuna de Puerto Aysén, el día jueves 8 de Febrero, se realizó un taller consultivo con los potenciales usuarios a realizar actividades de acuicultura a pequeña escala, donde el objetivo principal fue identificar sitios aptos para el desarrollo de actividades de acuicultura y los cultivos potenciales para cada sitio (**Tabla 15, Figura 24, Anexo 11.12**).

Los usuarios interesados en realizar actividades de APE, corresponden a dos organizaciones que cuentan con AMERBs operativas, la Sociedad Archipiélago de los Chonos y el STI de jaiberos de Puerto Aysén. La primera tiene ingresado su plan de manejo, mientras que el STI de jaiberos de Puerto Aysén cuenta con su 2do seguimiento aprobado. Ambas organizaciones tienen sus áreas bastante alejadas del centro poblado más cercano, sin embargo, son lugares a los que como organización pueden acceder.

Figura 24. Fotografías de Taller consultivo en la Comuna de Puerto Aysén, XI Región de Aysén.

Tabla 18. Usuarios interesados en desarrollar actividades de Acuicultura de Pequeña Escala en la comuna de Aysén.

POSTULACION	NOMBRE USUARIO	NOMBRE AMERB	RPA	N° SOCIOS	SOCIOS ACTIVOS
Sindicato	S.T.I. Jaiberos de Puerto Aysén	Puerto Aysén Sector B	2592	31	23
Sociedad	Sociedad Archipiélago de los Chonos LTDA	Islas Huichas Sector N	90196	4	4

Taller en la comuna de Cisnes

Durante el día sábado 10 de febrero, en la localidad de Cisnes, se realizó un taller consultivo con los potenciales usuarios a realizar actividades de acuicultura a pequeña escala, donde el objetivo principal fue identificar sitios aptos para el desarrollo de actividades de acuicultura y los cultivos potenciales para cada sitio (**Tabla 15, Figura 25, Anexo 11.8**).

La convocatoria de este taller se realizó por medio de los encargados de fomento de la municipalidad de Cisnes, quienes de manera interna hicieron el llamado a los usuarios de las diferentes pesquerías del sector (**Anexo 11.7**). Si bien no hubo asistencia de usuarios al taller participativo, se contactó con dirigentes de OPAs y usuarios claves que ya habían manifestado su interés por este tipo de actividad. Sin embargo, la falta de cohesión de las organizaciones y las actuales intensiones de algunos pescadores, redujeron significativamente el número de posibles beneficarios (**Tabla 19**)

Figura 25. Fotografías de reunión con pescador artesanal en la localidad de Cisnes, región de Aysén.

Tabla 19. Usuarios interesados en desarrollar actividades de Acuicultura de Pequeña Escala en la comuna de Cisnes.

POSTULACION	NOMBRE USUARIO	NOMBRE AMERB	RPA	CATEGORIA SERNAPESCA
Persona Natural	Marcelo Cifuentes	N/A	52244	Recolector, Pescador Artesanal

[redacted]Taller la Comuna de Guaitecas

En la localidad de Melinka, el día martes 13 de Febrero, se realizó un taller consultivo con los potenciales usuarios a realizar actividades de acuicultura a pequeña escala, donde el objetivo principal fue identificar sitios aptos para el desarrollo de actividades de acuicultura y los cultivos potenciales para cada sitio (**Tabla 15, Figura 26, Anexo 11.10**).

Los usuarios identificados y que muestran interés en desarrollar actividades de APE corresponden a personas naturales y una organización que regiestró dos AMERBs operativas en la comuna de las Guaitecas (**Tabla 20, Tabla 21**)

Figura 26. Fotografías de Taller consultivo en la localidad de Melinka, región de Aysén.

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

Tabla 20. Personas naturales interesados en desarrollar actividades de Acuicultura de Pequeña Escala en la comuna de Guaitecas.

POSTULACION	NOMBRE USUARIO	RPA	CATEGORIA SERNAPESCA
Persona Natural	Elsa Puinao	949243	Recolector, Pescador Artesanal
Persona Natural	Juan Cañicul	58066	Armador, Buzo, Pescador Artesanal, Recolector
Persona Natural	Jose de la Cruz Oliva	53485	Armador, Buzo, Pescador Artesanal
Persona Natural	Juan Carlos Oliva	904112	Armador, Buzo, Pescador Artesanal, Recolector
Persona Natural	Cristina Oliva	981761	Pescador Artesanal, Recolector
Persona Natural	Elvis Chiguay	52991	Buzo, Pescador Artesanal, Recolector

Tabla 21. Sociedad interesada en desarrollar actividades de Acuicultura de Pequeña Escala en AMERBs de la comuna de Guaitecas.

POSTULACION	NOMBRE USUARIO	NOMBRE AMERB	ROA	N° SOCIOS	SOCIOS ACTIVOS
Sociedad	Sociedad pesquera artesanal Mares Australes LTDA	Isla Marta	90447	3	3
Sociedad	Sociedad pesquera artesanal Mares Australes LTDA	Punta Puquitin	90447	3	3

6.2.3 Criterios de selección de sitios

La región de Aysén presenta un fuerte vínculo con el mar, gracias a la actividad desarrollada por la pesca extractiva artesanal e industrial. Si bien la acuicultura artesanal es incipiente al lado de la pesquería, la actividad salmonera presenta un gran aporte en términos de biomasa en la región. Existen en la actualidad otras iniciativas en la región como el cultivo de algas, cultivos de choritos y engorda de jaibas, actividades que han tenido buenos resultados, pero que aún falta madurar como actividad masiva y económicamente rentable, como lo es el cultivo de salmones.

Para la propuesta de lugares aptos para la acuicultura, se determinaron sitios por parte de los mismos usuarios, bajo el criterio de la cercanía a los centros poblados donde los beneficiarios viven, esto con la finalidad de que una vez que estas áreas sean asignadas y entregadas a los acuicultores de la región, puedan ser administrados sin mayores inconvenientes. Estos sitios fueron definidos respetando las distancias según lo establecido en el Decreto 320/2001 y sus modificaciones, “Reglamento Ambiental para la Acuicultura” que establece las distancias entre centros de cultivos extensivos e intensivos.

Si bien las aptitudes propias de cada área geográfica para efectuar cultivos son muy relevantes en la elección, el tema organizacional, el interés y la cultura de las personas es un atributo que, como unidad ejecutora, la ponderamos en un nivel de importancia significativa.

[redacted]Sitios dentro o fuera de una AAA

Las actividades desarrolladas en los talleres participativos, sumado al trabajo en terreno realizado con usuarios e informantes claves, permitieron identificar áreas para conformar la propuestas de sitios y recopilar información de las particularidades de los sectores donde se podría eventualmente desarrollar actividades de acuicultura de pequeña escala (**Tabla 22, 23 y 24**).

Una de las principales características para la selección de sitios, es la distancia de traslado desde la caleta al sitio seleccionado, donde para las localidades de Guaitecas, Cisnes y Aysén, según lo reportado por los usuarios, resulta en aceptables tiempos de

traslado, con viajes que van desde los 20 minutos a 1 hora. Sin embargo, para la comuna de Tortel, las condiciones de acceso cambian bastante, ya que al tener aguas con un gran aporte de sedimentos desde el rio Baker, genera que las condiciones no sean las óptimas, haciendo que la definición de sitios sea alejado, con un tiempo de desplazamiento que involucra hasta 7 horas de navegación desde el sitio definido hasta la caleta. Cada una de las localidades (Guaitecas, Aysén, Cisnes y Tortel) cuentan con una infraestructura suficiente que les permite una buena operatividad e incluyen rampas, muelles, entre otras características (**Tabla 22 y 23**).

Tabla 22. Acceso a cada uno de los sitios seleccionados para desarrollar Acuicultura de Pequeña Escala en la región de Aysén.

SITIO	**Accesibilidad**	
	Acceso a la caleta (desde el sitio)	**Infraestructura de apoyo en la caleta**
	5: muy bueno, 4: bueno, 3: regular, 2: malo, 1: muy malo.	5: muy buena, 4: buena, 3: regular, 2: mala, 1: muy mala.
1	4	4
2	3	4
3	3	4
4	3	4
5	5	4
6	5	4
7	5	4
8	1	4
9	1	4
10	1	3
11	1	3
12	1	3
13	1	3
14	1	3

En cuanto a las condiciones físicas del lugar donde se emplazan estos sitios, resultan ser áreas con poca exposición al oleaje, con corrientes y vientos variables pero que no impiden el normal ejercicio de la actividad a desarrollar. Varios usuarios desconocen información de la profundidad de los sitios seleccionados, pero en su mayoría manifiestan que no supera los 20 metros de profundidad, presentando sustrato mixto (arena y roca) y

aguas transparentes, con excepción de los sitios de Tortel, con características de aguas turbias (**Tabla 23**).

Si bien, otro de los aspectos desconocidos de los sitios, es el estado de las especies presentes en el área, según la experiencia propia de los usuarios y de sus pares, indican que son áreas poco explotadas con disponibilidad de diversos recursos pesqueros (**Tabla 24**)

Tabla 23. Aspectos físicos de cada uno de los sitios seleccionados para desarrollar Acuicultura de Pequeña Escala en la región de Aysén.

SITIO	Fisicos					
	Exposición al oleaje	**Corrientes predominantes**	**Vientos predominantes**	**Profundidad**	**Transparencia**	**Tipo de sustrato**
	5: muy poco expuesto, 4: poco expuesto, 3: regular, 2: expuesto, 1: muy expuesto.	5: muy calmado, 4: poco calmado, 3: regular, 2: correntoso, 1: muy correntoso.	5: muy calmado, 4: poco calmado, 3: regular, 2: ventoso, 1: muy ventoso.	5: somero, 4: poco somero, 3: regular, 2: profundo, 1: muy profundo	5: muy transparente, 4: poco transparente, 3: regular, 2: turbio, 1: muy turbio.	Arena, roca, mixto
1	3	3	3	3	4	Mixto
2	5	2	3	3	3	Mixto
3	5	3	3	3	4	Mixto
4	3	3	3	3	4	Mixto
5	4	3	3	2	3	Mixto
6	4	3	3	2	3	Mixto
7	5	3	3	3	4	Mixto
8	3	3	3	3	2	Mixto
9	3	3	3	3	2	Mixto
10	3	3	3	3	2	Mixto
11	3	3	3	3	2	Mixto
12	3	3	3	3	2	Mixto
13	3	3	3	3	2	Mixto
14	3	3	3	3	2	Mixto

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

Tabla 24. Estado de las especies en cada uno de los sitios seleccionados y propuesta de cultivo del usuario interesado en desarrollar Acuicultura de Pequeña Escala en la región de Aysén.

SITIO	**Aspectos biológico-pesqueros** **Estado actual de especies principales** 5: muy sobreexplotada, 4: poco sobreexplotada, 3: regular, 2: poco explotada, 1: no explotada.	**Propuesta de cultivo**
1	2	Semilla mitilidos, lugas, ostras
2	2	Cholga, chorito, choro zapato, luga negra y roja
3	2	Choro, cholga, luga roja y negra, pelillo
4	4	Luga roja y negra, chorito
5	4	Chorito, cholga, luga negra, roja, pelillo
6	4	Chorito, luga negra, roja, pelillo
7	2	Luga roja y negra
8	2	Mitilidos y algas
9	2	Mitilidos y algas
10	2	Mitilidos y algas
11	2	Mitilidos y algas
12	2	Mitilidos y algas
13	2	Mitilidos y algas
14	2	Mitilidos y algas

[redacted]Sitios en AMERBs

La información de los análisis sociales, legales y técnicos, desarrollados a continuación, corresponde una recopilación, validación y cruce de antecedentes provenientes de:

1. Información oficial SERNAPESCA y SUBPESCA, provenientes de bases de datos y registros aportadas por las unidades regionales y de sus portales web.
2. Información oficial administrada por las oficinas municipales de pesca (Tortel y Cisnes).
3. Talleres Participativos realizados en Guaitecas, Cisnes, Pto. Aysén y Tortel, donde se aplicaron herramientas de levantamiento de información primaria tipo entrevista y encuesta, principalmente para la obtención de información de las OPAs y AMERBs.
4. Trabajo en terreno con informantes claves y usuarios.

En la región de Aysén, postularon 3 organizaciones de pescadores artesanales con sus respectivas áreas de manejo. La sociedad Mares Australes con 2 AMERBs emplazada en la comuna de Guaitecas y de la comuna de Aysén, el STI de Jaiberos de Puerto Aysén y la sociedad Archipiélago de los Chonos, con 1 area de manejo cada organización (**Tabla 25**).

Tabla 25. Usuarios con AMERBs operativas interesados en realizar actividades de APE en sus áreas.

Comuna	AMERB	OPA Proponente	ROA	Fecha de Inscripción	Representante legal
Guaitecas	ISLA MARTA	SOCIEDAD MARES AUSTRALES	90447	17-03-2016	JOSE ANTONIO RAIN VELASQUEZ
	PUNTA PUQUITIN	SOCIEDAD MARES AUSTRALES			
Aysén	ISLAS HUICHAS SECTOR N	SOCIEDAD ARCHIPIELAGO DE LOS CHONOS	90196	13-06-2013	JORGE CONTRERAS MUÑOZ
Aysén	PUERTO AYSÉN SECTOR B	STI JAIBEROS DE PUERTO AYSÉN	2592	06-03-2003	JOSE MARIANO CARDENAS MIRANDA

6.2.3.1.1 Variables Sociales

Se evaluaron las características sociales en las comunas donde están establecidas las organizaciones que tienen AMERBs operativas y que están interesadas en desarrollar actividades de acuicultura de pequeña escala dentro de sus áreas (**Tabla 26**).

Ambas comunas (Guaitecas y Puerto Aysén) son importantes ejes productivos y cuentan con la infraestructura portuaria y conectividad necesarias para el normal desarrollo de actividades de acuicultura y de pesca en general. Cabe mencionar que este desarrollo portuario en la comuna de Puerto Aysén, está en Chacabuco, puerto que da conectividad marítima a la comuna (**Tabla 26**).

Tabla 26. Evaluación social de las comunas donde se emplazan las áreas de manejo de los postulantes a sitios APE (comunas de Guaitecas y Puerto Aysén) de la región de Aysén.

AREA	INDICADOR	GUAITECAS	AYSÉN
CONECTIVIDAD (Accesos a la localidad)	Via Terrestre	-	x
	Via Aerea	x	x
	Via Maritima	x	x
SERVICIOS BÁSICOS	Energia Electrica	x	x
	Agua Potable	x	x
	Alcantarillado	-	x
EDUCACIÓN	Jardin	x	x
	Ed. Básica	x	x
	Ed. Media	x	x
	Ed. Superior	-	-
SALUD	Hospital	-	x
	Posta y/o centro medico	x	x
COMUNICACIONES Y TELECOMUNICACIONES	Telefonia movil	x	x
	Internet	x	x
	Radio	x	x
OFICINAS PÚBLICAS	Registro civil e identificación	x	x
	Carabineros	x	x
INFRAESTRUCTURA PORTUARIA	Muelle	x	x
	Rampa	x	x
INFRAESTRUCTURA AEROPORTUARIA	Aeropuertos	-	-
	Aeródromos	x	x

**x=presenta este indicador.*

6.2.3.1.2 Variables Sociales organizacionales

Se evaluaron las características de la organización asociada al área de manejo, considerando la información de N° de socios, vigencia de la organización, proyectos adjudicados y ejecutados, N° botes, comités de vigilancia, entre otras (**Tabla 27**).

Tabla 27. Variables sociales categorizadas y valorizadas a evaluar en las diferentes AMERBs operativas de la región de Aysén.

Variables sociales (Criterio)	**Puntaje 1 (malo)**	**Puntaje 2 (regular)**	**Puntaje 3 (bueno)**	**Puntaje 4 (muy bueno)**	**Puntaje 5 (excelente)**
A) N° socios	1-3	4-8	9-12	Entre 13 y 20	Mayor a 20
B) N° Reuniones al año de la organización	1-2	3-7	8-10	11-12	12 o mas
C) Proyectos presentados últimos 2 años	0		2		Más de dos
D) Proyectos ejecutados últimos 2 años	0		2		Más de dos

La **Tabla 28** presenta la puntuación obtenida de las AMERBs operativas y sus OPAs, donde el puntaje máximo (18 Ptos.) es obtenido por el STI Jaiberos de Puerto Aysén, si bien esta organización no tiene comité de vigilancia ni de comercialización, cuentan con su 2do seguimiento aprobado y extraen para su comercialización cinco especies en el área (jaiba, loco, centolla, almeja y cholga). La sociedad Archipiélago de los Chonos con 14 puntos, se encuentran a la espera de la resolución del Plan de Manejo, por lo que aún no empiezan a trabajar su área. Y finalmente, la sociedad Mares Australes (12 puntos), que tienen 2 áreas de manejo, registran su primer seguimiento con extracción de los recursos loco y erizo, siendo Punta Puquitin, el área donde han trabajado y comercializado la cuota asignada de erizo.

Tabla 28. Evaluación y puntuación de AMERBS y OPAs mediante criterios sociales y de organización.

AMERB	Comuna	OPA Proponente	Criterio A	B	C	D	Total
ISLA MARTA PUNTA PUQUITIN	Guaitecas	SOCIEDAD MARES AUSTRALES	1	5	3	3	12
ISLAS HUICHAS SECTOR N	Aysén	SOCIEDAD ARCHIPIELAGO DE LOS CHONOS	1	5	5	3	14
PUERTO AYSÉN SECTOR B	Aysén	STI JAIBEROS DE PUERTO AYSÉN	5	3	5	5	18

Variables Legales

Dentro de las 27 AMERBs operativas a la fecha en la región, podemos encontrar áreas en diferentes estados de desarrollo desde el punto de vista de los estudios. En este contexto, 14 áreas que equivalen al 52% de las sitios tienen su Plan de Manejo vigente y 7 sectores (26%) están en algún estado de seguimiento (**Tabla 29**).

Del total de las áreas, dos sitios preseleccionados se encuentran en tramitación del Plan de Manejo (Punta Puquitin e Islas Huichas sector N), mientras que “Isla Marta” y “Puerto Aysén sector B” registraron sus Planes de Manejo aprobados, alcanzando el estado correspondiente al Seguimiento 1 y Seguimiento 3, respectivamente (**Tabla 30**)

Tabla 29. Estado de desarrollo de las AMERBs en la región de Aysén.

AMERB	COMUNA			Total general
	Aysén	Cisnes	Guaitecas	
05 SEGUIMIENTO APROBADO		1		1
INGRESA SEGUIMIENTO 01		2		2
INGRESA SEGUIMIENTO 02	2	1	2	5
INGRESA SEGUIMIENTO 05		1		1
PLAN DE MANEJO AUTORIZADO	2	2		4
PLAN DE MANEJO VIGENTE	5	4	5	14
Total general	**9**	**11**	**7**	**27**

Tabla 30. Variables legales de las AMERBs que postulan al sitio APE en la región de Aysén (Fuente: SSPA 2018)

Comuna	**AMERB**	**OPA Proponente**	**Variables legales**			
			ESBA	**Plan de manejo**	**Seguimientos vigentes**	**Vigencia de la OPA**
Guaitecas	ISLA MARTA	SOCIEDAD MARES AUSTRALES	EJECUTADO	APROBADO	1 (en tramite)	Vigente
Guaitecas	PUNTA PUQUITIN	SOCIEDAD MARES AUSTRALES	EJECUTADO	CON RESOLUCION PLAN DE MANEJO	1 (en tramite)	Vigente
Aysén	ISLAS HUICHAS SECTOR N	SOCIEDAD ARCHIPIELAGO DE LOS CHONOS	EJECUTADO	INGRESA PLAN DE MANEJO		Vigente
Aysén	PUERTO AYSÉN SECTOR B	STI JAIBEROS DE PUERTO AYSÉN	EJECUTADO	APROBADO	02 (aprobado)	Vigente

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

[redacted]Variables Técnicas

La distancia entre las AMERBs operativas evaluadas y los centros poblados o caletas pesqueras de la región, varió entre los 6 y 115 kilómetros, registrando al área de manejo de “Punta Puquitin” en la comuna de Guaitecas, con la menor distancia (6 kms al centro poblado) y el sitio “Puerto Aysén sector B” como el área que reportó el mayor recorrido. Desde el punto de vista de “exposición del área”, los sitios emplazados en el sector de las Guaitecas, presentó un registro de “muy expuestas”, mientras que las áreas ubicadas en Islas las Huichas, alcanzaron bajos niveles de exposición.

Estas áreas presentan profundidades que pueden variar desde los 0 a los 200 metros, exhibiendo sustrato mixto y roca, pudiendo permitir la extracción de los recursos loco y erizo, entre otras especies hidrobiológicas (**Tabla 31**).

Tabla 31. Variables técnicas asociadas a las AMERBs operativas que postulan al sitio APE en la XI Región de Aysén (Fuente: SUBPESCA)

Comuna	AMERB	Variables técnicas							
		Profundidad (m)	Superficie (há)	Tipo de sustrato*	Especies	Exposición área**	Transparencia***	Tipo de comercialización****	Distancia localidad (km)
Guaitecas	ISLA MARTA	0-5	116.47	Roca	Loco y erizo	Muy expuesto	Transparente	Directa	25,45
Guaitecas	PUNTA PUQUITIN	10-100	115.35	Roca	Loco y erizo	Muy expuesto	Transparente	Directa	6,44
Aysén	ISLAS HUICHAS SECTOR N	100-200	95.47	Mixto		Poco expuesto	Transparente	N/A	98,39
Aysén	PUERTO AYSÉN SECTOR B	20-50	611.64	Mixto	Loco y erizo	Poco expuesto	Transparente	Directa	115,7

** Tipo de sustrato: Rocoso (R), Mixto (M), Arena (A).*

*** Exposición al área: Muy poco expuesto, poco expuesto, regular, expuesto, muy expuesto.*

**** Transparencia: Transparente (T); No transparente ((NT)*

***** Tipo de comercialización: Directo o indirecto*

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

[redacted]Variables Económicas AMERBs

Se caracterizó las áreas de manejo en términos económico-comerciales, con información relacionada con los costos, ingresos y beneficio/costo de las AMERBs operativas. En esta evaluación se consideraron las AMERBs Isla Marta y Punta Puquitin de la comuna de Guaitecas y el área Puerto Aysén sector B, sectores que registran cuotas autorizadas y actividades de extracción.

En este sentido, la razón beneficio costo (B/C) promedio de las 3 áreas evaluadas presentó valores mayores a 1 (valor de equilibrio entre beneficio-costo), lo que indica que el beneficio es mayor que los costos.

Los valores del Índice de Productividad Económica (IPE) relaciona los ingresos netos con una medida de esfuerzo pesquero, dada, por ejemplo, en horas de buceo totales por recurso objetivo o en relación a la unidad de superficie del área de manejo, con la finalidad de determinar una productividad media asociada a cada AMERB. Los resultados indican que el IPE promedio para el AMERBs que mostró la mejor rentabilidad, fue de $191.000/ha, registrado para el área de Puerto Aysén sector B. Secundariamente, las áreas de ”Isla Marta” y “Punta Puquitin”, reportaron valores de $72.000/ha, por cada sitio evaluado (**Tabla 32**).

Tabla 32. Variables económicas asociadas a las AMERBs operativas que postulan al sitio APE en la región de Aysén (Fuente: SERNAPESCA 2017)

AMERB	Ingreso Bruto (M$)	Costo Captura (M$)	Costo Tareas (M$)	Total Costos (M$)	Ingreso Neto (M$)	Beneficio/Costo (M$)	UBS (M$)	IPE (M$)
ISLA MARTA	57.440	39.151	8.368	47.519	9.921	1.209	1.984	72
PUNTA PUQUITIN	57.440	39.151	8.368	47.519	9.921	1.209	1.984	72
ISLAS HUICHAS SECTOR N	-	-	-	-	-	-	-	-
PUERTO AYSEN SECTOR B	199.544	74.989	8.368	83.357	116.187	2.394	3.320	190

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

6.2.4 Definición de Sitios

[redacted]Lugares seleccionados/propuestos

Se presenta un cuadro resumen de los potenciales sectores propuestos para la ejecución de actividades de acuicultura a pequeña escala en la región de Aysén. Se preseleccionaron 31 sitios, identificando 4 organizaciones con AMERBs operativas y 27 organizaciones y/o personas naturales interesados en desarrollar actividades de APE (**Tabla 33, 34 y 36**). Adicionalmente se incorporaron 10 sitios que no fueron priorizados en el Proyecto FIPA 2016-10 (**Tabla 34**).

Tabla 33. Propuesta de áreas concesibles en la región de Aysén.

COMUNA	SITIOS PROPUESTOS
GUAITECAS	9
CISNES	3
AYSÉN	12
TORTEL	7
TOTAL	**31**

Tabla 34. Sitios preseleccionados en la región de Aysén.

ID	Nombre titular	Comuna	Tipo sitio (AMERB/APE)	Superficie	Proyecto
1	Sociedad Mares Australes	Guaitecas	AMERB	5,8	FIPA 2017-21
2	Juan Carlos Oliva	Guaitecas	APE	5,8	FIPA 2017-21
3	Sociedad Mares Australes	Guaitecas	AMERB	5,7	FIPA 2017-21
4	Juan De La Cruz Oliva	Guaitecas	APE	5,8	FIPA 2017-21
5	Cristina Oliva	Guaitecas	APE	5,8	FIPA 2017-21
6	Elvis Chiguay	Guaitecas	APE	5,8	FIPA 2017-21
7	Elsa Puinao	Guaitecas	APE	5,7	FIPA 2017-21
8	Juan Cañicul	Guaitecas	APE	5,7	FIPA 2017-21
9	Marcelo Cifuentes	Cisnes	APE	5,8	FIPA 2017-21

ID	Nombre titular	Comuna	Tipo sitio (AMERB/APE)	Superficie	Proyecto
10	Sociedad Archipielago de los Chonos	Aisén	AMERB	3,85	FIPA 2017-21
11	STI Jaiberos de Puerto Aysén	Aisén	AMERB	5,8	FIPA 2017-21
12	S.T.I. de la pesca artesanal, buzos mariscadores, Nueva Ventura	Aisén	APE	5,8	FIPA 2016-10
13	S.T.I. de la pesca artesanal, buzos mariscadores, Nueva Ventura	Aisén	APE	5,8	FIPA 2016-10
14	S.T.I. de la pesca artesanal, buzos mariscadores, Nueva Ventura	Aisén	APE	5,8	FIPA 2016-10
15	Luis Barría	Aisén	APE	5,79	FIPA 2017-21
16	Osvaldo Chiguay	Aisén	APE	5,8	FIPA 2017-21
17	Ariel Ocampo	Aisén	APE	5,8	FIPA 2017-21
18	Sofia Cabero	Aisén	APE	5,8	FIPA 2016-10
19	Sofia Cabero	Aisén	APE	5,8	FIPA 2016-10
20	Jaime Cabero	Aisén	APE	5,8	FIPA 2016-10
21	José Ñancul	Aisén	APE	5,8	FIPA 2016-10
22	S.T.I. pescadores artesanales y afines Nº 3 Isla Huichas	Cisnes	APE	5,8	FIPA 2016-10
23	Ricardo Mendez	Cisnes	APE	5,8	FIPA 2016-10
24	Narciso Nahuelquin	Guaitecas	APE	4,5	FIPA 2016-10

Tabla 35. Sitios preseleccionados en la comuna de Tortel, región de Aysén.

Nombre titular	Comuna	Tipo sitio (AMERB/APE)	Superficie
Iván Valdes	Tortel	APE	5,8
Julio Melipillan	Tortel	APE	5,8
Lorena Hernandez	Tortel	APE	5,8
Carmen Maldonado	Tortel	APE	5,8
Matias Pinilla	Tortel	APE	5,8
Diego Castillo	Tortel	APE	5,8
Carolina Lazo	Tortel	APE	5,8

[redacted]Particularidades de las localidades donde se emplazan los sitios

Guaitecas:

Esta localidad posee una alta interacción con la industria de la acuicultura, debido a su condición de extensión económica natural en el desarrollo del cultivo de salmones, choritos, ostras, cholgas y pelillo entre otros. En Melinka existe una amplia logística en el transporte de pasajeros, materiales, víveres, insumos, tercerización de trabajos y otros, lo que la convierte en un área muy atractiva para generar diversos tipos de cultivo. Los usuarios de esta localidad cuentan con los requerimientos principales en cuanto a distintos servicios y conectividad.

La propuesta de sitios para esta comuna, consta de 9 sitios propuestos con superficie total de 45,1 hectáreas, que incluye 2 solicitudes en AMERBs por parte de una OPA y 7 sitios designados dentro y fuera de AAA solicitadas por personas naturales (**Figura 27 y 28**).

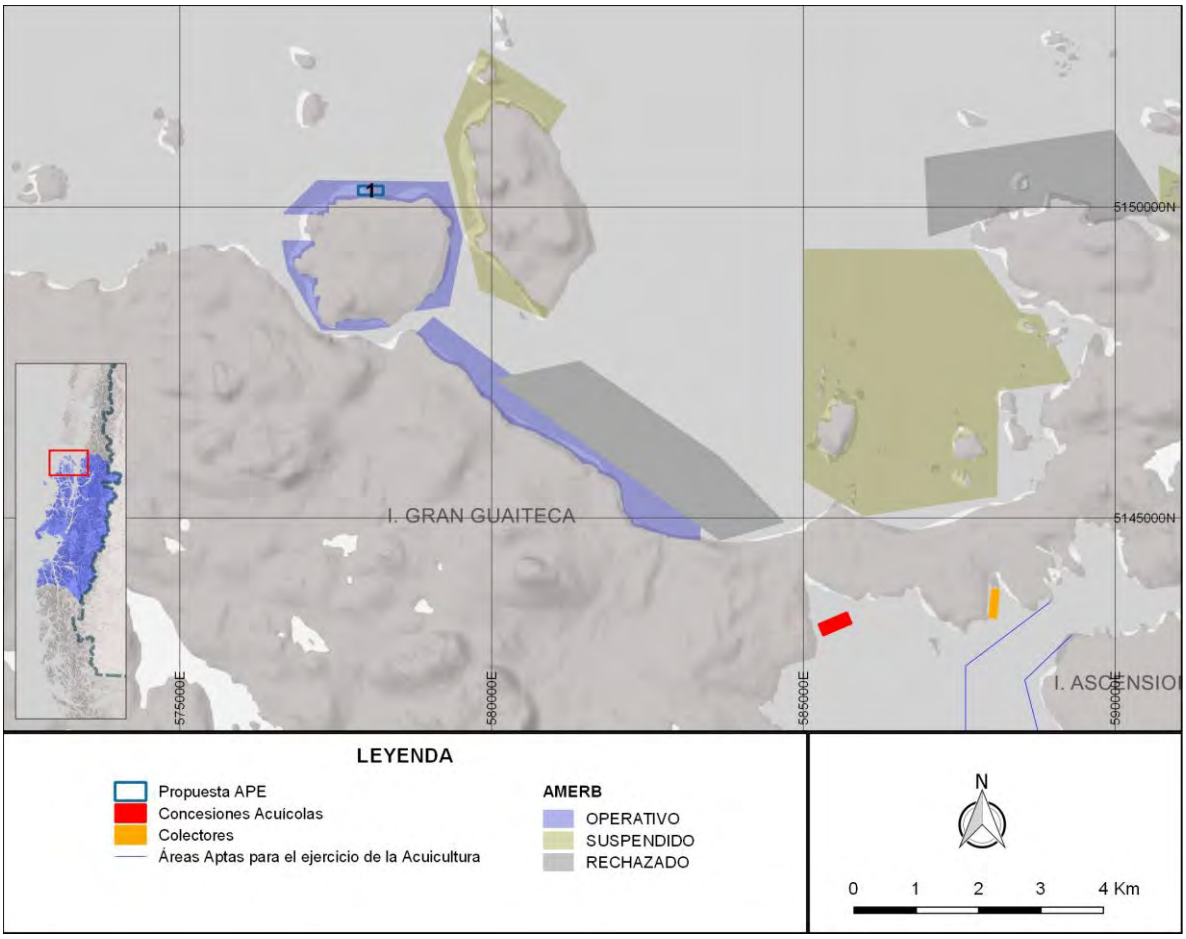


Figura 27. Propuesta del sitio 1, comuna de Guaitecas, región de Aysén.

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

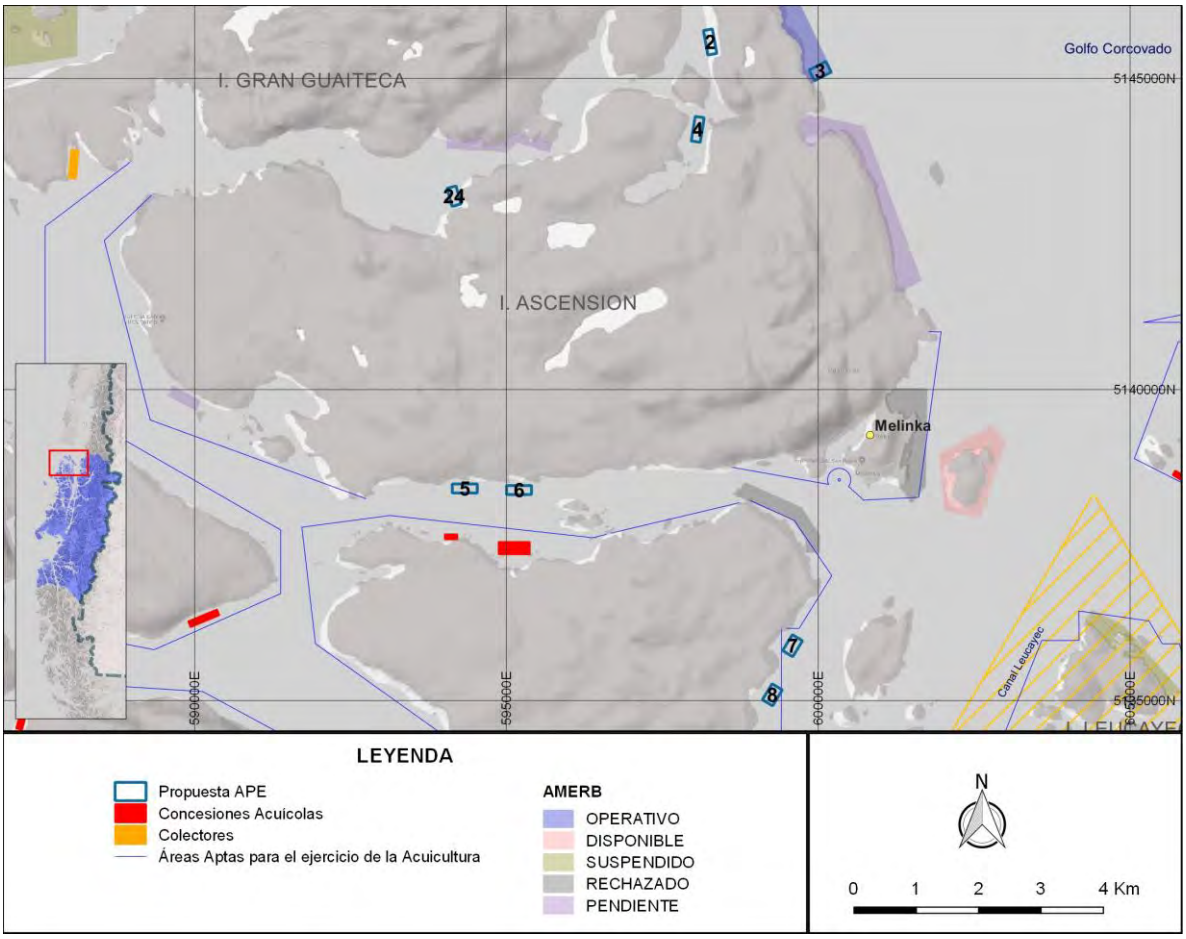


Figura 28. Propuesta de los sitios 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 24 de la comuna de Guaitecas, región de Aysén.

Puerto Cisnes:

El sector de Cisnes cuenta con una amplia capacidad logística e ingresos de insumos, víveres y materiales. Sin embargo, no posee una gran disponibilidad de áreas, porque sus espacios se utilizan principalmente para cultivos de carácter intensivo.

Esta localidad también registra tres solicitudes de ECMPO, figura administrativa que restringe la definición de sitios principalmente por su gran extensión territorial, cercana a las 1.093.418 hectáreas. Lo anterior resulta en la imposibilidad de definir sitios de acuicultura, con excepción de las áreas de manejo operativas.

En Puerto Cisnes se identificaron 3 sitios que suman 17,4 hectáreas solicitado por personas naturales (**Figura 29, 30 y 31**).

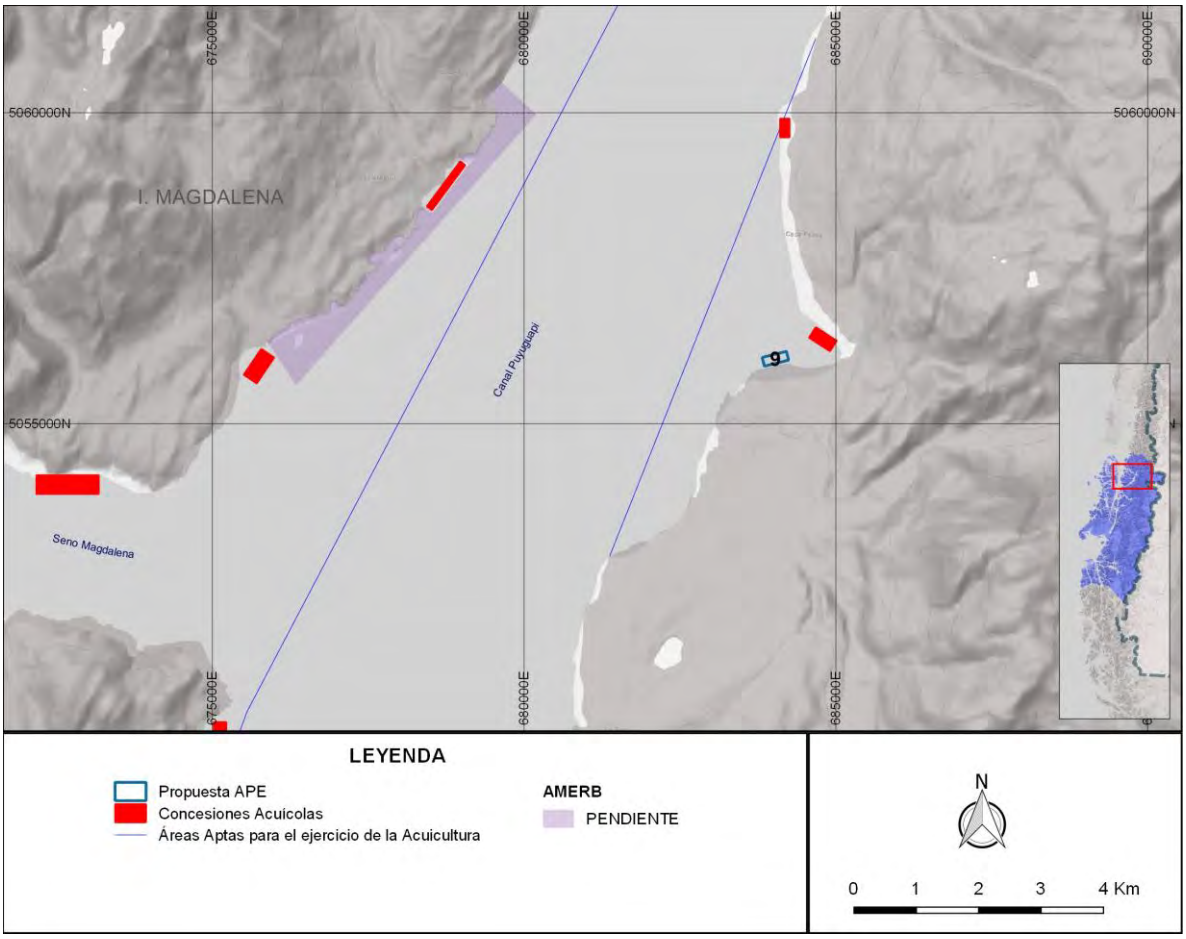


Figura 29. Propuesta del sitio 9 de la comuna de Cisnes, región de Aysén.

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

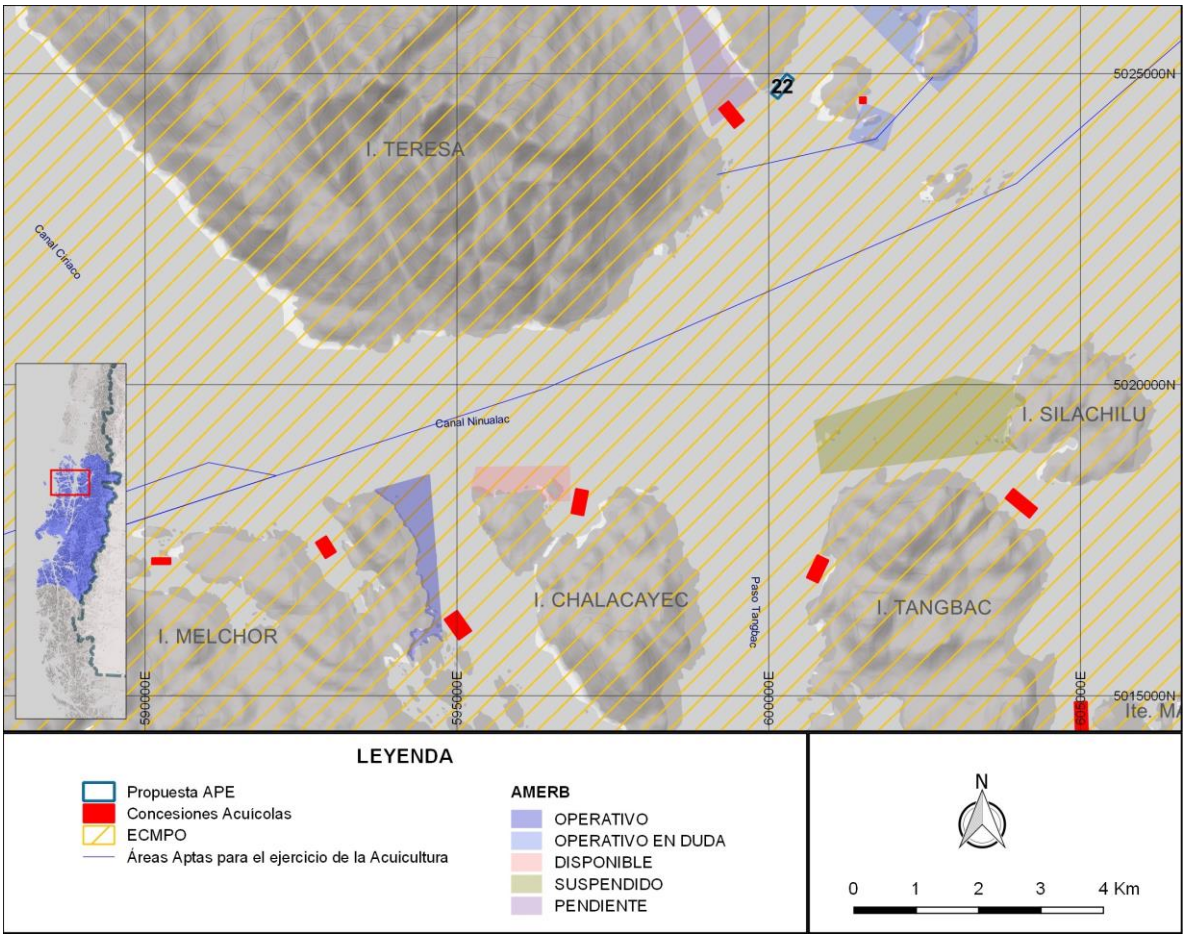


Figura 30. Propuesta del sitio 22 de la comuna de Cisnes, región de Aysén

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

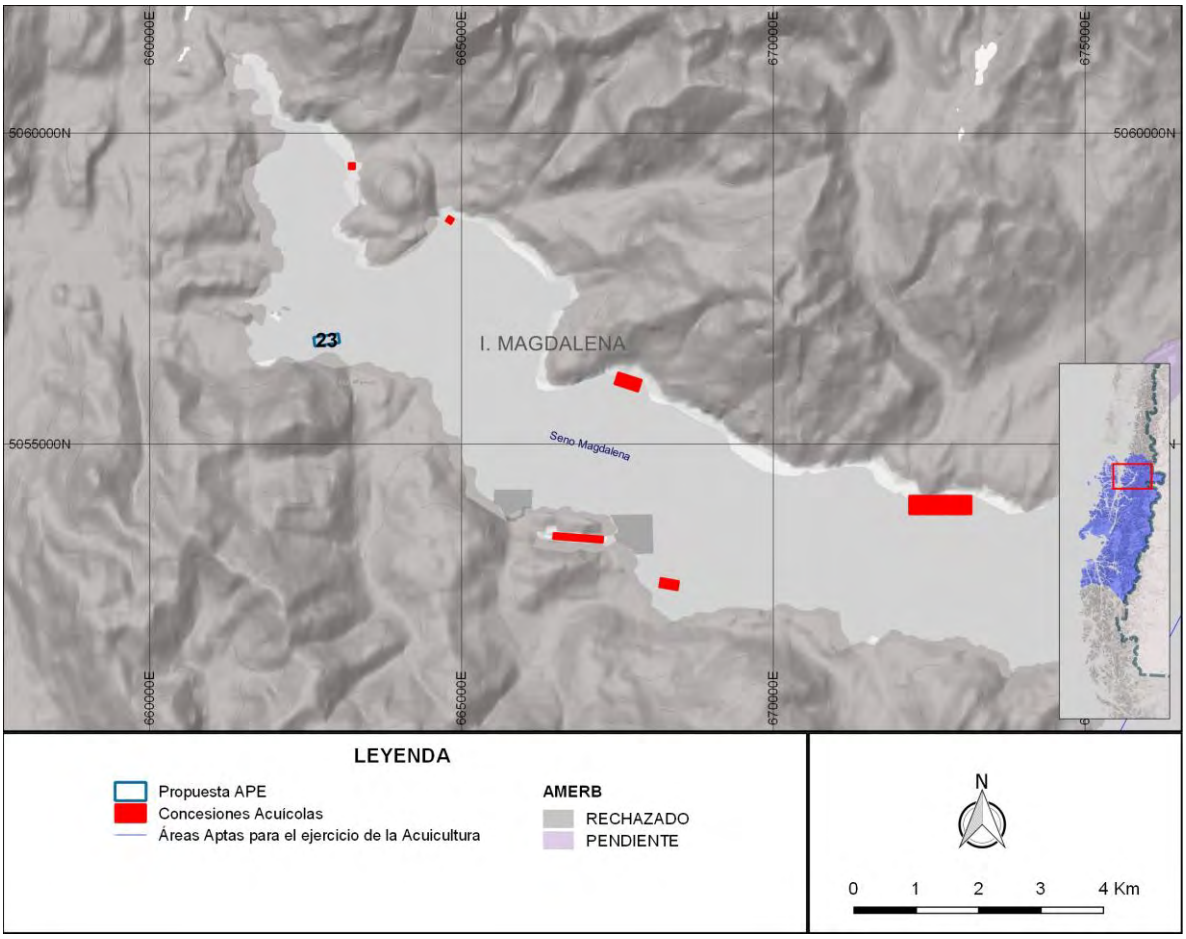


Figura 31. Propuesta del sitio 23 de la comuna de Cisnes, región de Aysén

Puerto Aysén:

Esta comuna tiene como lugar de operaciones Puerto Chacabuco, importante para el desarrollo de la industria acuícola y de la pesca artesanal en general. Este puerto establece permite una buena conectividad marítima con una amplia capacidad logística e ingresos de insumos, víveres y materiales. Sin embargo, no posee una gran disponibilidad de áreas, porque sus espacios se utilizan principalmente para cultivos de carácter intensivo.

En Puerto Aysén se identificaron 12 sitios que suman un total de 67,64 hectáreas, 2 de ellos en AMERBs (**Figura 32, 33, 34, 35 y 36**).

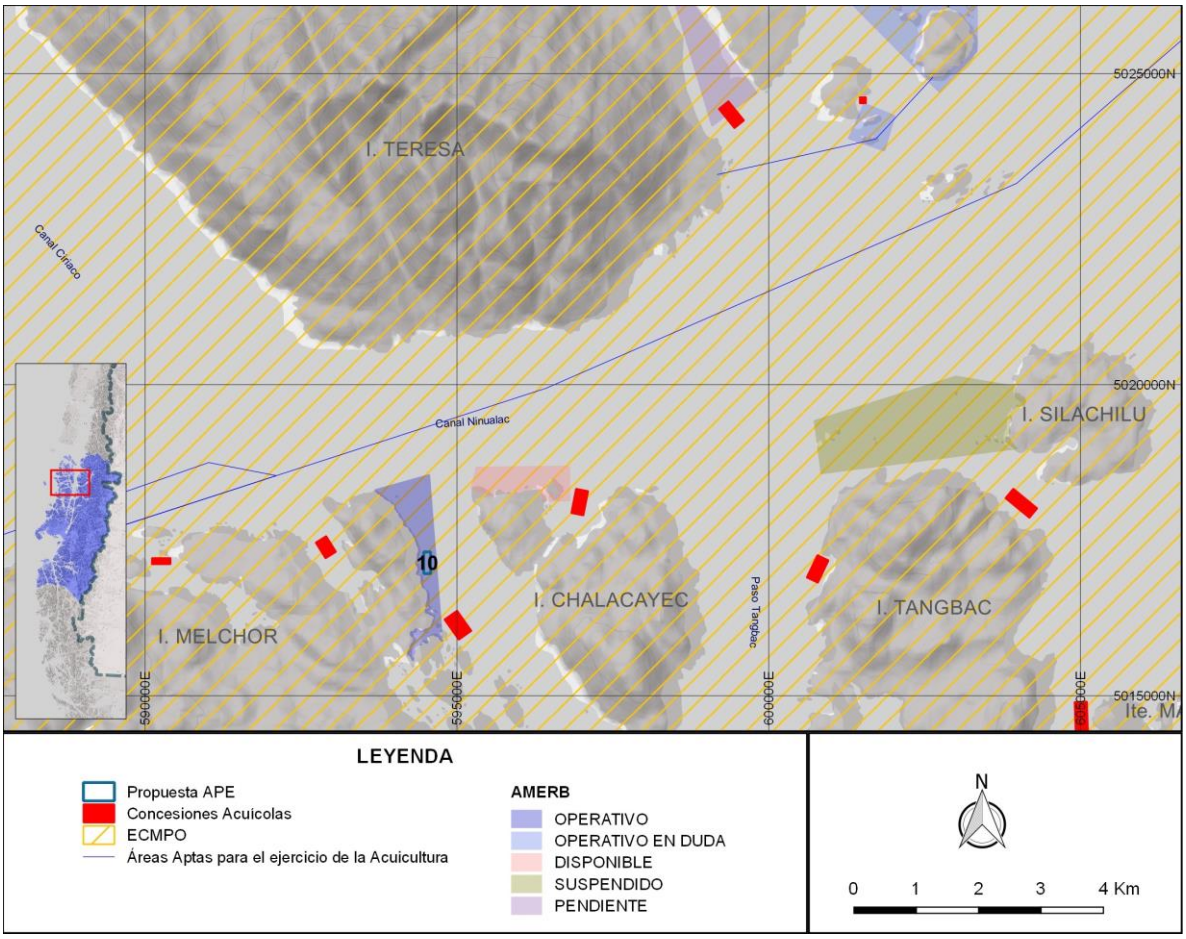


Figura 32. Propuesta de sitio 10 de la comuna de Puerto Aysén, región de Aysén.

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

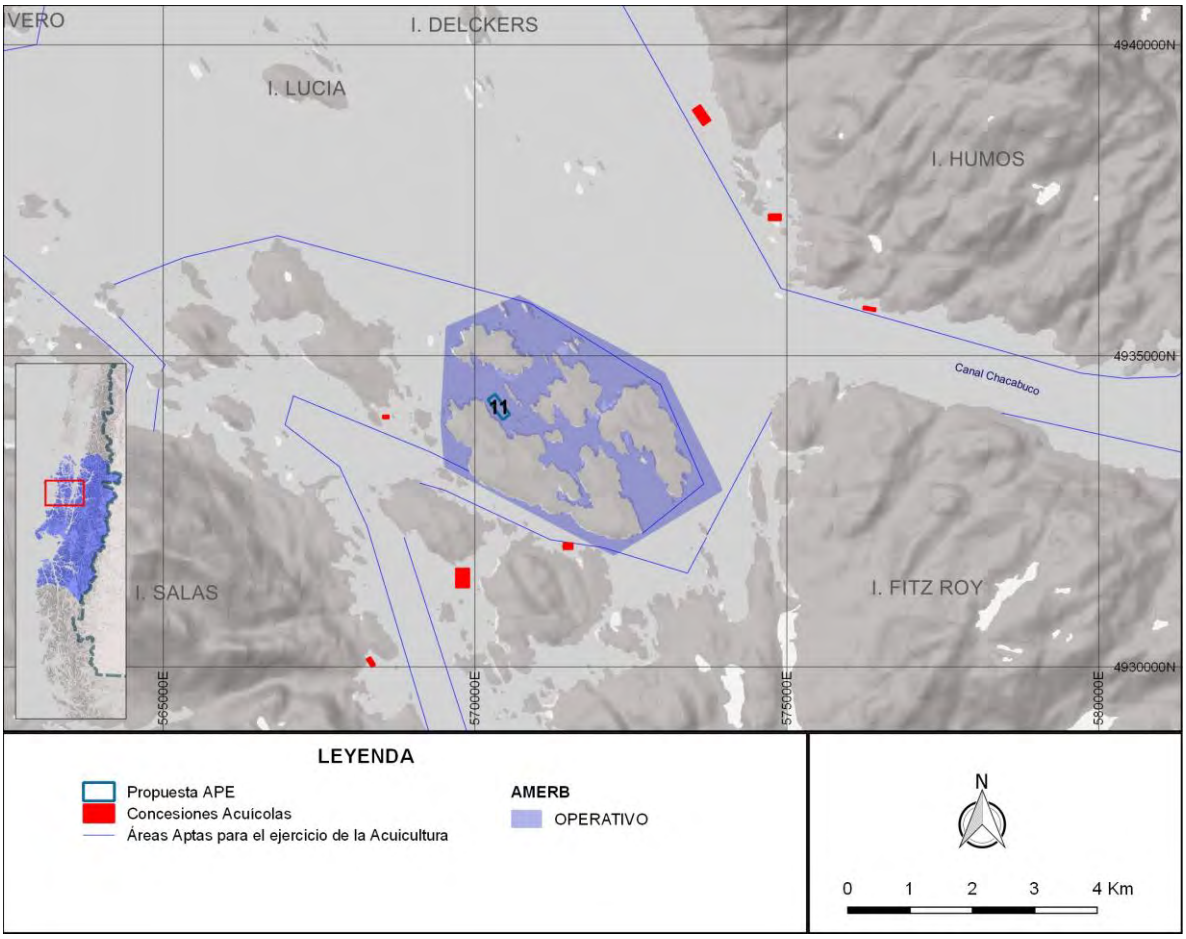


Figura 33. Propuesta de sitio 11 de la Comuna de Puerto Aysén, región de Aysén.

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

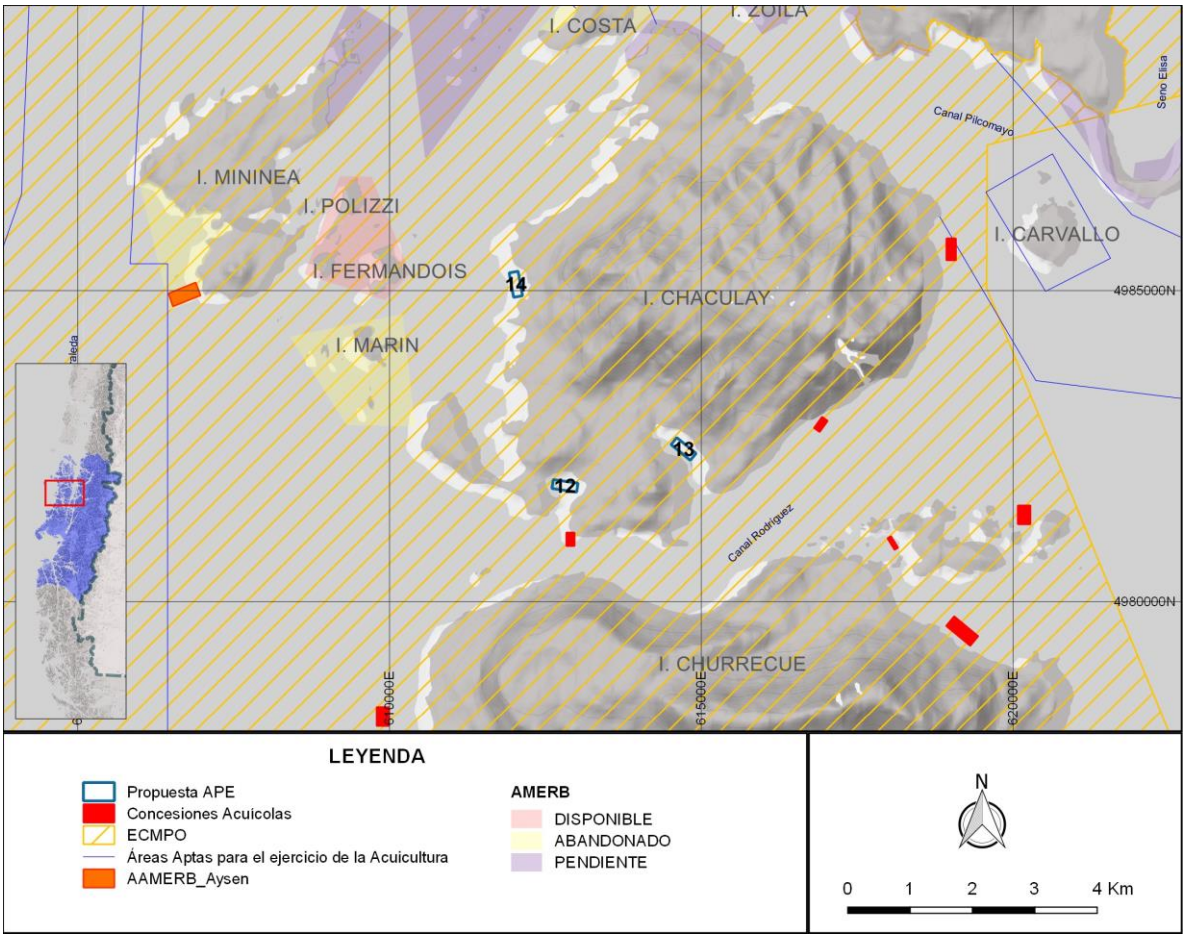


Figura 34. Propuesta de los sitios 12, 13 y 14 de la Comuna de Puerto Aysén, región de Aysén.

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

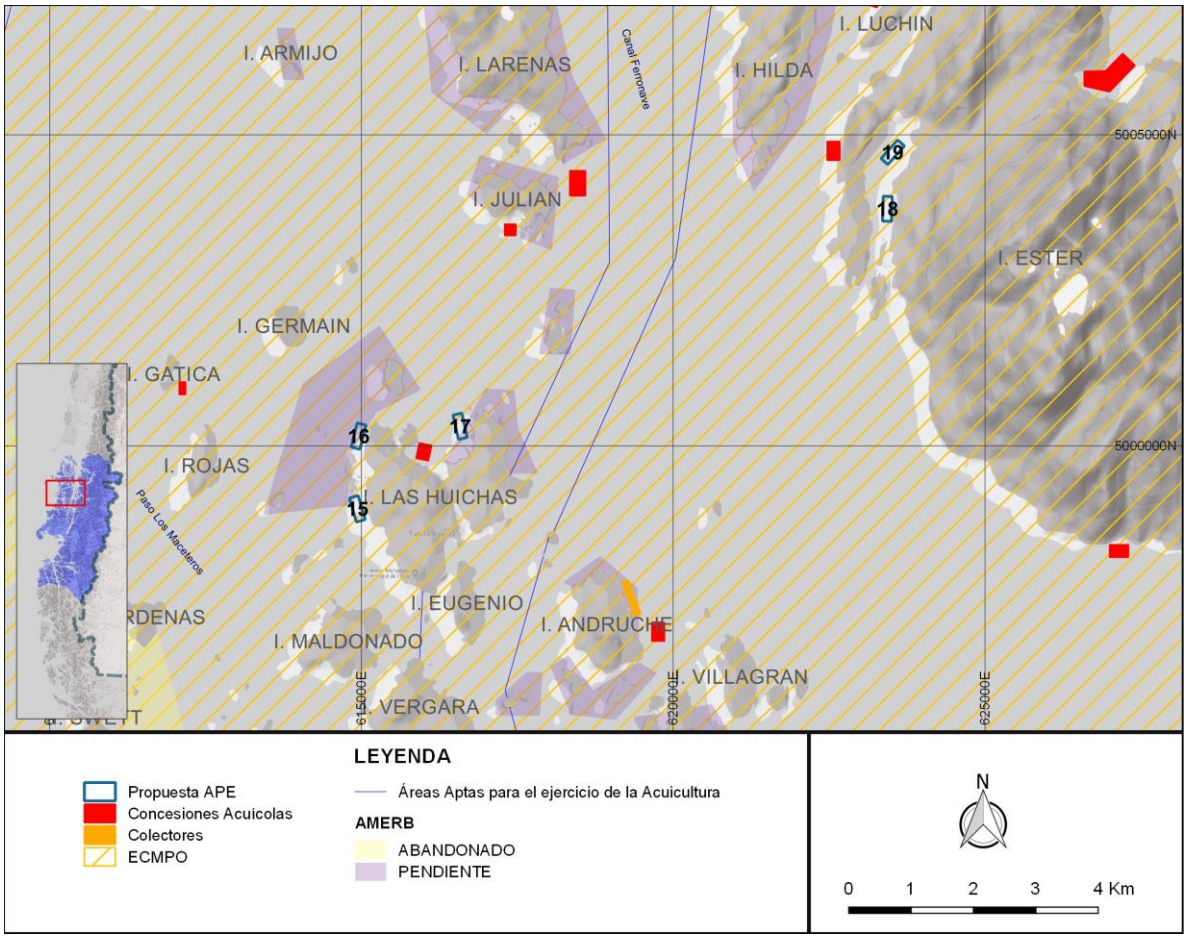


Figura 35. Propuesta de los sitios 15, 16, 17, 18 y 19 de la Comuna de Puerto Aysén, región de Aysén.

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

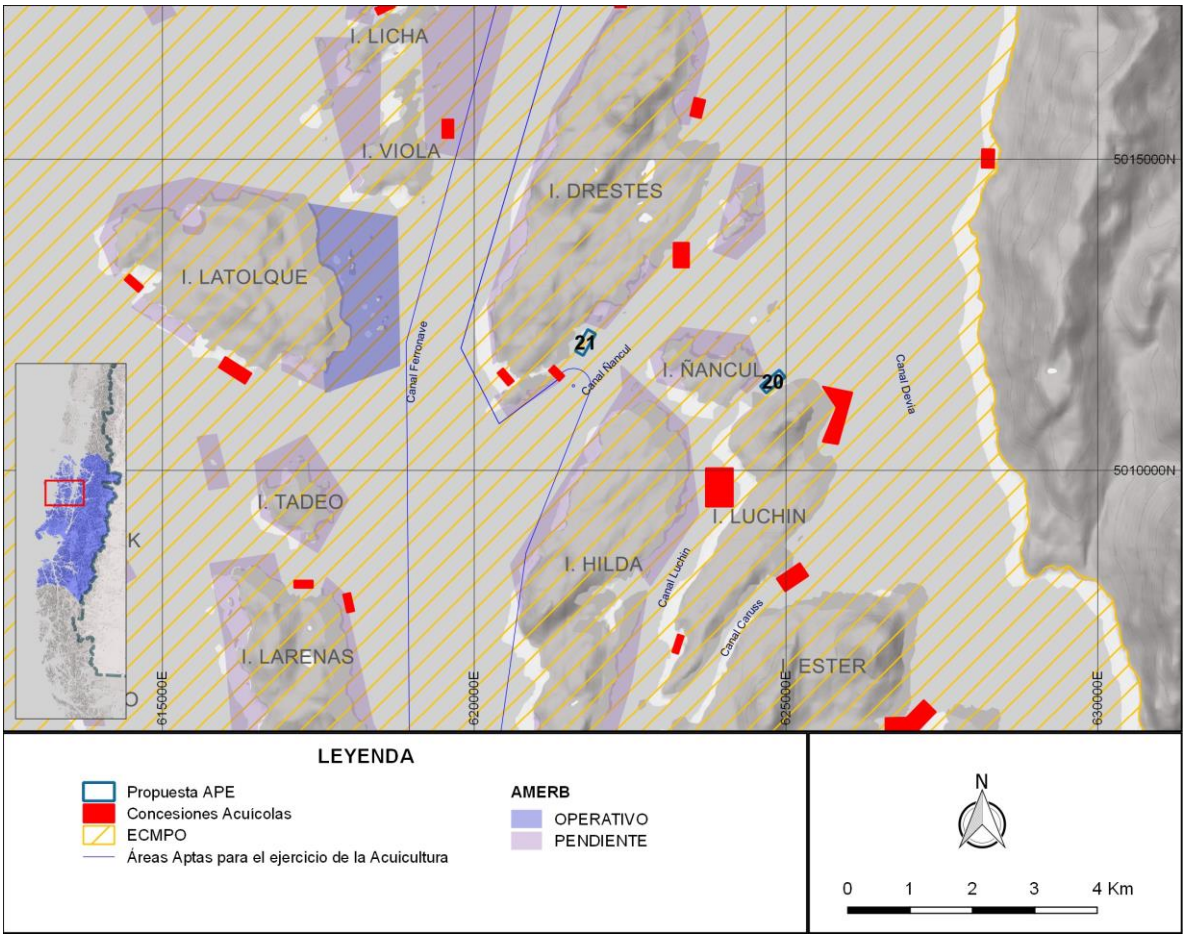


Figura 36. Propuesta de los sitios 20 y 21 de la Comuna de Puerto Aysén, región de Aysén.

Tortel:

Esta comuna está ubicada en la desembocadura del rio Baker, por lo que sus aguas tienen un importante aporte de agua dulce y material alóctono. Durante el último tiempo, se aprobó el Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos (AMCP-MU), que comprende una superficie de 6.702 km^2 e incluye una porción oceánica del Golfo de Penas y parte de los canales que rodean caleta Tortel. Lo expuesto, y sumado a la ausencia de AMERBs operativas, condiciona a emplazar sitios APE a una distancia cercana a los 55 killómetros del sector poblado de Tortel.

Para esta comuna, se identificaron 7 sitios que suman un total de 40,6 hectáreas definidos para personas naturales (**Figura 37**).

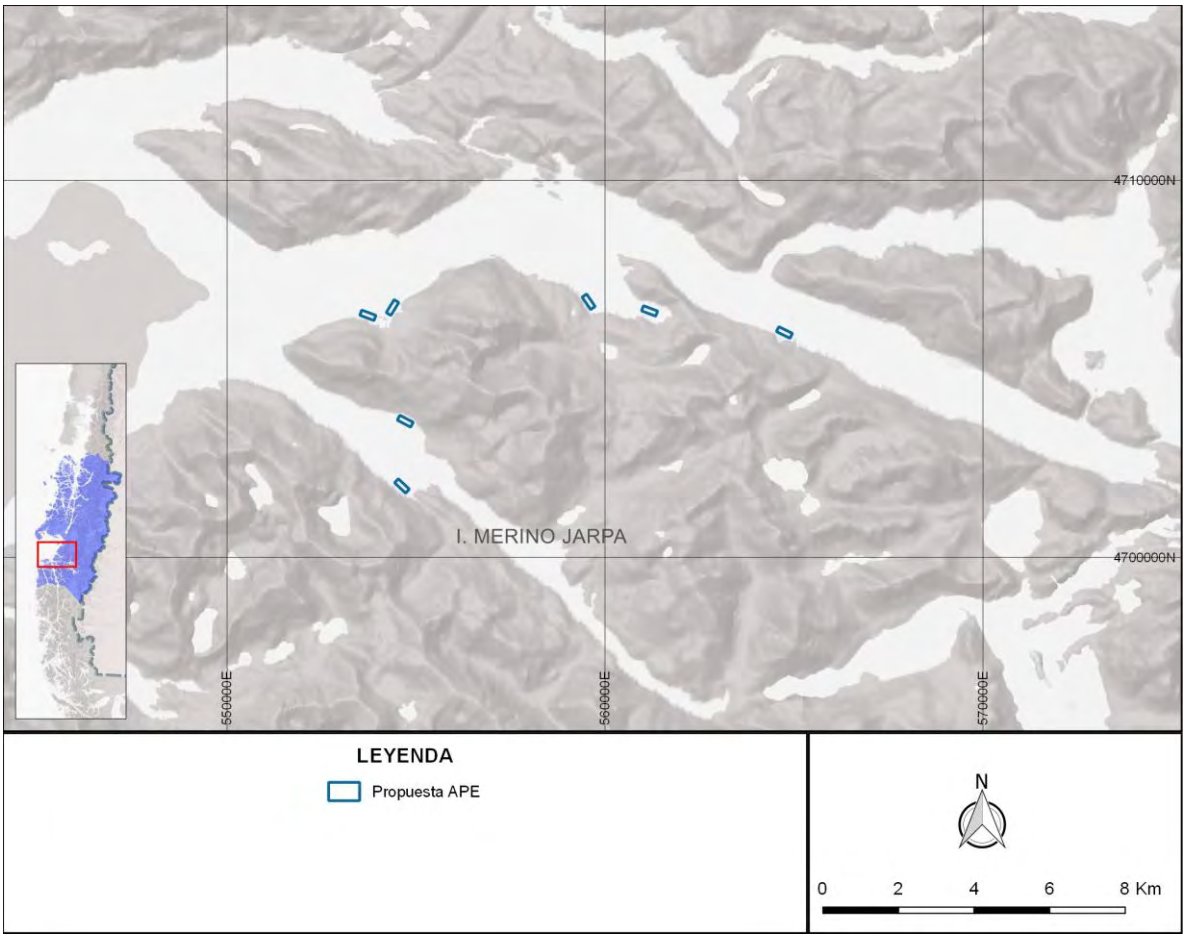


Figura 37. Propuesta de sitios de la comuna de Tortel, región de Aysén.

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

Sitios seleccionados por la Subsecretaria de Pesca y Acuicultura

Los sectores seleccionados por la Subsecretaria de Pesca y Acuicultura correspondieron a un total de 15 sitios, de los cuales 4 se encuentran en la comuna de Guaitecas, 3 en el sector de Cisnes y 8 emplazados en la comuna de Aysén (Tabla 36).

Tabla 36. Sitios seleccionados por la Subsecretaria de Pesca y Acuicultura.

ID	Solicitante	Ubicación geográfica	Superficie (Há.)	Tipo sitio
1	Sociedad Mares Australes	Norte de Isla Marta	5,8	AMERB
3	Sociedad Mares Australes	Isla Ascención, al norte de Caleta Granizo	5,7	AMERB
8	Juan Cañicul Pichipil	Canal Carbunco, al este de Isla Clotilde	5,7	APE
9	Marcelo Cifuentes	Canal Puyuguapi, al sur de Casa de Pesca	5,8	APE
10	Sociedad Archipiélago de Los Chonos	Canal sin nombre, al noreste de Isla Melchor	3,85	AMERB
11	STI Jaiberos de Puerto Aysen	Norte de Isla Canquenes	5.8	AMERB
12	S.T.I. de la pesca artesanal, buzos mariscadores, Nueva Ventura	Canal Rodríguez, al noroeste de Punta Obstrucción, Isla Chaculay	5,8	APE
15	Luis Barría Barrientos	Canal Ferronave, al norte de Puerto Aguirre, Isla Las Huichas	5,79	APE
17	Ariel Ocampos Marquez	Canal Ferronave, al norte de Isla Las Huichas	5,8	APE
18	Sofia Cabero Risco	Isla Ester, al norte de Punta Melville	5,8	APE
20	Jaime Cabero Risco	Canal Luchin, al oeste de Punta Péndola, Isla Luchin	5,8	APE
21	José Ñancul	Canal Ñancul, al noreste de Punta Olea, Isla Orestes	5,8	APE
22	S.T.I. pescadores artesanales y afines Nº 3 Isla Huichas	Canal Ninualac, al sur de Punta Abrham, Isla Teresa	5,8	APE
23	Ricardo Mendez	Seno Magdalena, Isla Magdalena	5,8	APE
24	Narciso Nahuelquin Lepio	Canal Puquitín, al norte de Laguna Atravesada, Isla Ascensión	4,5	APE

6.3 Proponer el o los tipos de cultivo más acordes con los sectores determinados, favoreciendo la acuicultura de cultivos de especies nativas y los policultivos y módulos de producción acordes en los sectores APE seleccionados.

La propuesta de especies, tipos, metodologías y recursos por zona consideró el análisis de la siguiente información:

- Los recursos a cultivar deberán ser endémicos de la región de Aysén.
- ¿Los recursos que se encuentran en la región de Aysén son todos de interés comercial?
- ¿Los recursos en general endémicos de la región de Aysén son potencialmente posibles de cultivar todos?
- Deberemos contar con la tecnología suficiente y adecuada tanto para ejecutar cultivos en zonas protegidas como en áreas altamente expuestas a vientos y corrientes.
- Los sistemas de cultivo serán más o menos costosos según el recurso a cultivar.

Por último, la decisión final estará basada en los siguientes puntos:

1. Cuál es el recurso que queremos cultivar:
   - De preferencia que sea una especie nativa.
   - De interés comercial.
   - Potencialmente cultivable.
2. Área de cultivo:
   - Zona protegida o expuesta.
   - Cultivo suspendido o de fondo.
   - Tecnologías adecuadas y desarrolladas para cada tipo y zona de cultivo.
   - Tecnologías más o menos costosas según recurso a cultivar.

6.3.1 Recursos potenciales para realizar Acuicultura a Pequeña Escala en la región de Aysén

La región de Aysén, se caracteriza por tener condiciones climáticas complejas, lo que condiciona el desarrollo de las distintas actividades marítimas en la zona. La implementación de sistemas de cultivo de pequeña escala es una buena alternativa productiva para los pescadores y personas naturales interesadas en desarrollar actividades de acuicultura en la región.

La propuesta de las especies y sistemas de cultivos para los 15 sitios ubicados en la región (**Tabla 36**), se basa en la factibilidad y el nivel de desarrollo de cada cultivo, considerando principalmente especies nativas, que se cultivan en la región y de importancia económica. Así mismo, las especies finalmente seleccionadas, corresponden a la propuesta realizada por los mismos beneficiarios, quienes mostraron interés por un grupo de especies a cultivar, de las que finalmente la evaluación oceanográfica y ambiental de este proyecto, arroja la propuesta final y factible de realizar en cada sitio.
Considerando la información obtenida de terreno y la producción de la región, se realiza la propuesta de cultivo de las siguientes especies:

- Luga roja (*Gigartina skottsbergii*), cultivo suspendido.
- Chorito (*Mytilus chilensis*), cultivo suspendido.
- Choro zapato o maltón (Choromytilus chorus), cultivo suspendido.
- Pelillo (*Agarophyton chilensis*), cultivo de fondo.
- Ostra japonesa (*Crassostrea gigas*), cultivo de fondo.

6.3.2 Análisis técnico y económico

Este análisis se realizó con la información contenida en los proyectos FIPA 2013-24 y “Estudio de Emplazamiento de Áreas de Acuicultura de Pequeña Escala en la Zona Sur (VI a XIV Regiones)” y FIPA 2015-02 “Diseño y valoración de modelos de cultivo para la acuicultura de pequeña escala”
Se tendrán en cuenta también las siguientes variables:

1. Con respecto a la especie:
    a. Especie nativa.
    b. Policultivos.
    c. De interés comercial.

   d. Potencialmente cultivable.
2. Con respecto al cultivo:
   a. Área de cultivo.
   b. Zona protegida o expuesta.
   c. Cultivo suspendido o de fondo.
   d. Tecnologías adecuadas y desarrolladas para cada tipo y zona de cultivo.
   e. Tecnologías más o menos costosas según recurso a cultivar.

6.3.3 Marco normativo

La propuesta de cultivo de este proyecto contempla la producción de macroalgas (luga roja y pelillo) y moluscos filtradores (chorito y choro zapato o maltón), en esto, la Ley N° 19.300, "Sobre Bases Generales del Medio Ambiente" y el D.S. N° 40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, "Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (Reglamento del SEIA)", establecen "Los proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, en cualesquiera de sus fases, que deberán someterse al sistema de evaluación de impacto ambiental, son los siguientes:

n) Proyectos de explotación intensiva, cultivo y plantas procesadoras de recursos hidrobiológicos.

Se entenderá por proyectos de explotación intensiva aquellos que impliquen la utilización, para cualquier propósito, de recursos hidrobiológicos que se encuentren oficialmente declarados en alguna de las categorías de conservación de conformidad a lo señalado en el artículo 37 de la Ley y cuya extracción se realice mediante la operación de barcos fábrica o factoría.

Asimismo, se entenderá por proyectos de cultivo de recursos hidrobiológicos aquellas actividades de acuicultura, organizadas por el hombre, que tienen por objeto engendrar, procrear, alimentar, cuidar y cebar recursos hidrobiológicos a través de sistemas de producción extensivos y/o intensivos, que se desarrollen en aguas continentales, marítimas y/o estuarinas o requieran de suministro de agua, y que contemplen:

n.1. Una producción anual igual o mayor a quinientas toneladas (500 t) y/o superficie de cultivo igual o superior a cien mil metros cuadrados (100.000 m²) tratándose de macroalgas.

n.2. Una producción anual igual o mayor a trescientas toneladas (300 t) y/o superficie de cultivo igual o superior a sesenta mil metros cuadrados (60.000 m²), tratándose de moluscos filtradores; o una producción anual igual o superior a

cuarenta toneladas (40 t) tratándose de otras especies filtradoras, a través de un sistema de producción extensivo.

Con lo antes mencionado, las propuestas de cultivo, no contemplan producción anual total superior a 500 t en el caso de macroalgas (luga roja y pelillo), ni superior a 300 t en el caso de moluscos filtradores (chorito y choro zapato o maltón) en cada centro de cultivo.

6.3.4 Financiamiento

Para la región de Aysén, los costos más significativos estarán en el traslado de los insumos para la implementación de los sistemas de cultivos, los que requerirán ser trasladados desde regiones cercanas como la de Los Lagos por medio de transporte marítimo (barcazas).

En esto, los financiamientos estatales son de gran ayuda al sector acuicultor, sobretodo en la etapa inicial de la implementación de un sistema de cultivo, el cual requiere de una fuerte inversión con la que los beneficiarios no cuentan. Es por esto que, en el caso de las algas, existe el “Programa de Bonificación al repoblamiento y cultivo de algas”, de la Ley 20.925 (junio de 2016), que “Crea bonificación para el repoblamiento y cultivo de algas”. Este programa financia hasta el 70% del costo de un proyecto para pequeños acuicultores, pescadores y organizaciones de pesca artesanal, lo que sería una buena alternativa de financiamiento.

Adicionalmente, la Ley 21.069 en febrero del 2018, crea el “Instituto Nacional de Desarrollo Sustentable de la Pesca Artesanal y de la Acuicultura de Pequeña Escala, INDESPA”, institucionalidad encargada de fomentar y promover el desarrollo de la pesca artesanal, de la acuicultura de pequeña escala y sus beneficiarios, proporcionando asistencia técnica y apoyo financiero directo.

6.3.5 Antecedentes de cada especie.

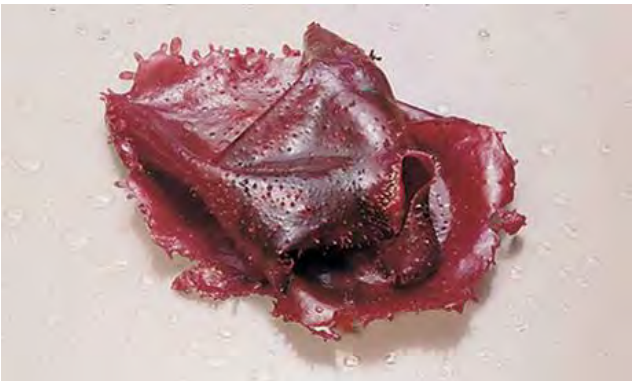
A continuación, se realizará la descripción de las especies de cultivo seleccionadas y sistemas de cultivos propuestos para cada una, donde luego, se realizará la descripción particular por cada sitio según corresponda.

[redacted]Algas

6.3.5.1.1 Gigartina skottsbergii (Luga roja)

- Taxonomía

División: Rhodophyta
Clase: Florideophyceae
Familia: Gigartinaceae
Especie: *Gigartina skottsbergii*



Fuente: www.subpesca.cl

- Ecología, biología y reproducción

Gigartina skottsbergii (luga roja), es un alga roja, endémica del sur de Sudamérica y se distribuye geográficamente desde Niebla al Cabo de Hornos. Crece adherida a rocas, guijarros o valvas de cholga y bolones en ambientes protegidos o semiprotegidos. Batimétricamente se distribuye entre los 2-20 m aproximadamente. En cuanto a su reproducción, presenta tres fases reproductivas, gametofitica, carposporofitica y tetrasporofitica en forma sincrónica (**Figura 38**) (Díaz *et al.,* 2015, Guisado *et al.,* 2017).

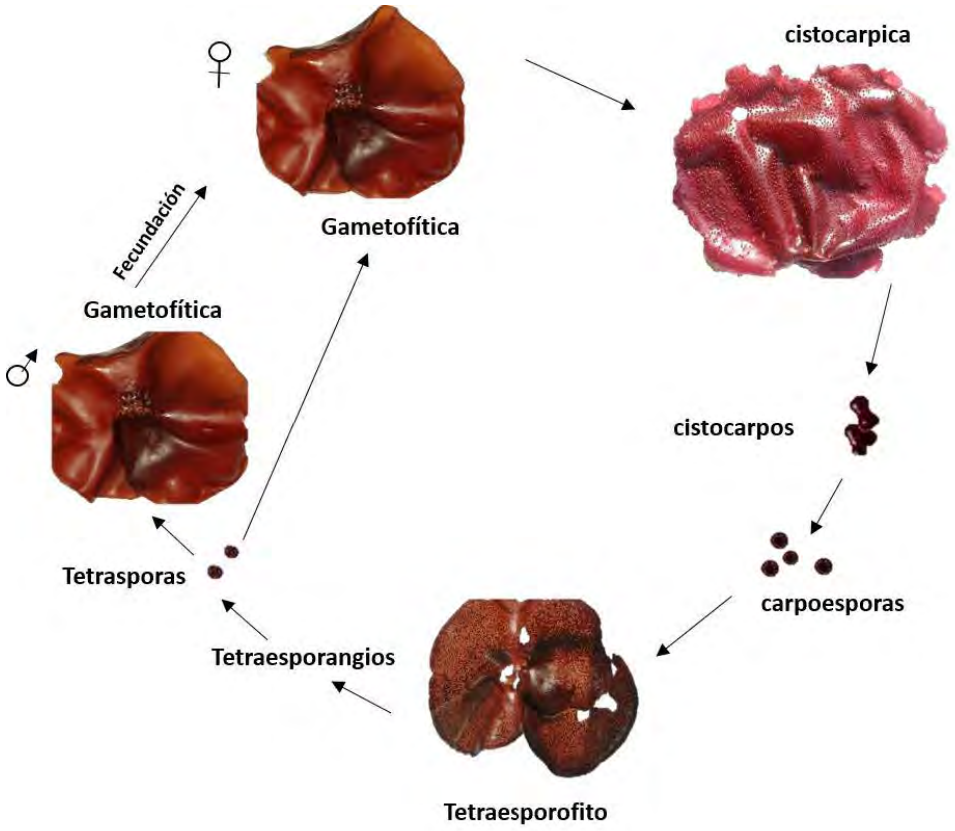


Figura 38. Ciclo de vida de *Gigartina skottsbergii* (luga roja) (Fuente: Proyecto HUAM, 2016)

- Cultivo

Los parámetros idóneos para el cultivo de esta especie se presentan en la siguiente tabla:

Variables ambientales para el cultivo de *Gigartina skottsbergii* (luga roja) (Fuente: Díaz *et al.,* 2015, Guisado *et al.,* 2017).	
Oxigeno (%)	40-100
Temperatura (°C)	9,8-11,3
Salinidad (‰)	28,1-31,8
Profundidad (m)	3-15

Para esta especie, se describen tres sistemas de cultivo, dos de ellos en etapa experimental y uno en etapa comercial (Díaz *et al.,* 2015, Guisado *et al.,* 2017) (**Tabla 37**)

Tabla 37. Sistemas de cultivo utilizados para *Gigartina skottsbergii* (luga roja) (Fuente: Díaz *et al.,* 2015, Guisado *et al.,* 2017).

Sistema de cultivo	Carácter del cultivo	Unidad de crecimiento	Rendimiento	Inversión
Longline con cuelgas cuádruples	Experimental	Cuelgas con conchas de ostión	3.240 kg húmedo por línea	$3.500.000
Emparrillado de fondo de cuelgas	Experimental	Cuelgas independientes desde emparrillado	4.220 kg por modulo	$2.000.000
Sistema de piedras	Comercial	Piedras	20.000 kg por parcela	$1.364.890

Adicional a estos tres sistemas de cultivo, Guisado *et al.,* 2017, describe, para luga roja, el sistema de cultivo suspendido con cuelga continua, el cual forma parte de la propuesta a continuación:

- Descripción del sistema de cultivo suspendido de *Gigartina skottsbergii* (luga roja).

Sistema de cultivo: Cultivo extensivo, suspendido, con técnica de longline doble con cuelgas continuas (**Figura 40**).

Sistema de fondeo: Se utilizará dos bloques de concreto, “muertos”, de 1 m^3 instalados a ambos extremos de la línea. Los cabos de fondeo serán de polipropileno de 22 y 18 mm, de longitud 3:1 de profundidad (Díaz *et al.,* 2015, Guisado *et al.,* 2017).

Sistema de flotación: Compuesto por 1 boya de señalización de 150 l de cada extremo del longline. Entre las boyas se dispondrán flotadores de 100 l cada 4 m.

Sistema de crecimiento: Consistirá en una línea madre doble de 100 m de cabo de polipropileno de 18 mm. De cada línea madre se fijarán cuelgas continuas (de polipropileno de 10 mm) de 5 m de longitud, con una potala y/o peso de 0,50 kg al final de la cuelga. Cada línea madre doble tendrá un total de 200 cuelgas separadas cada 1 m y con una separación entre longline de 6 m.

Unidades de crecimiento:

Construcción de líneas de crecimiento: Este proceso será realizado en tierra. En cada cuelga de la línea madre (5 m), se sembrarán 20 plántulas de 10 cm (50g) aprox. por metro de cuelga, obtenidas de captación natural y/o hatchery, los que serán entrelazados en los torones del cabo.

Instalación de longline: Esto se realizará en el área a cultivar por medio de buzos con su respectivo asistente, personal de apoyo, plataforma de operaciones y una embarcación, para la instalación de los longline cada 6 m (**Figura 39**).

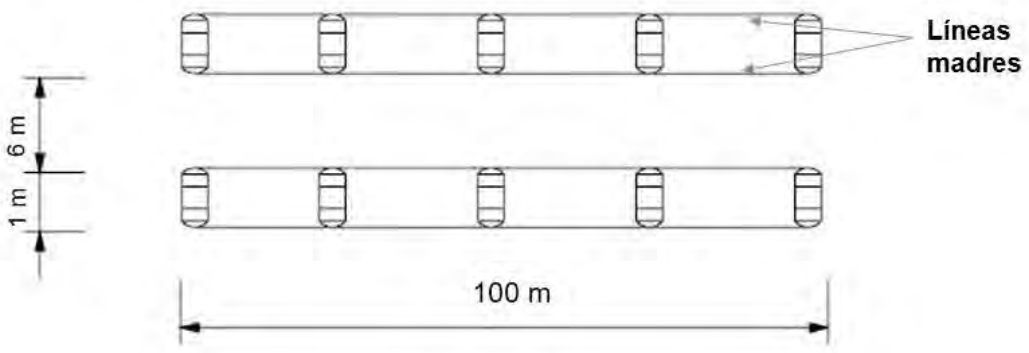


Figura 39. Disposición de longline de cultivo de *Gigartina skottsbergii* (luga roja) (Fuente: Guerrero, 2006 y modificado)

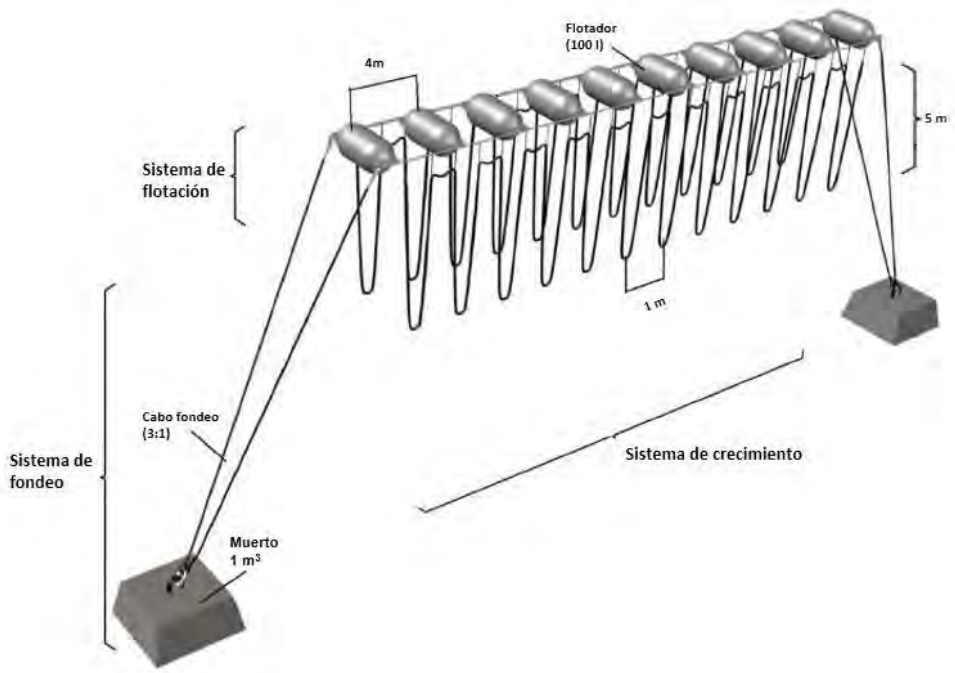


Figura 40. Sistema de cultivo de cuelgas independientes para *Gigartina skottsbergii* (luga roja) (Fuente: Díaz *et al.,* 2015 y modificado según especificaciones de Guisado *et al.,* 2017).

El tiempo de cultivo de esta especie será entre 4-6 meses, por lo que las cosechas serán 2 anuales, donde se obtendrá un rendimiento de 6.000 kg por línea anual (Guisado *et al.,* 2017).

El proceso de cosecha en el corte manual del alga, cuidando dejar lo suficiente del talo para que crezca hasta la próxima cosecha. Posteriormente serán colocadas en tendederos para su secado, y realizar el almacenaje en contenedores para su transporte al lugar de venta o bien serán directamente almacenadas y transportadas para venta inmediata (alga fresca).

Según lo publicado por el Servicio nacional de Pesca y Acuicultura para el año 2017, el precio playa en la región de Aysén para esta especie, es de $270 el kg.

Mantenciones

Se realizarán mantenciones periódicas del sistema de cultivo por medio de un buzo que cuente con su respectivo equipo y asistente, esto con una embarcación. Estas consistirán en la revisión de las líneas de crecimiento, con remoción de desechos y los arreglos y/o modificaciones que correspondan.

Infraestructura y equipamiento de operación

Bodega: lugar que será destinado al almacenaje de equipos, materiales, insumos, etc. y realización de actividades operativas, guardado de algas en los tendederos y los contenedores.

Embarcación: se requerirá de una embarcación para los distintos procesos de operación, desde la instalación de las líneas de cultivo, mantenciones y cosechas.

Plataforma: Consistirá en una plataforma o balsa de operaciones metálica de 6,50x4,50 m, que tendrá un huinche hidráulico y servirá de apoyo para las maniobras de instalación del sistema de líneas de cultivo, fondeos, sistema de flotación, mantenciones y cosecha.

Comercialización

Esta especie tiene una talla comercial de 20-30 cm y es entregado a plantas de proceso para generar alga seca y alginatos con exportación en comercio internacional a países como Dinamarca, Estados Unidos de América, Filipinas, Francia (Díaz *et al.,* 2015, Guisado *et al.,* 2017). En cuanto al comercio nacional, el mercado potencial está en el retail, hoteles, restaurantes gourmet, industria farmacéutica, alimentaria y cosmética (Díaz *et al.,* 2015).

6.3.5.1.2 *Agarophyton chilensis* (Pelillo)

- Taxonomía

División: Rhodophyta

Clase: Florideophyceae

Familia: Gigartinaceae

Especie: *Agarophyton chilensis*

Fuente: www.subpesca.cl

- Ecología, biología y reproducción

Agarophyton chilensis (pelillo), es un alga roja, que se distribuye geográficamente desde la región de Arica hasta Puerto Montt, siendo su distribución batimétrica desde los 0 hasta los 25 m (Murillo *et al.,* 2005, 2016, Díaz *et al.,* 2015, Guisado *et al.,* 2017).

Posee talo cilíndrico filamentoso de 1-2 mm de diámetro y puede alcanzar hasta 2-3 m de largo. Tiene un ciclo de vida con alternancia de fases reproductivas y se reproduce principalmente por crecimiento vegetativo (**Figura 41**). Se le encuentra habitando fondos arenosos o fangosos en bahías protegidas y ocasionalmente sobre sustrato rocoso (Murillo *et al.,* 2005, 2016, Guisado *et al.,* 2017)

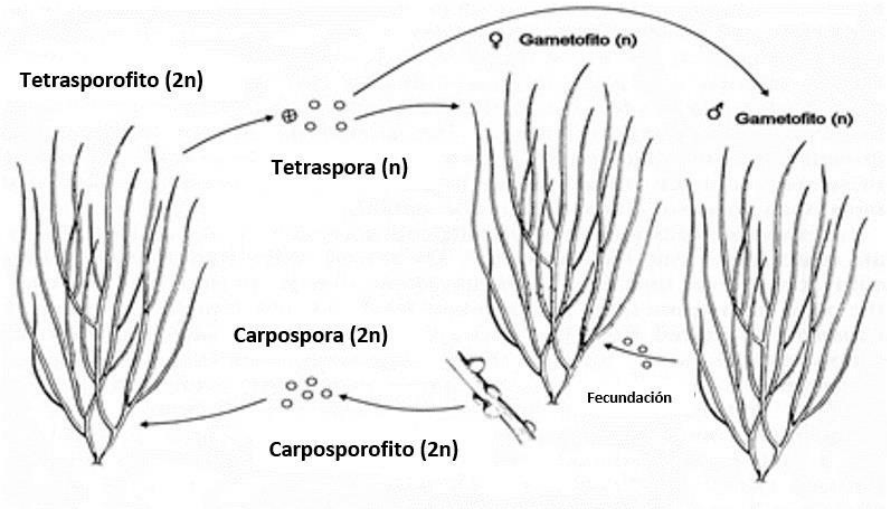


Figura 41. Ciclo de vida de *Agarophyton chilensis* (pelillo) (Fuente: Proyecto HUAM, 2016)

- Cultivo

Dada la alta tolerancia de esta alga a cambios de temperatura y salinidad, es posible desarrollar su cultivo en ambientes salinos y estuarinos, tanto intermareales como submareales (Proyecto HUAM, 2016, Díaz *et al.,* 2015, Guisado *et al.,* 2017). Los parámetros idóneos para el cultivo de esta especie se presentan en la siguiente tabla:

Variables ambientales para el cultivo de *Agarophyton chilensis* (pelillo) (Fuente: Murillo *et al.,* 2005, Díaz *et al.,* 2015).	
Oxigeno (%)	40-100
Temperatura (°C)	8-25
Salinidad (‰)	8-34
Profundidad (m)	2-10

Díaz *et al.,* 2015, describe cinco sistemas de cultivo en etapa comercial para esta especie (**Tabla 38**).

Tabla 38. Sistemas de cultivo utilizados para *Agarophyton chilensis* (pelillo) (Fuente: Díaz *et al.,* 2015).

Sistema de cultivo	Carácter del cultivo	Unidad de crecimiento	Rendimiento	Inversión
Longline cuelgas independientes	Comercial	Cuelgas independientes	8.428 kg húmedo por línea	$2.200.000
Sistema de cabos con estacas de fondo	Comercial	Cabo con estacas de fondo	28.571 kg por parcela	$4.296.667
Sistema con piedras	Comercial	Piedras	11.970 kg por parcela	$2.000.000
Sistema de horquilla	Comercial	Cabo sembrado con horquilla	24.000 kg por parcela	$1.200.000

Sistema de cabos entre muertos	Comercial	Sistema de cabos entre muertos	4.092 kg por parcela	$800.000

La siguiente descripción corresponde al tipo de cultivo propuesto para esta especie, donde luego, se realizará la descripción particular por cada sitio según corresponda.

- Descripción del sistema de cultivo de fondo de *Agarophyton chilensis* (pelillo).

Sistema de cultivo: Cultivo extensivo, de fondo, con técnica de cabo sembrado (**Figura 42**).

Sistema de fondeo: Se utilizarán estacas de madera y/o pesos de 1 kg en los extremos de cada línea para afirmar los cabos sembrados y a lo largo de la línea si es que se estima conveniente.

Sistema de crecimiento: Consistirá en parcelas de 10x100 m, compuesta de líneas de cabo de polipropileno de 10 mm de 100 m de longitud dispuestas en el fondo, con un total de 40 líneas de crecimiento por parcela colocadas de forma paralela con una separación de 0,25 m.

Unidades de crecimiento:

1. Construcción de líneas de crecimiento: Este proceso será realizado en tierra. En cada línea madre (100 m de largo), se sembrarán manojos de pelillo de 125 g obtenidas de captación natural y/o hatchery, los que serán entrelazados en los torones del cabo, con una separación de 0,25 m entre cada plántula.
2. Instalación de líneas: Esto se realizará en el área a cultivar por medio de un buzo con su respectivo asistente y con apoyo de una embarcación con personal adicional.

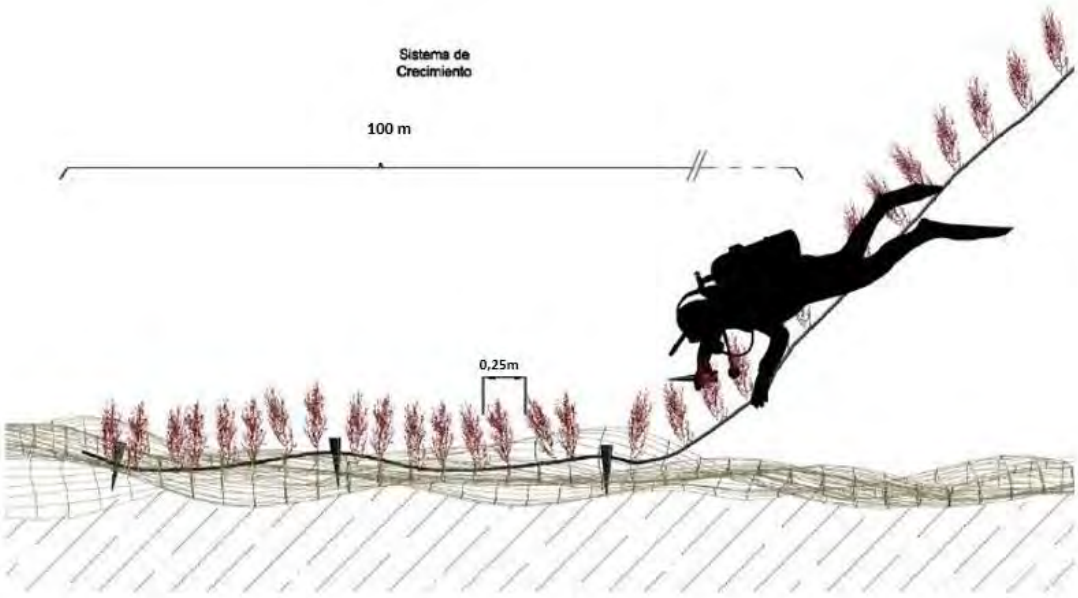


Figura 42. Sistema de cultivo de cabo sembrado para *Agarophyton chilensis* (pelillo) (Fuente: Díaz *et al.,* 2015).

El tiempo de cultivo de esta especie (siembra a cosecha) varía entre 3 y 4 meses, dependiendo de las condiciones ambientales del cultivo, por lo que las cosechas serán semestrales, donde se obtendrán 600 kg por línea y 48.000 kg anuales por parcela.

La cosecha se realizará en el área de cultivo, en donde 2 buzos realizarán el corte manual del alga cuidando dejar lo suficiente del talo para la próxima cosecha, cuyo uso será anual (2 cosechas). Una vez cortadas las algas, estas serán transportadas a tierra y colocadas en tendederos para que su secado y posterior almacenaje en contenedores para su transporte al lugar de venta, o bien serán almacenadas y transportadas para venta inmediata (alga fresca).

Según lo publicado por el Servicio nacional de Pesca y Acuicultura para el año 2018, no hay información de precio playa en la región de Aysén para esta especie, sin embargo, se considerará el precio de la zona más cercana (región de Los Lagos, caleta Dalcahue), cuyo precio es de $90 el kg.

Mantenciones

Se realizarán mantenciones periódicas del sistema de cultivo por medio de un buzo que cuente con su respectivo equipo y asistente y con apoyo de una embarcación. Estas consistirán en la revisión de las estructuras de crecimiento, con remoción de desechos y se realizarán los arreglos y/o modificaciones que correspondan.

Infraestructura y equipamiento de operación

Bodega: lugar que será destinado al almacenaje de equipos, materiales, insumos, etc. y realización de actividades como la construcción de las líneas de cultivo, guardado de algas en los tendederos y los contenedores.

Embarcación: según sea necesario, se requerirá de una embarcación para los distintos procesos de operación, desde la instalación de las líneas de cultivo, mantenciones y cosechas.

Plataforma: Consistirá en una plataforma o balsa de operaciones metálica de 6,50x4,50 m con huinche, la que servirá de apoyo para las maniobras de instalación del sistema de líneas de cultivo y cosecha según sea necesario.

Comercialización

Esta especie presenta una talla comercial de 5,5 cm, presentando preferencia para el mercado internacional. De esta alga se producen agar-agar, alga seca y colagar, que son exportados a países como Portugal, Japón, China, Corea, Tailandia, Taiwan, Argentina, Brazil y Africa (Díaz *et al.,* 2015, Guisado *et al.,* 2017). En cuanto al comercio nacional, el mercado potencial está en la industria farmacéutica, alimentaria y cosmética (Díaz *et al.,* 2015)

Moluscos

6.3.5.1.3 Mytilus chilensis (Chorito)

- Taxonomía

Phylum: Mollusca

Clase: Bivalvia

Familia: Mytilidae

Género: *Mytilus*

Especie: *Mytilus chilensis*

Fuente: www.subpesca.cl

- Ecología, biología y reproducción

Mytilus chilensis (chorito), es un molusco bivalvo, filtrador, que se distribuye desde Callao (Perú) hasta el Estrecho de Magallanes (Chile), por el océano Pacifico y su distribución batimétrica, va desde el intermareal rocoso hasta los 10 m de profundidad. Corresponde a una especie gonocórica (sexos separados), con fecundación que ocurre de forma externa y sin dimorfismo sexual (**Figura 43**). Alcanza tamaños de 7 cm de largo y habitan áreas protegidas o expuestas, del submareal o intermareal, principalmente en rocas (Murillo *et al.,* 2005, Uriarte, 2008, Guisado *et al.,* 2017).

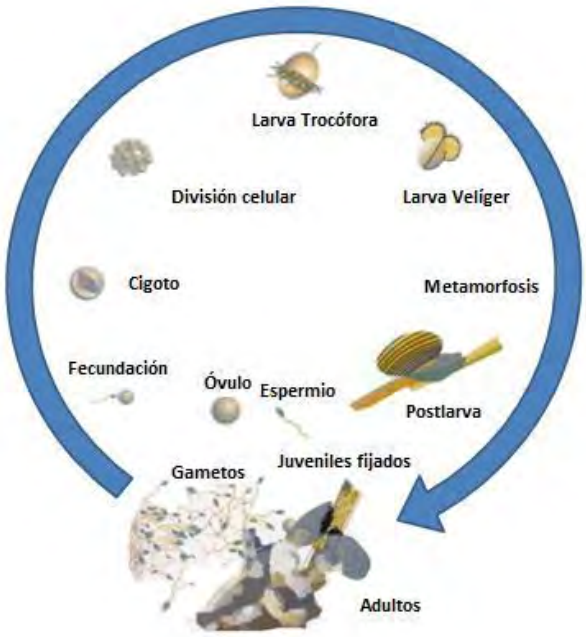


Figura 43. Ciclo de vida de *Mytilus chilensis* (chorito) (Fuente: Prida *et al.,* 2014)

- Cultivo

Las condiciones de cultivo de *Mytilus chilensis* (chorito), se describen en la siguiente tabla:

Variables ambientales para el cultivo de *Mytilus chilensis* (chorito) (Fuente: Murillo *et al.,* 2005, Guisado *et al.,* 2017).	
Oxigeno	5-10mg
Temperatura (°C)	3-20
Salinidad (‰)	4-32
Profundidad (m)	2-12

Para mitilidos se describen 6 sistemas de cultivo, tres de ellos en etapa experimental y tres en etapa comercial (Díaz *et al.,* 2015, Guisado *et al.,* 2017) (**Tabla 39**)

Tabla 39. Sistemas de cultivo utilizados para mitilidos (Fuente: Díaz *et al.,* 2015, Guisado *et al.,* 2017).

Sistema de cultivo	**Carácter del cultivo**	**Unidad de crecimiento**	**Rendimiento**	**Inversión**
Longline de superficie con linternas	Comercial	Linterna (10 pisos)	10.800 kg por línea	$5.800.000
Longline de superficie con bolsas	Experimental	Bolsa	34.560 kg por línea	$4.800.000
Longline de superficie con conos	Experimental	Conos (10 niveles)	12.960 kg por línea	$4.000.000
Longline de superficie con cuelgas continua	Comercial	Cuelga continua	22.500 kg por línea	$5.262.167
Estacas de fondo	Comercial	Bolsa de tela de red	1.620 kg por modulo	$500.000
Bandejas de fondo	Experimental	Bandeja de tela	10.800 kg por tren (40 bandejas)	$450.000

- Descripción del sistema de cultivo suspendido de *Mytilus chilensis* (Chorito)

Las especificaciones técnicas de este sistema de cultivo se describen según Guisado *et al.,* 2017 (FIPA 2015-02)

Sistema de cultivo: Cultivo extensivo, suspendido, con técnica de longline doble con cuelgas continuas (**Figura 45**).

Sistema de fondeo: Se utilizará dos bloques de concreto, “muertos”, de 1 m^3 instalados a ambos extremos de la línea. Los cabos de fondeo serán de polipropileno de 32 y 24 mm y de longitud 3:1 de profundidad (Díaz *et al.,* 2015, Guisado *et al.,* 2017).

Sistema de flotación: Compuesto por 2 boyas de 250 l (una de cada lado del longline) y flotadores de 150 l dispuestos cada 3 m.

Sistema de crecimiento: Consistirá en una línea doble de 100 m de cabo de polipropileno de 24 mm, de la que saldrán cuelgas continuas de crecimiento de 8 m de longitud (de 10 mm de tela de red) con una separación de 0,4 m para evitar roce entre si y posterior desprendimiento. La separación entre longline será de 10m (**Figura 44**).

Unidades de crecimiento:

Construcción de líneas de crecimiento: Este proceso será realizado en tierra. Donde cada longline de cuelga continua (doble), contara con 500 cuelgas de 8 m de longitud por línea. A su vez, cada cuelga tendrá una densidad de alrededor de 700 ind/m^2, colocadas en mangas de algodón.

Instalación de longline: Esto se realizará en el área a cultivar por medio de buzos con su respectivo asistente, personal de apoyo, plataforma de operaciones y una embarcación, donde se instalarán los longline con una distancia de 10 m entre sí.

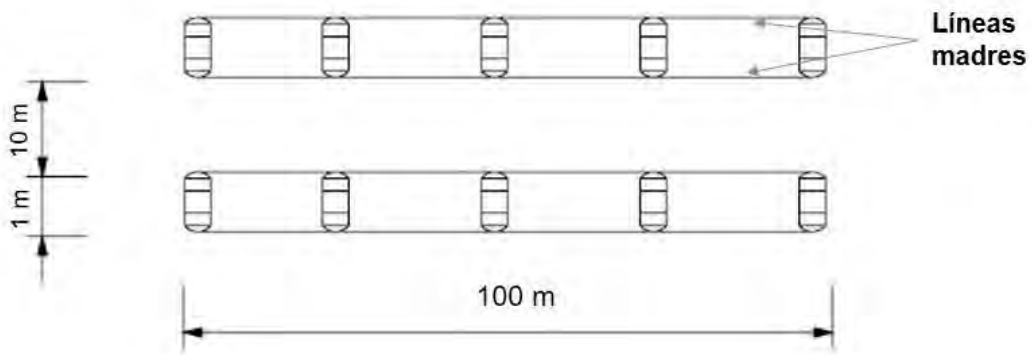


Figura 44. Disposición de longline de cultivo de *Mytilus chilensis* (Chorito) (Fuente: Guerrero, 2006)

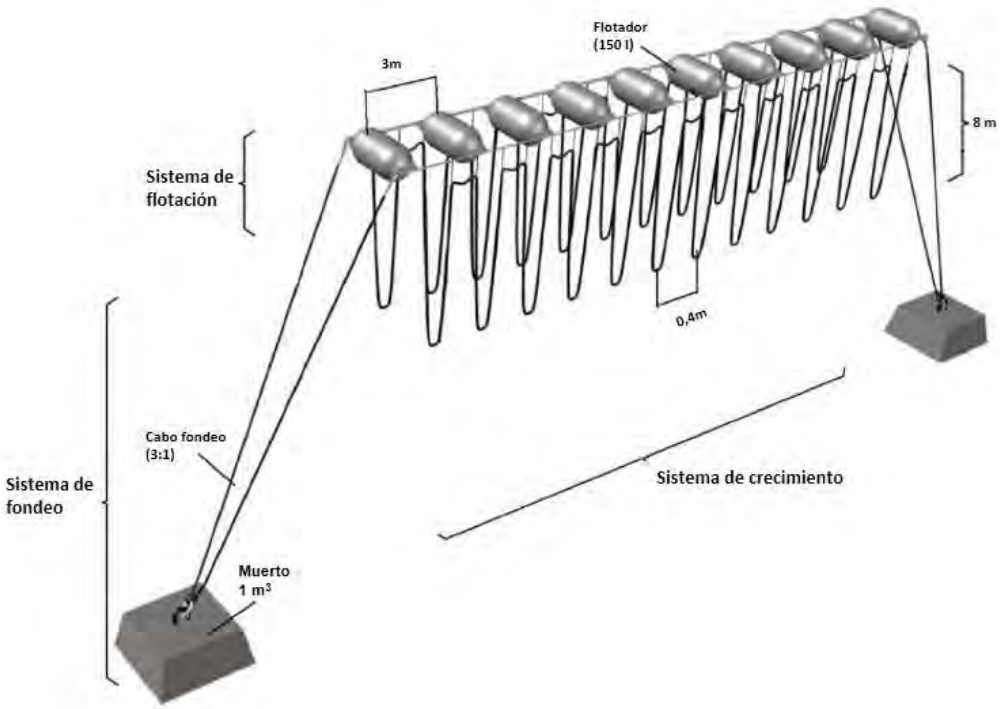


Figura 45. Sistema de cultivo de longline de superficie con cuelgas continua para *Mytilus chilensis* (chorito) (Fuente: Díaz *et al.,* 2015 y modificado según especificaciones de Guisado *et al.,* 2017).

La cosecha se realizará por medio de una maquina cosechadora dispuesta en una balsa metálica de 6,50x4,50 m, que hará el levantamiento de la línea, separará los individuos de la cuelga, realizará el calibrado y lavado de los choritos, para luego ser almacenados en sacos o bins para su traslado.

El ciclo productivo (de larva a adulto) varía entre 14 a 36 meses (Contreras *et al.,* 2011) y entre 14 a 18 meses se obtienen individuos sobre la talla comercial (6-7 cm) (Guerrero, 2006, Guisado *et al.,* 2017). Tomando en cuenta los tiempos de crecimiento de talla comercial, que implica de 14-18 meses de cultivo, se realizaran cosechas cada 15 meses, de la cual se obtendrá un rendimiento total de 20.000 kg por longline.

Según lo publicado por el Servicio nacional de Pesca y Acuicultura para el año 2018, no hay información de precio playa de individuos de talla comercial en la región de Aysén para esta especie, sin embargo, se considerará el precio de la zona más cercana (región de Los Lagos, caleta Quellón), cuyo precio es de $200 kg.

Mantenciones

Se realizarán mantenciones periódicas del sistema de cultivo por medio de un buzo que cuente con su respectivo equipo y asistente y personal de apoyo con embarcación. Estas consistirán en la revisión de las líneas de crecimiento, con remoción de desechos y los arreglos y/o modificaciones que correspondan.

Infraestructura y equipamiento de operación

Bodega: lugar destinado al almacenaje de equipos, materiales, insumos, etc. y realización de actividades operativas y guardado de los contenedores.

Embarcación: se requerirá de una embarcación para los distintos procesos de operación, desde la instalación de las líneas de cultivo, mantenciones y cosechas.

Plataforma: Consistirá en una plataforma o balsa de operaciones metálica de 6,50x4,50 m con huinche, la que servirá de apoyo para las maniobras de instalación del sistema de líneas de cultivo, fondeos, sistema de flotación, mantenciones y cosecha. Adicional permitirá llevar maquinaria (cosechadora, etc)

Mesa de encordado: para realizar el proceso en tierra de armado de líneas de engorda.

Maquina cosechadora: sistema mecanizado que permite desgranar las cuelgas de crecimiento, realizará el calibrado y lavado de los choritos.

Comercialización

Esta especie presenta una talla comercial sobre 5,5 cm, siendo comercializado en plantas de proceso, comercializadoras, supermercados, restaurantes como producto vivo, congelado, conserva y fresco-refrigerado. Mientras que, en el mercado internacional, se

exporta en conserva, fresco-refrigerado, congelado a España, Italia, Francia, Inglaterra, Holanda, Belgica, Rusia, Alemania, Dinamarca, EE.UU., Argentina. En cuanto al comercio nacional, el mercado potencial está en el retail, hoteles y restaurantes (Díaz *et al.,* 2015).

6.3.5.1.4 *Choromytilus chorus* (Choro zapato o maltón)

- Taxonomía

Phylum: Mollusca
Clase: Bivalvia
Familia: Mytilidae
Género: *Choromytilus*
Especie: *Choromytilus chorus*

Fuente: Guía biodiversidad, CREA.

- Ecología, biología y reproducción

Choromytilus chorus (choro zapato o maltón), es un molusco bivalvo con distribución desde Pascamayo (Perú) hasta Bahía Orange en Tierra del Fuego (Chile). Su distribución batimétrica comprende hasta los 20 m de profundidad, encontrándose adherido a piedras, rocas y enterrado en arena y fango. Esta especie, también asociada a intermareales rocosos cercanos a desembocaduras de ríos (Murillo *et al.,* 2005, Díaz *et al.,* 2015)

La reproducción de esta especie es externa, y su ciclo biológico comprende: larva trocofora, larva veliger o D de charnela recta, luego pedivelifera umbonada y pedivelifera, la que puede adherirse al sustrato y metamorfosear a organismo bentónico (**Figura 46**).

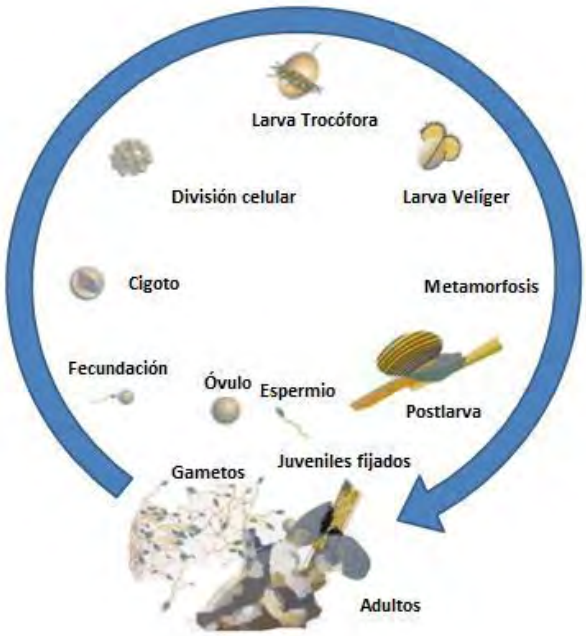


Figura 46. Ciclo de vida de Mitilidos (Fuente: Prida *et al.,* 2014)

- Cultivo

Las condiciones de cultivo de *Choromytilus chorus* (choro zapato o maltón), se describen en la siguiente tabla:

Variables ambientales para el cultivo de *Choromytilus chorus* (choro zapato o maltón) (Fuente: Murillo *et al.,* 2005, Díaz *et al.,* 2015).	
Oxigeno	5-10 mg
Temperatura (°C)	14-16
Salinidad (‰)	17-25
Profundidad (m)	4-13

Para esta especie, Díaz *et al.,* 2015, describe seis sistemas de cultivo, tres de ellos en etapa experimental y tres en etapa comercial (**Tabla 40**).

Tabla 40. Sistemas de cultivo utilizados para *Choromytilus chorus* (choro zapato o maltón) (Fuente: Díaz *et al.,* 2015).

Sistema de cultivo	Carácter del cultivo	Unidad de crecimiento	Rendimiento	Inversión
Longline de superficie con cuelgas continua	Comercial	Cuelga continua	18.900 kg por línea	$5.500.000
Longline de superficie con linternas	Comercial	Linterna (10 pisos)	10.800 kg por línea	$5.800.000
Longline de superficie con bolsas	Experimental	Bolsa	35.560 kg por línea	$4.800.000
Longline de superficie con conos	Experimental	Conos (10 niveles)	12.960 kg por línea	$4.000.000
Estacas de fondo	Comercial	Bolsa de tela de red	36.000 kg por modulo	$776.000
Bandejas de fondo	Experimental	Bandeja de tela	1.080 kg por modulo	$450.000

La siguiente descripción corresponde al tipo de cultivo propuesto para esta especie, donde luego, se realizará la descripción particular por cada sitio según corresponda.

- Descripción del sistema de cultivo suspendido para engorda y cosecha de *Choromytilus chorus* (choro zapato o maltón)

Sistema de cultivo: Cultivo extensivo, suspendido, con técnica de longline con cuelgas continuas (**Figura 48**).

Sistema de fondeo: Se utilizará dos bloques de concreto, “muertos”, de 1,5 m^3 instalados a ambos extremos de la línea. Los cabos de fondeo serán de polipropileno de 32 mm y de longitud 3:1 de profundidad (Díaz *et al.,* 2015, Guisado *et al.,* 2017).

Sistema de flotación: Compuesto por boyas de 250L dispuestas cada 3m.

Sistema de crecimiento: Consistirá en una línea doble de 100 m de cabo de polipropileno de 22 mm con separación de 1 m, de la que saldrán cuelgas de crecimiento de 6,3 m de longitud con una separación de 0,4m para evitar roce entre si y posterior desprendimiento. La separación entre longline será de 10 m (**Figura 47**).

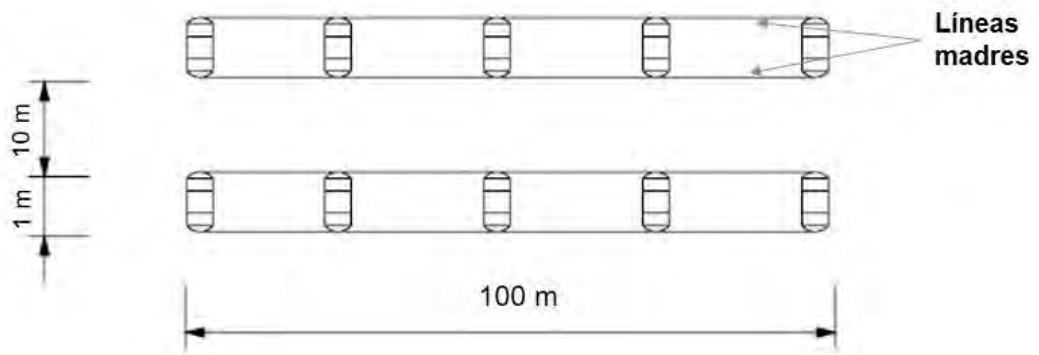


Figura 47. Disposición de longline de cultivo de *Choromytilus chorus* (choro zapato o maltón) (Fuente: Guerrero, 2006)

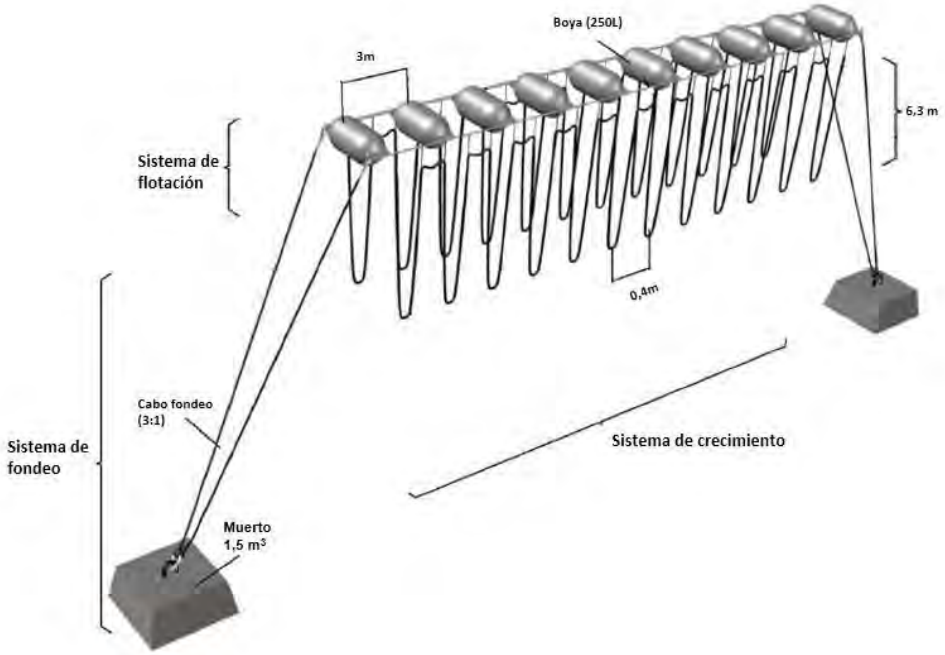


Figura 48. Sistema de cultivo suspendido para engorda y cosecha de *Choromytilus chorus* (choro zapato o maltón) (Fuente: Díaz et al., 2015).

El ciclo productivo varía entre 8 a 10 meses (Díaz *et al.,* 2015), por lo que se realizarán cosechas anuales, de la cual se obtendrá un rendimiento total de 17.500 kg por longline.

La cosecha se realizará por medio de una maquina cosechadora dispuesta en una balsa metálica de 6,50x4,50 m, que hará el levantamiento de la línea, separará los individuos de la cuelga, realizará el calibrado y lavado de los choros, para luego ser almacenados en sacos o bins para su traslado.

Según lo publicado por el Servicio nacional de Pesca y Acuicultura para el año 2017, el precio playa de individuos de talla comercial en la región de la Aysén para esta especie, es de $150 el kg.

Comercialización

La talla comercial de esta especie es de 10,5 cm, el que es comercializado a plantas de proceso, supermercados y comercializadoras en el mercado nacional, en formato vivo, congelado, conserva, fresco-refrigerado, teniendo como mercado potencial el retail, hoteles y restaurants. Al mercado internacional, se exporta producto congelado, en conservas y fresco-refrigerado a España, Francia e Italia (Díaz *et al.,* 2015).

6.3.5.1.5 *Crassostrea gigas* (Ostra japonesa)

- Taxonomía

Phylum: Mollusca

Clase: Bivalvia

Familia: Ostreidae

Género: *Crassostrea*

Especie: *Crassostrea gigas*

Fuente: www.subpesca.cl

- Ecología, biología y reproducción

Crassostrea gigas (Ostra japonesa), es un molusco bivalvo originario de Asia, principalmente en el área geográfica de Japón, Corea y China, que gracias a sus características de resistencia y de sobrevivencia a condiciones extremas, se encuentra

distribuida ampliamente en el mundo. Su distribución batimétrica comprende entre los 1 y 10 m de profundidad. Esta especie es estuarina y se encuentra en sustratos firmes del fondo en donde se encuentra adherida a las rocas y conchas desde la zona intermareal hasta profundidades de 40 metros, por lo general en zonas protegidas con corrientes de mareas moderadas (Zuniga & Acuna, 2002, Murillo *et al.,* 2005, Contreras *et al.,* 2011)

La reproducción de esta especie es externa, es hermafrodita protándrico y su ciclo biológico comprende cuatro fases: huevo, larva, juvenil y adulto (viven agrupados formando bancos) (**Figura 49**).

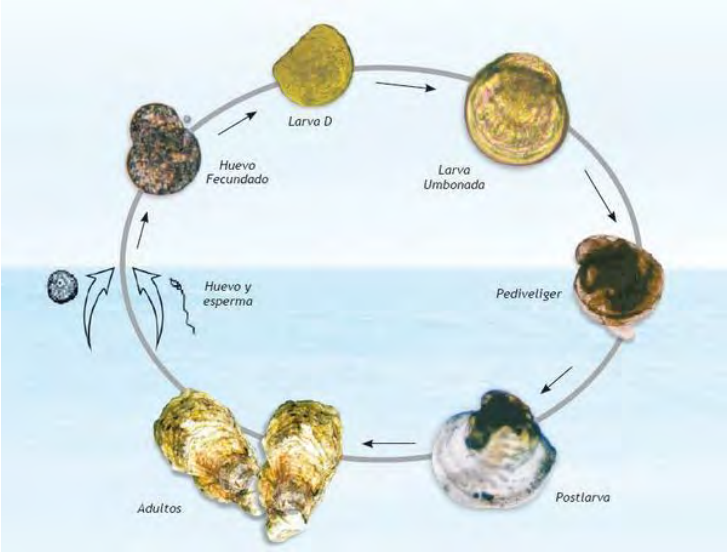


Figura 49. Ciclo de vida de *Crassostrea gigas* (ostra japonesa) (Fuente: Vásquez *et al.,* 2007)

- Cultivo

Las condiciones de cultivo de *Crassostrea gigas* (ostra japonesa), se describen en la siguiente tabla:

Variables ambientales para el cultivo de *Crassostrea gigas* (ostra japonesa) (Fuente: Murillo *et al.,* 2005, Díaz *et al.,* 2015).	
Oxigeno	5-10 mg
Temperatura (°C)	10-25
Salinidad (‰)	10-34
Profundidad (m)	1-10

Para esta especie, Díaz *et al.,* 2015, describe seis sistemas de cultivo, tres de ellos en etapa experimental y tres en etapa comercial (**Tabla 41**).

Tabla 41. Sistemas de cultivo utilizados para *Crassostrea gigas* (ostra japonesa) (Fuente: Díaz *et al.,* 2015).

Sistema de cultivo	**Carácter del cultivo**	**Unidad de crecimiento**	**Rendimiento**	**Inversión**
Longline de superficie con linternas	Comercial	Linterna (10 pisos)	43.200 unidades por línea	$5.800.000
Longline de superficie con bolsas	Experimental	Bolsa	43.200 unidades por línea	$4.800.000
Longline de superficie con bandejas	Comercial	Bandeja (10 pisos)	58.629 unidades por línea	$3.644.595
Longline de superficie con conos	Experimental	Conos (10 niveles)	51.840 unidades por línea	$4.000.000
Estacas de fondo	Comercial	Bolsa de tela de red	21600 unidades por modulo	$500.000
Bandejas de fondo	Experimental	Bandeja de tela	6.480 unidades por modulo	$450.000

La siguiente descripción corresponde al tipo de cultivo propuesto para esta especie, donde luego, se realizará la descripción particular por cada sitio según corresponda.

- Descripción del sistema de cultivo de fondo de *Crassostrea gigas* (ostra japonesa)

Sistema de cultivo: Cultivo extensivo, de fondo, con técnica de modulo con bandejas (**Figura 51**).

Sistema de fondeo: Consistirá en 8 varas de madera por modulo, las cuales serán colocadas cada 1,5 m.

Sistema de crecimiento: Consistirá en módulos compuestos por bandejas de 3x3 m, en donde cada bandeja tendrá cabo de 10 mm de base, sobre la que se dispondrán la tela de red anchovetera de 12,5 mm (**Figura 50 y 51**)

Unidades de crecimiento:

Construcción de sistema de crecimiento: Este proceso será realizará en tierra. Por cada módulo, se dispondrán de 4 bandejas según la profundidad del sitio, las que estarán separadas por 0,5 m. Se sembrarán 220 unidades/m^2 obtenidas de hatchery.

Instalación de módulos: Esto se realizará en el área a cultivar por medio de un buzo con su respectivo asistente y con apoyo de una embarcación personal adicional, donde se instalarán los módulos con una separación de 2 m entre sí.

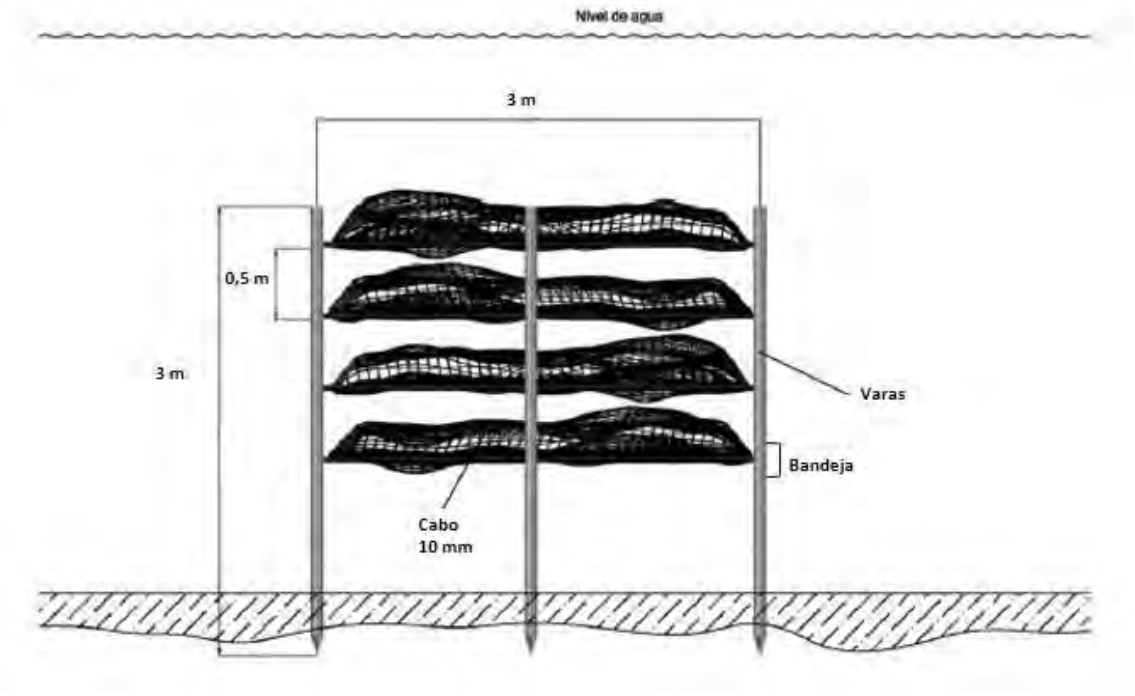


Figura 50. Sistema de cultivo de modulo con bandejas para *Crassostrea gigas* (ostra japonesa) (Fuente: Díaz *et al.,* 2015).

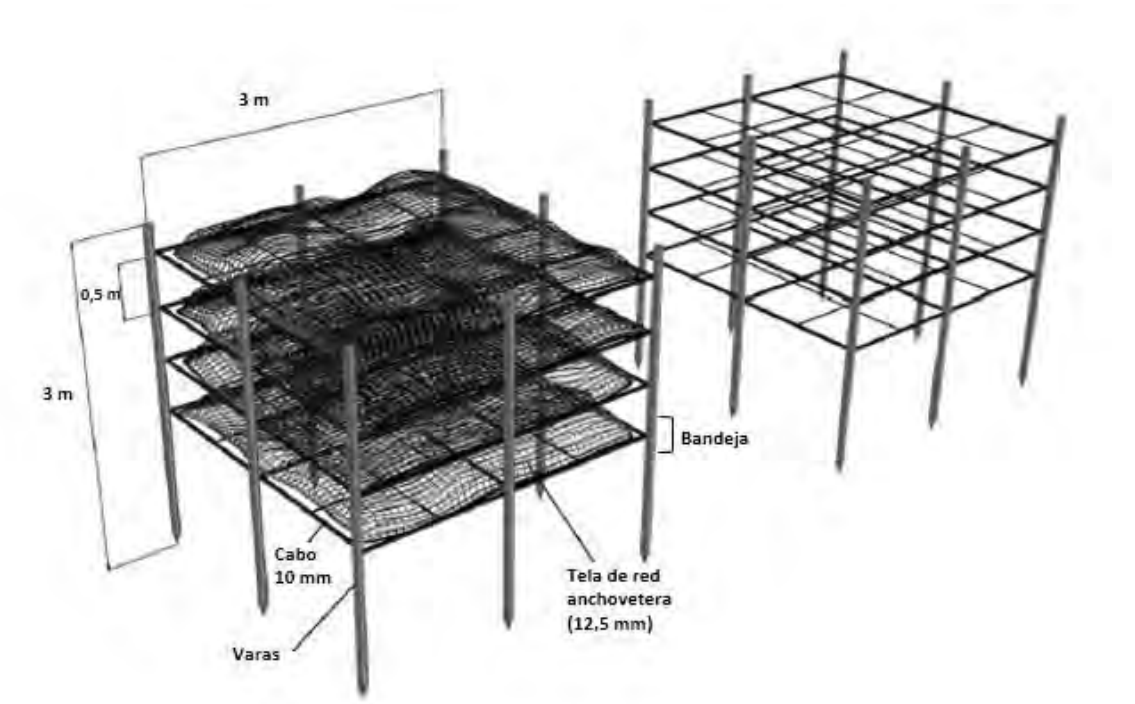


Figura 51. Sistema de cultivo de modulo con bandejas para *Crassostrea gigas* (ostra japonesa) (Fuente: Díaz *et al.,* 2015).

El tiempo de cultivo de esta especie es entre 8 a 12 meses, por los que la cosecha será anual, donde se obtendrá un rendimiento de 105,3 kg por bandeja.

El proceso de cosecha consistirá en sacar los individuos de las bandejas para su posterior almacenaje en contenedores y ser transportados al lugar de venta.

Según lo publicado por el Servicio nacional de Pesca y Acuicultura para el año 2017, no hay información de precio playa en la región de Aysén para esta especie ni en otra región, sin embargo, se considerará el precio según Guisado *et al*., 2017 (Proyecto FIPA Nº 2015-02), que fija el precio de $1.050 el kg.

Mantenciones

Se realizarán mantenciones periódicas del sistema de cultivo por medio de un buzo que cuente con su respectivo equipo y asistente y con personal de apoyo con embarcación. Estas consistirán en la revisión de los módulos y bandejas, con remoción de desechos y los arreglos y/o modificaciones que correspondan.

Infraestructura y equipamiento de operación

Bodega: lugar que será destinado al almacenaje de equipos, materiales, insumos, etc. y realización de actividades operativas.
Embarcación: se requerirá de una embarcación para los distintos procesos de operación, desde la instalación de los módulos de cultivo, mantenciones y cosechas.
Plataforma: Consistirá en una plataforma o balsa de operaciones metálica de 6,50x4,50 m, que tendrá un huinche hidráulico y servirá de apoyo para las maniobras de instalación de módulos, mantenciones y cosecha.

Comercialización

La talla comercial de esta especie es de 5 cm, siendo distribuido a plantas de proceso, supermercados, restaurants y comercializadoras en el mercado nacional, en formato vivo, congelado, conserva, fresco-refrigerado, a lo que también se puede incluir como mercado potencial, los hoteles. Al mercado internacional, se exporta producto congelado y fresco-refrigerado a Japón, Taiwán, China y Singapur (Díaz *et al.,* 2015).

6.3.6 Especies y sistemas de cultivo por sitio

[redacted]Sitio 1

Este sitio, es solicitado por la Sociedad Mares Australes, para Acuicultura en Área de Manejo y Explotación Recursos Bentónicos (AAMERBs) del área "Isla Marta", de la comuna de Guaitecas. Este sector se localiza al norte de Isla Marta, abarcando una superficie de 5,8 Há.

Dadas las condiciones de la columna de agua, la profundidad y sustrato del sitio (**Tabla 70**), la propuesta de la especie a cultivar corresponde a luga roja (*Gigartina skottsbergii*) y chorito (*Mytilus chilensis*) para crecimiento y cosecha.

- Luga roja (*Gigartina skottsbergii*), cultivo suspendido:

El sistema de cultivo de longline, constara de 13 líneas dobles máximo (**Figura 40** y **52**), de 100 m de longitud, con 200 cuelgas de crecimiento de 5 m cada una (**Tabla 71**).

Este cultivo contempla la etapa de crecimiento y cosecha, que busca obtener una producción de 3.000 kg por longline y por cosecha (2 al año), dando 6.000 kg por longline anual y 78.000 kg en total (**Tabla 72**).

Los costos descritos están considerados para un longline y según valores establecidos por Guisado *et al.,* 2017 para esta especie (**Tabla 42** y **73**)

Tabla 42. Costos del sistema de cultivo de luga roja con longline doble de cuelga continua (Fuente: Guisado *et al.,* 2017)

Item		Unidad	Costo unitario	Total
Sistema de fondeo	Muertos (1 m^3)	2	$ 45.000	$ 90.000
	Cabo polipropileno (22 mm)	140	$ 378	$ 52.920
	Cabo polipropileno (18 mm)	140	$ 262	$ 36.680
Sistema de flotacion	Boya señalizadora (150 l)	2	$ 30.000	$ 60.000
	Flotadores (100 l)	25	$ 20.000	$ 500.000
Sistema de crecimiento	Plantulas	1000	$ 300	$ 300.000
	Cabo polipropileno (18 mm)	200	$ 262	$ 52.400
	Cabo polipropileno (10 mm)	1000	$ 107	$ 107.000
	Potala (0,50 kg)	200	$ 150	$ 30.000
Total				$ 1.229.000

- Chorito (*Mytilus chilensis*), cultivo suspendido:

El sistema de cultivo de longline, constara de 7 líneas dobles máximo (**Figura 45** y **52**), de 100 m de longitud, con 500 cuelgas de crecimiento de 8 m cada una (**Tabla 71**).

Este cultivo contempla la etapa de crecimiento y cosecha, que busca obtener una producción de 20.000 kg por longline, dando 140.000 kg anual en total (**Tabla 72**).

Los costos descritos corresponden a un longline y según valores establecidos por Guisado *et al.,* 2017 para esta especie (**Tabla 43** y **73**).

Tabla 43. Costos del sistema de cultivo de chorito con longline doble de cuelga continua (Fuente: Guisado *et al.,* 2017)

Item		Unidad	Costo unitario	Total
Sistema de fondeo	Muertos (1 m^3)	2	$ 80.500	$ 161.000
	Cabo polipropileno (32 mm)	110	$ 758	$ 83.380
	Cabo polipropileno (24 mm)	110	$ 446	$ 49.060
Sistema de flotacion	Boya señalizadora (250 l)	2	$ 30.000	$ 60.000
	Flotadores (150 l)	33	$ 20.000	$ 660.000
Sistema de crecimiento	Semillas	500	$ 400	$ 200.000
	Cabo polipropileno (24 mm)	200	$ 446	$ 89.200
	Cuerdas 10 mm (tela de red)	4000	$ 106	$ 424.000
	Potala (0,50 kg)	500	$ 150	$ 75.000
Total				$ 1.801.640

Producción máxima anual de alga (luga roja): 78.000 kg (**Tabla 72**)

Producción máxima anual de molusco (chorito): 140.000 kg (**Tabla 72**)

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

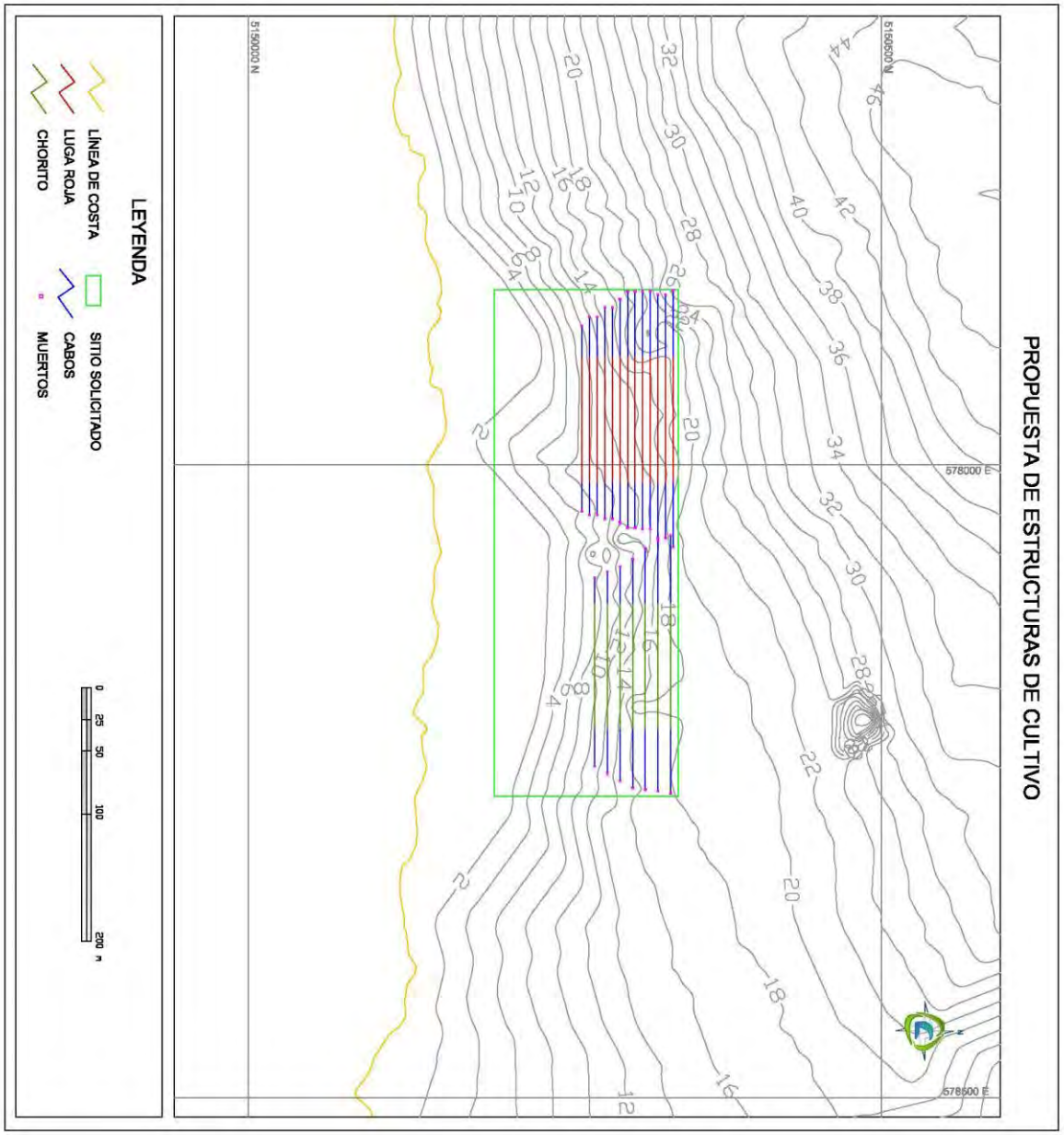


Figura 52. Disposición de estructuras de cultivo de luga roja (*Gigartina skottsbergii*) y chorito (*Mytilus chilensis*), con sus sistemas de fondeo en el sitio 1.

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

[redacted]Sitio 3

Este sitio, es solicitado por la Sociedad Mares Australes, para Acuicultura en Área de Manejo y Explotación Recursos Bentónicos (AAMERBs) del área "Punta Puquitín", de la comuna de Guaitecas. Este sector se localiza en Isla Ascención, al norte de Caleta Granizo, abarcando una superficie de 5,87 Há.

Dadas las condiciones de la columna de agua, la profundidad y sustrato del sitio (**Tabla 70**), la propuesta de especies a cultivar corresponde a luga roja (*Gigartina skottsbergii*) y chorito (*Mytilus chilensis*) para crecimiento y cosecha.

- Luga roja (*Gigartina skottsbergii*), cultivo suspendido:

El sistema de cultivo de longline, constara de 24 líneas dobles máximo (**Figura 40** y **53**), de 100 m de longitud, con 200 cuelgas de crecimiento de 5 m cada una (**Tabla 71**).

Este cultivo contempla la etapa de crecimiento y cosecha, que busca obtener una producción de 3.000 kg por longline y por cosecha (2 al año), dando 6.000 kg por longline anual y 144.000 kg en total (**Tabla 72**).

Los costos descritos están considerados para un longline y según valores establecidos por Guisado *et al.,* 2017 para esta especie (**Tabla 44** y **73**)

Tabla 44. Costos del sistema de cultivo de luga roja con longline doble de cuelga continua (Fuente: Guisado *et al.,* 2017)

Item		Unidad	Costo unitario	Total
Sistema de fondeo	Muertos (1 m^3)	2	$ 45.000	$ 90.000
	Cabo polipropileno (22 mm)	110	$ 378	$ 41.580
	Cabo polipropileno (18 mm)	110	$ 262	$ 28.820
Sistema de flotacion	Boya señalizadora (150 l)	2	$ 30.000	$ 60.000
	Flotadores (100 l)	25	$ 20.000	$ 500.000
Sistema de crecimiento	Plantulas	1000	$ 300	$ 300.000
	Cabo polipropileno (18 mm)	200	$ 262	$ 52.400
	Cabo polipropileno (10 mm)	1000	$ 107	$ 107.000
	Potala (0,50 kg)	200	$ 150	$ 30.000
Total				$ 1.209.800

- Chorito (*Mytilus chilensis*), cultivo suspendido:

El sistema de cultivo de longline, constara de 5 líneas dobles máximo (**Figura 45** y **53**), de 100 m de longitud, con 500 cuelgas de crecimiento de 8 m cada una (**Tabla 71**).

Este cultivo contempla la etapa de crecimiento y cosecha, que busca obtener una producción de 20.000 kg por longline, dando 100.000 kg anual en total (**Tabla 72**).

Los costos descritos corresponden a un longline y según valores establecidos por Guisado *et al.,* 2017 para esta especie (**Tabla 45** y **73**).

Tabla 45. Costos del sistema de cultivo de chorito con longline doble de cuelga continua (Fuente: Guisado *et al.,* 2017)

Item		Unidad	Costo unitario	Total
Sistema de fondeo	Muertos (1 m^3)	2	$ 80.500	$ 161.000
	Cabo polipropileno (32 mm)	110	$ 758	$ 83.380
	Cabo polipropileno (24 mm)	110	$ 446	$ 49.060
Sistema de flotacion	Boya señalizadora (250 l)	2	$ 30.000	$ 60.000
	Flotadores (150 l)	33	$ 20.000	$ 660.000
Sistema de crecimiento	Semillas	500	$ 400	$ 200.000
	Cabo polipropileno (24 mm)	200	$ 446	$ 89.200
	Cuerdas 10 mm (tela de red)	4000	$ 106	$ 424.000
	Potala (0,50 kg)	500	$ 150	$ 75.000
Total				$ 1.801.640

Producción máxima anual de alga (luga roja): 144.000 kg (**Tabla 72**)

Producción máxima anual de molusco (chorito): 100.000 kg (**Tabla 72**)

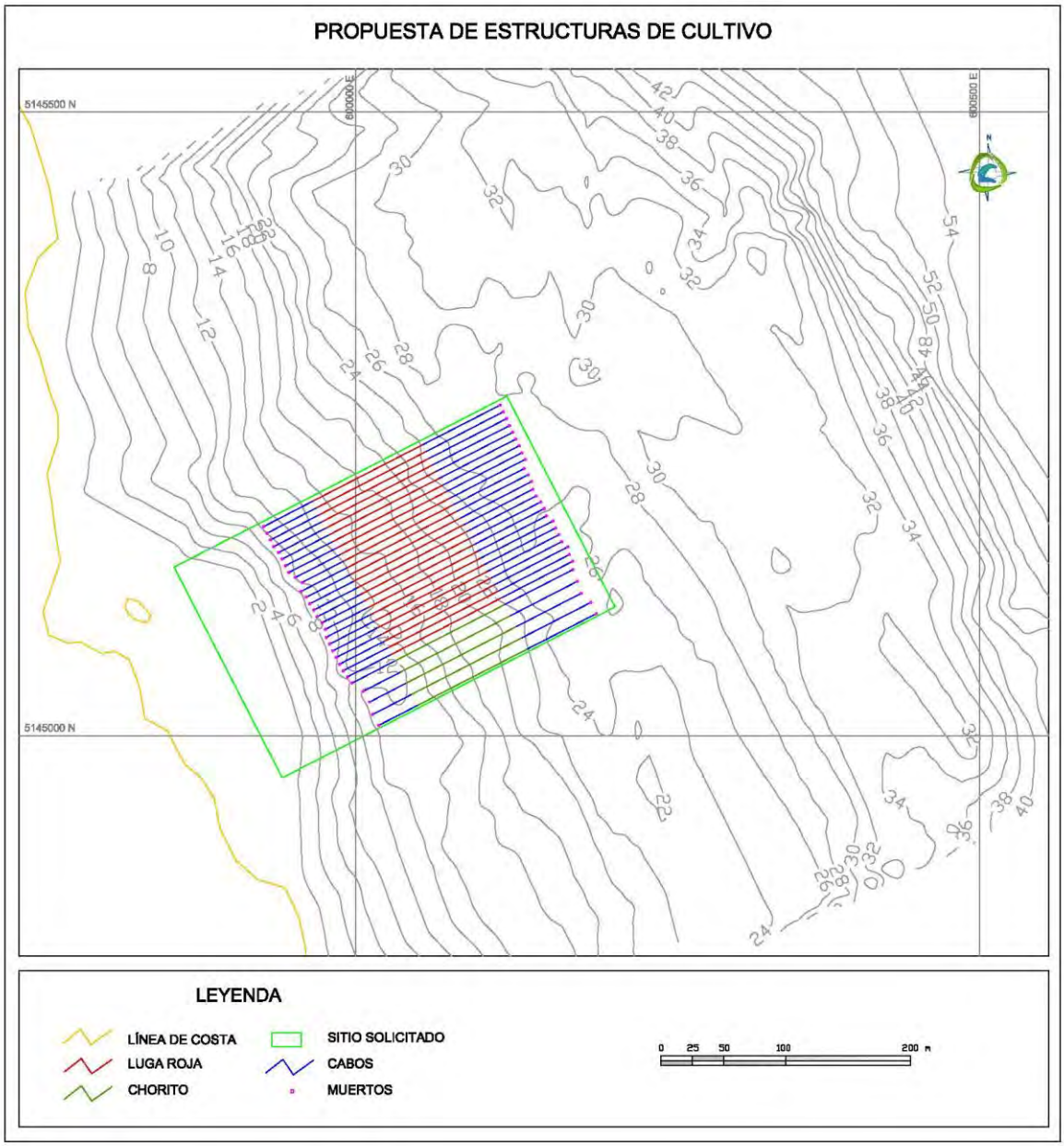


Figura 53. Disposición de estructuras de cultivo de luga roja (*Gigartina skottsbergii*) y chorito (*Mytilus chilensis*), con sus sistemas de fondeo en el sitio 3.

[redacted]Sitio 8

Este sitio, es solicitado por Juan Cañicul Pichipil, de la comuna de Guaitecas. Este sector se localiza parcialmente fuera de las A.A.A., y está ubicado en el Canal Carbunco, al este de Isla Clotilde, con una superficie de 5,7 Há.

Dadas las condiciones de la columna de agua, la profundidad y sustrato del sitio (**Tabla 70**), la propuesta de las especies a cultivar corresponde a luga roja (*Gigartina skottsbergii*) y chorito (*Mytilus chilensis*) para crecimiento y cosecha.

- Luga roja (*Gigartina skottsbergii*), cultivo suspendido:

El sistema de cultivo de longline, constara de 25 líneas dobles máximo (**Figura 40** y **54**), de 100 m de longitud, con 200 cuelgas de crecimiento de 5 m cada una (**Tabla 71**).
Este cultivo contempla la etapa de crecimiento y cosecha, que busca obtener una producción de 3.000 kg por longline y por cosecha (2 al año), dando 6.000 kg por longline anual y 150.000 kg en total (**Tabla 72**).

Los costos descritos a continuación se consideran para un longline y según valores establecidos por Guisado *et al.,* 2017 para esta especie (**Tabla 46** y **73**)

Tabla 46. Costos del sistema de cultivo de luga roja con longline doble de cuelga continua (Fuente: Guisado *et al.,* 2017)

Item		Unidad	Costo unitario	Total
Sistema de fondeo	Muertos (1 m^3)	2	$ 45.000	$ 90.000
	Cabo polipropileno (22 mm)	70	$ 378	$ 26.460
	Cabo polipropileno (18 mm)	70	$ 262	$ 18.340
Sistema de flotacion	Boya señalizadora (150 l)	2	$ 30.000	$ 60.000
	Flotadores (100 l)	25	$ 20.000	$ 500.000
Sistema de crecimiento	Plantulas	1000	$ 300	$ 300.000
	Cabo polipropileno (18 mm)	200	$ 262	$ 52.400
	Cabo polipropileno (10 mm)	1000	$ 107	$ 107.000
	Potala (0,50 kg)	200	$ 150	$ 30.000
Total				$ 1.184.200

- Chorito (*Mytilus chilensis*), cultivo suspendido:

El sistema de cultivo de longlines, constara de 10 líneas dobles máximo (**Figura 45** y **54**), de 100 m de longitud, con 500 cuelgas de crecimiento de 8 m cada una (**Tabla 71**).
Este cultivo contempla la etapa de crecimiento y cosecha, que busca obtener una producción de 20.000 kg por longline, dando 200.000 kg por anual en total (**Tabla 72**).

Los costos descritos a continuación se consideran para un longline y según valores establecidos por Guisado *et al.,* 2017 para esta especie (**Tabla 47** y **73**)

Tabla 47. Costos del sistema de cultivo de chorito con longline doble de cuelga continua (Fuente: Guisado *et al.,* 2017)

Item		Unidad	Costo unitario	Total
Sistema de fondeo	Muertos (1 m^3)	2	$ 80.500	$ 161.000
	Cabo polipropileno (32 mm)	70	$ 758	$ 53.060
	Cabo polipropileno (24 mm)	70	$ 446	$ 31.220
Sistema de flotacion	Boya señalizadora (250 l)	2	$ 30.000	$ 60.000
	Flotadores (150 l)	33	$ 20.000	$ 660.000
Sistema de crecimiento	Semillas	500	$ 400	$ 200.000
	Cabo polipropileno (24 mm)	200	$ 446	$ 89.200
	Cuerdas 10 mm (tela de red)	4000	$ 106	$ 424.000
	Potala (0,50 kg)	500	$ 150	$ 75.000
Total				$ 1.753.480

Producción máxima anual de alga (luga roja): 150.000 kg (**Tabla 72**)
Producción máxima anual de molusco (chorito): 200.000 kg (**Tabla 72**)

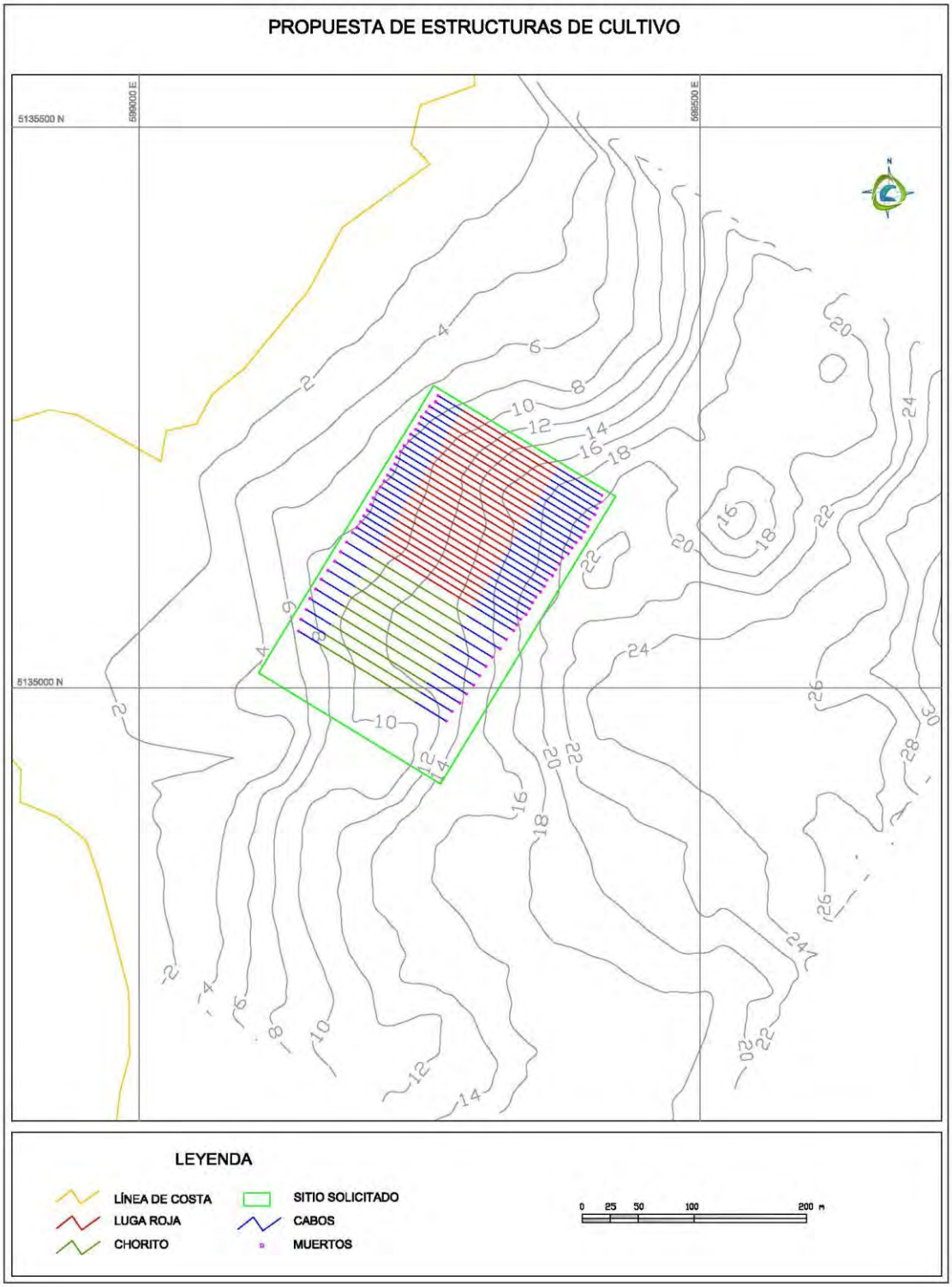


Figura 54. Disposición de estructuras de cultivo de luga roja (*Gigartina skottsbergii*) y chorito (*Mytilus chilensis*), con sus sistemas de fondeo en el sitio 8.

[redacted]Sitio 9

Este sitio, es solicitado por Marcelo Cifuentes Gómez, de la comuna de Cisnes. Este sector se encuentra ubicado en el Canal Puyuguapi, al sur de Casa de Pesca, dentro de las A.A.A y la superficie corresponde a 5,8 Há.

Dadas las condiciones de la columna de agua, la profundidad y sustrato del sitio (**Tabla 70**), la propuesta de las especies a cultivar corresponde a luga roja (*Gigartina skottsbergii*) y ostra japonesa (*Crassostrea gigas*) para crecimiento y cosecha.

- Luga roja (*Gigartina skottsbergii*), cultivo suspendido:

El sistema de cultivo de longlines, constara de 17 líneas dobles máximo (**Figura 40** y **55**), de 100 m de longitud, con 200 cuelgas de crecimiento de 5 m cada una (**Tabla 71**).
Este cultivo contempla la etapa de crecimiento y cosecha, que busca obtener una producción de 3.000 kg por longline y por cosecha (2 al año), dando 6.000 kg por longline anual y 102.000 kg en total (**Tabla 72**).

Los costos descritos corresponden a un longline y según valores establecidos por Guisado *et al.,* 2017 para esta especie (**Tabla 48** y **72**)

Tabla 48. Costos cultivo de luga roja con longline doble de cuelga continua (Fuente: Diaz *et al.,* 2015)

Item		Unidad	Costo unitario	Total
Sistema de fondeo	Muertos (1 m^3)	2	$ 45.000	$ 90.000
	Cabo polipropileno (22 mm)	140	$ 378	$ 52.920
	Cabo polipropileno (18 mm)	140	$ 262	$ 36.680
Sistema de flotacion	Boya señalizadora (150 l)	2	$ 30.000	$ 60.000
	Flotadores (100 l)	25	$ 20.000	$ 500.000
Sistema de crecimiento	Plantulas	1000	$ 300	$ 300.000
	Cabo polipropileno (18 mm)	200	$ 262	$ 52.400
	Cabo polipropileno (10 mm)	1000	$ 107	$ 107.000
	Potala (0,50 kg)	200	$ 150	$ 30.000
Total				$ 1.229.000

- Ostra japonesa (*Crassostrea gigas*), cultivo de fondo:

El sistema de cultivo de módulos con bandejas, constará de 640 módulos con 4 bandejas de 3x3 m cada uno (**Figura 51** y **55**), con una separación de 0,5 m entre bandejas (**Tabla 71**). Este cultivo contempla la etapa de crecimiento y cosecha, donde se sembrarán 220 ind/m^2, para obtener una producción de 105,3 kilos por bandeja, dando 421,2 kg por modulo y 269.568 kg en total (**Tabla 72**).

Los costos descritos a continuación se consideran para módulo de cultivo y según valores establecidos por Díaz *et al.,* 2015 para esta especie (**Tabla 49** y **73**)

Tabla 49. Costos del sistema de cultivo de ostra japonesa de modulo con bandejas (Fuente: Diaz *et al.,* 2015)

Item		Unidad	Costo unitario	Total
Sistema de fondeo	Varas de madera	8	$ 1.000	$ 8.000
	Hilo uniones	2	$ 9.800	$ 19.600
Sistema de crecimiento	Semillas	6.480	$ 7	$ 44.064
	Tela de red anchovetera (12,5 mm)	4	$ 2.000	$ 8.000
Total				$ 79.664

Producción máxima anual de alga (luga roja): 102.000 kg (**Tabla 72**)
Producción máxima anual de molusco (ostra japonesa): 269.568 kg (**Tabla 72**)

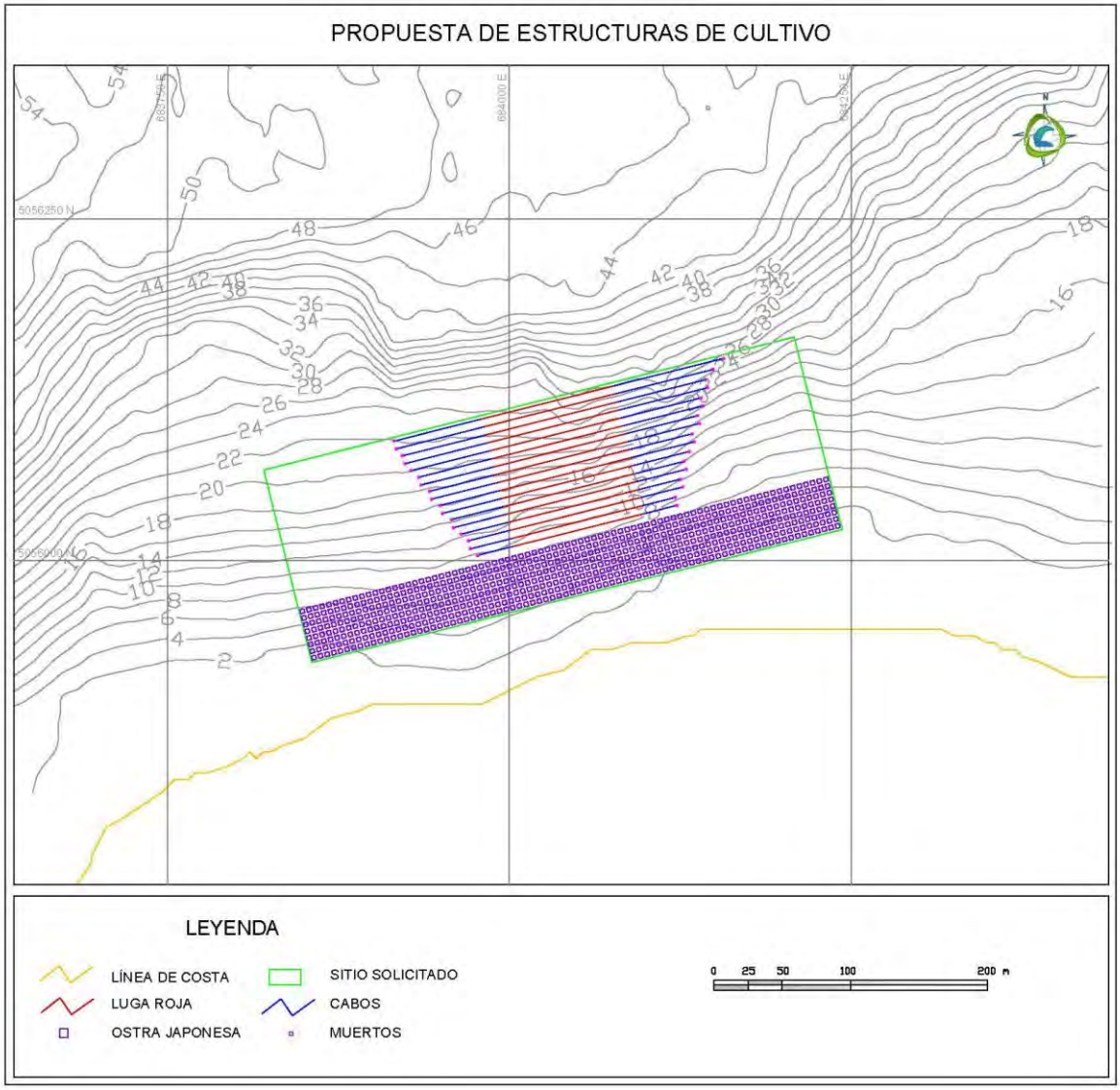


Figura 55. Disposición de estructuras de cultivo de luga roja (*Gigartina skottsbergii*) con su sistema de fondeo y ostra japonesa (*Crassostrea gigas*) en el sitio 9.

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

[redacted]Sitio 10

Este sitio, es solicitado por la Sociedad Archipiélago de Los Chonos, para AAMERBs del área “las Huichas sector N”, de la comuna de Aisén. Este sector se encuentra ubicado en el Canal sin nombre, al noreste de Isla Melchor y la superficie corresponde a 3,85 Há.

Dadas las condiciones de profundidad y sustrato del sitio (**Tabla 70**), la especie potencial a cultivar corresponde a luga roja (*Gigartina skottsbergii*) con cultivo suspendido. Sin embargo, en las condiciones de fondeo, Díaz *et al.,* 2015 y Guisado *et al.,* 2017, mencionan que se debe considerar una relación de 3:1 para la longitud del fondeo respecto a la profundidad. Conforme a lo antes expuesto y debido a las profundidades observadas en este sitio, las estructuras de fondeo superarían en longitud al eje mayor del polígono, impidiendo la implementación de un sistema de cultivo que cumpla con la normativa vigente (art. 88, LGPA) (**Figura 56**). Sin embargo, al ser un sitio solicitado dentro de un AMERB, se realiza de igual manera la propuesta de cultivo para las especies mencionadas.

- Luga roja (*Gigartina skottsbergii*), cultivo suspendido:

El sistema de cultivo de longlines, constara de 19 líneas dobles máximo (**Figura 40** y **56**), de 100 m de longitud, con 200 cuelgas de crecimiento de 5 m cada una (**Tabla 71**).
Este cultivo contempla la etapa de crecimiento y cosecha, que busca obtener una producción de 3.000 kg por longline y por cosecha (2 al año), dando 6.000 kg por longline anual y 144.000 kg en total (**Tabla 72**).

Los costos descritos corresponden a un longline y según valores establecidos por Guisado *et al.,* 2017 para esta especie (**Tabla 50** y **73**)

Tabla 50. Costos cultivo de luga roja con longline doble de cuelga continua (Fuente: Guisado *et al.,* 2017)

Item		Unidad	Costo unitario	Total
Sistema de fondeo	Muertos (1 m^3)	2	$ 45.000	$ 90.000
	Cabo polipropileno (22 mm)	510	$ 378	$ 192.780
	Cabo polipropileno (18 mm)	510	$ 262	$ 133.620
Sistema de flotacion	Boya señalizadora (150 l)	2	$ 30.000	$ 60.000
	Flotadores (100 l)	25	$ 20.000	$ 500.000
Sistema de crecimiento	Plantulas	1000	$ 300	$ 300.000
	Cabo polipropileno (18 mm)	200	$ 262	$ 52.400

Item		Unidad	Costo unitario	Total
	Cabo polipropileno (10 mm)	1000	$ 107	$ 107.000
	Potala (0,50 kg)	200	$ 150	$ 30.000
Total				$ 1.465.800

Producción máxima anual de alga (luga roja): 144.000 kg (**Tabla 72**)

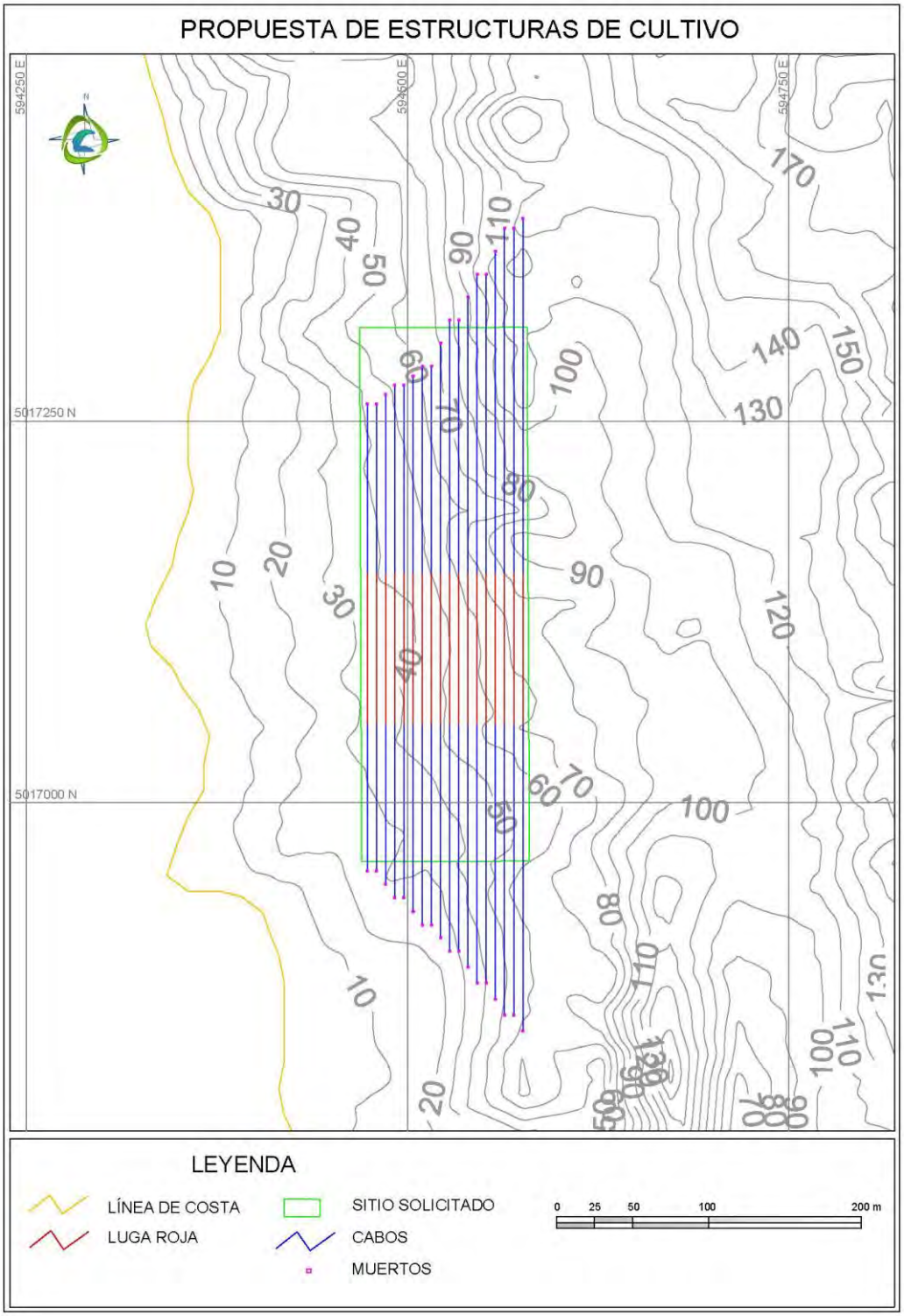


Figura 56. Disposición de estructuras de cultivo de luga roja (*Gigartina skottsbergii*), con su sistema de fondeo en el sitio 10.

[redacted]Sitio 11

Este sitio, es solicitado por el STI Jaiberos de Puerto Aysen, para AAMERBs en el área de "Puerto Aysen sector B", de la comuna de Aisén. Este sector se encuentra ubicado al norte de Isla Canquenes y la superficie corresponde a 5,79 Há.

Dadas las condiciones de la columna de agua, la profundidad y sustrato del sitio (**Tabla 70**), la propuesta de la especie a cultivar corresponde a luga roja (*Gigartina skottsbergii*) para crecimiento y cosecha.

- Luga roja (*Gigartina skottsbergii*), cultivo suspendido:

El sistema de cultivo de longlines, constara de 24 líneas dobles máximo (**Figura 40** y **57**), de 100 m de longitud, con 200 cuelgas de crecimiento de 5 m cada una (**Tabla 71**).
Este cultivo contempla la etapa de crecimiento y cosecha, que busca obtener una producción de 3.000 kg por longline y por cosecha (2 al año), dando 6.000 kg por longline anual y 144.000 kg en total (**Tabla 72**).

Los costos descritos corresponden a un longline y según valores establecidos por Guisado *et al.,* 2017 para esta especie (**Tabla 51** y **73**)

Tabla 51. Costos cultivo de luga roja con longline doble de cuelga continua (Fuente: Guisado *et al.,* 2017)

Item		Unidad	Costo unitario	Total
Sistema de fondeo	Muertos (1 m^3)	2	$ 45.000	$ 90.000
	Cabo polipropileno (22 mm)	130	$ 378	$ 49.140
	Cabo polipropileno (18 mm)	130	$ 262	$ 34.060
Sistema de flotacion	Boya señalizadora (150 l)	2	$ 30.000	$ 60.000
	Flotadores (100 l)	25	$ 20.000	$ 500.000
Sistema de crecimiento	Plantulas	1000	$ 300	$ 300.000
	Cabo polipropileno (18 mm)	200	$ 262	$ 52.400
	Cabo polipropileno (10 mm)	1000	$ 107	$ 107.000
	Potala (0,50 kg)	200	$ 150	$ 30.000
Total				$ 1.222.600

Producción máxima anual de alga (luga roja): 144.000 kg (**Tabla 72**)

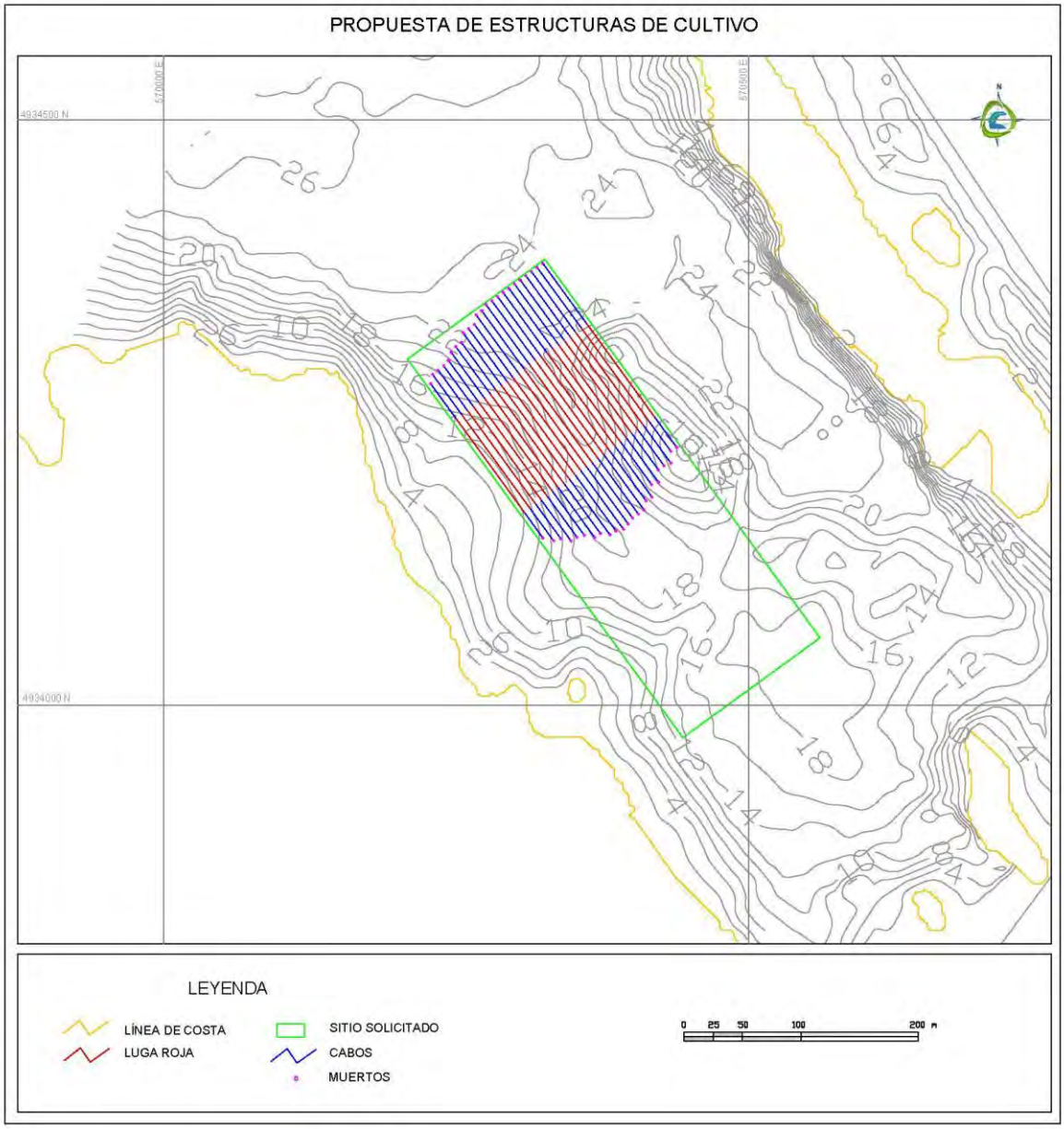


Figura 57. Disposición de estructuras de cultivo de luga roja (*Gigartina skottsbergii*), con su sistema de fondeo en el sitio 11.

[redacted]Sitio 12

Este sitio, es solicitado por el S.T.I. de la pesca artesanal, buzos mariscadores, Nueva Ventura, de la comuna de Aisén. Este sector se encuentra ubicado en el Canal Rodríguez, al noroeste de Punta Obstrucción, Isla Chaculay y la superficie corresponde a 5,8 Há.

Dadas las condiciones de la columna de agua, la profundidad y sustrato del sitio (**Tabla 70**), la propuesta de las especies a cultivar corresponde a pelillo (*Agarophyton chilensis*) y ostra japonesa (*Crassostrea gigas*) para crecimiento y cosecha.

- Pelillo (*Agarophyton chilensis*), cultivo de fondo:

El sistema de cultivo de cabo sembrado de fondo, constará de 10 parcelas de 10x100 m (**Figura 42** y **58**, **Tabla 71**). Este cultivo contempla la etapa de crecimiento y cosecha, donde se sembrarán 0,5 kg de alga por metro lineal, para obtener individuos de 1,5 kg aproximado en la etapa de cosecha que serán semestrales, donde se obtendrán 48.000 kg por parcela y 480.000 kg anuales en total (**Tabla 72**).

Los costos descritos a continuación se consideran para una parcela de cultivo y según valores establecidos por Díaz et al., 2015 para esta especie (**Tabla 52** y **73**).

Tabla 52. Costos del sistema de cultivo de pelillo, de parcela con cabos sembrados (Fuente: Diaz *et al.,* 2015)

Item		Unidad	Costo unitario	Total
Sistema de crecimiento	Plantulas	2.000	$ 100	$ 200.000
	Cabo polipropileno (10 mm)	5.000	$ 107	$ 535.000
Total				$ 735.000

- Ostra japonesa (*Crassostrea gigas*), cultivo de fondo:

El sistema de cultivo de módulos con bandejas, constará de 640 módulos con 4 bandejas de 3x3 m cada uno (**Figura 51** y **58**), con una separación de 0,5 m entre bandejas (**Tabla 71**). Este cultivo contempla la etapa de crecimiento y cosecha, donde se sembrarán 220 ind/m^2, para obtener una producción de 105,3 kilos por bandeja, dando 421,2 kg por modulo y 269.568 kg en total (**Tabla 72**).

Los costos descritos a continuación se consideran para módulo de cultivo y según valores establecidos por Díaz *et al.,* 2015 para esta especie (**Tabla 53** y **73**).

Tabla 53. Costos del sistema de cultivo de ostra, de modulo con bandejas (Fuente: Diaz *et al.,* 2015)

Item		Unidad	Costo unitario	Total
Sistema de fondeo	Varas de madera	8	$ 1.000	$ 8.000
	Hilo uniones	2	$ 9.800	$ 19.600
Sistema de crecimiento	Semillas	6.480	$ 7	$ 44.064
	Tela de red anchovetera (12,5 mm)	4	$ 2.000	$ 8.000
Total				$ 79.664

Producción máxima anual de alga (pelillo): 480.000 kg (**Tabla 72**)

Producción máxima anual de molusco (ostra japonesa): 269.568 kg (**Tabla 72**)

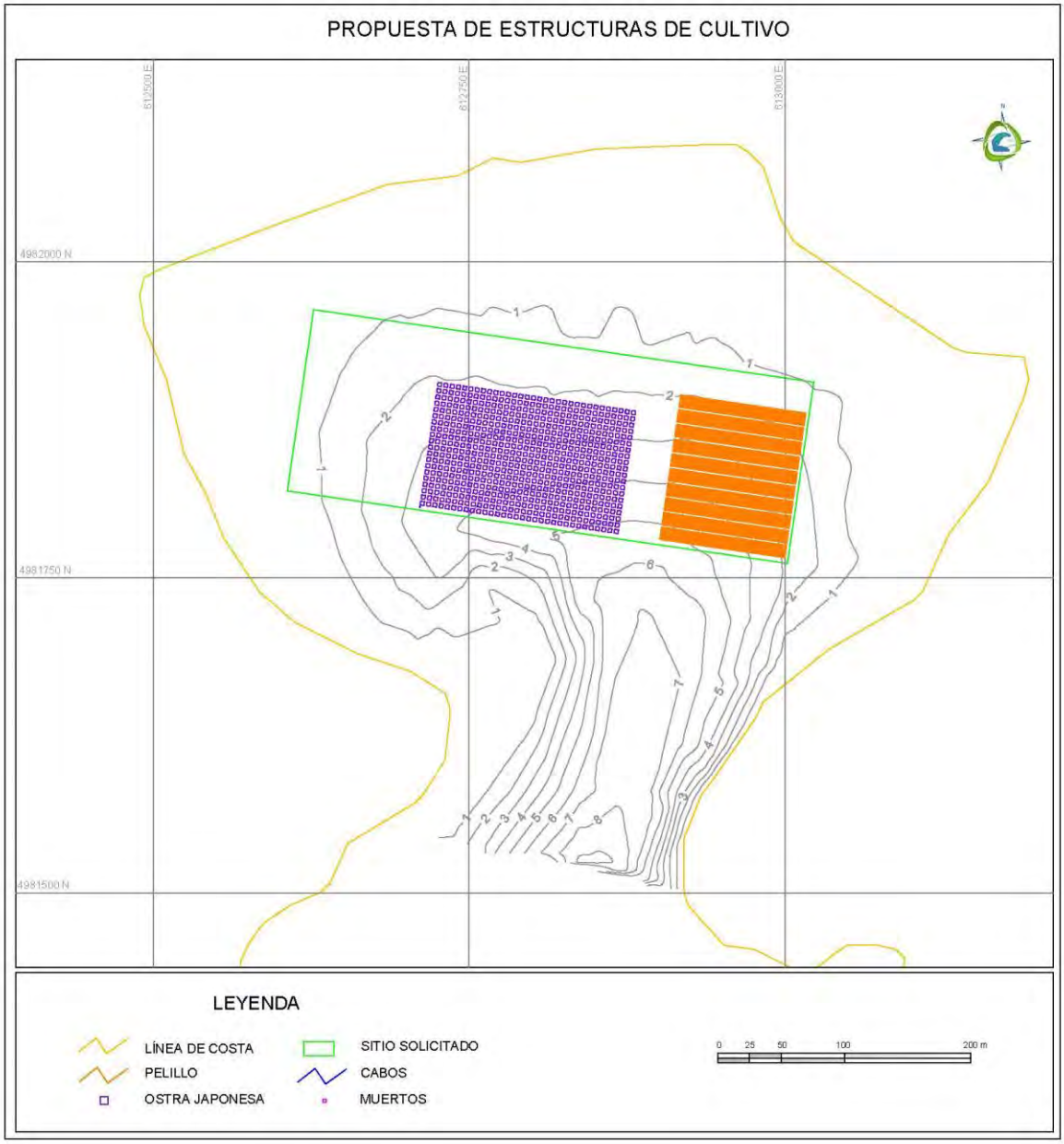


Figura 58. Disposición de estructuras de cultivo de pelillo (*Agarophyton chilensis*) y ostra japonesa (*Crassostrea gigas*) en el sitio 12.

[redacted]Sitio 15

Este sitio, es solicitado por Luis Barría Barrientos, de la comuna de Aisén. Este sector se encuentra ubicado en el Canal Ferronave, al norte de Puerto Aguirre, Isla Las Huichas y la superficie corresponde a 5,79 Há.

Dadas las condiciones de la columna de agua, la profundidad y sustrato del sitio (**Tabla 70**), la propuesta de las especies a cultivar corresponde a luga roja (*Gigartina skottsbergii*) y choro zapato o malton (*Choromytilus chorus*) para crecimiento y cosecha.

- Luga roja (*Gigartina skottsbergii*), cultivo suspendido:

El sistema de cultivo de longlines, constara de 24 líneas dobles máximo (**Figura 40** y **59**), de 100 m de longitud, con 200 cuelgas de crecimiento de 5 m cada una (**Tabla 71**).
Este cultivo contempla la etapa de crecimiento y cosecha, que busca obtener una producción de 3.000 kg por longline y por cosecha, dando 6.000 kg por longline anual y 144.000 kg en total (**Tabla 72**).

Los costos descritos corresponden a un longline y según valores establecidos por Guisado *et al.,* 2017 para esta especie (**Tabla 54** y **73**)

Tabla 54. Costos del sistema de cultivo de luga roja con longline doble de cuelga continua (Fuente: Guisado *et al.,* 2017)

Item		Unidad	Costo unitario	Total
Sistema de fondeo	Muertos (1 m^3)	2	$ 45.000	$ 90.000
	Cabo polipropileno (22 mm)	180	$ 378	$ 68.040
	Cabo polipropileno (18 mm)	180	$ 262	$ 47.160
Sistema de flotacion	Boya señalizadora (150 l)	2	$ 30.000	$ 60.000
	Flotadores (100 l)	25	$ 20.000	$ 500.000
Sistema de crecimiento	Plantulas	1000	$ 300	$ 300.000
	Cabo polipropileno (18 mm)	200	$ 262	$ 52.400
	Cabo polipropileno (10 mm)	1000	$ 107	$ 107.000
	Potala (0,50 kg)	200	$ 150	$ 30.000
Total				$ 1.254.600

- Choro zapato o malton (*Choromytilus chorus*), cultivo suspendido

El sistema de longline con cuelgas continua, constará de 4 líneas dobles máximo (**Figura 48** y **59**) de 100 m de longitud, con un total de 500 cuelgas de crecimiento por cada longline (**Tabla 71**). Este cultivo contempla la etapa de crecimiento y cosecha, donde se sembrarán 750 ind/m, para obtener 17.500 kg por longline y 70.000 kg en total (**Tabla 72**).

Los costos descritos a continuación se consideran un longline de cultivo y según valores establecidos por Díaz et al., 2015 para esta especie (**Tabla 55** y **73**).

Tabla 55. Costos del sistema de cultivo de choro zapato o malton con longline doble de cuelga continua (Fuente: Guisado *et al.,* 2017)

Item		Unidad	Costo unitario	Total
Sistema de fondeo	Muertos (1 m^3)	2	$ 80.500	$ 161.000
	Cabo polipropileno (32 mm)	105	$ 758	$ 79.590
	Cabo polipropileno (24 mm)	105	$ 446	$ 46.830
Sistema de flotacion	Boya señalizadora (250 l)	2	$ 30.000	$ 60.000
	Flotadores (150 l)	33	$ 20.000	$ 660.000
Sistema de crecimiento	Semillas	4.725	$ 10	$ 47.250
	Cabo polipropileno (24 mm)	200	$ 446	$ 89.200
	Cuerdas 10 mm (tela de red)	500	$ 106	$ 53.000
	Potala (0,50 kg)	500	$ 150	$ 75.000
Total				$ 1.271.870

Producción máxima anual de alga (luga roja): 144.000 kg (**Tabla 72**)

Producción máxima anual de molusco (choro zapato o malton): 70.000 kg (**Tabla 72**)

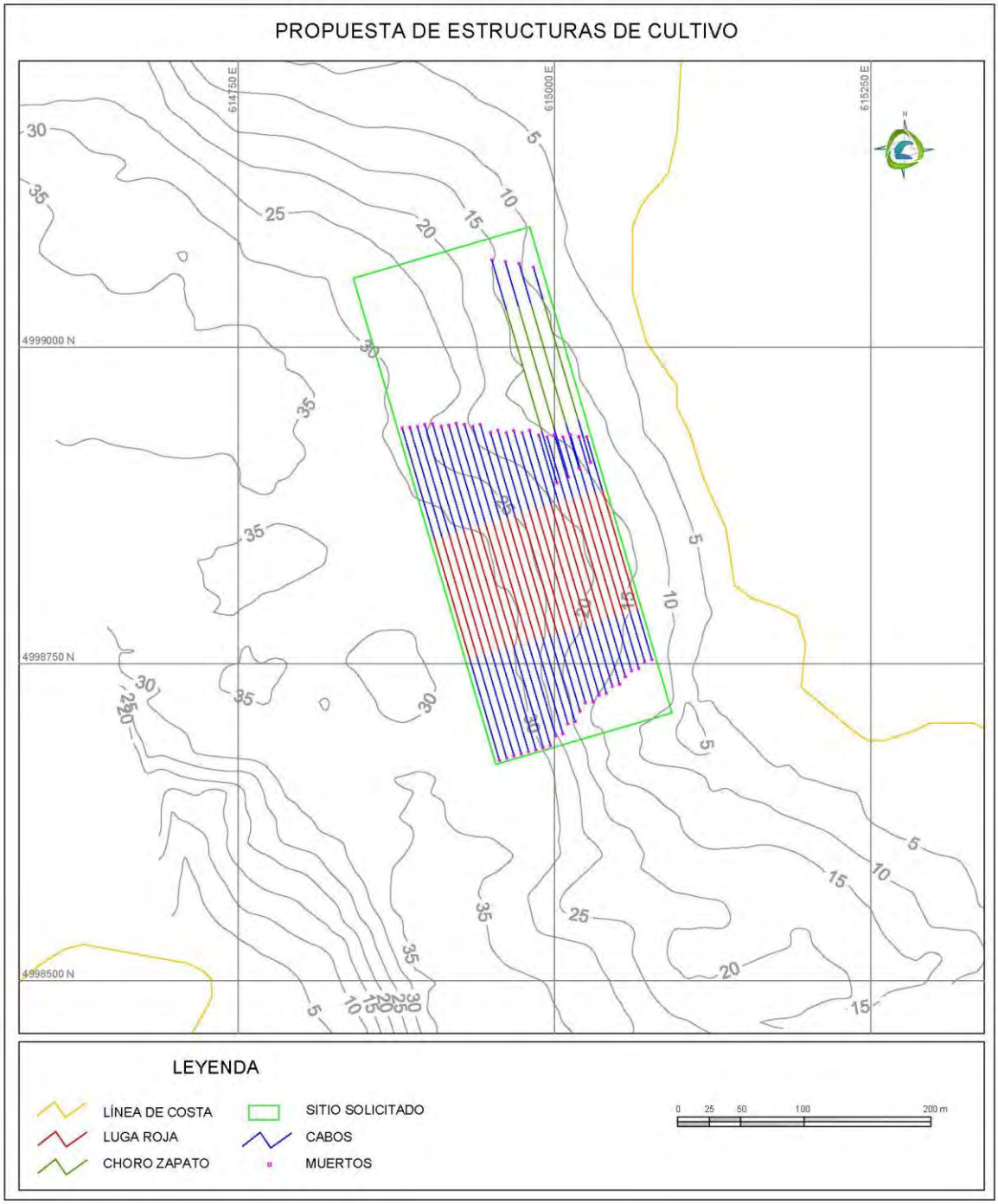


Figura 59. Disposición de estructuras de cultivo de luga roja (*Gigartina skottsbergii*) y choro zapato o malton (*Choromytilus chorus*) y sus sistemas de fondeo en el sitio 15.

[redacted]Sitio 17

Este sitio, es solicitado por Ariel Ocampos Márquez, de la comuna de Aisén. Este sector se encuentra ubicado en el Canal Ferronave, al norte de Isla Las Huichas y la superficie corresponde a 5,8 Há.

Dadas las condiciones de la columna de agua, la profundidad y sustrato del sitio (**Tabla 70**), la propuesta de las especies a cultivar corresponde a luga roja (*Gigartina skottsbergii*) y chorito (*Mytilus chilensis*) para crecimiento y cosecha.

- Luga roja (*Gigartina skottsbergii*), cultivo suspendido:

El sistema de cultivo de longline, constara de 24 líneas dobles máximo (**Figura 40** y **60**), de 100 m de longitud, con 200 cuelgas de crecimiento de 5 m cada una (**Tabla 71**).
Este cultivo contempla la etapa de crecimiento y cosecha, que busca obtener una producción de 3.000 kg por longline y por cosecha (2 al año), dando 6.000 kg por longline anual y 144.000 kg en total (**Tabla 72**).

Los costos descritos corresponden a un longline y según valores establecidos por Guisado *et al.,* 2017 para esta especie (**Tabla 56** y **73**)

Tabla 56. Costos cultivo de luga roja con longline doble de cuelga continua (Fuente: Guisado *et al.,* 2017)

Item		Unidad	Costo unitario	Total
Sistema de fondeo	Muertos (1 m³)	2	$ 45.000	$ 90.000
	Cabo polipropileno (22 mm)	150	$ 378	$ 56.700
	Cabo polipropileno (18 mm)	150	$ 262	$ 39.300
Sistema de flotacion	Boya señalizadora (150 l)	2	$ 30.000	$ 60.000
	Flotadores (100 l)	25	$ 20.000	$ 500.000
Sistema de crecimiento	Plantulas	1000	$ 300	$ 300.000
	Cabo polipropileno (18 mm)	200	$ 262	$ 52.400
	Cabo polipropileno (10 mm)	1000	$ 107	$ 107.000
	Potala (0,50 kg)	200	$ 150	$ 30.000
Total				$ 1.235.400

- Chorito (*Mytilus chilensis*), cultivo suspendido:

El sistema de cultivo de longlines, constara de 5 líneas dobles máximo (**Figura 45** y **60**), de 100 m de longitud, con 500 cuelgas de crecimiento de 8 m cada una (**Tabla 70**).
Este cultivo contempla la etapa de crecimiento y cosecha, que busca obtener una producción de 20.000 kg por longline, dando 100.000 kg por anual en total (**Tabla 72**).

Los costos descritos corresponden a un longline y según valores establecidos por Guisado *et al.,* 2017 para esta especie (**Tabla 57** y **73**)

Tabla 57. Costos del sistema de cultivo de chorito con longline doble de cuelga continua (Fuente: Guisado *et al.,* 2017)

Item		Unidad	Costo unitario	Total
Sistema de fondeo	Muertos (1 m^3)	2	$ 80.500	$ 161.000
	Cabo polipropileno (32 mm)	135	$ 758	$ 102.330
	Cabo polipropileno (24 mm)	135	$ 446	$ 60.210
Sistema de flotacion	Boya señalizadora (250 l)	2	$ 30.000	$ 60.000
	Flotadores (150 l)	33	$ 20.000	$ 660.000
Sistema de crecimiento	Semillas	500	$ 400	$ 200.000
	Cabo polipropileno (24 mm)	200	$ 446	$ 89.200
	Cuerdas 10 mm (tela de red)	4000	$ 106	$ 424.000
	Potala (0,50 kg)	500	$ 150	$ 75.000
Total				$ 1.831.740

Producción máxima anual de alga (luga roja): 144.000 kg (**Tabla 72**)
Producción máxima anual de molusco (chorito): 100.000 kg (**Tabla 72**)

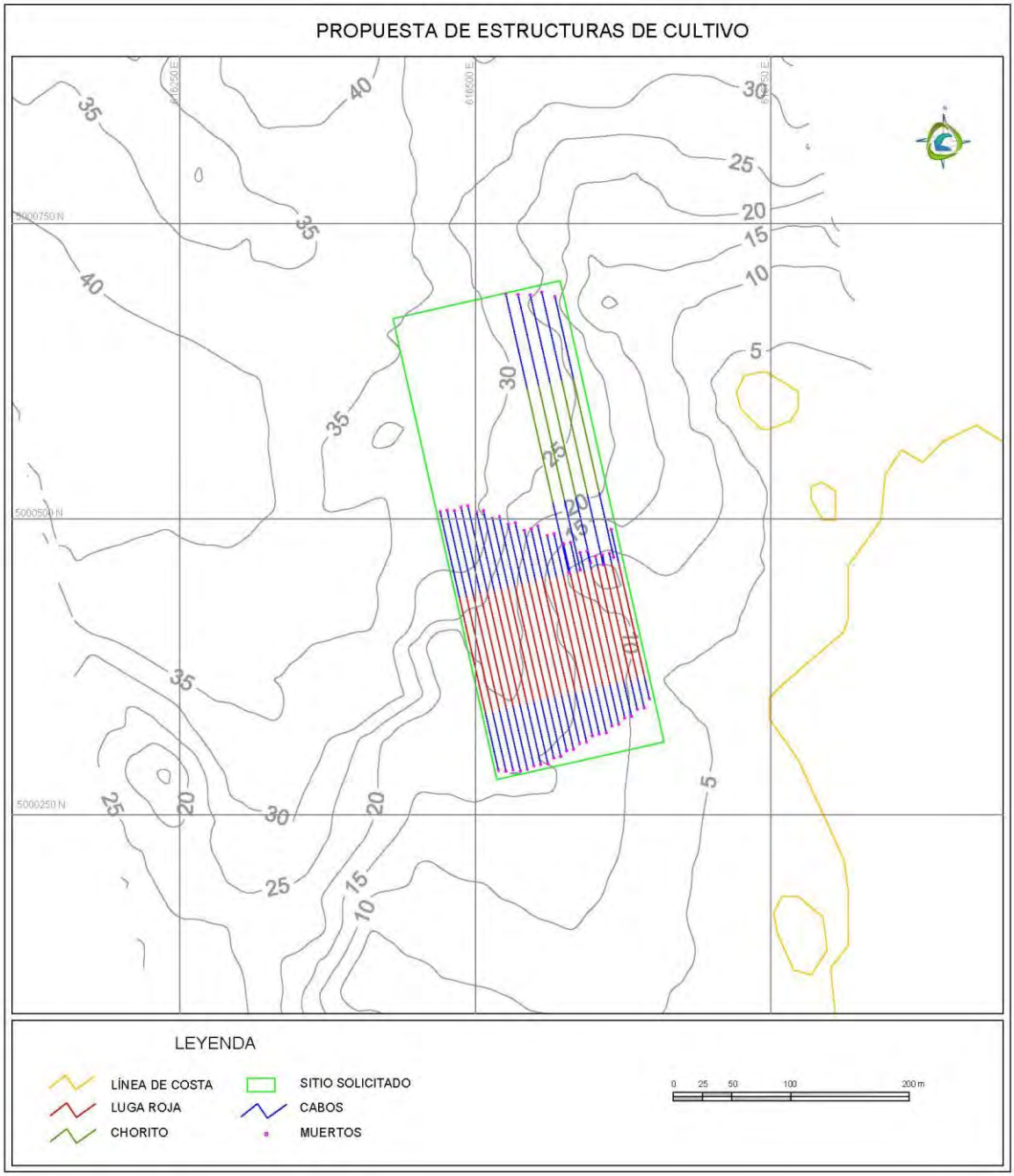


Figura 60. Disposición de estructuras de cultivo de luga roja (*Gigartina skottsbergii*) y chorito (*Mytilus chilensis*) y sus sistemas de fondeo en el sitio 17.

[redacted]Sitio 18

Este sitio, es solicitado por Sofía Cabero Risco, de la comuna de Aisén. Este sector se encuentra ubicado en Isla Ester, al norte de Punta Melville y la superficie corresponde a 5,8 Há.

Dadas las condiciones de la columna de agua, la profundidad y sustrato del sitio (**Tabla 70**), la propuesta de las especies a cultivar corresponde a luga roja (*Gigartina skottsbergii*) y chorito (*Mytilus chilensis*) para crecimiento y cosecha.

- Luga roja (*Gigartina skottsbergii*), cultivo suspendido:

El sistema de cultivo de longlines, constara de 24 líneas dobles máximo (**Figura 40** y **61**), de 100 m de longitud, con 200 cuelgas de crecimiento de 5 m cada una (**Tabla 71**).

Este cultivo contempla la etapa de crecimiento y cosecha, que busca obtener una producción de 3.000 kg por longline y por cosecha, dando 6.000 kg por longline anual y 144.000 kg en total (**Tabla 72**).

Los costos descritos corresponden a un longline y según valores establecidos por Guisado *et al.,* 2017 para esta especie (**Tabla 58** y **73**)

Tabla 58. Costos del sistema de cultivo de luga roja con longline doble de cuelga continua (Fuente: Guisado *et al.,* 2017)

Item		Unidad	Costo unitario	Total
Sistema de fondeo	Muertos (1 m^3)	2	$ 45.000	$ 90.000
	Cabo polipropileno (22 mm)	110	$ 378	$ 41.580
	Cabo polipropileno (18 mm)	110	$ 262	$ 28.820
Sistema de flotacion	Boya señalizadora (150 l)	2	$ 30.000	$ 60.000
	Flotadores (100 l)	25	$ 20.000	$ 500.000
Sistema de crecimiento	Plantulas	1000	$ 300	$ 300.000
	Cabo polipropileno (18 mm)	200	$ 262	$ 52.400
	Cabo polipropileno (10 mm)	1000	$ 107	$ 107.000
	Potala (0,50 kg)	200	$ 150	$ 30.000
Total				$ 1.209.800

- Chorito (*Mytilus chilensis*), cultivo suspendido:

El sistema de cultivo de longlines, constara de 14 líneas dobles máximo (**Figura 45** y **61**), de 100 m de longitud, con 500 cuelgas de crecimiento de 8 m cada una (**Tabla 71**).
Este cultivo contempla la etapa de crecimiento y cosecha, que busca obtener una producción de 20.000 kg por longline, dando 280.000 kg por anual en total (**Tabla 72**).

Los costos descritos corresponden a un longline y según valores establecidos por Guisado *et al.,* 2017 para esta especie (**Tabla 59** y **73**)

Tabla 59. Costos del sistema de cultivo de chorito con longline doble de cuelga continua (Fuente: Guisado *et al.,* 2017)

Item		Unidad	Costo unitario	Total
Sistema de fondeo	Muertos (1 m^3)	2	$ 80.500	$ 161.000
	Cabo polipropileno (32 mm)	105	$ 758	$ 79.590
	Cabo polipropileno (24 mm)	105	$ 446	$ 46.830
Sistema de flotacion	Boya señalizadora (250 l)	2	$ 30.000	$ 60.000
	Flotadores (150 l)	33	$ 20.000	$ 660.000
Sistema de crecimiento	Semillas	500	$ 400	$ 200.000
	Cabo polipropileno (24 mm)	200	$ 446	$ 89.200
	Cuerdas 10 mm (tela de red)	4000	$ 106	$ 424.000
	Potala (0,50 kg)	500	$ 150	$ 75.000
Total				$ 1.795.620

Producción máxima anual de alga (luga roja): 144.000 kg (**Tabla 72**)
Producción máxima anual de molusco (chorito): 280.000 kg (**Tabla 72**)

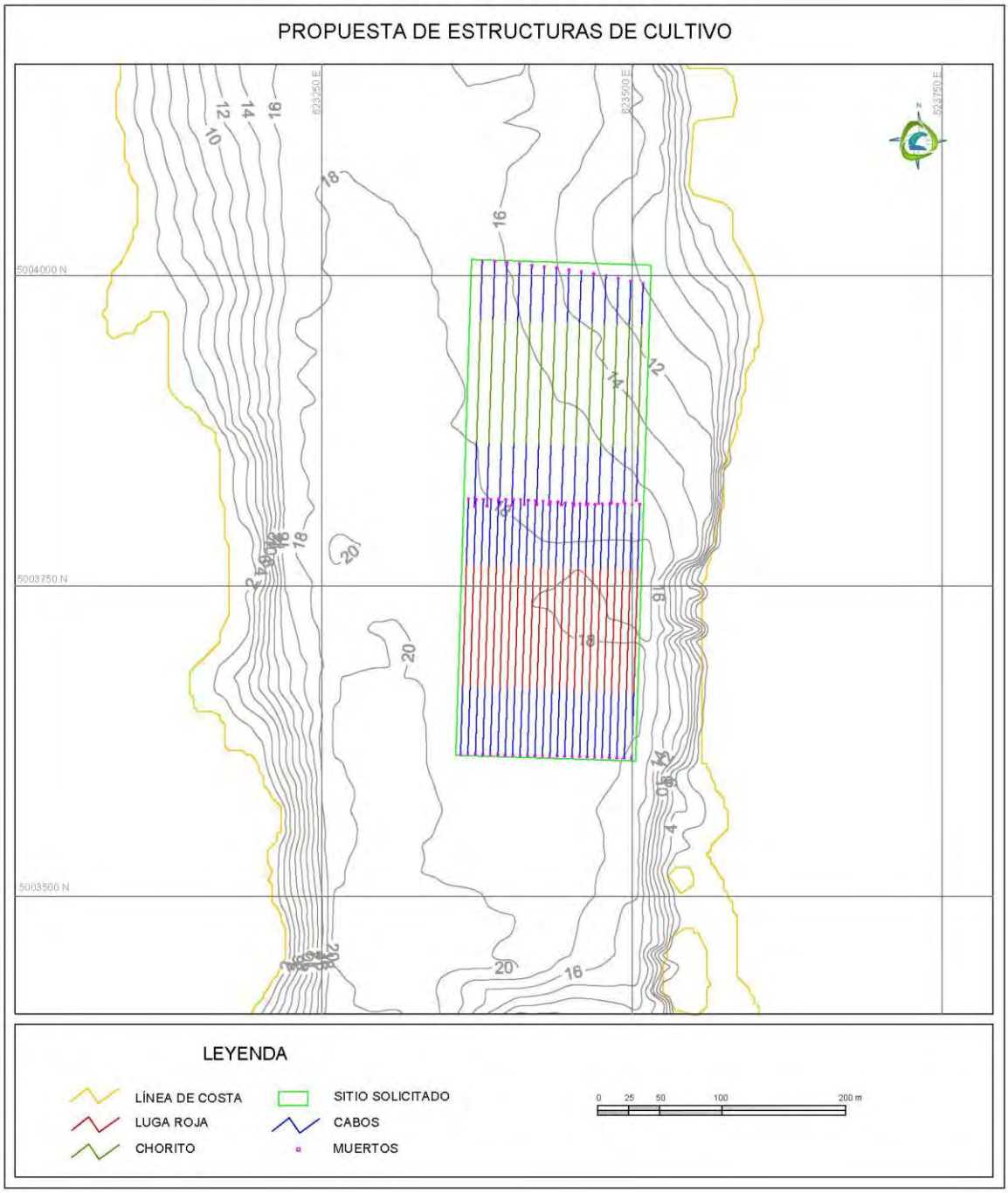


Figura 61. Disposición de estructuras de cultivo de luga roja (*Gigartina skottsbergii*) y chorito (*Mytilus chilensis*), con sus sistemas de fondeo en el sitio 18.

[redacted]Sitio 20

Este sitio, es solicitado por Jaime Cabero Risco, de la comuna de Aisén. Este sector se encuentra ubicado en el Canal Luchin, al oeste de Punta Péndola, Isla Luchin y la superficie corresponde a 5,8 Há.

Dadas las condiciones de la columna de agua, la profundidad y sustrato del sitio (**Tabla 70**), la propuesta de las especies a cultivar corresponde a luga roja (*Gigartina skottsbergii*) y chorito (*Mytilus chilensis*) para crecimiento y cosecha.

- Luga roja (*Gigartina skottsbergii*), cultivo suspendido:

El sistema de cultivo de longlines, constara de 16 líneas dobles máximo (**Figura 40** y **62**), de 100 m de longitud, con 200 cuelgas de crecimiento de 5 m cada una (**Tabla 71**).

Este cultivo contempla la etapa de crecimiento y cosecha, que busca obtener una producción de 3.000 kg por longline y por cosecha, dando 6.000 kg por longline anual y 96.000 kg en total (**Tabla 72**).

Los costos descritos corresponden a un longline y según valores establecidos por Guisado *et al.,* 2017 para esta especie (**Tabla 60** y **73**)

Tabla 60. Costos del sistema de cultivo de luga roja con longline doble de cuelga continua (Fuente: Guisado *et al.,* 2017)

Item		Unidad	Costo unitario	Total
Sistema de fondeo	Muertos (1 m^3)	2	$ 45.000	$ 90.000
	Cabo polipropileno (22 mm)	270	$ 378	$ 102.060
	Cabo polipropileno (18 mm)	270	$ 262	$ 70.740
Sistema de flotacion	Boya señalizadora (150 l)	2	$ 30.000	$ 60.000
	Flotadores (100 l)	25	$ 20.000	$ 500.000
Sistema de crecimiento	Plantulas	1000	$ 300	$ 300.000
	Cabo polipropileno (18 mm)	200	$ 262	$ 52.400
	Cabo polipropileno (10 mm)	1000	$ 107	$ 107.000
	Potala (0,50 kg)	200	$ 150	$ 30.000
Total				$ 1.312.200

- Chorito (*Mytilus chilensis*), cultivo suspendido:

El sistema de cultivo de longlines, constara de 5 lineas doble máximo (**Figura 45** y **62**), de 100 m de longitud, con 500 cuelgas de crecimiento de 8 m cada una (**Tabla 71**).

Este cultivo contempla la etapa de crecimiento y cosecha, que busca obtener una producción de 20.000 kg por longline, dando 100.000 kg por anual en total (**Tabla 72**).

Los costos descritos corresponden a un longline y según valores establecidos por Guisado *et al.,* 2017 para esta especie (**Tabla 61** y **73**)

Tabla 61. Costos del sistema de cultivo de chorito con longline doble de cuelga continua (Fuente: Guisado *et al.,* 2017)

Item		Unidad	Costo unitario	Total
Sistema de fondeo	Muertos (1 m^3)	2	$ 80.500	$ 161.000
	Cabo polipropileno (32 mm)	240	$ 758	$ 181.920
	Cabo polipropileno (24 mm)	240	$ 446	$ 107.040
Sistema de flotacion	Boya señalizadora (250 l)	2	$ 30.000	$ 60.000
	Flotadores (150 l)	33	$ 20.000	$ 660.000
Sistema de crecimiento	Semillas	500	$ 400	$ 200.000
	Cabo polipropileno (24 mm)	200	$ 446	$ 89.200
	Cuerdas 10 mm (tela de red)	4000	$ 106	$ 424.000
	Potala (0,50 kg)	500	$ 150	$ 75.000
Total				$ 1.958.160

Producción máxima anual de alga (luga roja): 96.000 kg (**Tabla 72**)

Producción máxima anual de molusco (chorito): 100.000 kg (**Tabla 72**)

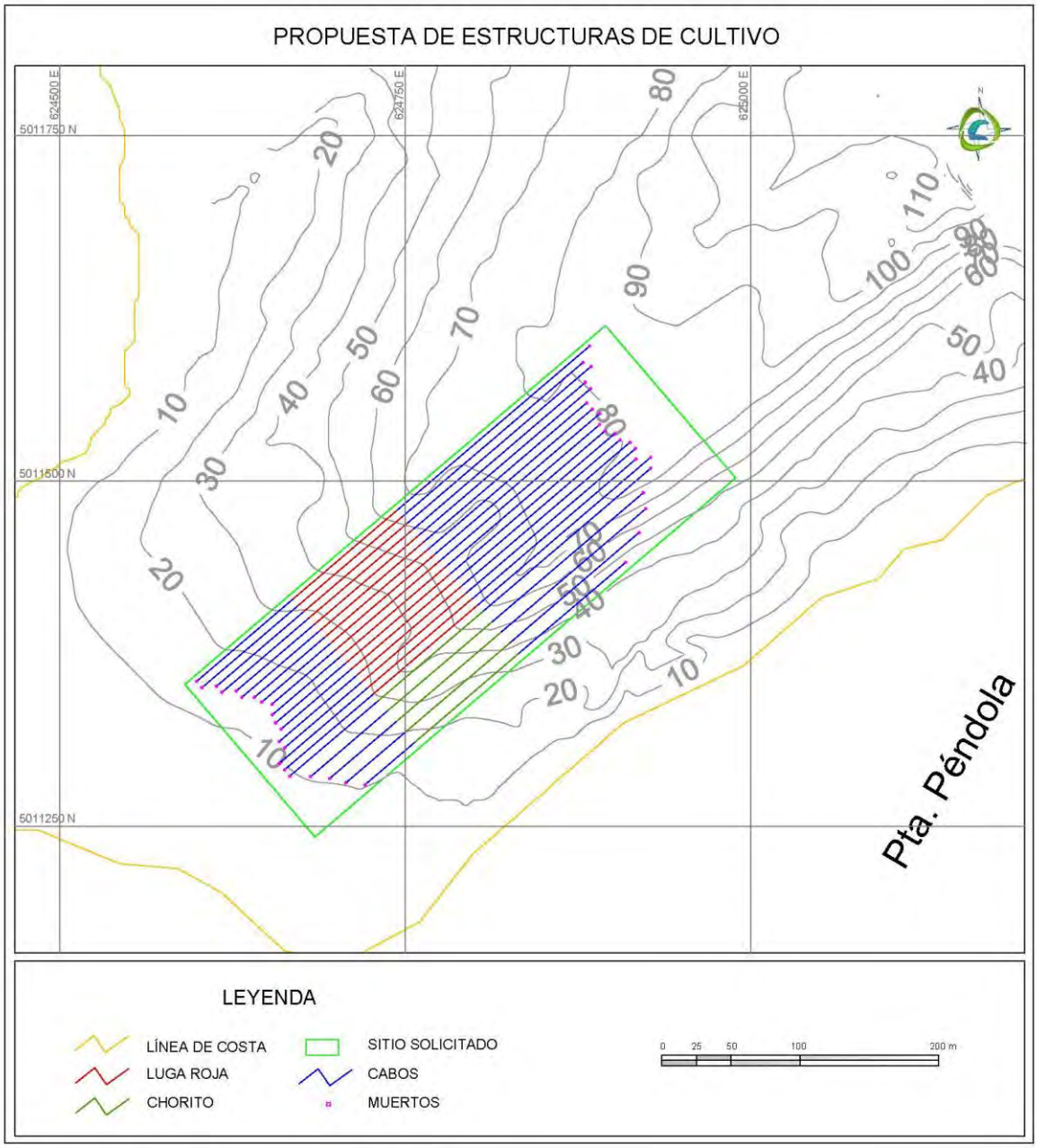


Figura 62. Disposición de estructuras de cultivo de luga roja (*Gigartina skottsbergii*) y chorito (*Mytilus chilensis*), con sus sistemas de fondeo en el sitio 20.

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

[redacted]Sitio 21

Este sitio, es solicitado por José Ñancul, de la comuna de Aisén. Este sector se encuentra ubicado en el Canal Ñancul, al noreste de Punta Olea, Isla Orestes y la superficie corresponde a 5,8 Há.

Dadas las condiciones de profundidad y sustrato del sitio (**Tabla 70**), la especie potencial a cultivar corresponde a luga roja (*Gigartina skottsbergii*) con cultivo suspendido.

- Luga roja (*Gigartina skottsbergii*), cultivo suspendido:

El sistema de cultivo de longlines, constara de 66 líneas dobles máximo (**Figura 40** y **62**), de 100 m de longitud, con 200 cuelgas de crecimiento de 5 m cada una (**Tabla 71**).

Este cultivo contempla la etapa de crecimiento y cosecha, que busca obtener una producción de 3.000 kg por longline y por cosecha, dando 6.000 kg por longline anual y 396.000 kg en total (**Tabla 72**).

Los costos descritos corresponden a un longline y según valores establecidos por Guisado *et al.,* 2017 para esta especie (**Tabla 62** y **73**)

Tabla 62. Costos del sistema de cultivo de luga roja con longline doble de cuelga continua (Fuente: Guisado *et al.,* 2017)

Item		Unidad	Costo unitario	Total
Sistema de fondeo	Muertos (1 m^3)	2	$ 45.000	$ 90.000
	Cabo polipropileno (22 mm)	420	$ 378	$ 158.760
	Cabo polipropileno (18 mm)	420	$ 262	$ 110.040
Sistema de flotacion	Boya señalizadora (150 l)	2	$ 30.000	$ 60.000
	Flotadores (100 l)	25	$ 20.000	$ 500.000
Sistema de crecimiento	Plantulas	1000	$ 300	$ 300.000
	Cabo polipropileno (18 mm)	200	$ 262	$ 52.400
	Cabo polipropileno (10 mm)	1000	$ 107	$ 107.000
	Potala (0,50 kg)	200	$ 150	$ 30.000
Total				$ 1.408.200

Producción máxima anual de alga (luga roja): 396.000 kg (**Tabla 72**)

Cabe destacar, que, en las condiciones de fondeo, Díaz *et al.,* 2015 y Guisado *et al.,* 2017, mencionan que se debe considerar una relación de 3:1 para la longitud del fondeo respecto a la profundidad. Conforme a lo antes expuesto y debido a las profundidades observadas en este sitio, las estructuras de fondeo superarían en longitud al eje mayor del

polígono, impidiendo la implementación de un sistema de cultivo que cumpla con la normativa vigente (art. 88, LGPA) (**Figura 63**).

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

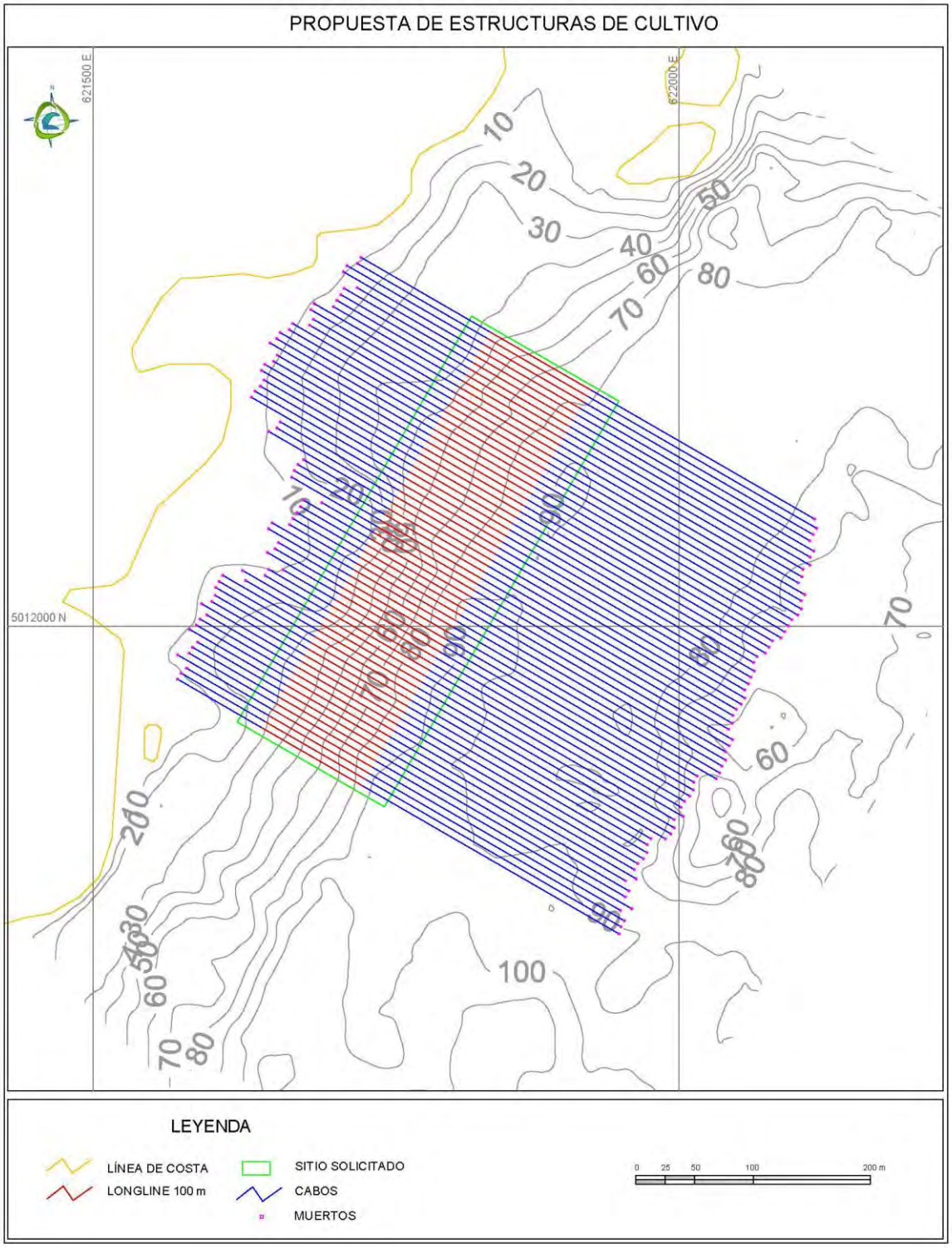


Figura 63. Disposición de estructuras de cultivo de luga roja (*Gigartina skottsbergii*), con su sistema de fondeo en el sitio 21.

[redacted]Sitio 22

Este sitio, es solicitado por el S.T.I. pescadores artesanales y afines Nº 3 Isla Huichas, de la comuna de Cisnes. Este sector se encuentra ubicado en el Canal Ninualac, al sur de Punta Abraham, Isla Teresa y la superficie corresponde a 5,8 Há.

Dadas las condiciones de la columna de agua, la profundidad y sustrato del sitio (**Tabla 70**), la propuesta de las especies a cultivar corresponde a luga roja (*Gigartina skottsbergii*), pelillo (*Agarophyton chilensis*) y ostra japonesa (*Crassostrea gigas*) para crecimiento y cosecha.

- Luga roja (*Gigartina skottsbergii*), cultivo suspendido:

El sistema de cultivo de longlines, constara de 17 líneas doble máximo (**Figura 40** y **64**), de 100 m de longitud, con 200 cuelgas de crecimiento de 5 m cada una (**Tabla 71**).
Este cultivo contempla la etapa de crecimiento y cosecha, que busca obtener una producción de 3.000 kg por longline y por cosecha, dando 6.000 kg por longline anual y 102.000 kg en total (**Tabla 72**).

Los costos descritos corresponden a un longline y según valores establecidos por Guisado *et al.,* 2017 para esta especie (**Tabla 63** y **73**)

Tabla 63. Costos del sistema de cultivo de luga con longline doble de cuelga continua (Fuente: Guisado *et al.,* 2017)

Item		Unidad	Costo unitario	Total
Sistema de fondeo	Muertos (1 m3)	2	$ 45.000	$ 90.000
	Cabo polipropileno (22 mm)	100	$ 378	$ 37.800
	Cabo polipropileno (18 mm)	100	$ 262	$ 26.200
Sistema de flotacion	Boya señalizadora (150 l)	2	$ 30.000	$ 60.000
	Flotadores (100 l)	25	$ 20.000	$ 500.000
Sistema de crecimiento	Plantulas	1000	$ 300	$ 300.000
	Cabo polipropileno (18 mm)	200	$ 262	$ 52.400
	Cabo polipropileno (10 mm)	1000	$ 107	$ 107.000
	Potala (0,50 kg)	200	$ 150	$ 30.000
Total				$ 1.203.400

- Pelillo (*Agarophyton chilensis*), cultivo de fondo:

El sistema de cultivo de cabo sembrado de fondo, constará de 4 parcelas de 10x100 m (**Figura 42** y **64, Tabla 71**). Este cultivo contempla la etapa de crecimiento y cosecha, donde se sembrarán 0,5 kg de alga por metro lineal, para obtener individuos de 1,5 kg aproximado en la etapa de cosecha que serán semestrales, donde se obtendrán 48.000 kg por parcela y 288.000 kg anuales en total (**Tabla 72**).

Los costos descritos a continuación se consideran para una parcela de cultivo y según valores establecidos por Díaz et al., 2015 para esta especie (**Tabla 64** y **73**).

Tabla 64. Costos del sistema de cultivo de pelillo, de parcela con cabos sembrados (Fuente: Diaz *et al.,* 2015)

Item		Unidad	Costo unitario	Total
Sistema de crecimiento	Plantulas	2.000	$ 100	$ 200.000
	Cabo polipropileno (10 mm)	5.000	$ 107	$ 535.000
Total				$ 538.260

- Ostra japonesa (*Crassostrea gigas*), cultivo de fondo:

El sistema de cultivo de módulos con bandejas, constará de 640 módulos (**Figura 51** y **64**) con 4 bandejas de 3x3 m cada uno, con una separación de 0,5 m entre bandejas (**Tabla 71**). Este cultivo contempla la etapa de crecimiento y cosecha, donde se sembrarán 220 ind/m^2, para obtener una producción de 105,3 kilos por bandeja, dando 421,2 kg por modulo y 269.568 kg en total (**Tabla 72**).

Los costos descritos a continuación se consideran para módulo de cultivo y según valores establecidos por Díaz *et al.,* 2015 para esta especie (**Tabla 65** y **73**).

Tabla 65. Costos del sistema de cultivo de ostra japonesa, de modulo con bandejas (Fuente: Diaz *et al.,* 2015)

Item		Unidad	Costo unitario	Total
Sistema de fondeo	Varas de madera	8	$ 1.000	$ 8.000
	Hilo uniones	2	$ 9.800	$ 19.600
Sistema de crecimiento	Semillas	6.480	$ 7	$ 44.064
	Tela de red anchovetera (12,5 mm)	4	$ 2.000	$ 8.000
Total				$ 79.664

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

Producción máxima anual de alga (luga roja y pelillo): 390.000 kg (**Tabla 72**)

Producción máxima anual de molusco (ostra japonesa): 269.568 kg (**Tabla 72**)

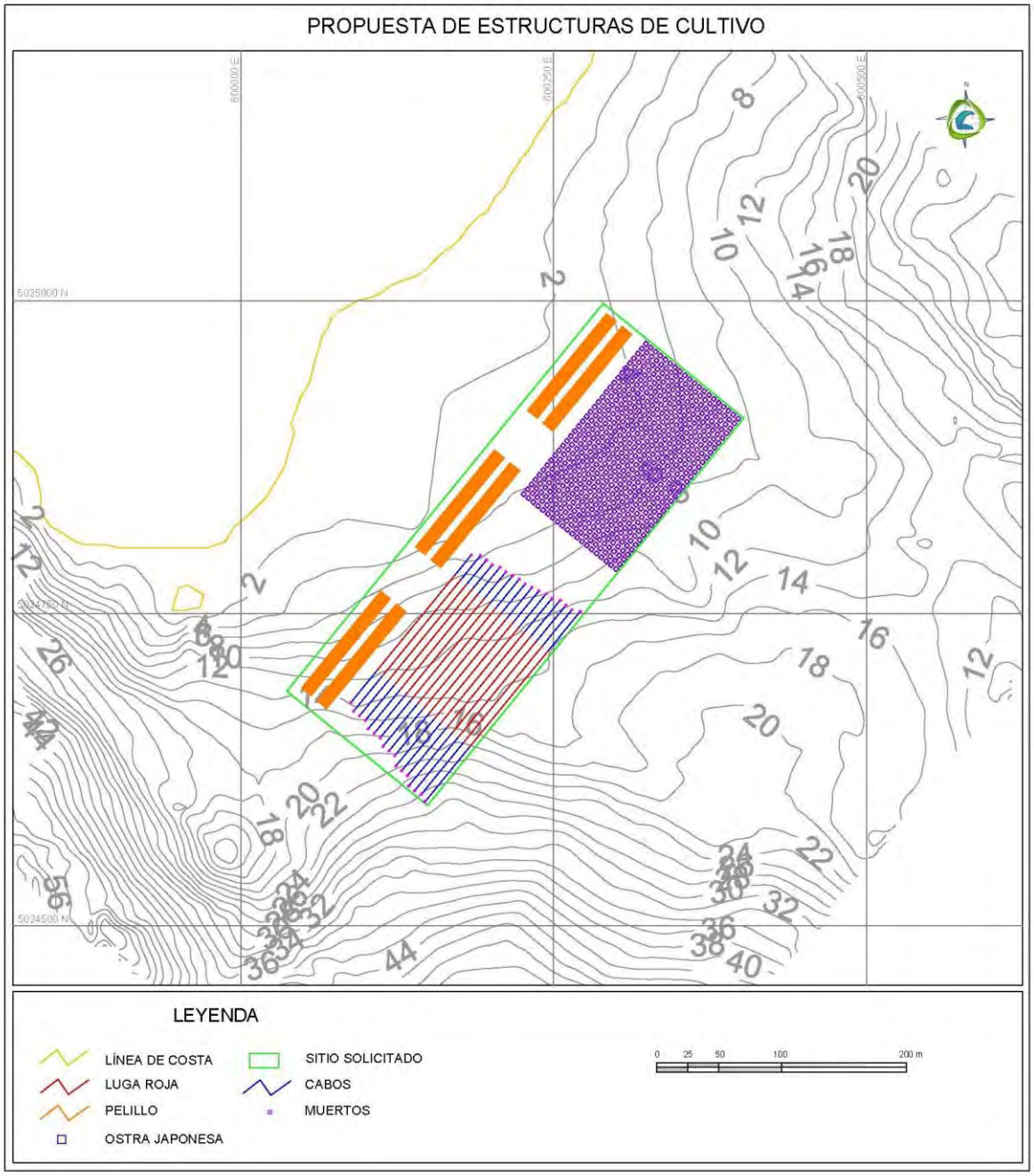


Figura 64. Disposición de estructuras de cultivo de luga roja (*Gigartina skottsbergii*) con su sistema de fondeo, ostra japonesa (*Crassostrea gigas*) y pelillo (*Agarophyton chilensis*) en el sitio 22.

[redacted]Sitio 23

Este sitio, es solicitado por Ricardo Mendez, de la comuna de Cisnes. Este sector se encuentra ubicado en el Seno Magdalena, Isla Magdalena y la superficie corresponde a 5,8 Há.

Dadas las condiciones de profundidad y sustrato del sitio (**Tabla 70**), la especie potencial a cultivar corresponde a luga roja (*Gigartina skottsbergii*) con cultivo suspendido.

- Luga roja (*Gigartina skottsbergii*), cultivo suspendido:

El sistema de cultivo de longlines, constara de 66 líneas dobles máximo (**Figura 40** y **62**), de 100 m de longitud, con 200 cuelgas de crecimiento de 5 m cada una (**Tabla 71**).

Este cultivo contempla la etapa de crecimiento y cosecha, que busca obtener una producción de 3.000 kg por longline y por cosecha, dando 6.000 kg por longline anual y 396.000 kg en total (**Tabla 72**).

Los costos descritos corresponden a un longline y según valores establecidos por Guisado *et al.,* 2017 para esta especie (**Tabla 66** y **73**)

Tabla 66. Costos del sistema de cultivo de luga roja con longline doble de cuelga continua (Fuente: Guisado *et al.,* 2017)

Item		Unidad	Costo unitario	Total
Sistema de fondeo	Muertos (1 m^3)	2	$ 45.000	$ 90.000
	Cabo polipropileno (22 mm)	720	$ 378	$ 272.160
	Cabo polipropileno (18 mm)	720	$ 262	$ 188.640
Sistema de flotacion	Boya señalizadora (150 l)	2	$ 30.000	$ 60.000
	Flotadores (100 l)	25	$ 20.000	$ 500.000
Sistema de crecimiento	Plantulas	1000	$ 300	$ 300.000
	Cabo polipropileno (18 mm)	200	$ 262	$ 52.400
	Cabo polipropileno (10 mm)	1000	$ 107	$ 107.000
	Potala (0,50 kg)	200	$ 150	$ 30.000
Total				$ 1.600.200

Producción máxima anual de alga (luga roja): 396.000 kg (**Tabla 72**)

Cabe destacar, que, en las condiciones de fondeo, Díaz *et al.,* 2015 y Guisado *et al.,* 2017, mencionan que se debe considerar una relación de 3:1 para la longitud del fondeo respecto a la profundidad. Conforme a lo antes expuesto y debido a las profundidades observadas en este sitio, las estructuras de fondeo superarían en longitud al eje mayor del

polígono, impidiendo la implementación de un sistema de cultivo que cumpla con la normativa vigente (art. 88, LGPA) (**Figura 65**).

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

Figura 65. Disposición de estructuras de cultivo de luga roja (*Gigartina skottsbergii*), con su sistema de fondeo en el sitio 23.

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

[redacted]Sitio 24

Este sitio, es solicitado por Narciso Nahuelquin Lepio, de la comuna de Guaitecas. Este sector se encuentra ubicado en el Canal Puquitín, al norte de Laguna Atravesada, Isla Ascensión y la superficie corresponde a 4,5 Há.

Dada las condiciones de la columna de agua, la profundidad y sustrato del sitio (**Tabla 70**), la propuesta de las especies a cultivar corresponde a luga roja (*Gigartina skottsbergii*), pelillo (*Agarophyton chilensis*) y ostra japonesa (*Crassostrea gigas*) para crecimiento y cosecha.

- Luga roja (*Gigartina skottsbergii*)), cultivo suspendido:

El sistema de cultivo de longlines, constara de 17 líneas dobles máximo (**Figura 40** y **66**), de 100 m de longitud, con 200 cuelgas de crecimiento de 5 m cada una (**Tabla 71**).

Este cultivo contempla la etapa de crecimiento y cosecha, que busca obtener una producción de 3.000 kg por longline y por cosecha, dando 6.000 kg por longline anual y 102.000 kg en total (**Tabla 72**).

Los costos descritos corresponden a un longline y según valores establecidos por Guisado *et al.,* 2017 para esta especie (**Tabla 67** y **73**)

Tabla 67. Costos del sistema de cultivo de luga roja con longline doble de cuelga continua (Fuente: Guisado *et al.,* 2017)

Item		Unidad	Costo unitario	Total
Sistema de fondeo	Muertos (1 m^3)	2	$ 45.000	$ 90.000
	Cabo polipropileno (22 mm)	90	$ 378	$ 34.020
	Cabo polipropileno (18 mm)	90	$ 262	$ 23.580
Sistema de flotacion	Boya señalizadora (150 l)	2	$ 30.000	$ 60.000
	Flotadores (100 l)	25	$ 20.000	$ 500.000
Sistema de crecimiento	Plantulas	1000	$ 300	$ 300.000
	Cabo polipropileno (18 mm)	200	$ 262	$ 52.400
	Cabo polipropileno (10 mm)	1000	$ 107	$ 107.000
	Potala (0,50 kg)	200	$ 150	$ 30.000
Total				$ 1.197.000

- Pelillo (*Agarophyton chilensis*), cultivo de fondo:

El sistema de cultivo de cabo sembrado de fondo, constará de 4 parcelas de 10x100 m (**Figura 42** y **66, Tabla 71**). Este cultivo contempla la etapa de crecimiento y cosecha, donde se sembrarán 0,5 kg de alga por metro lineal, para obtener individuos de 1,5 kg aproximado en la etapa de cosecha que serán semestrales, donde se obtendrán 48.000 kg por parcela y 192.000 kg anuales en total (**Tabla 72**).

Los costos descritos a continuación se consideran para una parcela de cultivo y según valores establecidos por Díaz et al., 2015 para esta especie (**Tabla 68** y **73**).

Tabla 68. Costos del sistema de cultivo de pelillo, de parcela con cabos sembrados (Fuente: Diaz *et al.,* 2015)

Item		Unidad	Costo unitario	Total
Sistema de crecimiento	Plantulas	2.000	$ 100	$ 200.000
	Cabo polipropileno (10 mm)	5.000	$ 107	$ 535.000
Total				$ 538.260

- Ostra japonesa (*Crassostrea gigas*), cultivo de fondo:

El sistema de cultivo de módulos con bandejas, constará de 350 módulos (**Figura 52** y **66**) con 4 bandejas de 3x3 m cada uno, con una separación de 0,5 m entre bandejas (**Tabla 71**). Este cultivo contempla la etapa de crecimiento y cosecha, donde se sembrarán 220 ind/m^2, para obtener una producción de 105,3 kilos por bandeja, dando 421,2 kg por modulo y 147.420 kg en total (**Tabla 72**).

Los costos descritos a continuación se consideran para módulo de cultivo y según valores establecidos por Díaz *et al.,* 2015 para esta especie (**Tabla 69** y **73**).

Tabla 69. Costos del sistema de cultivo de ostra japonesa, de módulos con bandejas (Fuente: Diaz *et al.,* 2015)

Item		Unidad	Costo unitario	Total
Sistema de fondeo	Varas de madera	8	$ 1.000	$ 8.000
	Hilo uniones	2	$ 9.800	$ 19.600
Sistema de crecimiento	Semillas	6.480	$ 7	$ 44.064
	Tela de red anchovetera (12,5 mm)	4	$ 2.000	$ 8.000
Total				$ 79.664

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

Producción máxima anual de algas (luga roja y pelillo): 294.000 kg (**Tabla 72**)

Producción máxima anual de molusco (ostra japonesa): 147.420 kg (**Tabla 72**)

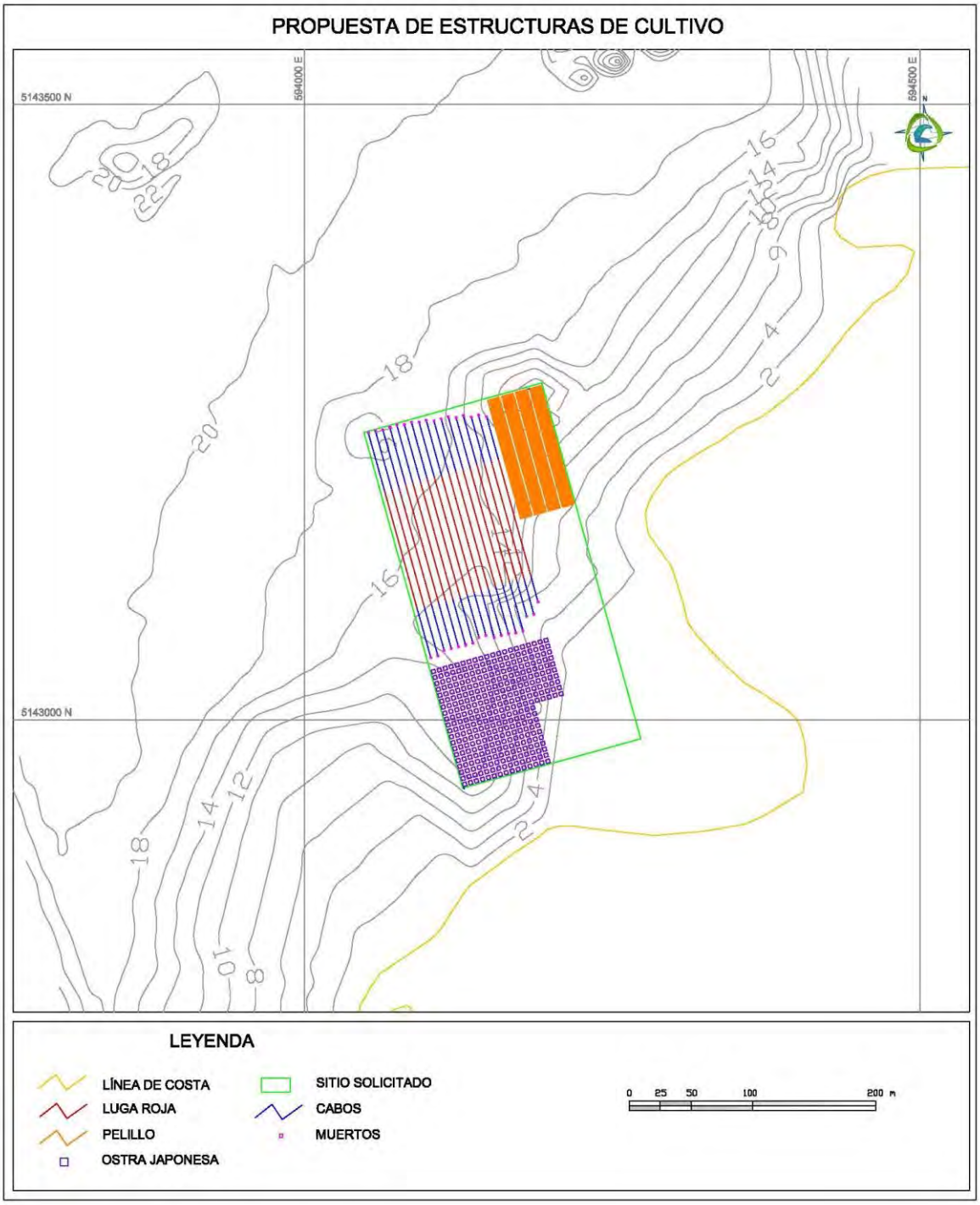


Figura 66. Disposición de estructuras de cultivo de luga roja (*Gigartina skottsbergii*) con su sistema de fondeo, pelillo (*Agarophyton chilensis*) y ostra japonesa (*Crassostrea gigas*) en el sitio 24.

Tabla 70. Características del sitio de cultivo.

ID	Solicitante	Comuna	Ubicación geográfica	Superficie (Há.)	Tipo sitio	Sustrato del sitio	Profundidad corregida promedio (m)	Categoria centro	Especie cultivo (nombre comun)	Especie cultivo (nombre cientifico)	Tipo de cultivo (extensivo, intensivo)	Metodo de cultivo (fondo, suspendido)
1	Sociedad Mares Australes	Guaitecas	Norte de Isla Marta	5,8	AMERB	Blando	10,5	3	Luga roja	*Gigartina skottsbergii*	Extensivo	Suspendido
									Chorito	*Mytilus chilensis*	Extensivo	Suspendido
3	Sociedad Mares Australes	Guaitecas	Isla Ascención, al norte de Caleta Granizo	5,7	AMERB	Duro	13,9	4	Luga roja	*Gigartina skottsbergii*	Extensivo	Suspendido
									Chorito	*Mytilus chilensis*	Extensivo	Suspendido
8	Juan Cañicul Pichipil	Guaitecas	Canal Carbunco, al este de Isla Clotilde	5,7	APE	Mixto	11,1	3 y 4	Luga roja	*Gigartina skottsbergii*	Extensivo	Suspendido
									Chorito	*Mytilus chilensis*	Extensivo	Suspendido
9	Marcelo Cifuentes	Cisnes	Canal Puyuguapi, al sur de Casa de Pesca	5,8	APE	Blando	9,3	3	Luga roja	*Gigartina skottsbergii*	Extensivo	Suspendido
									Ostra japonesa	*Crassostrea gigas*	Extensivo	Fondo
10	Sociedad Archipiélago de Los Chonos	Aisén	Canal sin nombre, al noreste de Isla Melchor	3,85	AMERB	Duro	64,2	4 y 5	Luga roja	*Gigartina skottsbergii*	Extensivo	Suspendido
11	STI Jaiberos de Puerto Aysen	Aisén	Norte de Isla Canquenes	5.8	AMERB	Blando	22,1	3	Luga roja	*Gigartina skottsbergii*	Extensivo	Suspendido
12	S.T.I. de la pesca artesanal, buzos mariscadores, Nueva Ventura	Aisén	Canal Rodríguez, al noroeste de Punta Obstrucción, Isla Chaculay	5,8	APE	Blando	0,7	3	Pelillo	*Agarophyton chilensis*	Extensivo	Fondo
									Ostra japonesa	*Crassostrea gigas*	Extensivo	Fondo

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

ID	Solicitante	Comuna	Ubicación geográfica	Superficie (Há.)	Tipo sitio	Sustrato del sitio	Profundidad corregida promedio (m)	Categoria centro	Especie cultivo (nombre comun)	Especie cultivo (nombre cientifico)	Tipo de cultivo (extensivo, intensivo)	Metodo de cultivo (fondo, suspendido)
15	Luis Barría Barrientos	Aisén	Canal Ferronave, al norte de Puerto Aguirre, Isla Las Huichas	5,79	APE	Mixto	16,5	3 y 4	Luga roja	*Gigartina skottsbergii*	Extensivo	Suspendido
									Choro zapato o malton	*Choromytilus chorus*	Extensivo	Suspendido
17	Ariel Ocampos Marquez	Aisén	Canal Ferronave, al norte de Isla Las Huichas	5,8	APE	Mixto	22,2	3 y 4	Luga roja	*Gigartina skottsbergii*	Extensivo	Suspendido
									Chorito	*Mytilus chilensis*	Extensivo	Suspendido
18	Sofia Cabero Risco	Aisén	Isla Ester, al norte de Punta Melville	5,8	APE	Blando	14,6	3	Luga roja	*Gigartina skottsbergii*	Extensivo	Suspendido
									Chorito	*Mytilus chilensis*	Extensivo	Suspendido
20	Jaime Cabero Risco	Aisén	Canal Luchin, al oeste de Punta Péndola, Isla Luchin	5,8	APE	Blando	48,0	3 y 5	Luga roja	*Gigartina skottsbergii*	Extensivo	Suspendido
									Chorito	*Mytilus chilensis*	Extensivo	Suspendido
21	José Ñancul	Aisén	Canal Ñancul, al noreste de Punta Olea, Isla Orestes	5,8	APE	Duro	57,4	4 y 5	Luga roja	*Gigartina skottsbergii*	Extensivo	Suspendido
22	S.T.I. pescadores artesanales y afines Nº 3 Isla Huichas	Cisnes	Canal Ninualac, al sur de Punta Abrham, Isla Teresa	5,8	APE	Mixto	7,1	3 y 4	Luga roja	*Gigartina skottsbergii*	Extensivo	Suspendido
									Pelillo	*Agarophyton chilensis*	Extensivo	Fondo
									Ostra japonesa	*Crassostrea gigas*	Extensivo	Fondo

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

ID	Solicitante	Comuna	Ubicación geográfica	Superficie (Há.)	Tipo sitio	Sustrato del sitio	Profundidad corregida promedio (m)	Categoria centro	Especie cultivo (nombre comun)	Especie cultivo (nombre cientifico)	Tipo de cultivo (extensivo, intensivo)	Metodo de cultivo (fondo, suspendido)
23	Ricardo Mendez	Cisnes	Seno Magdalena, Isla Magdalena	5,8	APE	> 60	113,9	5	Luga roja	*Gigartina skottsbergii*	Extensivo	Suspendido
24	Narciso Nahuelquin Lepio	Guaitecas	Canal Puquitín, al norte de Laguna Atravesada, Isla Ascensión	4,5	APE	Blando	10,9	3	Luga roja	*Gigartina skottsbergii*	Extensivo	Suspendido
									Pelillo	*Agarophyton chilensis*	Extensivo	Fondo
									Ostra japonesa	*Crassostrea gigas*	Extensivo	Fondo

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

Tabla 71. Características del sistema de cultivo y producción.

ID	Especie cultivo (nombre comun)	Especie cultivo (nombre cientifico)	Tipo de cultivo (extensivo, intensivo)	Metodo de cultivo (fondo, suspendido)	Etapa de cultivo	Densidad de siembra	Sistema de cultivo	Estructura de cultivo	Descripcion	Peso promedio de cosecha ind (kg)	Produccion por estructura (kg)	N° de estructuras	Produccion maxima total anual (kg)
1	Luga roja	*Gigartina skottsbergii*	Extensivo	Suspendido	Crecimiento y cosecha	1 kg/m lineal	Longline doble	Longline	Longlines doble de 100m con 200 cuelgas	0,15	6.000	13	78.000
	Chorito	*Mytilus chilensis*	Extensivo	Suspendido	Crecimiento y cosecha	480 ind/m lineal	Longline doble con cuelga continua	Longline	Longlines doble de 100m con 500 cuelgas	0,025	20.000	7	140.000
3	Luga roja	*Gigartina skottsbergii*	Extensivo	Suspendido	Crecimiento y cosecha	1 kg/m lineal	Longline doble	Longline	Longlines doble de 100m con 200 cuelgas	0,15	6.000	24	144.000
	Chorito	*Mytilus chilensis*	Extensivo	Suspendido	Crecimiento y cosecha	480 ind/m lineal	Longline doble con cuelga continua	Longline	Longlines doble de 100m con 500 cuelgas	0,025	20.000	5	100.000
8	Luga roja	*Gigartina skottsbergii*	Extensivo	Suspendido	Crecimiento y cosecha	1 kg/m lineal	Longline doble	Longline	Longlines doble de 100m con 200 cuelgas	0,15	6.000	25	150.000
	Chorito	*Mytilus chilensis*	Extensivo	Suspendido	Crecimiento y cosecha	480 ind/m lineal	Longline doble con cuelga continua	Longline	Longlines doble de 100m con 500 cuelgas	0,025	20.000	10	200.000
9	Luga roja	*Gigartina skottsbergii*	Extensivo	Suspendido	Crecimiento y cosecha	1 kg/m lineal	Longline doble	Longline	Longlines doble de 100m con 200 cuelgas	0,15	6.000	17	102.000

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

ID	Especie cultivo (nombre comun)	Especie cultivo (nombre cientifico)	Tipo de cultivo (extensivo, intensivo)	Metodo de cultivo (fondo, suspendido)	Etapa de cultivo	Densidad de siembra	Sistema de cultivo	Estructura de cultivo	Descripcion	Peso promedio de cosecha ind (kg)	Produccion por estructura (kg)	N° de estructuras	Produccion maxima total anual (kg)
	Ostra japonesa	*Crassostrea gigas*	Extensivo	Fondo	Crecimiento y cosecha	220 ind/m^2	Modulo con bandejas	Modulo	Modulo con 4 bandejas de 3x3 m	0,065	421	640	269.568
10	Luga roja	*Gigartina skottsbergii*	Extensivo	Suspendido	Crecimiento y cosecha	1 kg/m lineal	Longline doble	Longline	Longlines doble de 100m con 200 cuelgas	0,15	6.000	19	114.000
11	Luga roja	*Gigartina skottsbergii*	Extensivo	Suspendido	Crecimiento y cosecha	1 kg/m lineal	Longline doble	Longline	Longlines doble de 100m con 200 cuelgas	0,15	6.000	24	144.000
12	Pelillo	*Agarophyton chilensis*	Extensivo	Fondo	Crecimiento y cosecha	0,5 kg/m lineal	Cabo sembrado	Parcela	Parcelas con 40 líneas	1,5	48.000	10	480.000
	Ostra japonesa	*Crassostrea gigas*	Extensivo	Fondo	Crecimiento y cosecha	220 ind/m^2	Modulo con bandejas	Modulo	Modulo con 4 bandejas de 3x3 m	0,065	421	640	269.568
15	Luga roja	*Gigartina skottsbergii*	Extensivo	Suspendido	Crecimiento y cosecha	1 kg/m lineal	Longline doble	Longline	Longlines doble de 100m con 200 cuelgas	0,15	6.000	24	144.000
	Choro zapato o malton	*Choromytilus chorus*	Extensivo	Suspendido	Crecimiento y cosecha	750 ind/m	Longline doble con cuelga continua	Longline	Longlines doble de 100m con 500 cuelgas	0,05	17.500	4	70.000
17	Luga roja	*Gigartina skottsbergii*	Extensivo	Suspendido	Crecimiento y cosecha	1 kg/m lineal	Longline doble	Longline	Longlines doble de 100m con 200 cuelgas	0,15	6.000	24	144.000

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

ID	Especie cultivo (nombre comun)	Especie cultivo (nombre cientifico)	Tipo de cultivo (extensivo, intensivo)	Metodo de cultivo (fondo, suspendido)	Etapa de cultivo	Densidad de siembra	Sistema de cultivo	Estructura de cultivo	Descripcion	Peso promedio de cosecha ind (kg)	Produccion por estructura (kg)	N° de estructuras	Produccion maxima total anual (kg)
	Chorito	*Mytilus chilensis*	Extensivo	Suspendido	Crecimiento y cosecha	480 ind/m lineal	Longline doble con cuelga continua	Longline	Longlines doble de 100m con 500 cuelgas	0,025	20.000	5	100.000
18	Luga roja	*Gigartina skottsbergii*	Extensivo	Suspendido	Crecimiento y cosecha	1 kg/m lineal	Longline doble	Longline	Longlines doble de 100m con 200 cuelgas	0,15	6.000	24	144.000
	Chorito	*Mytilus chilensis*	Extensivo	Suspendido	Crecimiento y cosecha	480 ind/m lineal	Longline doble con cuelga continua	Longline	Longlines doble de 100m con 500 cuelgas	0,025	20.000	14	280.000
20	Luga roja	*Gigartina skottsbergii*	Extensivo	Suspendido	Crecimiento y cosecha	1 kg/m lineal	Longline doble	Longline	Longlines doble de 100m con 200 cuelgas	0,15	6.000	16	96.000
	Chorito	*Mytilus chilensis*	Extensivo	Suspendido	Crecimiento y cosecha	480 ind/m lineal	Longline doble con cuelga continua	Longline	Longlines doble de 100m con 500 cuelgas	0,025	20.000	5	100.000
21	Luga roja	*Gigartina skottsbergii*	Extensivo	Suspendido	Crecimiento y cosecha	1 kg/m lineal	Longline doble	Longline	Longlines doble de 100m con 200 cuelgas	0,15	6.000	66	396.000
22	Luga roja	*Gigartina skottsbergii*	Extensivo	Suspendido	Crecimiento y cosecha	1 kg/m lineal	Longline doble	Longline	Longlines doble de 100m con 200 cuelgas	0,15	6.000	17	102.000
	Pelillo	*Agarophyton chilensis*	Extensivo	Fondo	Crecimiento y cosecha	0,5 kg/m lineal	Cabo sembrado	Parcela	Parcelas con 40 líneas	1,5	48.000	6	288.000

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

ID	Especie cultivo (nombre comun)	Especie cultivo (nombre cientifico)	Tipo de cultivo (extensivo, intensivo)	Metodo de cultivo (fondo, suspendido)	Etapa de cultivo	Densidad de siembra	Sistema de cultivo	Estructura de cultivo	Descripcion	Peso promedio de cosecha ind (kg)	Produccion por estructura (kg)	N° de estructuras	Produccion maxima total anual (kg)
	Ostra japonesa	*Crassostrea gigas*	Extensivo	Fondo	Crecimiento y cosecha	220 ind/m^2	Modulo con bandejas	Modulo	Modulo con 4 bandejas de 3x3 m	0,065	421	640	269.568
23	Luga roja	*Gigartina skottsbergii*	Extensivo	Suspendido	Crecimiento y cosecha	1 kg/m lineal	Longline doble	Longline	Longlines doble de 100m con 200 cuelgas	0,15	6.000	66	396.000
24	Luga roja	*Gigartina skottsbergii*	Extensivo	Suspendido	Crecimiento y cosecha	1 kg/m lineal	Longline doble	Longline	Longlines doble de 100m con 200 cuelgas	0,15	6.000	17	102.000
	Pelillo	*Agarophyton chilensis*	Extensivo	Fondo	Crecimiento y cosecha	0,5 kg/m lineal	Cabo sembrado	Parcela	Parcelas con 40 líneas	1,5	48.000	4	192.000
	Ostra japonesa	*Crassostrea gigas*	Extensivo	Fondo	Crecimiento y cosecha	220 ind/m^2	Modulo con bandejas	Modulo	Modulo con 4 bandejas de 3x3 m	0,065	421	350	147.420

Tabla 72. Valor total por producción de los sistemas de cultivo de cada sitio (Fuente: SERNAPESCA, 2017).

ID	Categoria centro	Especie cultivo (nombre comun)	Metodo de cultivo (fondo, suspendido)	Etapa de cultivo	Produccion maxima total anual (kg)	Produccion maxima total anual (t)	Precio por kg ($)	Produccion total
1	3	Luga roja	Suspendido	Crecimiento y cosecha	78000	78	270	21060000
		Chorito	Suspendido	Crecimiento y cosecha	140000	140	200	28000000
3	4	Luga roja	Suspendido	Crecimiento y cosecha	144000	144	270	38880000
		Chorito	Suspendido	Crecimiento y cosecha	100000	100	200	20000000
8	3 y 4	Luga roja	Suspendido	Crecimiento y cosecha	150000	150	270	40500000
		Chorito	Suspendido	Crecimiento y cosecha	200000	200	200	40000000
9	3	Luga roja	Suspendido	Crecimiento y cosecha	102000	102	270	27540000
		Ostra japonesa	Fondo	Crecimiento y cosecha	269568	269,568	1050	283046400
10	4 y 5	Luga roja	Suspendido	Crecimiento y cosecha	114000	114	270	30780000
11	3	Luga roja	Suspendido	Crecimiento y cosecha	144000	144	270	38880000
12	3	Pelillo	Fondo	Crecimiento y cosecha	480000	480	90	43200000
		Ostra japonesa	Fondo	Crecimiento y cosecha	269568	269,568	1050	283046400
15	3 y 4	Luga roja	Suspendido	Crecimiento y cosecha	144000	144	270	38880000
		Choro zapato o malton	Suspendido	Crecimiento y cosecha	70000	70	150	10500000
17	3 y 4	Luga roja	Suspendido	Crecimiento y cosecha	144000	144	270	38880000
		Chorito	Suspendido	Crecimiento y cosecha	100000	100	200	20000000
18	3	Luga roja	Suspendido	Crecimiento y cosecha	144000	144	270	38880000
		Chorito	Suspendido	Crecimiento y cosecha	280000	280	200	56000000
20	3 y 5	Luga roja	Suspendido	Crecimiento y cosecha	96000	96	270	25920000
		Chorito	Suspendido	Crecimiento y cosecha	100000	100	200	20000000
21	4 y 5	Luga roja	Suspendido	Crecimiento y cosecha	396000	396	270	106920000
22	3 y 4	Luga roja	Suspendido	Crecimiento y cosecha	102000	102	270	27540000

ID	Categoria centro	Especie cultivo (nombre comun)	Metodo de cultivo (fondo, suspendido)	Etapa de cultivo	Produccion maxima total anual (kg)	Produccion maxima total anual (t)	Precio por kg ($)	Produccion total
		Pelillo	Fondo	Crecimiento y cosecha	288000	288	90	25920000
		Ostra japonesa	Fondo	Crecimiento y cosecha	269568	269,568	1050	283046400
23	5	Luga roja	Suspendido	Crecimiento y cosecha	396000	396	270	106920000
24	3	Luga roja	Suspendido	Crecimiento y cosecha	102000	102	270	27540000
		Pelillo	Fondo	Crecimiento y cosecha	192000	192	90	17280000
		Ostra japonesa	Fondo	Crecimiento y cosecha	147420	147,42	1050	154791000

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

Tabla 73. Costos de sistemas de cultivo para cada sitio (Fuente: Díaz *et al.*, 2015 y Guisado *et al.*, 2017)

ID		Sistema de cultivo			TOTAL	Equipamiento				TOTAL
	Especie cultivo (nombre comun)	Sistema de fondeo	Sistema de flotacion	Sistema de crecimiento		Bodega	Embarcacion con motor	Plataforma de apoyo	Mesa de encordado	
1	Luga roja	$ 179.600	$ 560.000	$ 489.400	**$ 1.229.000**	$ 1.200.000	$ 6.700.000	$ 1.000.000		$ 8.900.000
	Chorito	$ 293.440	$ 720.000	$ 788.200	**$ 1.801.640**	$ 1.200.000	$ 9.000.000	$ 1.000.000	$ 100.000	$ 11.300.000
3	Luga roja	$ 160.400	$ 560.000	$ 489.400	**$ 1.209.800**	$ 1.200.000	$ 6.700.000	$ 1.000.000		$ 8.900.000
	Chorito	$ 293.440	$ 720.000	$ 788.200	**$ 1.801.640**	$ 1.200.000	$ 9.000.000	$ 1.000.000	$ 100.000	$ 11.300.000
8	Luga roja	$ 134.800	$ 560.000	$ 489.400	**$ 1.184.200**	$ 1.200.000	$ 6.700.000	$ 1.000.000		$ 8.900.000
	Chorito	$ 245.280	$ 720.000	$ 788.200	**$ 1.753.480**	$ 1.200.000	$ 9.000.000	$ 1.000.000	$ 100.000	$ 11.300.000
9	Luga roja	$ 179.600	$ 560.000	$ 489.400	**$ 1.229.000**	$ 1.200.000	$ 6.700.000	$ 1.000.000		$ 8.900.000
	Ostra japonesa	$ 27.600		$ 52.064	**$ 79.664**	$ 1.200.000	$ 6.700.000	$ 1.000.000		$ 8.900.000
10	Luga roja	$ 416.400	$ 560.000	$ 489.400	**$ 1.465.800**	$ 1.200.000	$ 6.700.000	$ 1.000.000		$ 8.900.000
11	Luga roja	$173.200	$ 560.000	$ 489.400	**$ 1.222.600**	$ 1.200.000	$ 6.700.000	$ 1.000.000		$ 8.900.000
12	Pelillo			$ 735.000	**$ 735.000**	$ 1.200.000	$ 6.700.000	$ 1.000.000		$ 8.900.000
	Ostra japonesa	$ 27.600		$ 52.064	**$ 79.664**	$ 1.200.000	$ 6.700.000	$ 1.000.000		$ 8.900.000
15	Luga roja	$ 205.200	$ 560.000	$ 489.400	**$ 1.254.600**	$ 1.200.000	$ 6.700.000	$ 1.000.000		$ 8.900.000
	Choro zapato	$ 287.420	$ 720.000	$ 264.450	**$ 1.271.870**	$ 1.200.000	$ 9.000.000	$ 1.000.000		$ 11.200.000
17	Luga roja	$ 186.000	$ 560.000	$ 489.400	**$ 1.235.400**	$ 1.200.000	$ 6.700.000	$ 1.000.000		$ 8.900.000
	Chorito	$ 323.540	$ 720.000	$ 788.200	**$ 1.831.740**	$ 1.200.000	$ 9.000.000	$ 1.000.000	$ 100.000	$ 11.300.000
18	Luga roja	$ 160.400	$ 560.000	$ 489.400	**$ 1.209.800**	$ 1.200.000	$ 6.700.000	$ 1.000.000		$ 8.900.000
	Chorito	$ 287.420	$ 720.000	$ 788.200	**$ 1.795.620**	$ 1.200.000	$ 9.000.000	$ 1.000.000	$ 100.000	$ 11.300.000
20	Luga roja	$ 262.800	$ 560.000	$ 489.400	**$ 1.312.200**	$ 1.200.000	$ 6.700.000	$ 1.000.000		$ 8.900.000
	Chorito	$ 449.960	$ 720.000	$ 788.200	**$ 1.958.160**	$ 1.200.000	$ 9.000.000	$ 1.000.000	$ 100.000	$ 11.300.000
21	Luga roja	$ 358.800	$ 560.000	$ 489.400	**$ 1.408.200**	$ 1.200.000	$ 6.700.000	$ 1.000.000		$ 8.900.000
22	Luga roja	$ 154.000	$ 560.000	$ 489.400	**$ 1.203.400**	$ 1.200.000	$ 6.700.000	$ 1.000.000		$ 8.900.000
	Pelillo			$ 735.000	**$ 735.000**	$ 1.200.000	$ 6.700.000	$ 1.000.000		$ 8.900.000
	Ostra japonesa	$ 27.600		$ 52.064	**$ 79.664**	$ 1.200.000	$ 9.000.000	$ 1.000.000	$ 100.000	$ 11.300.000
23	Luga roja	$ 550.800	$ 560.000	$ 489.400	**$ 1.600.200**	$ 1.200.000	$ 6.700.000	$ 1.000.000		$ 8.900.000
24	Luga roja	$ 147.600	$ 560.000	$ 489.400	**$ 1.197.000**	$ 1.200.000	$ 6.700.000	$ 1.000.000		$ 8.900.000
	Pelillo			$ 735.000	**$ 735.000**	$ 1.200.000	$ 6.700.000	$ 1.000.000		$ 8.900.000
	Ostra japonesa	$ 27.600		$ 52.064	**$ 79.664**	$ 1.200.000	$ 6.700.000	$ 1.000.000		$ 8.900.000

6.4 Realizar los muestreos ambientales en terreno de Caracterización Preliminar del Sitio (CPS), con la correspondiente recolección y procesamiento de datos, según corresponda, en conformidad con la normativa vigente.

6.4.1 Revisión bibliográfica

Se realizó una revisión de estudios realizados en la región de Aysén, con énfasis en los sectores prospectados durante el presente proyecto y abarcando gran parte de estas áreas. A nivel general, reportamos un símil comportamiento en la totalidad de los parámetros estudiados e independiente del stio estudiado. Es así, como para la variable "oxígeno disuelto" el rango de variación entre las diferentes localidades fluctuó entre 5,7 mg/L a 8,8 mg/L, mismo patrón presentaron las variables "temperatura" y "salinidad", con registros promedio de 10,6ºC ± 0,89 y 31,4 PSU ± 1,17, respectivamente. Por último, el porcentaje de "materia orgánica" en sedimentos, presentó un promedio que varió desde 1%, en el sector de Melinka", hasta un valor porcentual del 5%, identificado al sur de islas las Huichas. La **Tabla 43**, muestra el reporte de los estudios que fueron revisados, incluyendo las zonas de Melinka, Cisnes y Aysén (canal Moraleda) (SEIA 2018).

Tabla 74. Reporte de proyectos realizados y variables estudiadas en la región de Aysén.

Nombre DIA	Comuna	Localidad	MO (%)	Oxígeno disuelto promedio (mg/L)	Temperatura promedio (ºC)	Salinidad promedio(PSU)	Porcentaje de saturación promedio (%)
Ampliación de biomasa centro de cultivo de salmonidos, sector ensenada al sur Isla Betecoi, Comuna de Guaitecas	Guaitecas	Ensenada al sur de isla Betecoi	1,0	5,7	10,7	32,6	63,7
Canto de cultivo de salmonidos, Sector Costa Sur, Isla Melchor	Aysén	Canal Carrera del Chivato, sector Costa Sur Isla Melchor	5,0	7,4	11,1	31,3	82,5
Centro Punta Bennett	Cisnes	Punta Bennett sector 3	3,2	6,6	9,1	29,5	68,8
Amplicacion de produccion centro de cultivo de salmonideos, Transito	Aysén	Sector Oeste Isla Tránsito	2,8	8,8	11,3	31,7	97,9
Modificacion de proyecto tecnico, centro de cultivo Melchor, Canal Moraleda, Sureste de Isla Melchor	Aysén	Canal Moraleda, sector al Sureste de Isla Melchor	3,9	6,1	10,9	32,1	67,9

La información de corrientes marinas más relevante que se conoce hoy en día en la zona de estudio se concentra en el norte de fiordo Puyuhuapi (Schneider et al., 2014), el canal Moraleda y Huichas (Valle-Levinson y Blanco 2004; Castillo et al., 2006) y la zona cercana a Tortel (Ross et al., 2015). En la totalidad de los estudios los datos obtenidos de corrientes marinas provienen de mediciones con perfiladores acústicos de diferentes frecuencias, conocidos como ADCP. Los registros de corrientes marinas obtenidas en el fiordo Puyuhuapi en los primeros 100 metros de la columna de agua, destacaron el predominio de las corrientes en la dirección norte (~ 15 cm/s), tanto en la serie original como en la filtrada (filtro que eliminó periodos inferiores a 30 horas), indicando la entrada de aguas por el sur del canal Puyuhuapi. Sin embargo, en algunos días la circulación cambio de sentido. En general, esta data mostró la circulación promedio típica de un fiordo, organizada en dos capas, donde las corrientes superficiales se orientan en sentido de la boca del fiordo y las oceánicas entran al fiordo por debajo de la capa sub-superficial (Schneider et al., 2014). Las corrientes más intensas de la región se han registrado en la Boca del Guafo con máximos de 140 cm/s detectados en la dirección Este-Oeste debido a la influencia de la marea en las corrientes (Castillo et al., 2006). Hacia el interior del Canal Moraleda en la zona de Meninea, las corrientes se orientan en función de los efectos batimétricos y geográficos, defiendo la dirección de las corrientes de acuerdo a los ejes de los canales. La constricción de Meninea separa el canal Moraleda en dos cuencas, registrándose hacia el sur con velocidades de ~80 cm/s (Castillo et al., 2006). En este sector las corrientes superficiales se orientan en sentido norte y las subsuperficiales hacia el sur, registrando alta influencia de la marea y los vientos en el régimen de corrientes. Las intensidades de la corriente fueron ~100 cm/s (Valle-Levinson y Blanco 2004). En la región Tortel, cerca de la desembocadura del río Baker, y este del Canal Martínez, la intensidad de la corriente bordea los 15 cm/s, registrándose los máximos cuando la zona es afectada por eventos de vientos intensos (Ross et al., 2015).

6.4.2 Caracterización Preliminar del Sitio para los sectores seleccionados

De acuerdo a lo estipulado en Resolución Exenta 3612/2009, que aprueba resolución que fija las metodologías para elaborar la caracterización preliminar del sitio (CPS) y la información ambiental (INFA), y sus modificaciones Res. Ex. N°3591-2013 que modifica Res. Ex. N°3612-2009 sobre metodología para elaborar CPS e INFA y Res.Ex. N° 1508-2014 que modifica Res. Ex. N°3612-2009 sobre metodología para elaborar CPS e INFA, se presenta en las **Tabla 74** y **75**, los sitios seleccionados por sector, con su categorización respecto a las dimensiones de sus áreas, niveles de producción y recursos a cultivar.

Tabla 75. Categorización de los sitios según cultivo, profundidad y tipo de fondo.

ID	Comuna	Superficie (Há.)	Tipo sitio	Sustrato del sitio	Categoria centro	Especie cultivo (nombre comun)	Especie cultivo (nombre cientifico)	Tipo de cultivo (extensivo, intensivo)	Metodo de cultivo (fondo, suspendido)	Produccion maxima total anual (kg)	Producción por grupo (toneladas)	Pertinencia de ingreso al SEIA
1	Guaitecas	5,8	AMERB	Blando	3	Luga roja	*Gigartina skottsbergii*	Extensivo	Suspendido	78000	78	No
						Chorito	*Mytilus chilensis*	Extensivo	Suspendido	140000	140	No
3	Guaitecas	5,7	AMERB	Duro	4	Luga roja	*Gigartina skottsbergii*	Extensivo	Suspendido	144000	144	No
						Chorito	*Mytilus chilensis*	Extensivo	Suspendido	100000	100	No
8	Guaitecas	5,7	APE	Mixto	3 y 4	Luga roja	*Gigartina skottsbergii*	Extensivo	Suspendido	150000	150	No
						Chorito	*Mytilus chilensis*	Extensivo	Suspendido	200000	200	No
9	Cisnes	5,8	APE	Blando	3	Luga roja	*Gigartina skottsbergii*	Extensivo	Suspendido	102000	102	No
						Ostra japonesa	*Crassostrea gigas*	Extensivo	Fondo	269568	269,6	No
10	Aisén	3,85	AMERB	Duro	4 y 5	Luga roja	*Gigartina skottsbergii*	Extensivo	Suspendido	114000	114	No
11	Aisén	5.8	AMERB	Blando	3	Luga roja	*Gigartina skottsbergii*	Extensivo	Suspendido	144000	144	No
12	Aisén	5,8	APE	Blando	3	Pelillo	*Agarophyton chilensis*	Extensivo	Fondo	480000	480	No
						Ostra japonesa	*Crassostrea gigas*	Extensivo	Fondo	269568	269,6	No
15	Aisén	5,79	APE	Mixto	3 y 4	Luga roja	*Gigartina skottsbergii*	Extensivo	Suspendido	144000	144	No
						Choro zapato o malton	*Choromytilus chorus*	Extensivo	Suspendido	70000	70	No
17	Aisén	5,8	APE	Mixto	3 y 4	Luga roja	*Gigartina skottsbergii*	Extensivo	Suspendido	144000	144	No
						Chorito	*Mytilus chilensis*	Extensivo	Suspendido	100000	100	No
18	Aisén	5,8	APE	Blando	3	Luga roja	*Gigartina skottsbergii*	Extensivo	Suspendido	144000	144	No
						Chorito	*Mytilus chilensis*	Extensivo	Suspendido	280000	280	No
20	Aisén	5,8	APE	Blando	3 y 5	Luga roja	*Gigartina skottsbergii*	Extensivo	Suspendido	96000	96	No
						Chorito	*Mytilus chilensis*	Extensivo	Suspendido	100000	100	No
21	Aisén	5,8	APE	Duro	4 y 5	Luga roja	*Gigartina skottsbergii*	Extensivo	Suspendido	396000	396	No
22	Cisnes	5,8	APE	Mixto	3 y 4	Luga roja	*Gigartina*	Extensivo	Suspendido	102000	390	No

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

ID	Comuna	Superficie (Há.)	Tipo sitio	Sustrato del sitio	Categoria centro	Especie cultivo (nombre comun)	Especie cultivo (nombre cientifico)	Tipo de cultivo (extensivo, intensivo)	Metodo de cultivo (fondo, suspendido)	Produccion maxima total anual (kg)	Producción por grupo (toneladas)	Pertinencia de ingreso al SEIA
							skottsbergii					
						Pelillo	*Agarophyton chilensis*	Extensivo	Fondo	288000		No
						Ostra japonesa	*Crassostrea gigas*	Extensivo	Fondo	269568	269,6	No
23	Cisnes	5,8	APE	> 60	5	Luga roja	*Gigartina skottsbergii*	Extensivo	Suspendido	396000	396	No
24	Guaitecas	4,5	APE	Blando	3	Luga roja	*Gigartina skottsbergii*	Extensivo	Suspendido	102000	294	No
						Pelillo	*Agarophyton chilensis*	Extensivo	Fondo	192000		No
						Ostra japonesa	*Crassostrea gigas*	Extensivo	Fondo	147420	147,42	No

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Calle Doctor Martin 585-A Puerto Montt – CHILE FONO +56-9-84116136
contacto@geamchile.cl / www.geamchile.cl

Tabla 76. Variables evaluadas en los sitios de estudio.

Comuna	Ubicación geográfica	Nº Sitio	Categoría (Res. 3612/2009)	Profundidad promedio corregida (metros)	Tipo de Fondo	Variables de acuerdo a la categoría				
						Plano batimétrico	Plano de sustrato	Ubicación de estaciones muestreo	Materia Orgánica	Columna de agua
Guaitecas	Norte de Isla Marta	1	3	10,5	Blando	✓	✓	✓	✓	✓
Guaitecas	Isla Ascención, al norte de Caleta Granizo	3	4	13,9	Duro	✓	✓	✓		✓
Guaitecas	Canal Carbunco, al este de Isla Clotilde	8	3 y 4	11,1	Mixto	✓	✓	✓	✓	✓
Cisnes	Canal Puyuguapi, al sur de Casa de Pesca	9	3	9,3	Blando	✓	✓	✓	✓	✓
Aisén	Canal sin nombre, al noreste de Isla Melchor	10	4 y 5	64,2	Duro	✓	✓	✓		✓
Aisén	Norte de Isla Canquenes	11	3	22,1	Blando	✓	✓	✓	✓	✓
Aisén	Canal Rodríguez, al noroeste de Punta Obstrucción, Isla Chaculay	12	3	0,7	Blando	✓	✓	✓	✓	✓
Aisén	Canal Ferronave, al norte de Puerto Aguirre, Isla Las Huichas	15	3 y 4	16,5	Mixto	✓	✓	✓	✓	✓
Aisén	Canal Ferronave, al norte de Isla Las Huichas	17	3 y 4	22,2	Mixto	✓	✓	✓	✓	✓
Aisén	Isla Ester, al norte de Punta Melville	18	3	14,6	Blando	✓	✓	✓	✓	✓
Aisén	Canal Luchin, al oeste de Punta Péndola, Isla Luchin	20	3 y 5	48,0	Blando	✓	✓	✓	✓	✓
Aisén	Canal Ñancul, al noreste de Punta Olea, Isla Orestes	21	4 y 5	57,4	Duro	✓	✓	✓		✓
Cisnes	Canal Ninualac, al sur de Punta Abrham, Isla Teresa	22	3 y 4	7,1	Mixto	✓	✓	✓	✓	✓
Cisnes	Seno Magdalena, Isla Magdalena	23	5	113,9	> 60	✓	✓	✓		✓
Guaitecas	Canal Puquitín, al norte de Laguna Atravesada, Isla Ascensión	24	3	10,9	Blando	✓	✓	✓	✓	✓

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

6.4.3 Variable Oxígeno Disuelto

[redacted]Experimento de validación de oxígeno disuelto en laboratorio

El experimento de validación de los datos de oxígeno disuelto entregados por el CTDO y comparados con la muestra *in-situ* mediante análisis posterior por el método de Winkler fue satisfactorio para el muestreo (**Tabla 77**). En el **Anexo Digital** se adjuntan certificado de laboratorio Ramalab.

Tabla 77. Comparación de Datos de Oxígeno disuelto del CTDO con método de Winkler.

Fecha	Profundidad (m)	Oxígeno (mg/l)	Oxígeno Winckler (mg/l)
01-07-19	5	9,41	9,3
	10	9,42	9,3
	15	9,13	9
	20	8,59	8,4
	20	8,59	8,5
	20	8,59	8,5
	30	8,52	8,4

Modelo de regresión lineal

=0,9877x + 0,2293

Coeficiente de Pearsson R2 = 0,9934

6.4.4 Corrientes

En el marco de la cuantificación, recolección y obtención de los datos ambientales presentados en la Caracterización Preliminar de Sitio (CPS), adicionalmente se obtuvieron datos de corrientes durante cuadratura y 30 días en puntos estratégicamente seleccionados, y así conocer las características ambientales en los sitios seleccionados de la región de Aysén (**Tabla 78** y **Figura 67**).

Tabla 78. Coordenadas geográficas de estaciones de monitoreo de corrientes.

Sitios	Coordenadas UTM		Coordenadas geográficas		Muestreo días
	Este	Norte	Latitud S	Longitud O	
1	577857	5150348	43°47'46.70"	74° 1'46.37"	cuadratura
3	600121	5145272	43°50'24.09"	73°45'18.80"	30 y cuadratura
8	599263	5135270	43°55'49.20"	73°45'46.47"	30 y cuadratura
9	683820	5056066	44°37'30.46"	72°40'48.80"	30 y cuadratura
10	594468	5017311	44°59'34.87"	73°48'4.06"	cuadratura
11	570209	4934294	45°44'31.33"	74° 5'45.15"	cuadratura
12	612627	4981962	45°18'27.71"	73°33'41.27"	cuadratura
15	614822	4999052	45° 9'15.69"	73°32'15.25"	cuadratura
17	616430	5000670	45° 8'22.46"	73°31'4.08"	30 y cuadratura
18	623369	5004020	45° 6'29.14"	73°25'51.48"	cuadratura
20	624892	5011615	45° 2'23.59"	73°24'57.09"	cuadratura
21	621823	5012265	45° 2'3.50"	73°27'14.20"	30 y cuadratura
22	600289	5024998	44°55'25.15"	73°43'50.25"	cuadratura
23	662678	5056734	44°37'28.71"	72°56'47.99"	30 y cuadratura
24	594048	5143233	43°51'31.45"	73°49'42.77"	30 y cuadratura

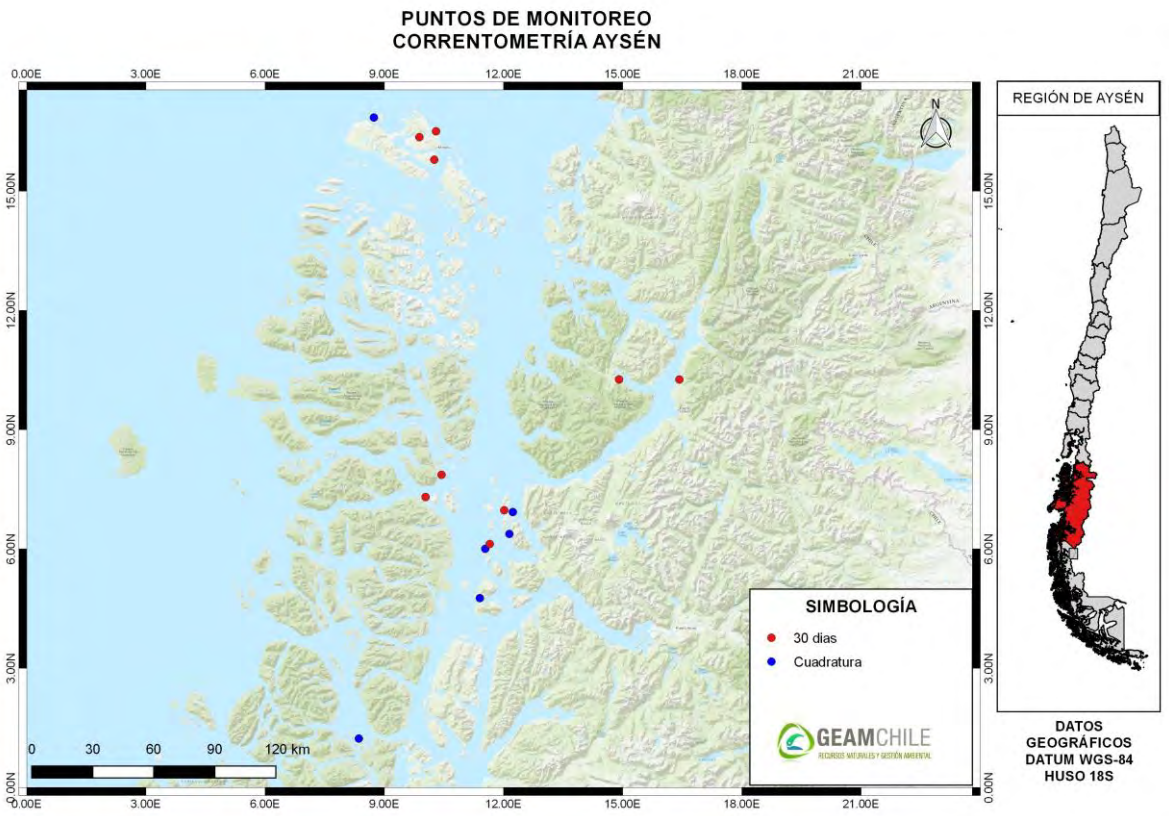


Figura 67. Estaciones de monitoreo de corrientes 30 días y cuadratura.

6.4.4.1 Corrientes 30 días Sitio 3

Los registros de la dirección de las corrientes se encuentran referidos al norte magnético, para el análisis de la información, la dirección fue referida al norte geográfico, empleándose para tal efecto la corrección de 8°57’ E de desviación magnética local, calculada utilizando el modelo geo-magnético del Nacional Geophysical Data Center.

Profundidad de 5 metros

En los resultados obtenidos para el *Sitio 3 – Huaitecas* luego de 31 días de muestreos desde el 20 de mayo al 20 de junio del 2021, se puede observar que la velocidad promedio de la corriente a 5 metros de profundidad es de 11,3 cm/s, alcanzando velocidades máximas de 57,9 cm/s (Tabla 79).

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

Tabla 79. Resumen de velocidades del total de los registros.

Velocidad Máxima	Velocidad Mínima	Velocidad Promedio
57,9 cm/s	0 cm/s	11,3 cm/s

Si analizamos los datos agrupados para los distintos rangos de velocidad podemos observar que el mayor porcentaje de ocurrencia se encuentra en los rangos de velocidad entre 5 – 10 cm/s agrupando el 38,89 % de los datos, seguido de rango entre 10 y 15 cm/s agrupando el 17,51 % de las observaciones. Si analizamos los datos en relación a la dirección de la corriente, podemos observar que el mayor porcentaje de las frecuencias se observa en dirección Oeste (O) con un 27,9 % y dirección Suroeste (SO) con un 22,2 % (**Tabla 80**).

Tabla 80. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.

		Direcciones [°]									
		N (337.5°-22.5°)	**NE (22.5° - 67.5°)**	**E (67.5° - 112.5°)**	**SE (112.5° - 157.5°)**	**S (157.5° - 202.5°)**	**SO (202.5° - 247.5°)**	**O (247.5° - 292.5°)**	**NO (292.5° - 337.5°)**	**Total**	**Total %**
Velocidad [cm/s]	< 1.5	13	19	10	23	50	45	52	36	248	**5,3819**
	1.5 - 3	25	16	16	33	48	57	88	35	318	**6,9010**
	3.1 - 5	27	29	22	42	84	115	164	60	543	**11,7839**
	5.1 - 10	84	85	67	110	242	377	458	185	1608	**34,8958**
	10.1 - 15	58	55	40	53	100	193	236	72	807	**17,5130**
	15.1 - 20	41	36	21	21	68	106	127	38	458	**9,9392**
	20.1 - 25	21	21	16	17	33	54	51	16	229	**4,969618**
	25.1 - 30	19	9	10	12	16	29	48	15	158	**3,4288**
	> 30.1	14	23	17	27	22	49	64	23	239	**5,1866**
	Total	302	293	219	338	663	1025	1288	480	4608	**100,0000**
	Total %	**6,5538**	**6,3585**	**4,7526**	**7,3351**	**14,3880**	**22,2439**	**27,9514**	**10,4167**	**100,0000**	

Si observamos las velocidades agrupadas por las componentes ortogonales U (Este – Oeste) y V (Norte – Sur) (**Figura 68**) podemos observar que tanto la componente U como V son predominantes alcanzando sobre los 40 cm/s.

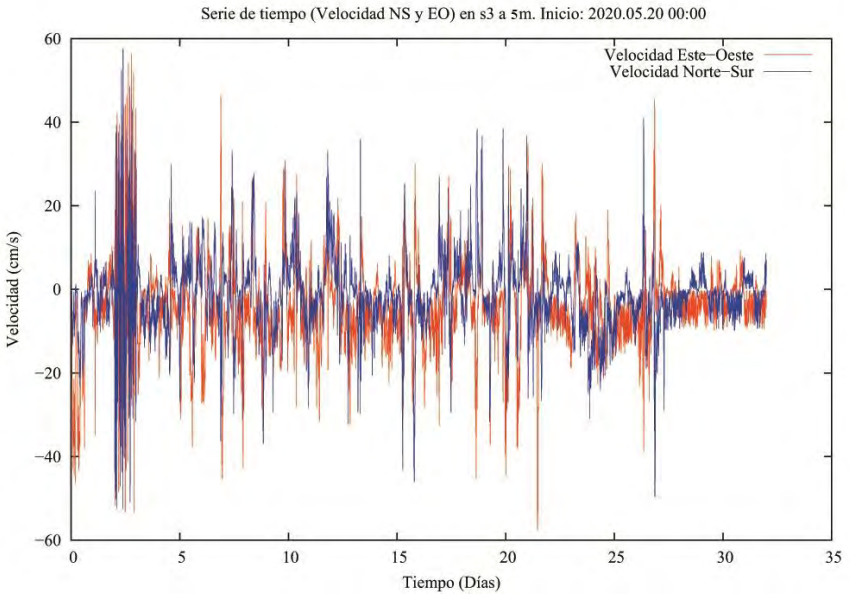


Figura 68. Gráfico de velocidad de serie de tiempo U (Este valores positivos, Oeste valores negativos) y V (Norte valores positivos, Sur valores negativos)

En el histograma de direcciones podemos apreciar que la mayoría de las ocurrencias están agrupadas en dirección Oeste (O) y Suroeste (SO) (**Figura 69**).

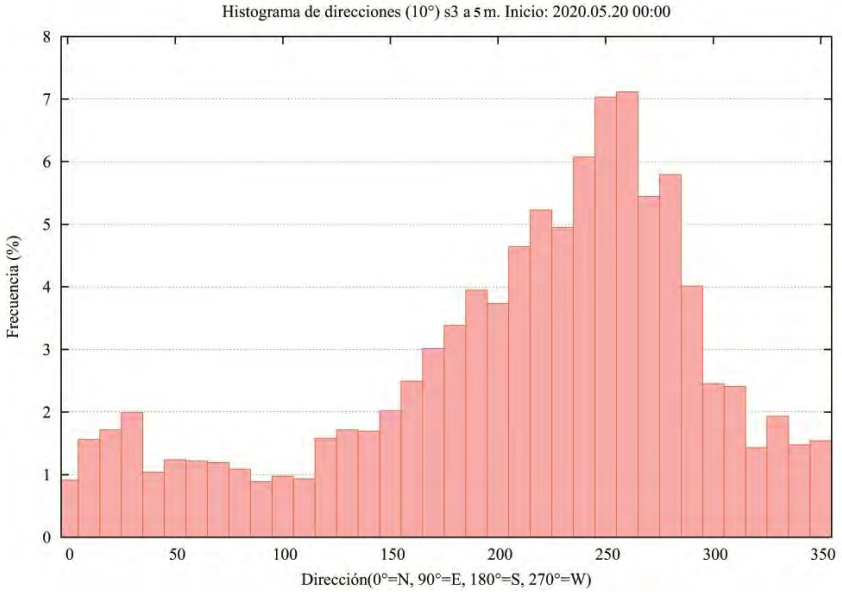


Figura 69. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10º, hasta completar 360º.

El siguiente histograma de frecuencias de velocidades muestra que las mayores velocidades están agrupadas entre los rangos de 5 y 10 cm/s. Le siguen las velocidades entre 10 y 15 cm/s (**Figura 70**).

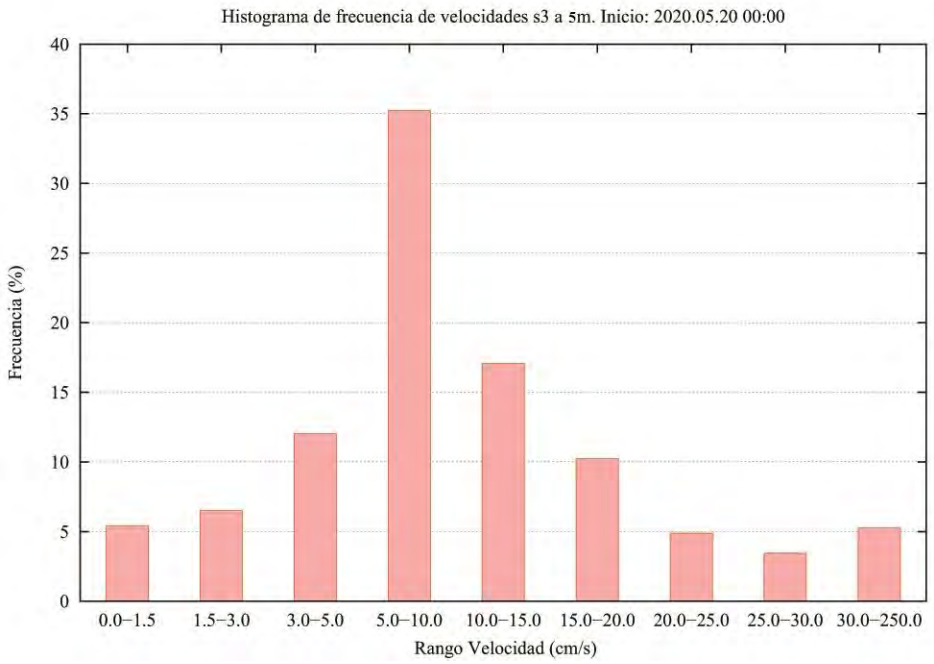


Figura 70. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

El resultado del vector progresivo muestra que una partícula que se libera en el punto de instalación del correntómetro, terminaría a 48 km al Sur (S) y 115 km al Oeste (O) (**Figura 71**).

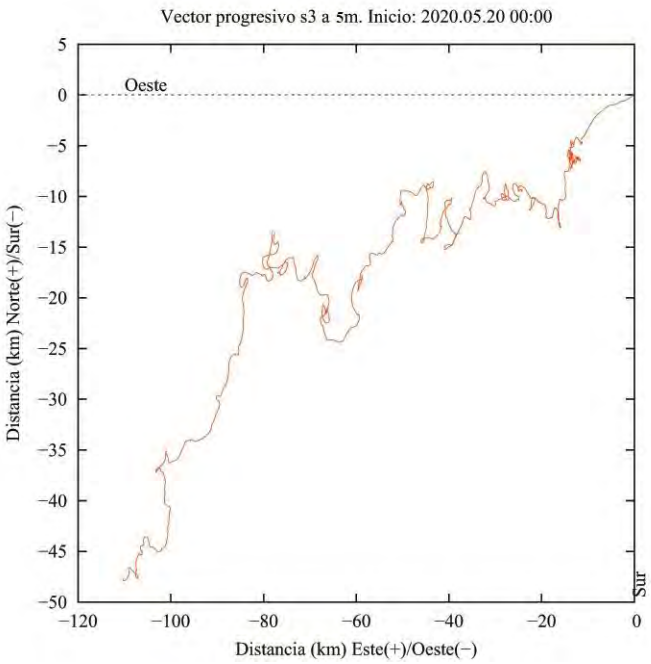


Figura 71. Gráfico de vector progresivo.

En la **Figura 72** se aprecia el perfil de la velocidad promedio y por los tres puntos, a 5 metros la velocidad promedio es de 11,3 cm/s.

Figura 72. Perfil de Velocidad promedio

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

Aquí se puede observar la totalidad de registros de velocidad y dirección en una sola vista, es decir, cada registro de corrientes que se tomó cada 10 min está representado por una cruz. El gráfico muestra la orientación de cada registro (dirección) en un eje cardinal Norte, Sur, Este y Oeste, en donde el centro es el punto cero de la dirección y velocidad. Mientras más lejos los puntos del centro, mayor es la velocidad. Como podemos ver, la gran parte de los puntos se agrupa cercanos al centro y hacia las direcciones Oeste(O) y Suroeste (SO) siendo en esas direcciones el movimiento principal de la corriente (**Figura 73).**

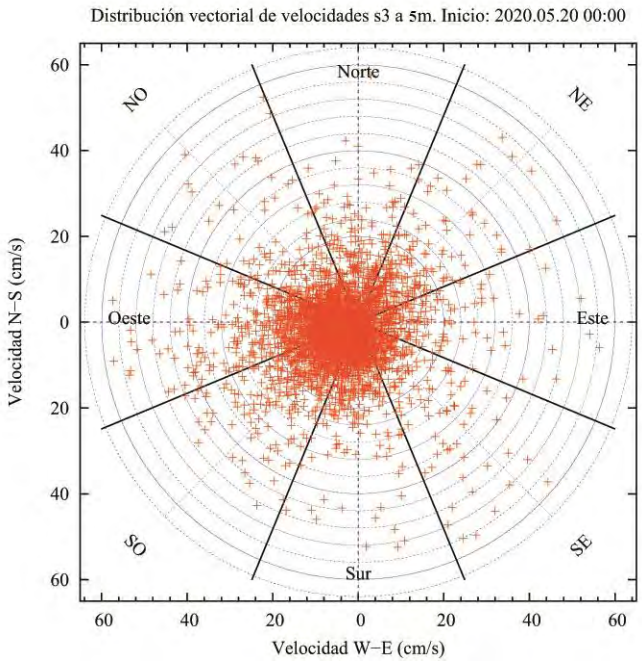


Figura 73. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.

<u>Profundidad de 10 metros</u>

Se puede observar que la velocidad promedio de la corriente es de 7,9 cm/s, alcanzando velocidades máximas de 29,4 cm/s (**Tabla 81**).

Tabla 81. Resumen de velocidades del total de los registros.

Velocidad Máxima	Velocidad Mínima	Velocidad Promedio
29,4 cm/s	0 cm/s	7,9 cm/s

Si analizamos los datos agrupados para los distintos rangos de velocidad podemos observar que el mayor porcentaje de ocurrencia se encuentra en los rangos de velocidad entre 5 y 10 cm/s agrupando el 44,01 % de los datos, seguido de rango entre 10 y 15 cm/s agrupando el 20,12% de las observaciones. Si analizamos los datos en relación a la dirección de la corriente, podemos observar que el mayor porcentaje de las frecuencias se observa en dirección Oeste (O) con un 44,4% y dirección Este (E) con un 18,9 % (**Tabla 82**).

Tabla 82. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.

		Direcciones [°]									
		N (337.5°-22.5°)	**NE (22.5° - 67.5°)**	**E (67.5° - 112.5°)**	**SE (112.5° - 157.5°)**	**S (157.5° - 202.5°)**	**SO (202.5° - 247.5°)**	**O (247.5° - 292.5°)**	**NO (292.5° - 337.5°)**	**Total**	**Total %**
Velocidad [cm/s]	< 1.5	21	27	59	10	4	10	108	44	283	**6,14**
	1.5 - 3	22	36	93	5	5	4	167	60	392	**8,51**
	3.1 - 5	24	57	146	15	12	25	285	97	661	**14,34**
	5.1 - 10	89	223	396	39	31	45	904	301	2028	**44,01**
	10.1 - 15	47	101	136	20	12	27	439	145	927	**20,12**
	15.1 - 20	10	11	27	4	6	19	117	26	220	**4,77**
	20.1 - 25	7	6	4	1	4	5	28	12	67	**1,45**
	25.1 - 30	4	3	9	3	2	0	2	7	30	**0,65**
	> 30.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0,00**
	Total	224	464	870	97	76	135	2050	692	4608	**100**
	Total %	**4,86**	**10,07**	**18,88**	**2,11**	**1,65**	**2,93**	**44,49**	**15,02**	**100**	

Si observamos las velocidades agrupadas por las componentes U (Este – Oeste) y V (Norte – Sur) (**Figura 74**) podemos observar que tanto la componente U como V son predominantes alcanzando sobre los 20 cm/s.

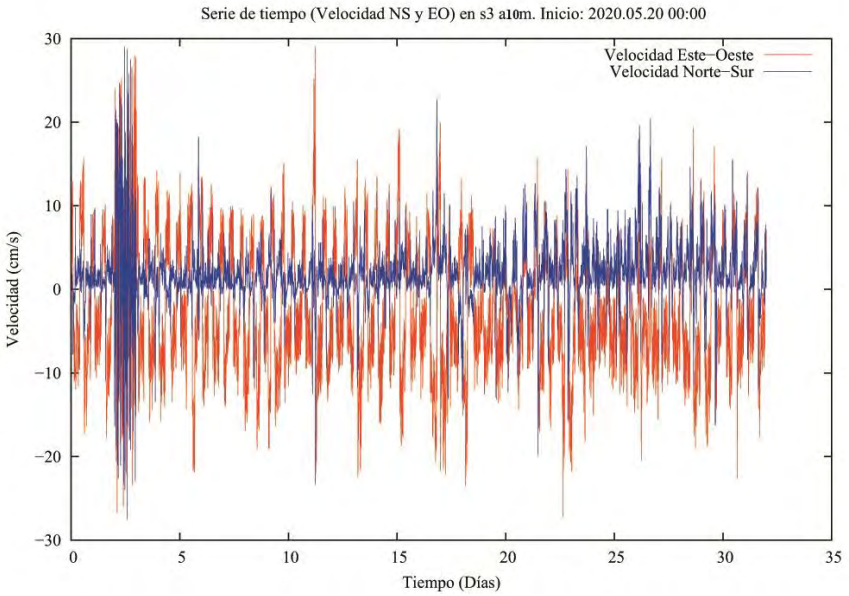


Figura 74. Gráfico de velocidad de serie de tiempo U (Este valores positivos, Oeste valores negativos) y V (Norte valores positivos, Sur valores negativos)

En el histograma de direcciones podemos apreciar que la mayoría de las ocurrencias están agrupadas en dirección Oeste (O) y Este (E) (**Figura 75**).

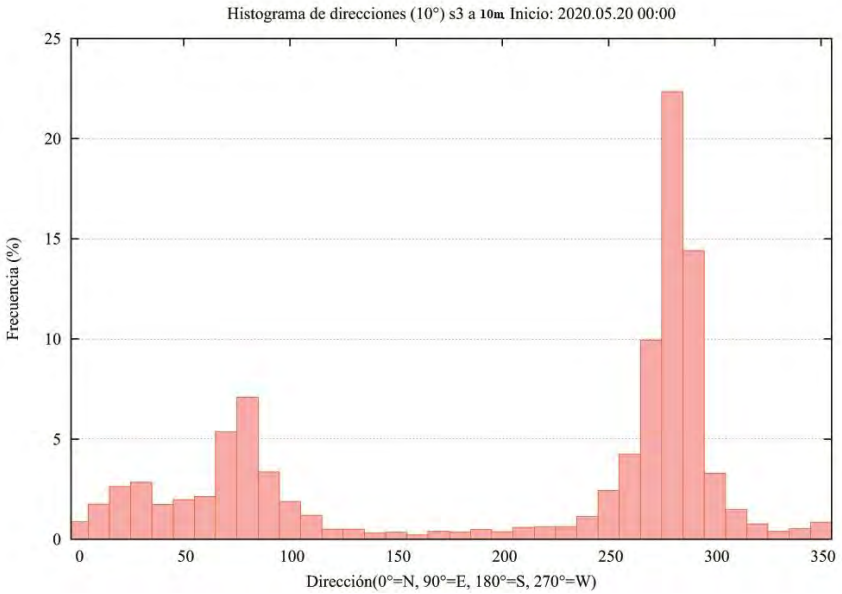


Figura 75. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10º, hasta completar 360º.

El siguiente histograma de frecuencias de velocidades muestra que las mayores velocidades están agrupadas entre los rangos de 5 y 10 cm/s. Le siguen las velocidades entre 10 y 15 cm/s. No se registran datos en los rangos desde los 30 a 250 cm/s (**Figura 76**).

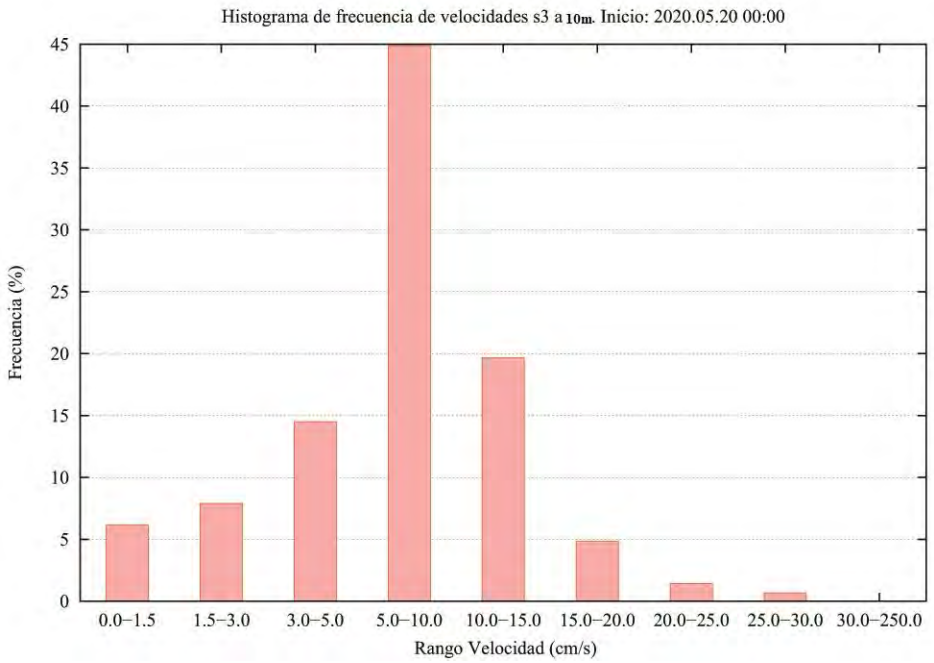


Figura 76. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

El resultado del vector progresivo muestra que una partícula que se libera en el punto de instalación del correntómetro, terminaría a 50 km al Norte (N) y 70 km al Oeste (O) (**Figura 77**).

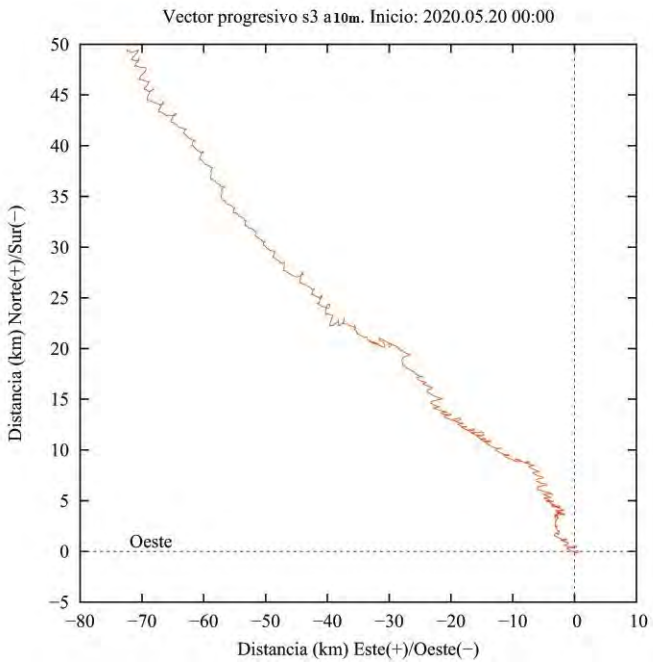


Figura 77. Gráfico de vector progresivo.

En la **Figura 78** se aprecia el perfil de la velocidad promedio y por los tres puntos, a 10 metros la velocidad promedio es de 7,9 cm/s.

Figura 78. Perfil de Velocidad promedio.

Aquí se puede observar la totalidad de registros de velocidad y dirección en una sola vista, es decir, cada registro de corrientes que se tomó cada 10 min está representado por una cruz. El gráfico muestra la orientación de cada registro (dirección) en un eje cardinal Norte, Sur, Este y Oeste, en donde el centro es el punto cero de la dirección y velocidad. Mientras más lejos los puntos del centro, mayor es la velocidad. Como podemos ver, la gran parte de los puntos se agrupa cercanos al centro y hacia las direcciones Este (E) y Oeste (O) siendo en esas direcciones el movimiento principal de la corriente (**Figura 79**).

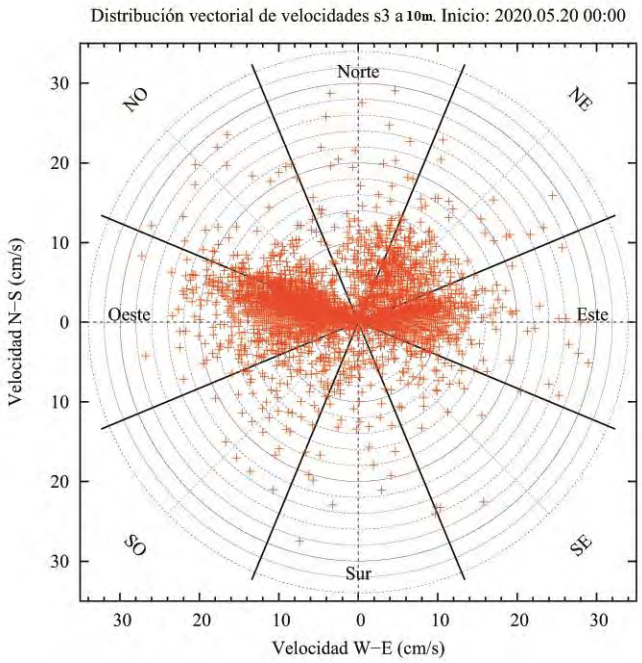


Figura 79. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.

<u>Profundidad de 24 metros</u>

Para esta profundidad se consideraron 17 días de análisis debido a que el correntómetro luego de ese periodo no mide datos de velocidad y dirección acordes a la serie presentada anteriormente presumiblemente por algo que pueda haber interrumpido la dirección del correntómetro electromecánico.

Se puede observar que la velocidad promedio de la corriente es de 6,3 cm/s, alcanzando velocidades máximas de 22 cm/s (**Tabla 83**).

Tabla 83. Resumen de velocidades del total de los registros.

Velocidad Máxima	Velocidad Minima	Velocidad Promedio
22 cm/s	0 cm/s	4,6 cm/s

Si analizamos los datos agrupados para los distintos rangos de velocidad podemos observar que el mayor porcentaje de ocurrencia se encuentra en los rangos de velocidad entre 5 a 10 cm/s agrupando 44,16 % de los datos, seguido de rango entre 3 a 5 cm/s agrupando el 26,45% de las observaciones. Si analizamos los datos en relación a la dirección de la corriente, podemos observar que el mayor porcentaje de las frecuencias se observa en dirección Sureste (SE) con un 28,5%, dirección y dirección Sur (S) con un 16,5% (**Tabla 84**).

Tabla 84. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.

		Direcciones [°]									
		N (337.5°- 22.5°)	**NE (22.5° - 67.5°)**	**E (67.5° - 112.5°)**	**SE (112.5° - 157.5°)**	**S (157.5° - 202.5°)**	**SO (202.5° - 247.5°)**	**O (247.5° - 292.5°)**	**NO (292.5° - 337.5°)**	**Total**	**Total %**
Velocidad [cm/s]	< 1.5	15	14	617	26	25	29	5	5	736	**15,97**
	1.5 - 3	42	26	600	57	71	70	17	17	900	**19,53**
	3.1 - 5	83	63	871	139	127	114	38	50	1485	**32,23**
	5.1 - 10	92	84	103	350	189	147	61	102	1128	**24,48**
	10.1 - 15	6	8	36	152	29	15	18	7	271	**5,88**
	15.1 - 20	12	6	10	27	4	5	6	5	75	**1,63**
	20.1 - 25	0	3	1	4	1	1	2	1	13	**0,28**
	25.1 - 30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0,00**
	> 30.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0,00**
	Total	250	204	2238	755	446	381	147	187	4608	**100**
	Total %	**5,43**	**4,43**	**48,57**	**16,38**	**9,68**	**8,27**	**3,19**	**4,06**	**100**	

Si observamos las velocidades agrupadas por las componentes U (Este – Oeste) y V (Norte – Sur) (**Figura 80**) podemos observar que ambas son predominantes alcanzando máximas sobre los 20 cm/s.

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

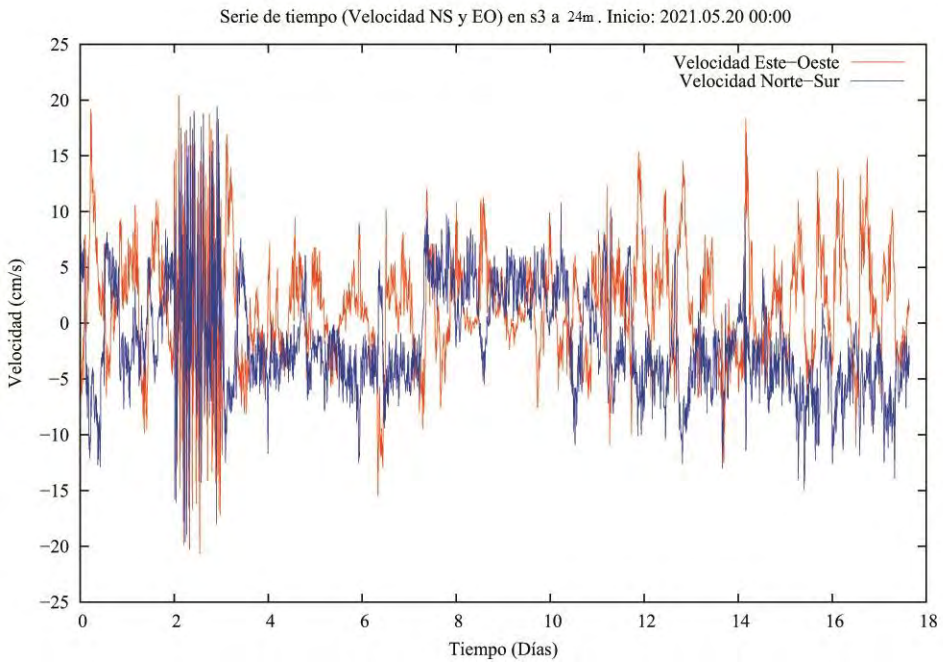


Figura 80. Gráfico de velocidad de serie de tiempo U (Este valores positivos, Oeste valores negativos) y V (Norte valores positivos, Sur valores negativos)

En el histograma de direcciones podemos apreciar que la mayoría de las ocurrencias están agrupadas en dirección Este (E) y Sureste (SE) (**Figura 81**).

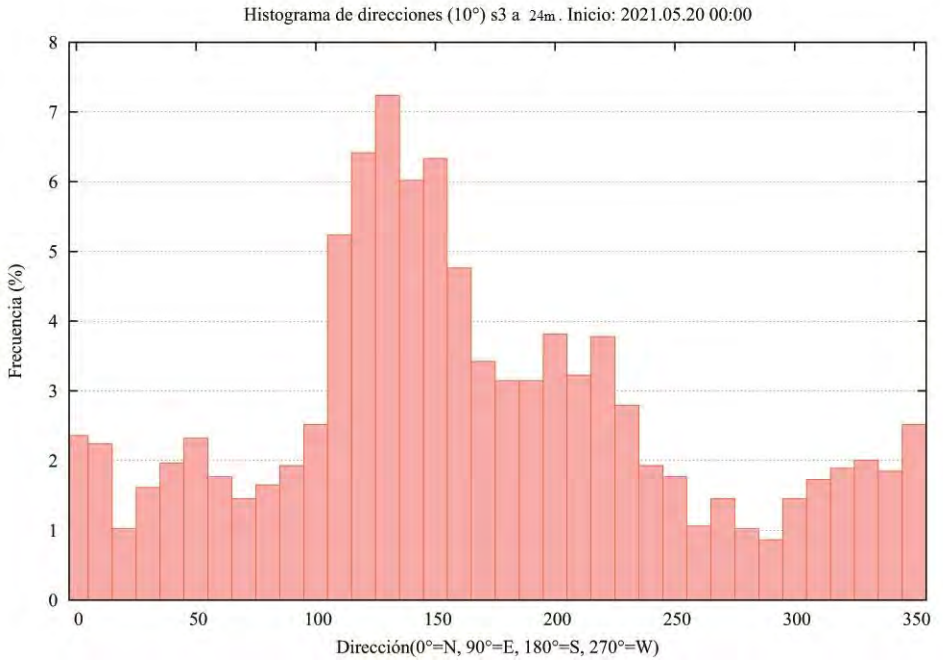


Figura 81. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10º, hasta completar 360º.

El siguiente histograma de frecuencias de velocidades muestra que las mayores velocidades están agrupadas entre los rangos de 5 a 10 cm/s. Le siguen las velocidades entre 3 a 5 cm/s (**Figura 82**).

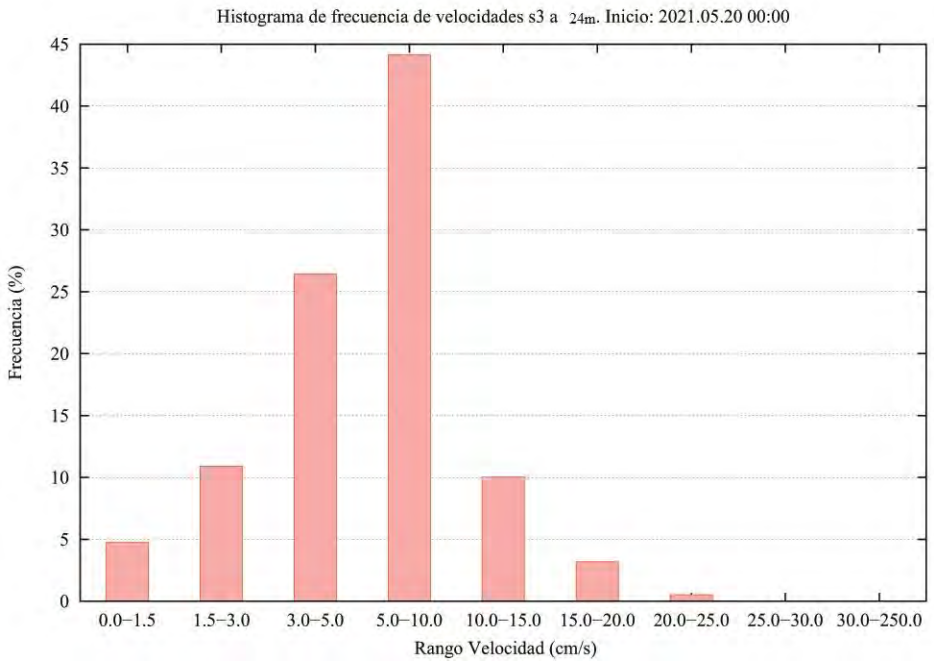


Figura 82. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

El resultado del vector progresivo muestra que una partícula que se libera en el punto de instalación del correntómetro, terminaría a 27 km al Sur (S) y 20 km al Este (E) (**Figura 83**).

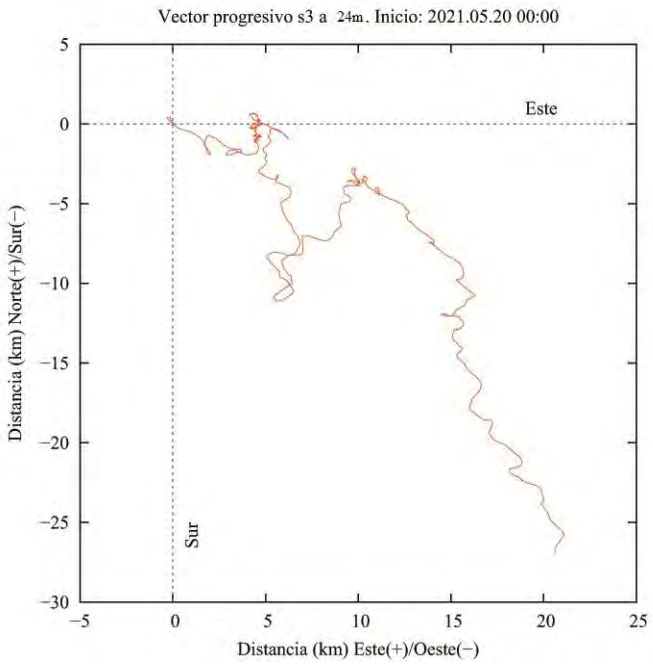


Figura 83. Gráfico de vector progresivo.

En la **Figura 84** se aprecia el perfil de la velocidad promedio y por los tres puntos, a 15 metros la velocidad promedio es de 6,2 cm/s.

Figura 84. Perfil de Velocidad promedio.

Aquí se puede observar la totalidad de registros de velocidad y dirección en una sola vista, es decir, cada registro de corrientes que se tomó cada 10 min está representado por

una cruz. El gráfico muestra la orientación de cada registro (dirección) en un eje cardinal Norte, Sur, Este y Oeste, en donde el centro es el punto cero de la dirección y velocidad. Mientras más lejos los puntos del centro, mayor es la velocidad. Como podemos ver, la gran parte de los puntos se agrupa cercanos al centro y hacia las direcciones Este (E) y Sureste (SE) siendo en esas direcciones el movimiento principal de la corriente (**Figura 85**).

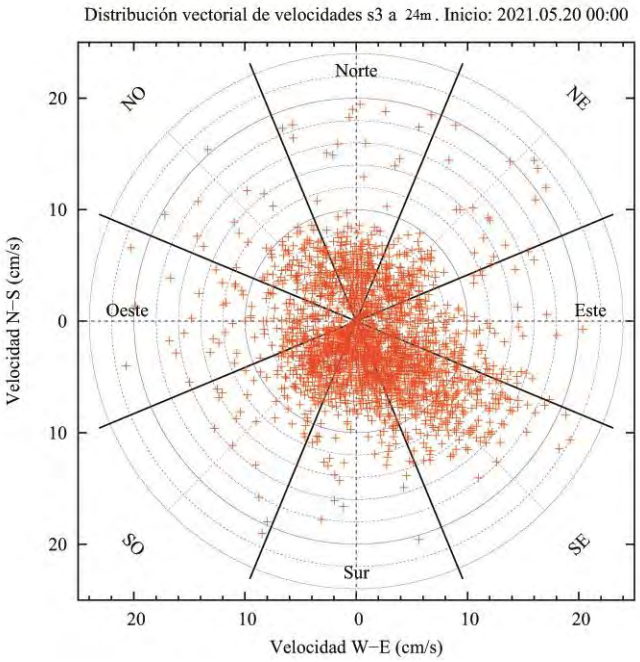


Figura 85. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.

Conclusiones

En el Sitio 3 a 5, 10 y 24 metros de profundidad se realizaron mediciones de velocidad y dirección de corrientes. A continuación, se hace una síntesis para cada profundidad:

Profundidad de 5 metros

En cuanto a la velocidad de la corriente podemos concluir que se registraron velocidades máximas de 57,9 cm/s, velocidades mínimas de 0 cm/s y velocidades promedio de 11,3 cm/s. El flujo de agua se mueve principalmente hacia Oeste (O) y Suroeste (SO).

Profundidad de 10 metros

En cuanto a la velocidad de la corriente podemos concluir que se registraron velocidades máximas de 29,4 cm/s, velocidades mínimas de 0 cm/s y velocidades promedio de 7,9 cm/s. El flujo de agua se mueve principalmente hacia el Este (E) y el Oeste (O).

Profundidad de 24 metros

En cuanto a la velocidad de la corriente podemos concluir que se registraron velocidades máximas de 22 cm/s, velocidades mínimas de 0 cm/s y velocidades promedio de 6,2 cm/s. El flujo de agua se mueve principalmente hacia Este (E) y Sureste (SE).

6.4.4.2 Corrientes 30 días Sitio 8

Los registros de la dirección de las corrientes se encuentran referidos al norte magnético, para el análisis de la información, la dirección fue referida al norte geográfico, empleándose para tal efecto la corrección de 10°1' E de desviación magnética local, calculada utilizando el modelo geo-magnético del Nacional Geophysical Data Center.

Profundidad de 5 metros

En los resultados obtenidos para el ***Sitio 8 – Guaitecas*** luego de 31 días de muestreos desde el 20 de mayo al 20 de junio del 2020, se puede observar que la velocidad promedio de la corriente a 5 metros de profundidad es de 26,2 cm/s, alcanzando velocidades máximas de 68,1 cm/s (**Tabla 85**).

Tabla 85. Resumen de velocidades del total de los registros.

Velocidad Máxima	Velocidad Mínima	Velocidad Promedio
68,1 cm/s	0 cm/s	26,2 cm/s

Si analizamos los datos agrupados para los distintos rangos de velocidad podemos observar que el mayor porcentaje de ocurrencia se encuentra en los rangos de velocidad entre 30 – 250 cm/s agrupando el 33,9% de los datos, seguido de rango entre 20 y 25 cm/s agrupando el 16,11% de las observaciones. Si analizamos los datos en relación a la dirección de la corriente, podemos observar que el mayor porcentaje de las frecuencias se observa en dirección Noreste (NE) con un 22,84% y dirección Sureste (SE) con un 20,6% (**Tabla 86**).

Tabla 86. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.

		Direcciones [°]									
		N (337.5°- 22.5°)	**NE (22.5° - 67.5°)**	**E (67.5° - 112.5°)**	**SE (112.5° - 157.5°)**	**S (157.5° - 202.5°)**	**SO (202.5° - 247.5°)**	**O (247.5° - 292.5°)**	**NO (292.5° - 337.5°)**	**Total**	**Total %**
Velocidad [cm/s]	< 1.5	0	20	6	8	5	3	2	1	45	**0,98**
	1.5 - 3	8	14	19	13	13	9	3	0	79	**1,71**
	3.1 - 5	12	24	31	23	24	19	4	1	138	**2,99**
	5.1 - 10	13	62	75	81	62	40	15	1	349	**7,57**
	10.1 - 15	8	92	59	99	57	70	19	12	416	**9,02**
	15.1 - 20	19	172	80	106	79	75	34	13	578	**12,54**
	20.1 - 25	6	151	107	167	121	113	57	21	743	**16,11**
	25.1 - 30	6	134	91	150	110	145	41	23	700	**15,18**
	> 30.1	5	384	83	303	236	411	91	50	1563	**33,90**
	Total	77	1053	551	950	707	885	266	122	4611	**100,00**
	Total %	**1,67**	**22,84**	**11,95**	**20,60**	**15,33**	**19,19**	**5,77**	**2,65**	**100,00**	

Si observamos las velocidades agrupadas por las componentes ortogonales U (Este – Oeste) y V (Norte – Sur) (**Figura 86**) podemos observar que tanto la componente U como V son predominantes alcanzando sobre los 60 cm/s.

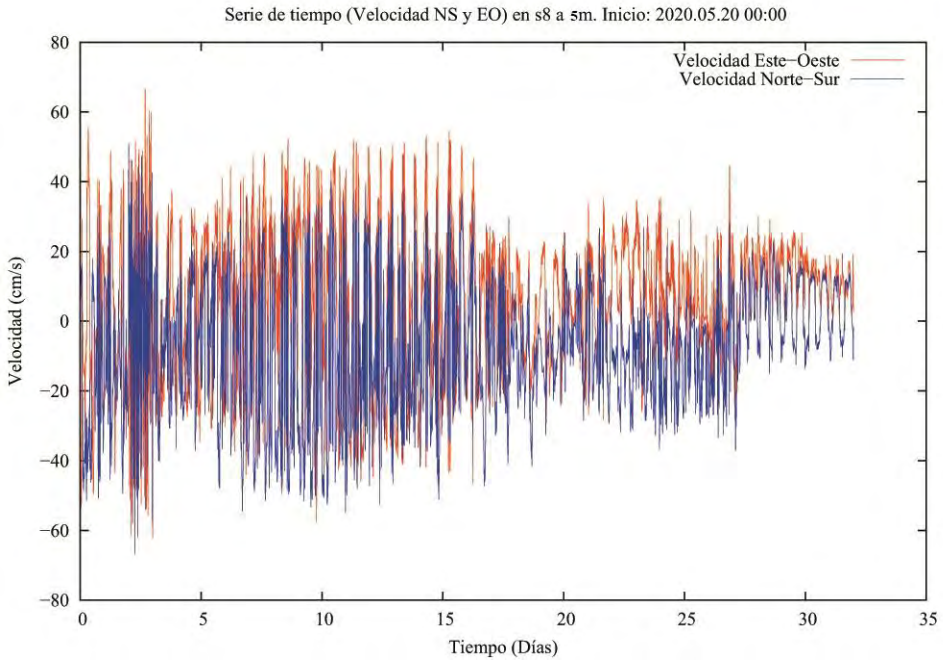


Figura 86. Gráfico de velocidad de serie de tiempo U (Este valores positivos, Oeste valores negativos) y V (Norte valores positivos, Sur valores negativos)

En el histograma de direcciones podemos apreciar que la mayoría de las ocurrencias están agrupadas en dirección Noreste (NE) y Sureste (SE) (**Figura 87**).

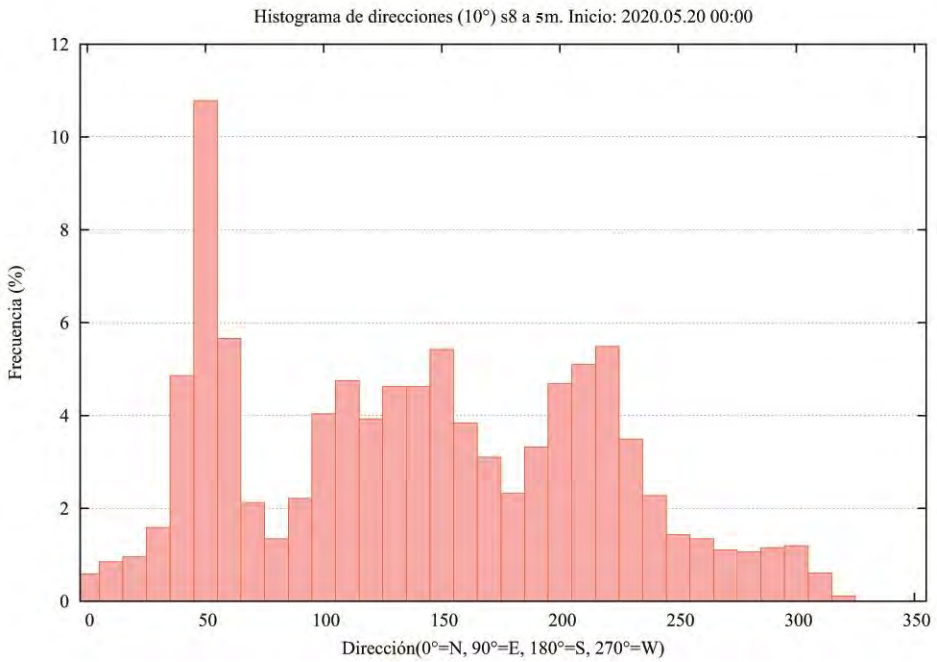


Figura 87. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10º, hasta completar 360º.

El siguiente histograma de frecuencias de velocidades muestra que las mayores velocidades están agrupadas entre los rangos de 30 a 250 cm/s. Le siguen las velocidades entre 20 a 25 cm/s (**Figura 88**).

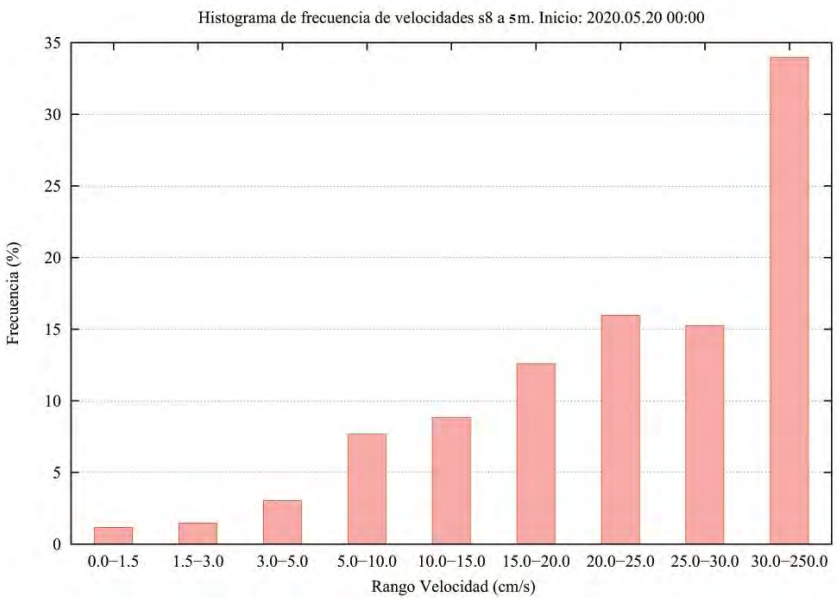


Figura 88. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

El resultado del vector progresivo muestra que una partícula que se libera en el punto de instalación del correntómetro, terminaría a 200 km al Sur (S) y 140 km al Este (E) (**Figura 89**).

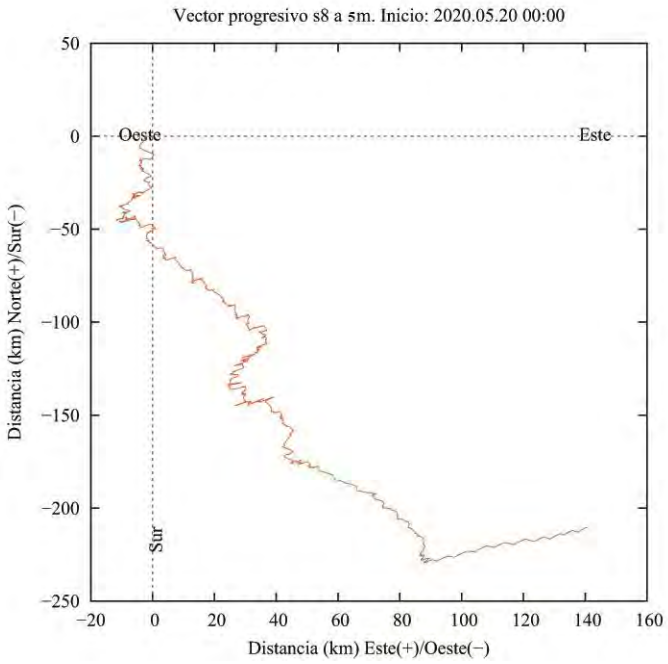


Figura 89. Gráfico de vector progresivo.

En la **Figura 90** se aprecia el perfil de la velocidad promedio y por los tres puntos, a 10 metros la velocidad promedio es de 15,7 cm/s.

Figura 90. Perfil de Velocidad promedio.

Aquí se puede observar la totalidad de registros de velocidad y dirección en una sola vista, es decir, cada registro de corrientes que se tomó cada 10 min está representado por una cruz. El gráfico muestra la orientación de cada registro (dirección) en un eje cardinal Norte, Sur, Este y Oeste, en donde el centro es el punto cero de la dirección y velocidad. Mientras más lejos los puntos del centro, mayor es la velocidad. Como podemos ver, la gran parte de los puntos se agrupa cercanos al centro y hacia las direcciones Este (E) y Oeste (O) siendo en esas direcciones el movimiento principal de la corriente (**Figura 91**).

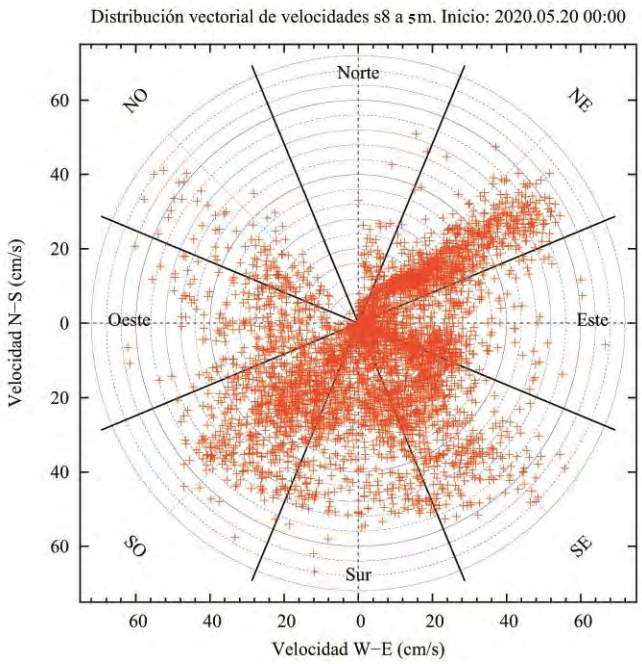


Figura 91. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.

<u>Profundidad de 10 metros</u>

Se puede observar que la velocidad promedio de la corriente es de 15,7 cm/s, alcanzando velocidades máximas de 49,8 cm/s (**Tabla 87**).

Tabla 87. Resumen de velocidades del total de los registros.

Velocidad Máxima	Velocidad Mínima	Velocidad Promedio
49,8 cm/s	0 cm/s	15,7 cm/s

Si analizamos los datos agrupados para los distintos rangos de velocidad podemos observar que el mayor porcentaje de ocurrencia se encuentra en los rangos de velocidad entre 10 y 15 cm/s agrupando el 21,11% de los datos, seguido de rango entre 15 y 20 cm/s agrupando el 20,39% de las observaciones. Si analizamos los datos en relación a la dirección de la corriente, podemos observar que el mayor porcentaje de las frecuencias se observa en dirección Sureste (SE) con un 27,17% y dirección Sur (S) con un 21,99% (**Tabla 88**).

Tabla 88. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.

		Direcciones [°]									
		N (337.5°- 22.5°)	**NE (22.5° - 67.5°)**	**E (67.5° - 112.5°)**	**SE (112.5° - 157.5°)**	**S (157.5° - 202.5°)**	**SO (202.5° - 247.5°)**	**O (247.5° - 292.5°)**	**NO (292.5° - 337.5°)**	**Total**	**Total %**
Velocidad [cm/s]	< 1.5	2	25	40	45	42	11	7	2	174	**3,77**
	1.5 - 3	3	13	29	53	45	19	4	3	169	**3,66**
	3.1 - 5	16	33	44	80	42	38	12	2	267	**5,79**
	5.1 - 10	27	89	158	206	147	97	42	2	768	**16,64**
	10.1 - 15	47	98	239	237	168	113	70	2	974	**21,11**
	15.1 - 20	19	56	171	243	229	126	91	6	941	**20,39**
	20.1 - 25	5	34	115	170	164	55	45	2	590	**12,78**
	25.1 - 30	2	29	96	94	102	26	18	3	370	**8,02**
	> 30.1	1	24	87	126	76	37	10	1	362	**7,84**
	Total	122	401	979	1254	1015	522	299	23	4615	**100**
	Total %	**2,64**	**8,69**	**21,21**	**27,17**	**21,99**	**11,31**	**6,48**	**0,50**	**100**	

Si observamos las velocidades agrupadas por las componentes U (Este – Oeste) y V (Norte – Sur) (**Figura 92**) podemos observar que tanto la componente U como V son predominantes alcanzando sobre los 40 cm/s.

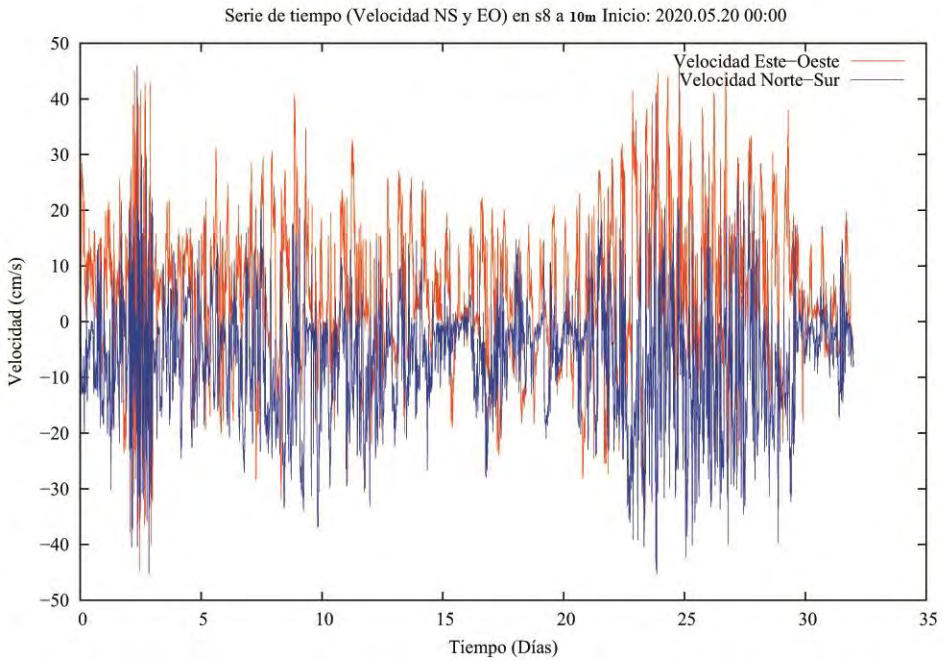


Figura 92. Gráfico de velocidad de serie de tiempo U (Este valores positivos, Oeste valores negativos) y V (Norte valores positivos, Sur valores negativos)

En el histograma de direcciones podemos apreciar que la mayoría de las ocurrencias están agrupadas en dirección Sureste (SE) y Sur (S) (**Figura 93**).

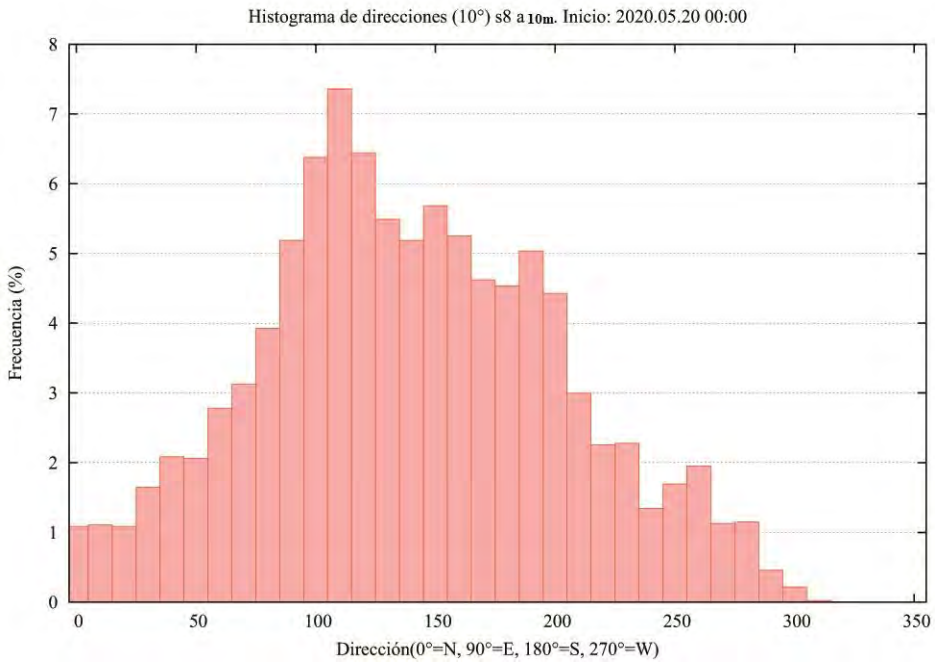


Figura 93. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10º, hasta completar 360º.

El siguiente histograma de frecuencias de velocidades muestra que las mayores velocidades están agrupadas entre los rangos de 10 y 15 cm/s. Le siguen las velocidades entre 15 y 20 cm/s (**Figura 94**).

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

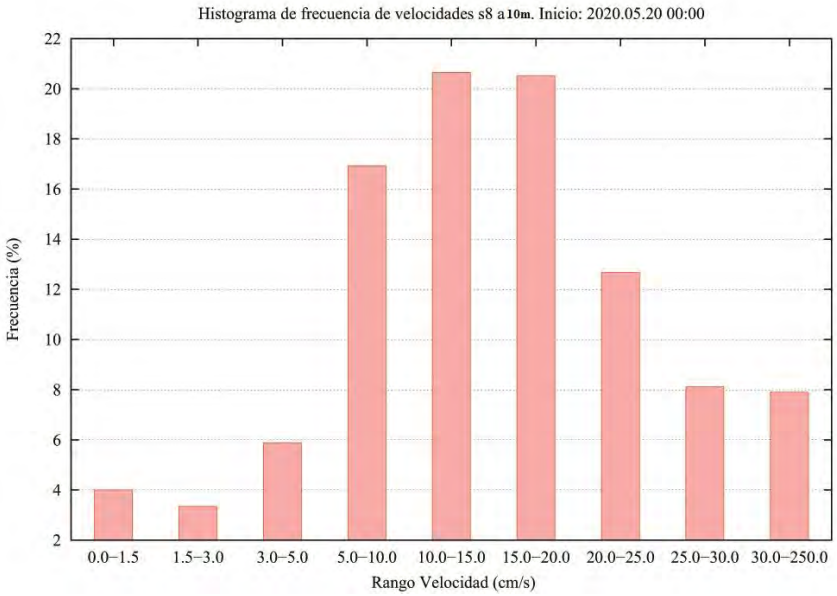


Figura 94. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

El resultado del vector progresivo muestra que una partícula que se libera en el punto de instalación del correntómetro, terminaría a 190 km al Sur (S) y 140 km al Este (E) (**Figura 95**).

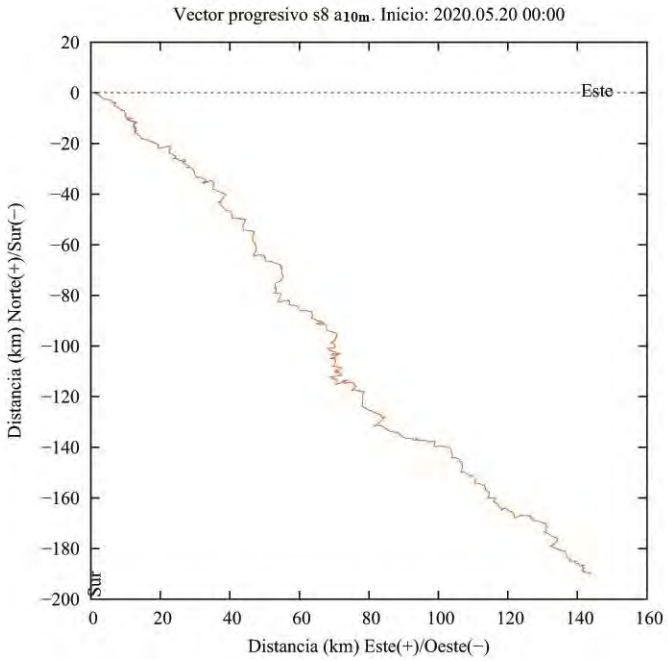


Figura 95. Gráfico de vector progresivo.

En la **Figura 96** se aprecia el perfil de la velocidad promedio y por los tres puntos, a 10 metros la velocidad promedio es de 15,7 cm/s.

Figura 96. Perfil de Velocidad promedio.

Aquí se puede observar la totalidad de registros de velocidad y dirección en una sola vista, es decir, cada registro de corrientes que se tomó cada 10 min está representado por una cruz. El gráfico muestra la orientación de cada registro (dirección) en un eje cardinal Norte, Sur, Este y Oeste, en donde el centro es el punto cero de la dirección y velocidad. Mientras más lejos los puntos del centro, mayor es la velocidad. Como podemos ver, la gran parte de los puntos se agrupa cercanos al centro y hacia las direcciones Este (E) y Oeste (O) siendo en esas direcciones el movimiento principal de la corriente (**Figura 97**).

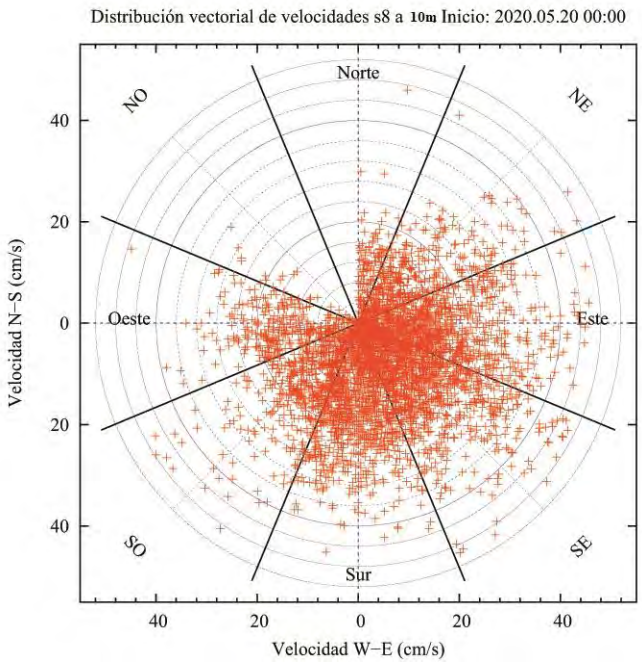


Figura 97. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.

<u>Profundidad de 15 metros</u>

Para esta profundidad se consideraron 15 días de análisis debido a que el correntómetro luego de ese periodo no mide datos de velocidad y dirección acordes a la serie presentada anteriormente presumiblemente por algo que pueda haber interrumpido la dirección y velocidad del correntómetro electromecánico.

Se puede observar que la velocidad promedio de la corriente es de 14 cm/s, alcanzando velocidades máximas de 48,1 cm/s (**Tabla 89**).

Tabla 89. Resumen de velocidades del total de los registros.

Velocidad Máxima	Velocidad Minima	Velocidad Promedio
48,1 cm/s	0 cm/s	14 cm/s

Si analizamos los datos agrupados para los distintos rangos de velocidad podemos observar que el mayor porcentaje de ocurrencia se encuentra en los rangos de velocidad entre 10 – 15 cm/s agrupando 20,59% de los datos, seguido de rango entre 5 – 10 cm/s agrupando el 18,06% de las observaciones. Si analizamos los datos en relación a la

dirección de la corriente, podemos observar que el mayor porcentaje de las frecuencias se observa en dirección Sur (S) con un 24,8%, dirección y dirección Sureste (SE) con un 23,2% (**Tabla 90**).

Tabla 90. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.

		Direcciones [°]									
		N (337.5°-22.5°)	**NE (22.5° - 67.5°)**	**E (67.5° - 112.5°)**	**SE (112.5° - 157.5°)**	**S (157.5° - 202.5°)**	**SO (202.5° - 247.5°)**	**O (247.5° - 292.5°)**	**NO (292.5° - 337.5°)**	**Total**	**Total %**
Velocidad [cm/s]	< 1.5	19	275	95	140	17	8	6	2	562	**12,17**
	1.5 - 3	67	210	87	55	30	8	17	1	475	**10,29**
	3.1 - 5	62	208	148	129	49	12	15	3	626	**13,56**
	5.1 - 10	42	303	167	160	102	37	28	11	850	**18,41**
	10.1 - 15	1	299	112	223	129	56	43	9	872	**18,88**
	15.1 - 20	1	163	107	136	100	42	20	10	579	**12,54**
	20.1 - 25	2	47	41	129	57	30	18	11	335	**7,25**
	25.1 - 30	0	10	10	57	39	29	11	3	159	**3,44**
	> 30.1	1	8	13	61	36	28	7	6	160	**3,46**
	Total	195	1523	780	1090	559	250	165	56	4618	**100**
	Total %	**4,22**	**32,98**	**16,89**	**23,60**	**12,10**	**5,41**	**3,57**	**1,21**	**100**	

Si observamos las velocidades agrupadas por las componentes U (Este – Oeste) y V (Norte – Sur) (**Figura 98**) podemos observar que ambas son predominantes alcanzando máximas sobre los 40 cm/s.

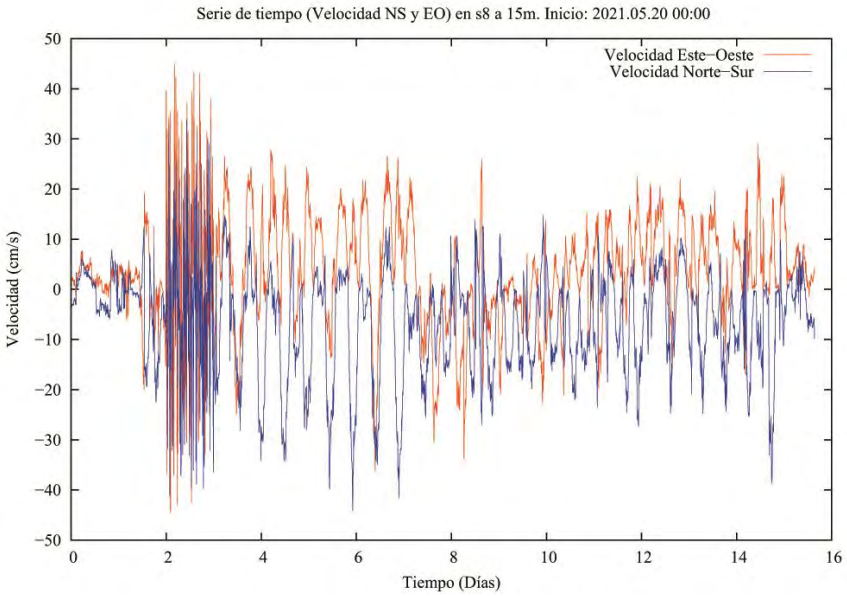


Figura 98. Gráfico de velocidad de serie de tiempo U (Este valores positivos, Oeste valores negativos) y V (Norte valores positivos, Sur valores negativos)

En el histograma de direcciones podemos apreciar que la mayoría de las ocurrencias están agrupadas en dirección Sur (S) y Sureste (SE) (**Figura 99**).

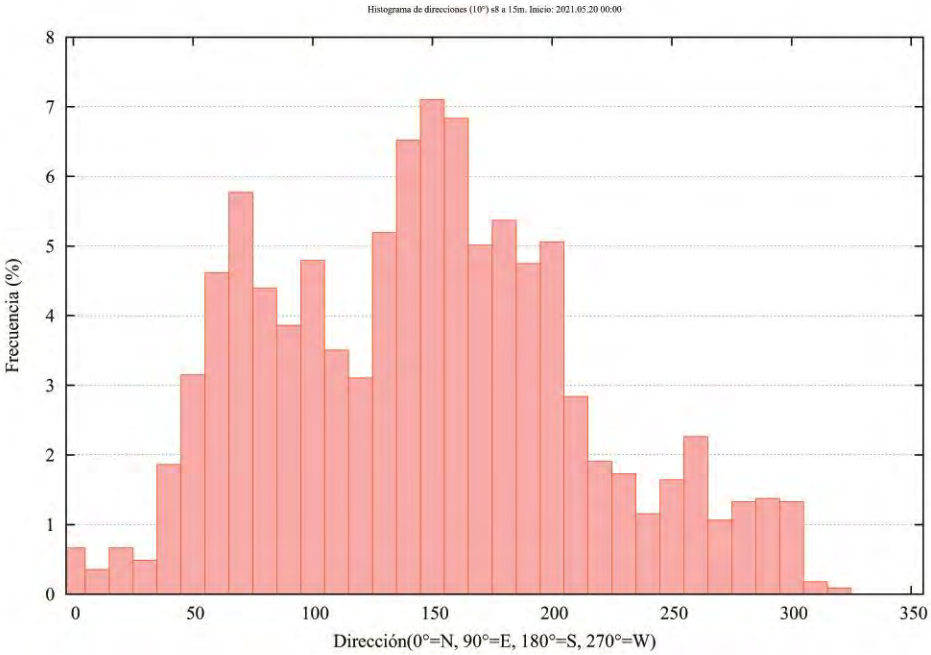


Figura 99. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10º, hasta completar 360º.

El siguiente histograma de frecuencias de velocidades muestra que las mayores velocidades están agrupadas entre los rangos de 10 a 15 cm/s. Le siguen las velocidades entre 5 a 10 cm/s (**Figura 100**).

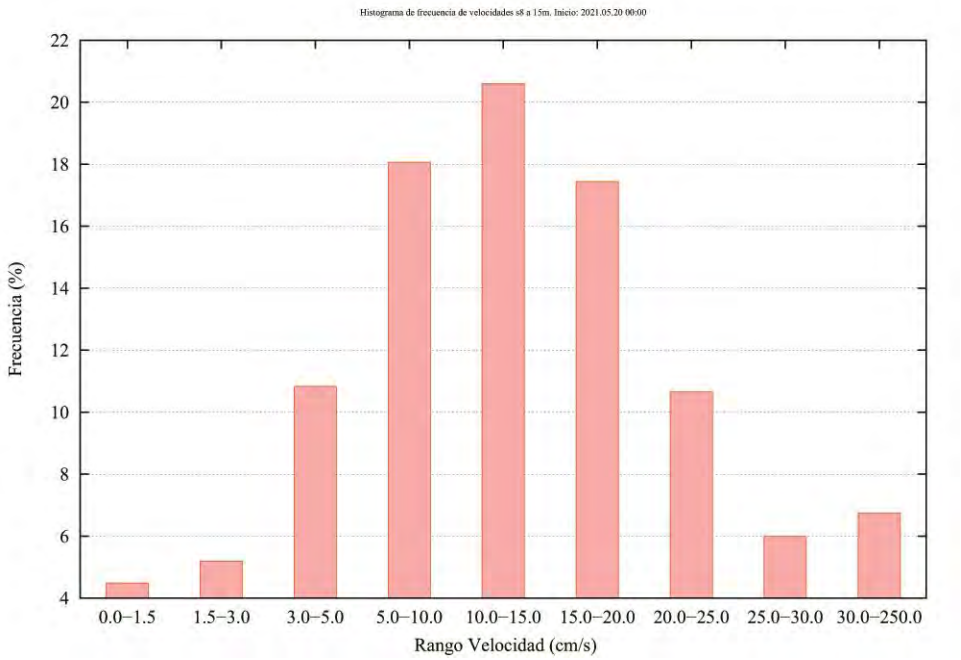


Figura 100. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

El resultado del vector progresivo muestra que una partícula que se libera en el punto de instalación del correntómetro, terminaría a 88 km al Sur (S) y 44 km al Este (E) (**Figura 101**).

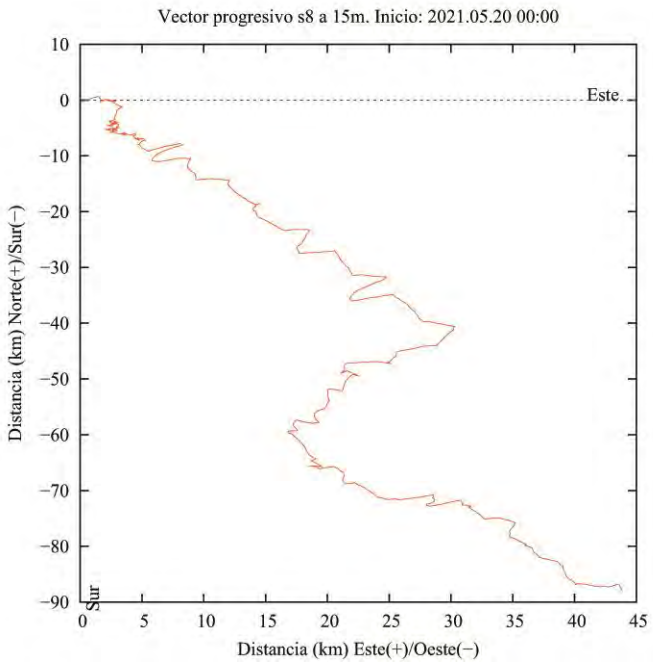


Figura 101. Gráfico de vector progresivo.

En la **Figura 102** se aprecia el perfil de la velocidad promedio y por los tres puntos, a 15 metros la velocidad promedio es de 14 cm/s.

Figura 102. Perfil de Velocidad promedio.

Aquí se puede observar la totalidad de registros de velocidad y dirección en una sola vista, es decir, cada registro de corrientes que se tomó cada 10 min está representado por una cruz. El gráfico muestra la orientación de cada registro (dirección) en un eje cardinal Norte, Sur, Este y Oeste, en donde el centro es el punto cero de la dirección y velocidad. Mientras más lejos los puntos del centro, mayor es la velocidad. Como podemos ver, la gran parte de los puntos se agrupa cercanos al centro y hacia las direcciones Sur (S) y Sureste (SE) siendo en esas direcciones el movimiento principal de la corriente (**Figura 103**).

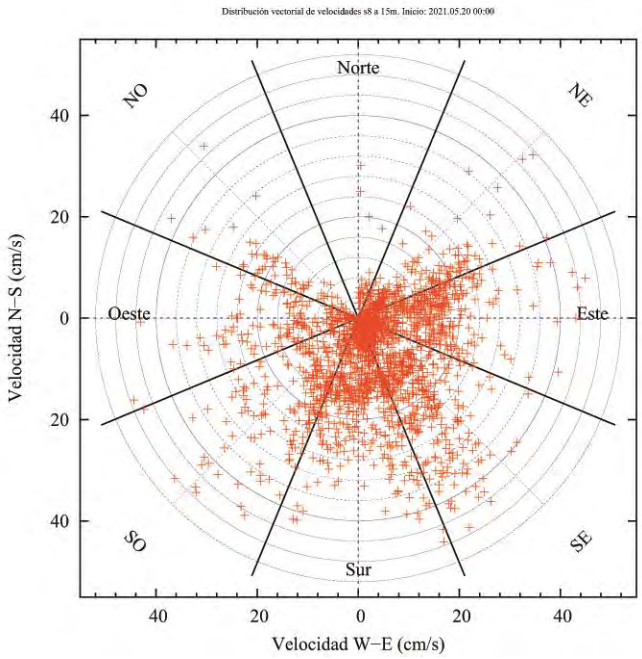


Figura 103. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.

<u>Conclusiones</u>

En el Sitio *8 – Guaitecas* a 5, 10 y 15 metros de profundidad se realizaron mediciones de velocidad y dirección de corrientes. A continuación, se hace una síntesis para cada profundidad:

<u>Profundidad de 5 metros</u>

En cuanto a la velocidad de la corriente podemos concluir que se registraron velocidades máximas de 68,1 cm/s, velocidades mínimas de 0 cm/s y velocidades promedio de 26,2 cm/s. El flujo de agua se mueve principalmente hacia Noreste (NE) y Sureste (SE).

Profundidad de 10 metros

En cuanto a la velocidad de la corriente podemos concluir que se registraron velocidades máximas de 49,8 cm/s, velocidades mínimas de 0 cm/s y velocidades promedio de 15,7 cm/s. El flujo de agua se mueve principalmente hacia el Este (E) y el Oeste (O).

Profundidad de 15 metros

En cuanto a la velocidad de la corriente podemos concluir que se registraron velocidades máximas de 48,1 cm/s, velocidades mínimas de 0 cm/s y velocidades promedio de 10,5 cm/s. El flujo de agua se mueve principalmente hacia Sur (S) y Sureste (SE).

6.4.4.3 Corrientes 30 días Sitio 9

Los registros de la dirección de las corrientes se encuentran referidos al norte magnético, para el análisis de la información, la dirección fue referida al norte geográfico, empleándose para tal efecto la corrección de 9°4' E de desviación magnética local, calculada utilizando el modelo geo-magnético del Nacional Geophysical Data Center.

Profundidad de 5 metros

En los resultados obtenidos para el Sitio 9 luego de 30 días de muestreos desde el 24 de abril al 23 de mayo del 2020, se puede observar que la velocidad promedio de la corriente a 5 metros de profundidad es de 7 cm/s, alcanzando velocidades máximas de 28,5 cm/s (**Tabla 91**).

Tabla 91. Resumen de velocidades del total de los registros.

Velocidad Máxima	Velocidad Mínima	Velocidad Promedio
28,5 cm/s	0 cm/s	7 cm/s

Si analizamos los datos agrupados para los distintos rangos de velocidad podemos observar que el mayor porcentaje de ocurrencia se encuentra en los rangos de velocidad entre 5 – 10 cm/s agrupando el 38,91 % de los datos, seguido de rango entre 3 y 5 cm/s agrupando el 22,01 % de las observaciones. Si analizamos los datos en relación a la dirección de la corriente, podemos observar que el mayor porcentaje de las frecuencias se observa en dirección Noreste (NE) con un 26,9 % y dirección Suroeste (SO) con un 20,7 % (**Tabla 92**).

Tabla 92. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.

		Direcciones [°]									
		N (337.5°-22.5°)	NE (22.5° - 67.5°)	E (67.5° - 112.5°)	SE (112.5° - 157.5°)	S (157.5° - 202.5°)	SO (202.5° - 247.5°)	O (247.5° - 292.5°)	NO (292.5° - 337.5°)	Total	Total %
Velocidad [cm/s]	< 1.5	286	204	113	108	111	81	83	161	1147	**18,96**
	1.5 - 3	364	180	148	99	108	129	104	104	1236	**20,43**
	3.1 - 5	451	342	164	117	190	143	113	161	1681	**27,79**
	5.1 - 10	155	431	223	186	148	181	104	98	1526	**25,23**
	10.1 - 15	42	102	60	29	52	54	50	25	414	**6,84**
	15.1 - 20	2	13	3	5	8	5	7	2	45	**0,74**
	20.1 - 25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0,00**
	25.1 - 30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0,00**
	> 30.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0,00**
	Total	1300	1272	711	544	617	593	461	551	6049	**100**
	Total %	**21,49**	**21,03**	**11,75**	**8,99**	**10,20**	**9,80**	**7,62**	**9,11**	**100**	

Si observamos las velocidades agrupadas por las componentes ortogonales U (Este – Oeste) y V (Norte – Sur) (**Figura 104**) podemos observar que tanto la componente U como V son predominantes alcanzando sobre los 15 cm/s.

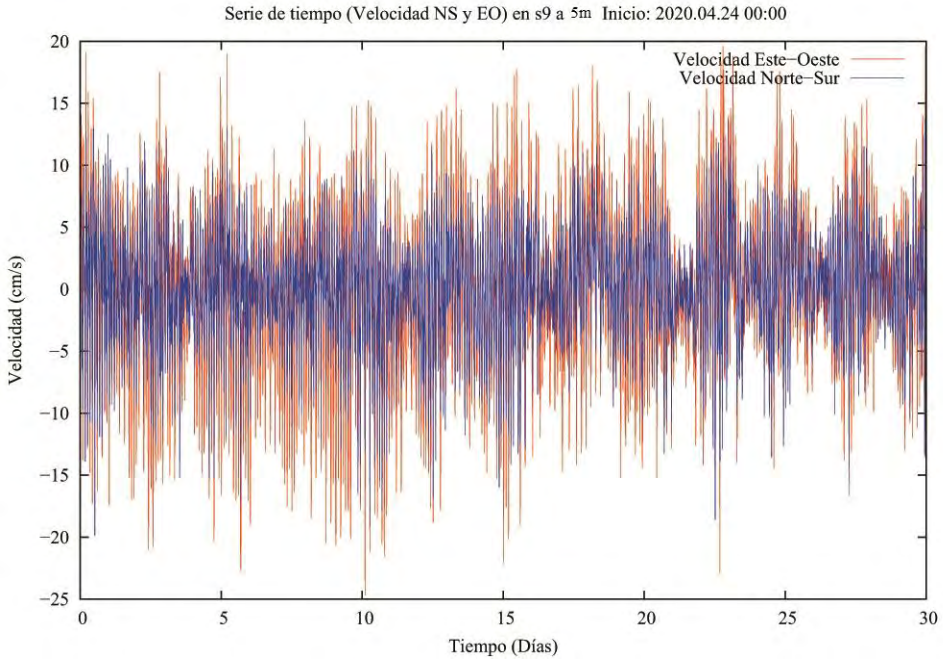


Figura 104. Gráfico de velocidad de serie de tiempo U (Este valores positivos, Oeste valores negativos) y V (Norte valores positivos, Sur valores negativos)

En el histograma de direcciones podemos apreciar que la mayoría de las ocurrencias están agrupadas en dirección Noreste (NE) y Suroeste (SO) (**Figura 105**).

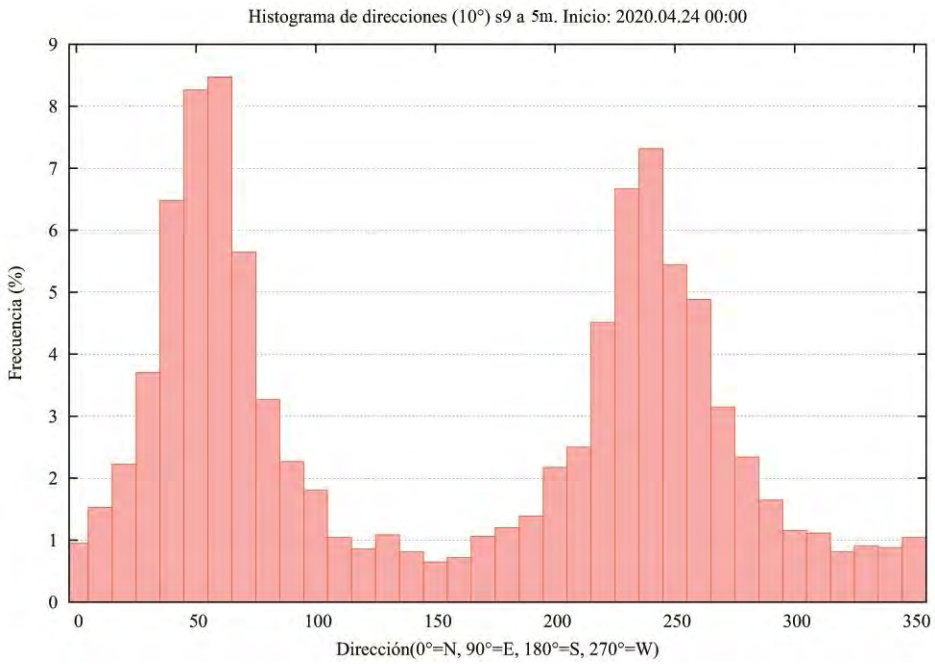


Figura 105. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10º, hasta completar 360º.

El siguiente histograma de frecuencias de velocidades muestra que las mayores velocidades están agrupadas entre los rangos de 5 y 10 cm/s. Le siguen las velocidades entre 3 y 5 cm/s. No se registran datos en los rangos desde los 30 a los 250 cm/s (**Figura 106).**

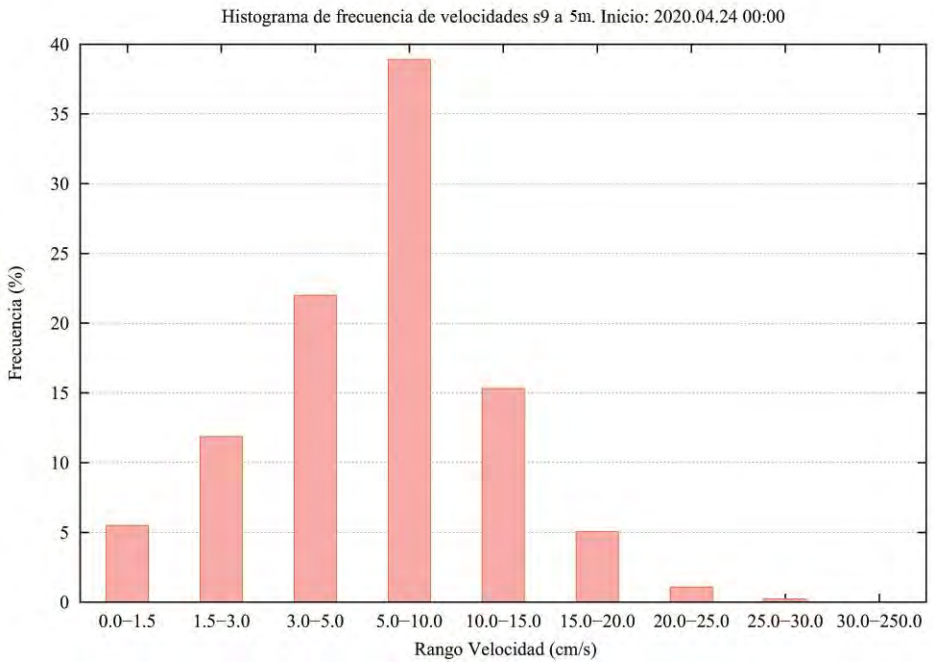


Figura 106. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

El resultado del vector progresivo muestra que una partícula que se libera en el punto de instalación del correntómetro, terminaría a 7 km al Norte (N) y 2 km al Oeste (O) (**Figura 107**).

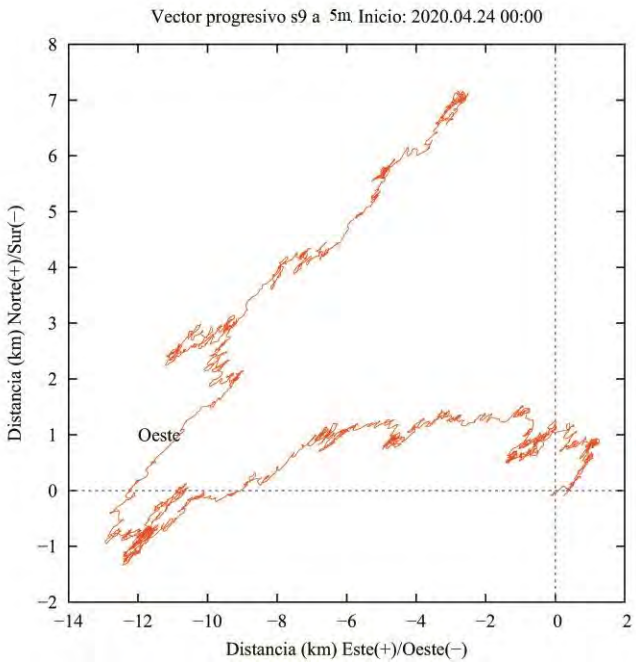


Figura 107. Gráfico de vector progresivo.

En la **Figura 108** se aprecia el perfil de la velocidad promedio y por los tres puntos, a 5 metros la velocidad promedio es de 7 cm/s.

Figura 108. Perfil de Velocidad promedio.

Aquí se puede observar la totalidad de registros de velocidad y dirección en una sola vista, es decir, cada registro de corrientes que se tomó cada 10 min está representado por una cruz. El gráfico muestra la orientación de cada registro (dirección) en un eje cardinal Norte, Sur, Este y Oeste, en donde el centro es el punto cero de la dirección y velocidad. Mientras más lejos los puntos del centro, mayor es la velocidad. Como podemos ver, la gran parte de los puntos se agrupa cercanos al centro y hacia las direcciones Noreste (NE) y Suroeste (SO) siendo en esas direcciones el movimiento principal de la corriente (**Figura 109**).

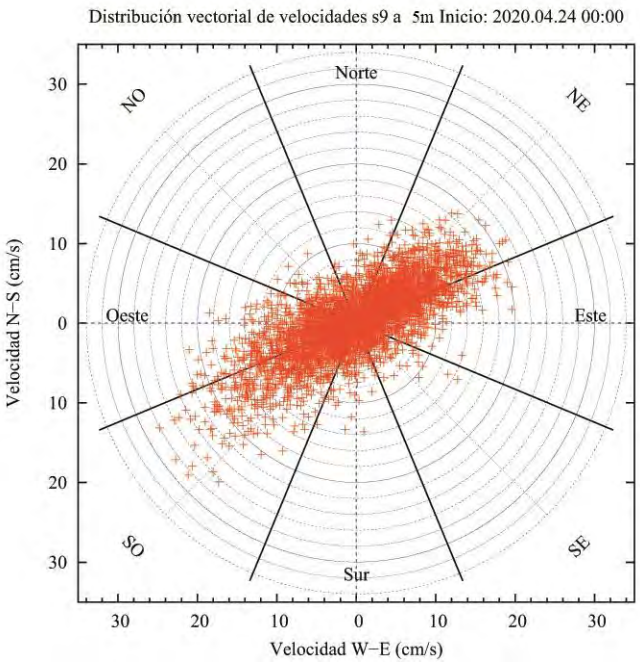


Figura 109. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.

<u>Profundidad de 13 metros</u>

Se puede observar que la velocidad promedio de la corriente es de 3,5 cm/s, alcanzando velocidades máximas de 16,7 cm/s (**Tabla 93**).

Tabla 93. Resumen de velocidades del total de los registros.

Velocidad Máxima	Velocidad Minima	Velocidad Promedio
16,7 cm/s	0 cm/s	3,5 cm/s

Si analizamos los datos agrupados para los distintos rangos de velocidad podemos observar que el mayor porcentaje de ocurrencia se encuentra en los rangos de velocidad entre 3 – 5 cm/s agrupando el 31,44 % de los datos, seguido de rango entre 1,5 y 3 cm/s agrupando el 28,98 % de las observaciones. Si analizamos los datos en relación a la dirección de la corriente, podemos observar que el mayor porcentaje de las frecuencias se observa en dirección Noreste (NE) con un 28,4 % y dirección Suroeste (SO) con un 20,6 % (**Tabla 94**).

Tabla 94. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.

		Direcciones *°+									
		N (337.5°-22.5°)	NE (22.5° - 67.5°)	E (67.5° - 112.5°)	SE (112.5° - 157.5°)	S (157.5° - 202.5°)	SO (202.5° - 247.5°)	O (247.5° - 292.5°)	NO (292.5° - 337.5°)	Total	Total %
Velocidad [cm/s]	< 1.5	111	153	753	714	219	186	117	96	2349	**38,83**
	1.5 - 3	0	8	271	397	68	23	12	4	783	**12,94**
	3.1 - 5	0	10	274	577	125	16	20	1	1023	**16,91**
	5.1 - 10	4	24	357	642	334	49	29	10	1449	**23,95**
	10.1 - 15	9	10	45	53	41	71	26	11	266	**4,40**
	15.1 - 20	7	0	4	1	1	62	34	9	118	**1,95**
	20.1 - 25	3	0	5	0	0	29	9	10	56	**0,93**
	25.1 - 30	0	0	1	0	0	1	2	1	5	**0,08**
	> 30.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0,00**
	Total	134	205	1710	2384	788	437	249	142	6049	**100**
	Total %	**2,22**	**3,39**	**28,27**	**39,41**	**13,03**	**7,22**	**4,12**	**2,35**	**100**	

Si observamos las velocidades agrupadas por las componentes U (Este – Oeste) y V (Norte – Sur) (**Figura 110**) podemos observar que tanto la componente U como V son predominantes alcanzando sobre los 10 cm/s.

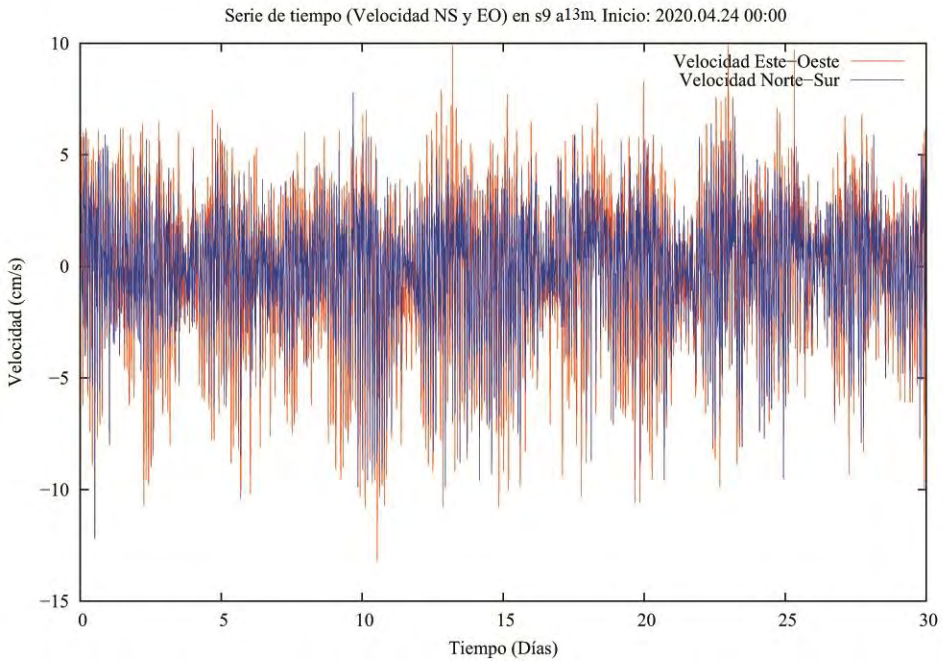


Figura 110. Gráfico de velocidad de serie de tiempo U (Este valores positivos, Oeste valores negativos) y V (Norte valores positivos, Sur valores negativos)

En el histograma de direcciones podemos apreciar que la mayoría de las ocurrencias están agrupadas en dirección Noreste (NE) y Suroeste (SO) (**Figura 111**).

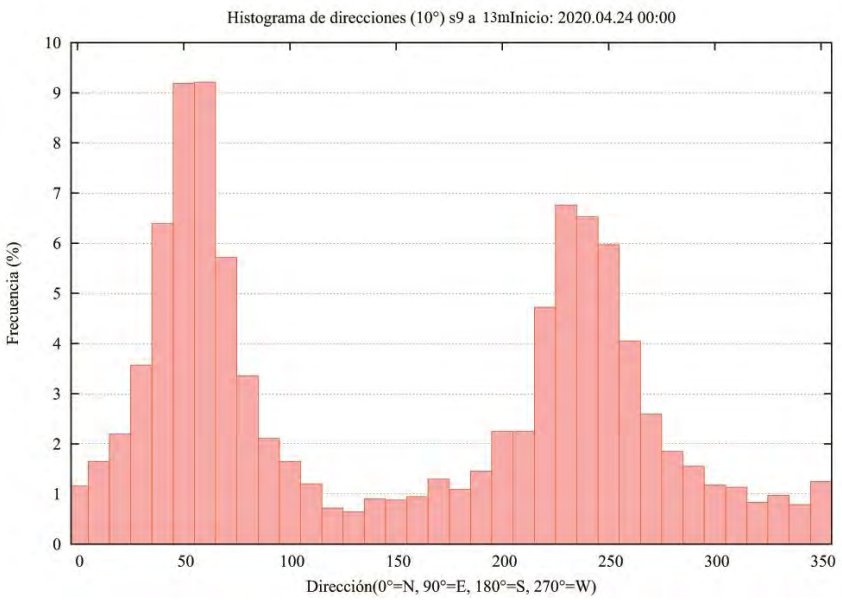


Figura 111. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10º, hasta completar 360º.

El siguiente histograma de frecuencias de velocidades muestra que las mayores velocidades están agrupadas entre los rangos de 3 a 5 cm/s. Le siguen las velocidades entre 1,5 y 3 cm/s. No se registran datos en los rangos desde los 20 a los 250 cm/s (**Figura 112**).

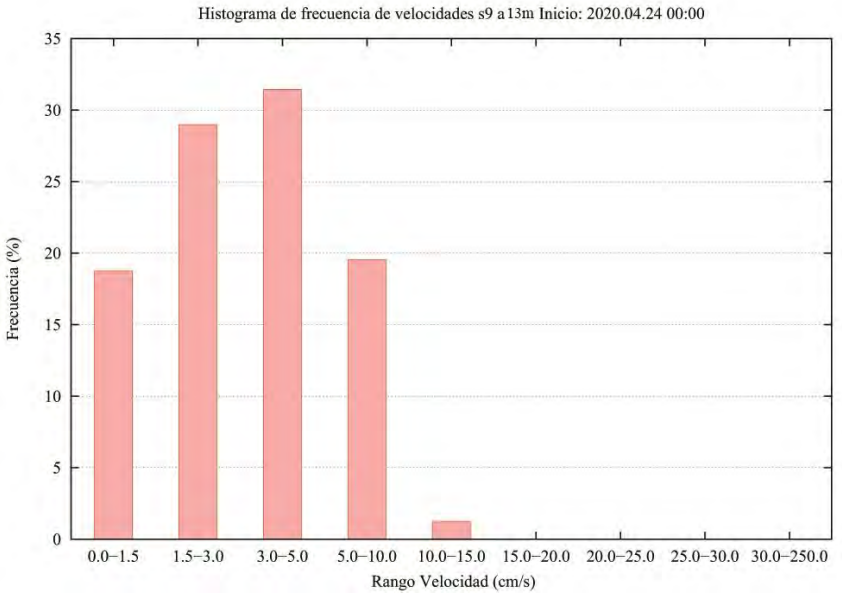


Figura 112. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

El resultado del vector progresivo muestra que una partícula que se libera en el punto de instalación del correntómetro, terminaría a 1 km al Sur (S) y 8 km al Oeste (O) (**Figura 113**).

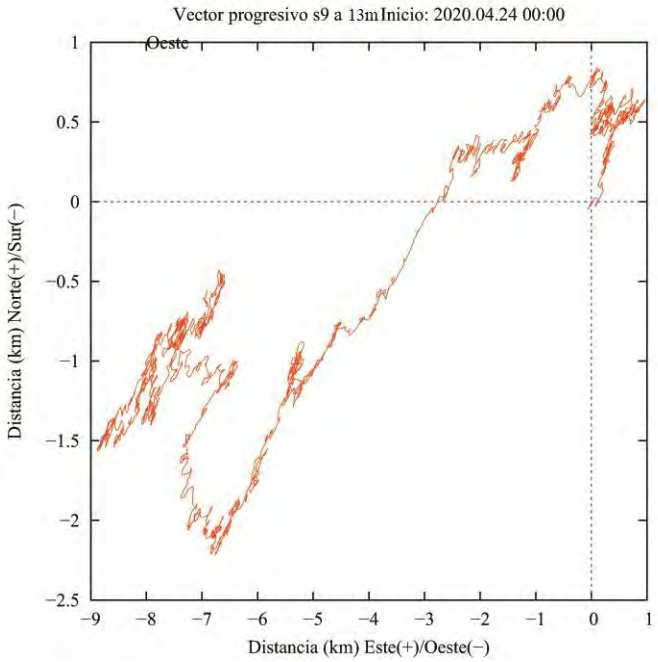


Figura 113. Gráfico de vector progresivo.

En la **Figura 114** se aprecia el perfil de la velocidad promedio y por los tres puntos, a 10 metros la velocidad promedio es de 3,5 cm/s.

Figura 114. Perfil de Velocidad promedio.

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

Aquí se puede observar la totalidad de registros de velocidad y dirección en una sola vista, es decir, cada registro de corrientes que se tomó cada 10 min está representado por una cruz. El gráfico muestra la orientación de cada registro (dirección) en un eje cardinal Norte, Sur, Este y Oeste, en donde el centro es el punto cero de la dirección y velocidad. Mientras más lejos los puntos del centro, mayor es la velocidad. Como podemos ver, la gran parte de los puntos se agrupa cercanos al centro y hacia las direcciones Noreste (NE) y Suroeste (SO) siendo en esas direcciones el movimiento principal de la corriente (**Figura 115**).

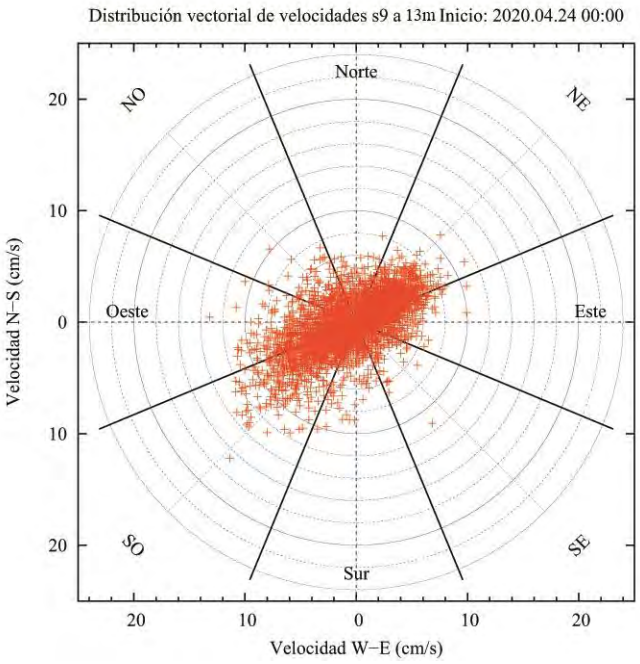


Figura 115. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.

Profundidad de 22 metros

Se puede observar que la velocidad promedio de la corriente es de 1,9 cm/s, alcanzando velocidades máximas de 8,3 cm/s (**Tabla 95**).

Tabla 95. Resumen de velocidades del total de los registros.

Velocidad Máxima	Velocidad Minima	Velocidad Promedio
8,3 cm/s	0 cm/s	1,9 cm/s

Si analizamos los datos agrupados para los distintos rangos de velocidad podemos observar que el mayor porcentaje de ocurrencia se encuentra en los rangos de velocidad entre 0 – 1,5 cm/s agrupando 45,76 % de los datos, seguido de rango entre 1,5 – 3 cm/s agrupando el 35,79 % de las observaciones. Si analizamos los datos en relación a la dirección de la corriente, podemos observar que el mayor porcentaje de las frecuencias se observa en dirección Suroeste (SO) con un 25,8 %, dirección Oeste (O) con el 20,1% y dirección Noreste (NE) con un 19,9 % (**Tabla 96**).

Tabla 96. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.

		Direcciones [°]									
		N (337.5°-22.5°)	NE (22.5° - 67.5°)	E (67.5° - 112.5°)	SE (112.5° - 157.5°)	S (157.5° - 202.5°)	SO (202.5° - 247.5°)	O (247.5° - 292.5°)	NO (292.5° - 337.5°)	Total	Total %
Velocidad [cm/s]	< 1.5	203	252	945	944	348	598	664	1049	5003	**82,71**
	1.5 - 3	21	44	59	55	33	39	18	53	322	**5,32**
	3.1 - 5	28	68	53	45	20	33	5	25	277	**4,58**
	5.1 - 10	85	101	17	23	14	41	5	9	295	**4,88**
	10.1 - 15	44	49	2	3	1	3	0	0	102	**1,69**
	15.1 - 20	14	19	0	1	0	0	0	0	34	**0,56**
	20.1 - 25	5	6	0	0	0	0	0	0	11	**0,18**
	25.1 - 30	2	1	0	0	0	0	0	0	3	**0,05**
	> 30.1	1	1	0	0	0	0	0	0	2	**0,03**
	Total	403	541	1076	1071	416	714	692	1136	6049	**100**
	Total %	**6,66**	**8,94**	**17,79**	**17,71**	**6,88**	**11,80**	**11,44**	**18,78**	**100**	

Si observamos las velocidades agrupadas por las componentes U (Este – Oeste) y V (Norte – Sur) (**Figura 116**) podemos observar que ambas son predominantes alcanzando máximas principalmente en direcciones Sur (S) y Oeste (O).

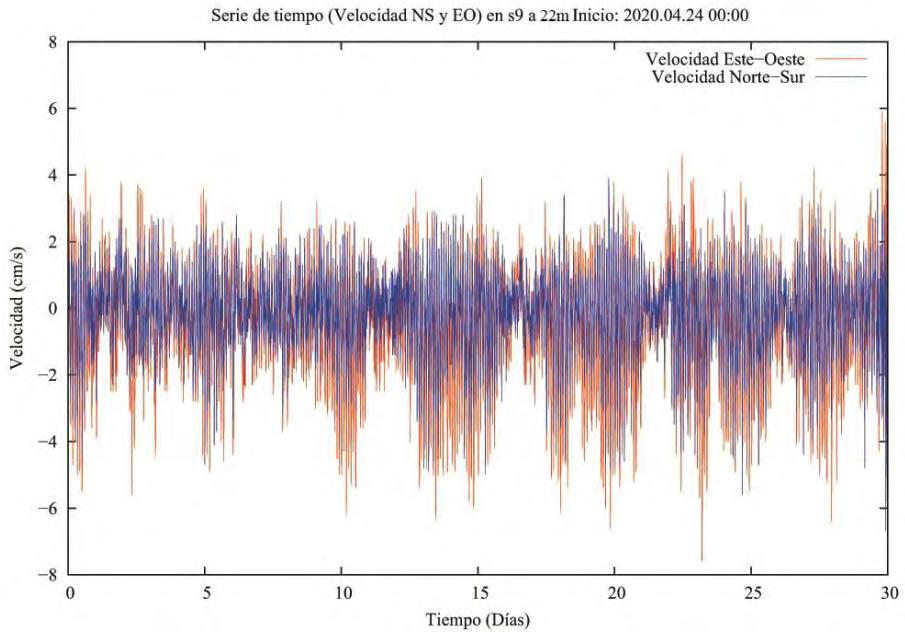


Figura 116. Gráfico de velocidad de serie de tiempo U (Este valores positivos, Oeste valores negativos) y V (Norte valores positivos, Sur valores negativos)

En el histograma de direcciones podemos apreciar que la mayoría de las ocurrencias están agrupadas en dirección Suroeste (SO), Oeste (O) y Noreste (NE) (**Figura 117**).

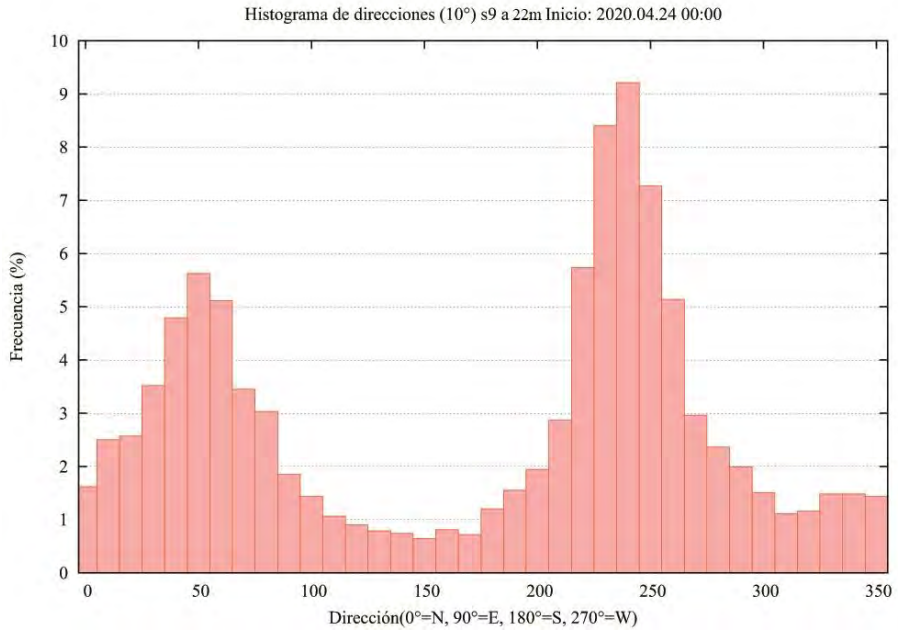


Figura 117. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10º, hasta completar 360º.

El siguiente histograma de frecuencias de velocidades muestra que las mayores velocidades están agrupadas entre los rangos de 0 – 1,5 cm/s. Le siguen las velocidades entre 1,5 y 3 cm/s (**Figura 118**).

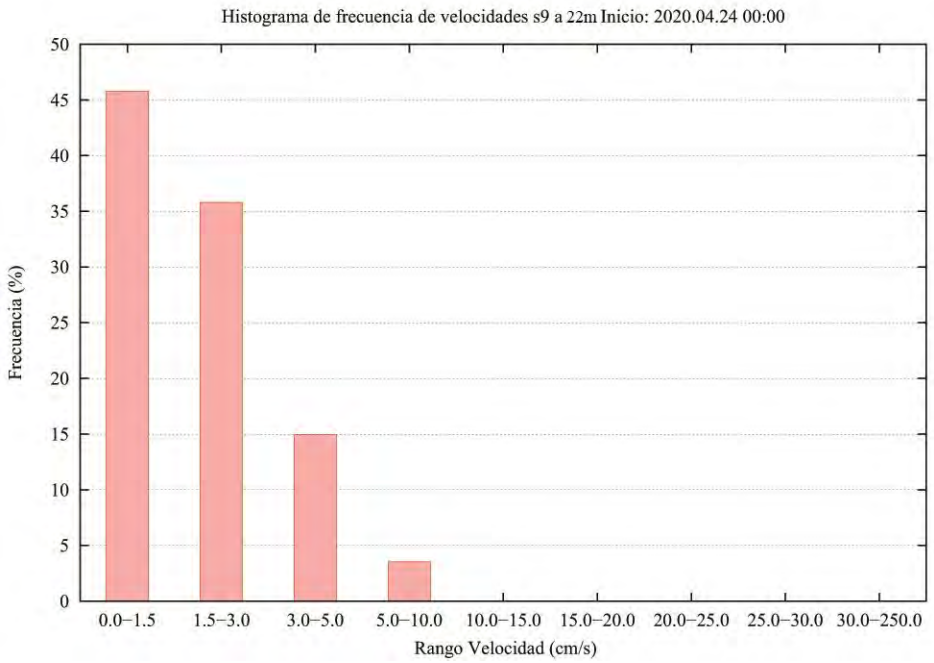


Figura 118. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

El resultado del vector progresivo muestra que una partícula que se libera en el punto de instalación del correntómetro, terminaría a 4 km al Sur (S) y 14 km al Oeste (O) (**Figura 119**).

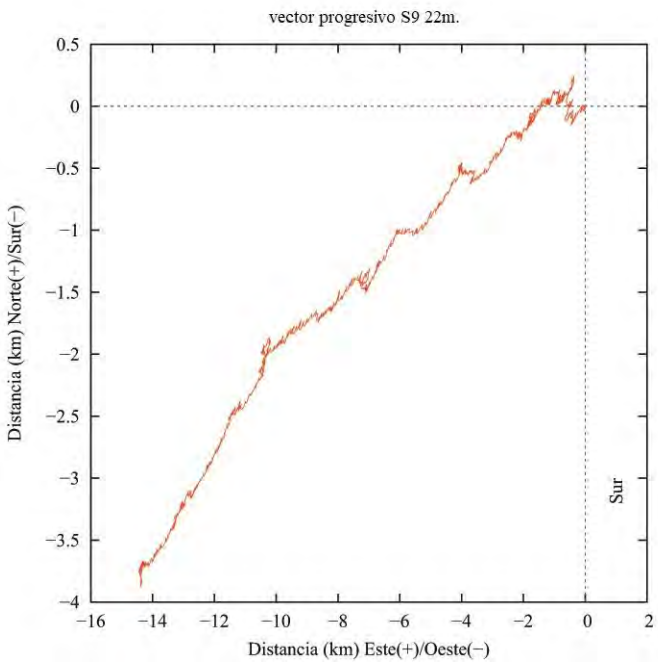


Figura 119. Gráfico de vector progresivo.

En la **Figura 120** se aprecia el perfil de la velocidad promedio y por los tres puntos, a 15 metros la velocidad promedio es de 1,9 cm/s.

Figura 120. Perfil de Velocidad promedio.

Aquí se puede observar la totalidad de registros de velocidad y dirección en una sola vista, es decir, cada registro de corrientes que se tomó cada 10 min está representado por

una cruz. El gráfico muestra la orientación de cada registro (dirección) en un eje cardinal Norte, Sur, Este y Oeste, en donde el centro es el punto cero de la dirección y velocidad. Mientras más lejos los puntos del centro, mayor es la velocidad. Como podemos ver, la gran parte de los puntos se agrupa cercanos al centro y hacia las direcciones Suroeste (SO), Oeste (O) y Noreste (NE) siendo en esas direcciones el movimiento principal de la corriente (**Figura 121**).

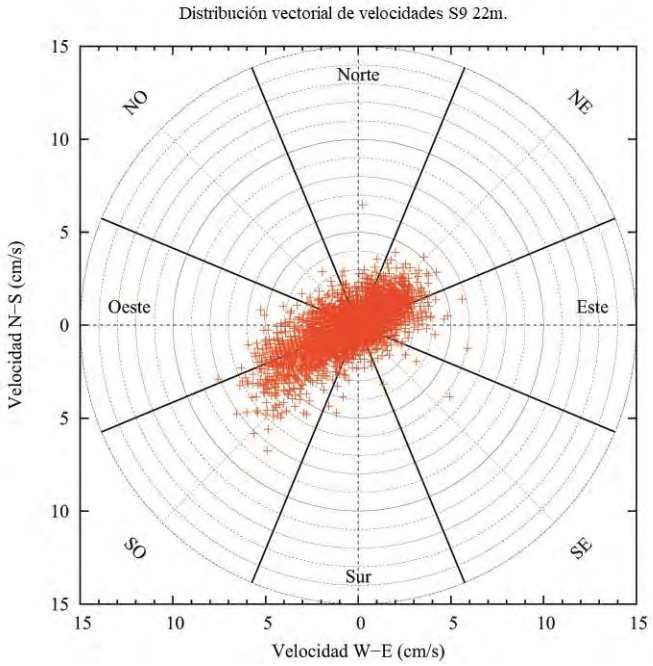


Figura 121. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.

Conclusiones

En el Sitio 9 a 5, 13 y 22 metros de profundidad se realizaron mediciones de velocidad y dirección de corrientes durante 30 días. A continuación se hace una síntesis para cada profundidad:

Profundidad de 5 metros

En cuanto a la velocidad de la corriente podemos concluir que se registraron velocidades máximas de 28,5 cm/s, velocidades mínimas de 0 cm/s y velocidades promedio de 7 cm/s. El flujo de agua se mueve principalmente hacia Noreste (NE) y Suroeste (SO).

Profundidad de 13 metros

En cuanto a la velocidad de la corriente podemos concluir que se registraron velocidades máximas de 16,7 cm/s, velocidades mínimas de 0 cm/s y velocidades promedio de 3,5 cm/s. El flujo de agua se mueve principalmente hacia el Noreste (NE) y el Suroeste (SO).

Profundidad de 22 metros

En cuanto a la velocidad de la corriente podemos concluir que se registraron velocidades máximas de 8,3 cm/s, velocidades mínimas de 0 cm/s y velocidades promedio de 1,9 cm/s. El flujo de agua se mueve principalmente hacia Suroeste (SO), Oeste (O) y Noreste (NE).

6.4.4.4 Corrientes 30 días Sitio 17

Los registros de la dirección de las corrientes se encuentran referidos al norte magnético, para el análisis de la información, la dirección fue referida al norte geográfico, empleándose para tal efecto la corrección de 10°41' E de desviación magnética local, calculada utilizando el modelo geo-magnético del Nacional Geophysical Data Center.

Profundidad de 5 metros

En los resultados obtenidos para el ***Sitio 17*** luego de 30 días de muestreos desde el 21 de noviembre al 21 de diciembre del 2020, se puede observar que la velocidad promedio de la corriente a 5 metros de profundidad es de 19,3 cm/s, alcanzando velocidades máximas de 50,9 cm/s (**Tabla 97**).

Tabla 97. Resumen de velocidades del total de los registros.

Velocidad Máxima	Velocidad Mínima	Velocidad Promedio
50,9 cm/s	0 cm/s	19,3 cm/s

Si analizamos los datos agrupados para los distintos rangos de velocidad podemos observar que el mayor porcentaje de ocurrencia se encuentra en los rangos de velocidad entre 15 – 20 cm/s agrupando el 20,09% de los datos, seguido de rango entre 20 y 25 cm/s agrupando el 19,09 % de las observaciones. Si analizamos los datos en relación a la dirección de la corriente, podemos observar que el mayor porcentaje de las frecuencias se observa en dirección Sur (S) con un 27,9 % y dirección Norte (N) con un 20,7% (**Tabla 98**).

Tabla 98. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.

		Direcciones [°]									
		N (337.5°-22.5°)	**NE (22.5° - 67.5°)**	**E (67.5° - 112.5°)**	**SE (112.5° - 157.5°)**	**S (157.5° - 202.5°)**	**SO (202.5° - 247.5°)**	**O (247.5° - 292.5°)**	**NO (292.5° - 337.5°)**	**Total**	**Total %**
Velocidad [cm/s]	< 1.5	13	19	10	23	50	45	52	36	248	**5,3819**
	1.5 - 3	25	16	16	33	48	57	88	35	318	**6,9010**
	3.1 - 5	27	29	22	42	84	115	164	60	543	**11,7839**
	5.1 - 10	84	85	67	110	242	377	458	185	1608	**34,8958**
	10.1 - 15	58	55	40	53	100	193	236	72	807	**17,5130**
	15.1 - 20	41	36	21	21	68	106	127	38	458	**9,9392**
	20.1 - 25	21	21	16	17	33	54	51	16	229	**4,969618**
	25.1 - 30	19	9	10	12	16	29	48	15	158	**3,4288**
	> 30.1	14	23	17	27	22	49	64	23	239	**5,1866**
	Total	302	293	219	338	663	1025	1288	480	4608	**100,0000**
	Total %	**6,5538**	**6,3585**	**4,7526**	**7,3351**	**14,3880**	**22,2439**	**27,9514**	**10,4167**	**100,0000**	

Rango-Vel	Frecuencia de ocurrencia (%)
0.0-1.5	0,07
1.5-3.0	0,54
3.0-5.0	2,46
5.0-10.0	12,97
10.0-15.0	17,14
15.0-20.0	20,09
20.0-25.0	19,09
25.0-30.0	17,38
30.0-250.0	10,26

Rango-Direccion	Dir	Frec.(%)	V. Media	V. Max
-22.5-22.5	(N)	20,7	18,9	38,9
22.5-67.5	(NE)	10,1	17,5	38,4
67.5-112.5	(E)	4,1	17	36,8
112.5-157.5	(SE)	5,7	18,6	37,3
157.5-202.5	(S)	27,9	21,4	50,9
202.5-247.5	(SO)	16,8	18,9	48,6
247.5-292.5	(O)	6	17,8	46,3
292.5-337.5	(NO)	8,2	17,7	35,9

Si observamos las velocidades agrupadas por las **componentes ortogonales** U (Este – Oeste) y V (Norte – Sur) (**Figura 122**) podemos observar que la componente V es predominante alcanzando sobre los 40 cm/s en dirección Sur (S).

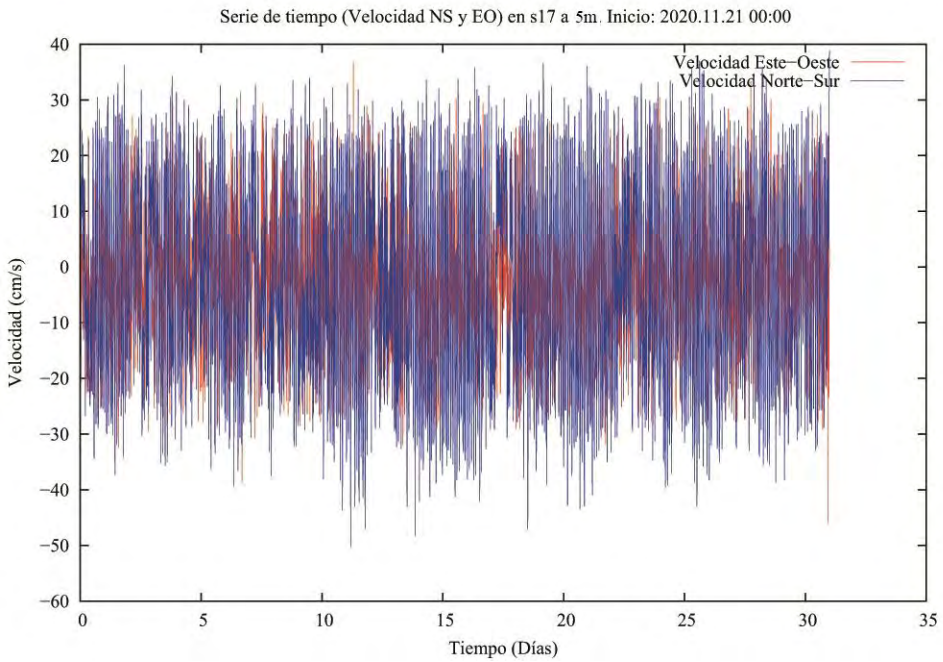


Figura 122. Gráfico de velocidad de serie de tiempo U (Este valores positivos, Oeste valores negativos) y V (Norte valores positivos, Sur valores negativos)

En el histograma de direcciones podemos apreciar que la mayoría de las ocurrencias están agrupadas en dirección Sur (S) y Norte (N) (**Figura 123**).

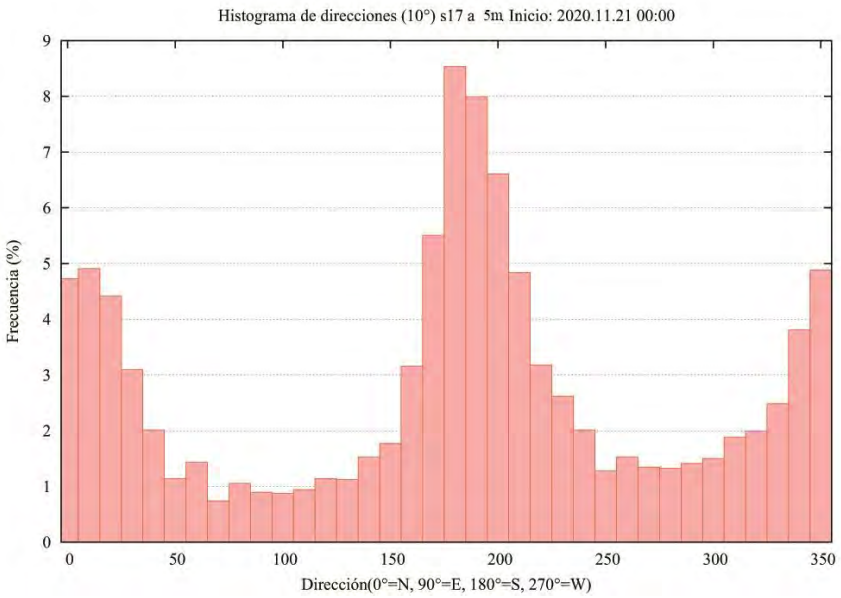


Figura 123. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10º, hasta completar 360º.

El siguiente histograma de frecuencias de velocidades muestra que las mayores velocidades están agrupadas entre los rangos de 15 y 20 cm/s. Le siguen las velocidades entre 20 y 25 cm/s (**Figura 124**).

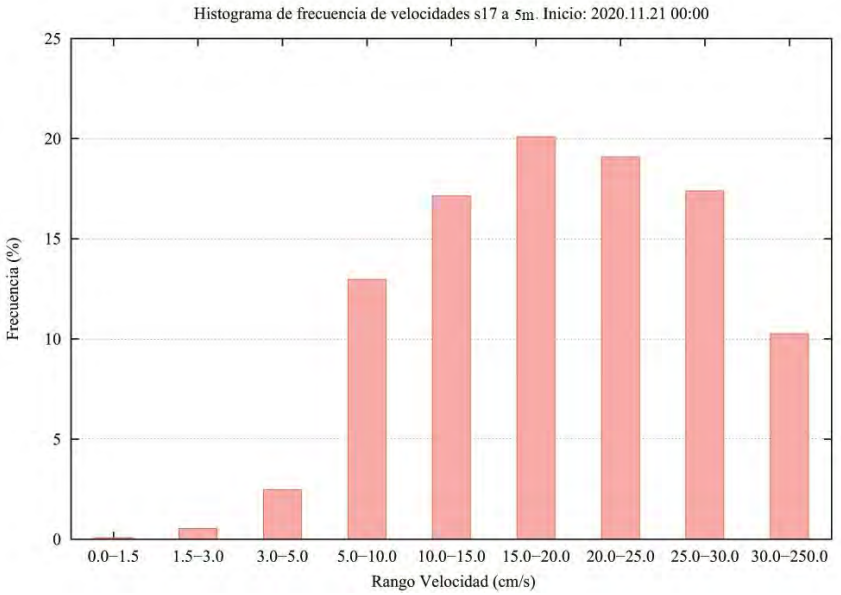


Figura 124. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

El resultado del vector progresivo muestra que una partícula que se libera en el punto de instalación del correntómetro, terminaría a 78 km al Sur (S) y 50 km al Oeste (O) (**Figura 125**).

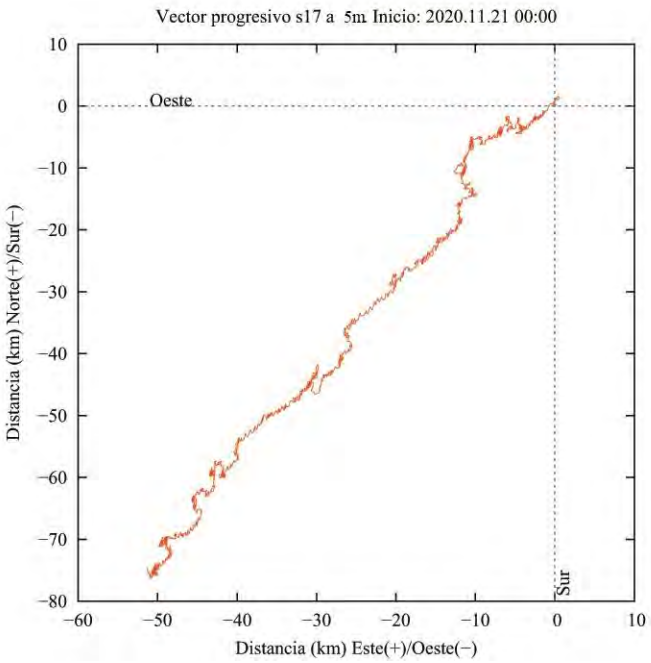


Figura 125. Gráfico de vector progresivo.

En la **Figura 126** se aprecia el perfil de la velocidad promedio y por los tres puntos, a 5 metros la velocidad promedio es de 19,3 cm/s.

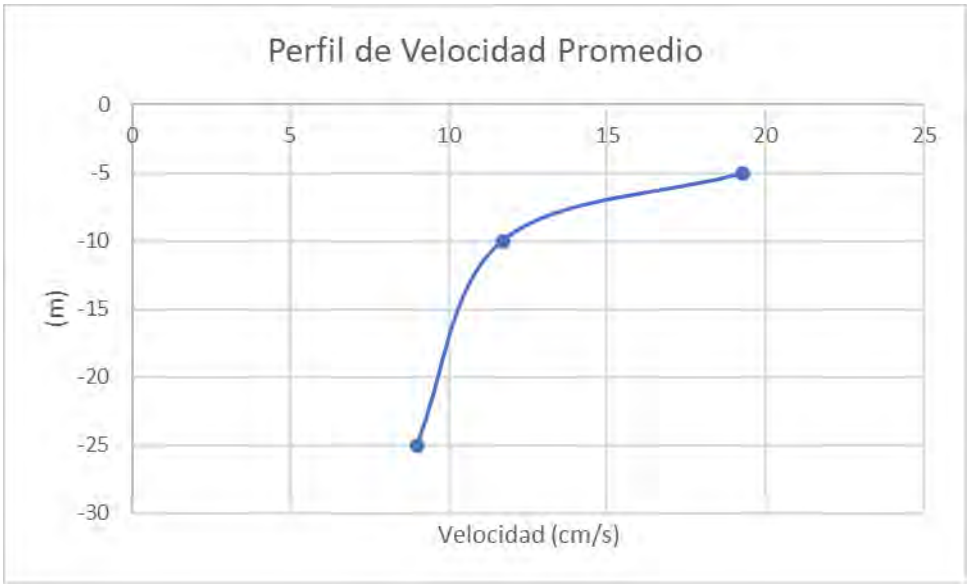


Figura 126. Perfil de Velocidad promedio

Aquí se puede observar la totalidad de registros de velocidad y dirección en una sola vista, es decir, cada registro de corrientes que se tomó cada 10 min está representado por una cruz. El gráfico muestra la orientación de cada registro (dirección) en un eje cardinal Norte, Sur, Este y Oeste, en donde el centro es el punto cero de la dirección y velocidad. Mientras más lejos los puntos del centro, mayor es la velocidad. Como podemos ver, la gran parte de los puntos se agrupa cercanos al centro y hacia las direcciones Sur (S) y Norte (N) siendo en esas direcciones el movimiento principal de la corriente (**Figura 127**).

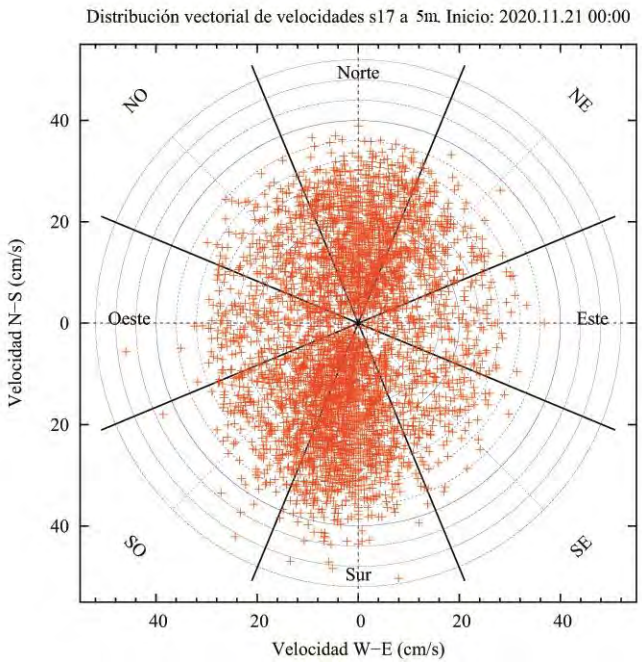


Figura 127. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.

<u>Profundidad de 10 metros</u>

Se puede observar que la velocidad promedio de la corriente es de 11,7 cm/s, alcanzando velocidades máximas de 34,7 cm/s (**Tabla 99**).

Tabla 99. Resumen de velocidades del total de los registros.

Velocidad Máxima	Velocidad Mínima	Velocidad Promedio
34,7 cm/s	0 cm/s	11,7 cm/s

Si analizamos los datos agrupados para los distintos rangos de velocidad podemos observar que el mayor porcentaje de ocurrencia se encuentra en los rangos de velocidad entre 10 y 15 cm/s agrupando el 34,45% de los datos, seguido de rango entre 5 y 10 cm/s agrupando el 33,04% de las observaciones. Si analizamos los datos en relación a la dirección de la corriente, podemos observar que el mayor porcentaje de las frecuencias se observa en dirección Norte (N) con un 31,1% y dirección Sur (S) con un 22,7% (**Tabla 100**).

Tabla 100. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.

		Direcciones [°]									
		N (337.5°-22.5°)	**NE (22.5° - 67.5°)**	**E (67.5° - 112.5°)**	**SE (112.5° - 157.5°)**	**S (157.5° - 202.5°)**	**SO (202.5° - 247.5°)**	**O (247.5° - 292.5°)**	**NO (292.5° - 337.5°)**	**Total**	**Total %**
Velocidad [cm/s]	< 1.5	21	27	59	10	4	10	108	44	283	**6,14**
	1.5 - 3	22	36	93	5	5	4	167	60	392	**8,51**
	3.1 - 5	24	57	146	15	12	25	285	97	661	**14,34**
	5.1 - 10	89	223	396	39	31	45	904	301	2028	**44,01**
	10.1 - 15	47	101	136	20	12	27	439	145	927	**20,12**
	15.1 - 20	10	11	27	4	6	19	117	26	220	**4,77**
	20.1 - 25	7	6	4	1	4	5	28	12	67	**1,45**
	25.1 - 30	4	3	9	3	2	0	2	7	30	**0,65**
	> 30.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0,00**
	Total	224	464	870	97	76	135	2050	692	4608	**100**
	Total %	**4,86**	**10,07**	**18,88**	**2,11**	**1,65**	**2,93**	**44,49**	**15,02**	**100**	

Rango-Vel	Frecuencia de ocurrencia (%)
0.0-1.5	0,38
1.5-3.0	1,57
3.0-5.0	6,77
5.0-10.0	33,04
10.0-15.0	34,45
15.0-20.0	16,47
20.0-25.0	5,29
25.0-30.0	1,70
30.0-250.0	0,34

Rango-Direccion	Dir	Frec.(%)	V. Media	V. Max
-22.5-22.5	(N)	31,1	10,9	24,8
22.5-67.5	(NE)	11,6	10,2	27,5
67.5-112.5	(E)	3,5	10,3	29,2
112.5-157.5	(SE)	6,5	10,8	30,8
157.5-202.5	(S)	22,7	13,4	33,3
202.5-247.5	(SO)	13,5	12,5	34,7
247.5-292.5	(O)	4,8	11,7	29,6
292.5-337.5	(NO)	6,1	10,5	29,2

Si observamos las velocidades agrupadas por las componentes U (Este – Oeste) y V (Norte – Sur) (**Figura 128**) podemos observar que la componente U es predominante alcanzando sobre los 30 cm/s.

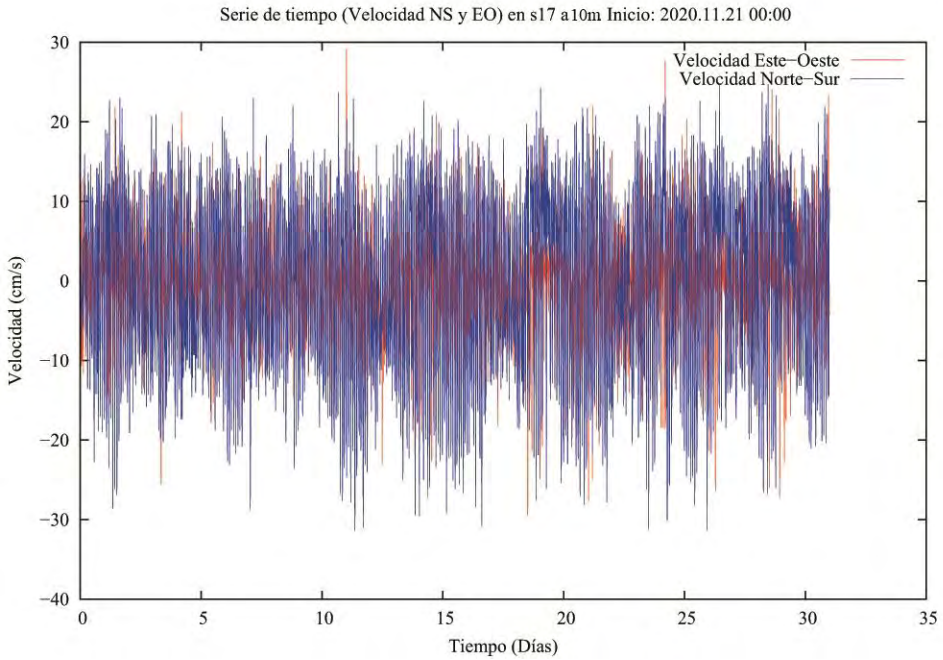


Figura 128. Gráfico de velocidad de serie de tiempo U (Este valores positivos, Oeste valores negativos) y V (Norte valores positivos, Sur valores negativos)

En el histograma de direcciones podemos apreciar que la mayoría de las ocurrencias están agrupadas en dirección Norte (N) y Sur (S) (**Figura 129**).

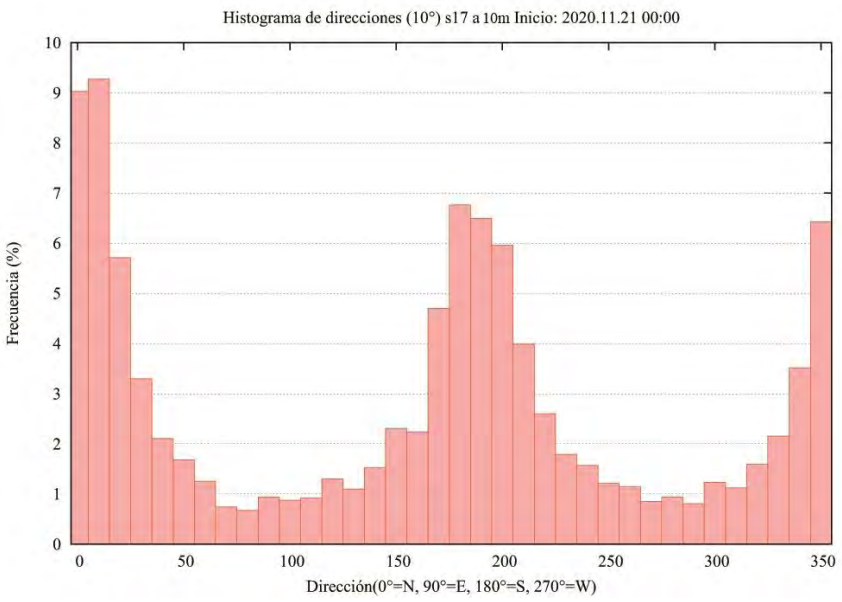


Figura 129. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10º, hasta completar 360º.

El siguiente histograma de frecuencias de velocidades muestra que las mayores velocidades están agrupadas entre los rangos de 10 y 5 cm/s. Le siguen las velocidades entre 5 y 10 cm/s (**Figura 130**).

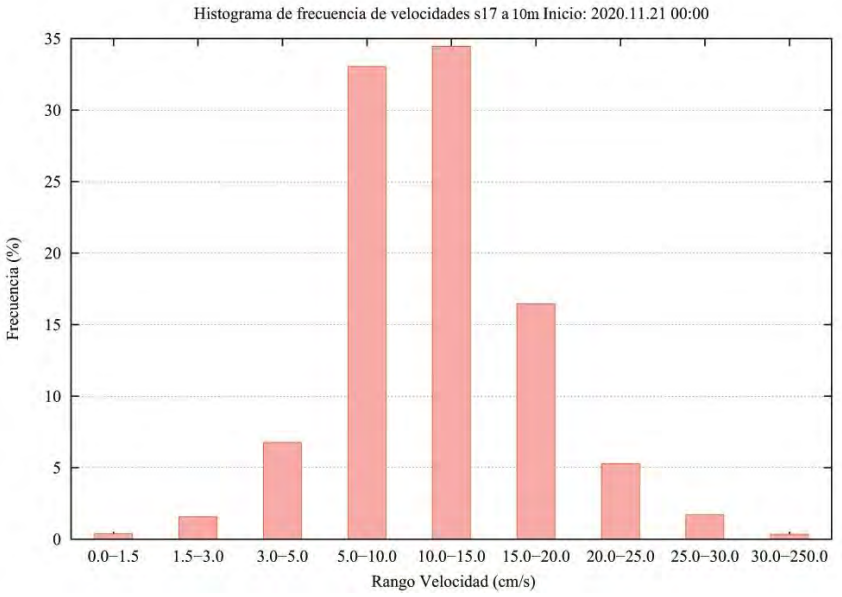


Figura 130. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

El resultado del vector progresivo muestra que una partícula que se libera en el punto de instalación del correntómetro, terminaría a 2 km al Sur (S) y 11 km al Oeste (O) (**Figura 131**).

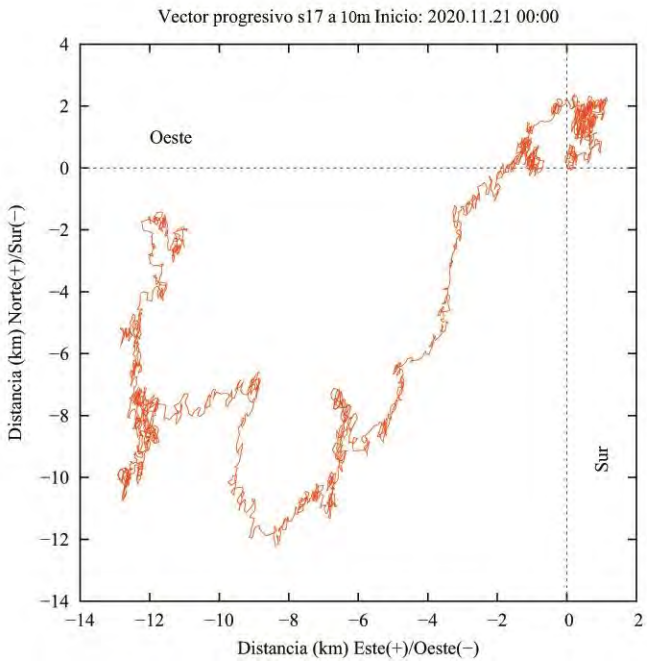


Figura 131. Gráfico de vector progresivo.

En la **Figura 132** se aprecia el perfil de la velocidad promedio y por los tres puntos, a 10 metros la velocidad promedio es de 11,7 cm/s.

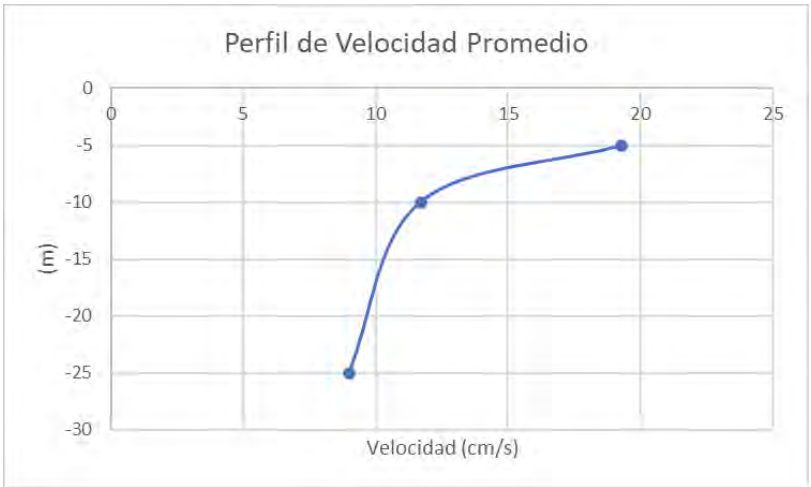


Figura 132. Perfil de Velocidad promedio.

Aquí se puede observar la totalidad de registros de velocidad y dirección en una sola vista, es decir, cada registro de corrientes que se tomó cada 10 min está representado por una cruz. El gráfico muestra la orientación de cada registro (dirección) en un eje cardinal Norte, Sur, Este y Oeste, en donde el centro es el punto cero de la dirección y velocidad. Mientras más lejos los puntos del centro, mayor es la velocidad. Como podemos ver, la gran parte de los puntos se agrupa cercanos al centro y hacia las direcciones Norte (N) y Sur (S) siendo en esas direcciones el movimiento principal de la corriente (**Figura 133**).

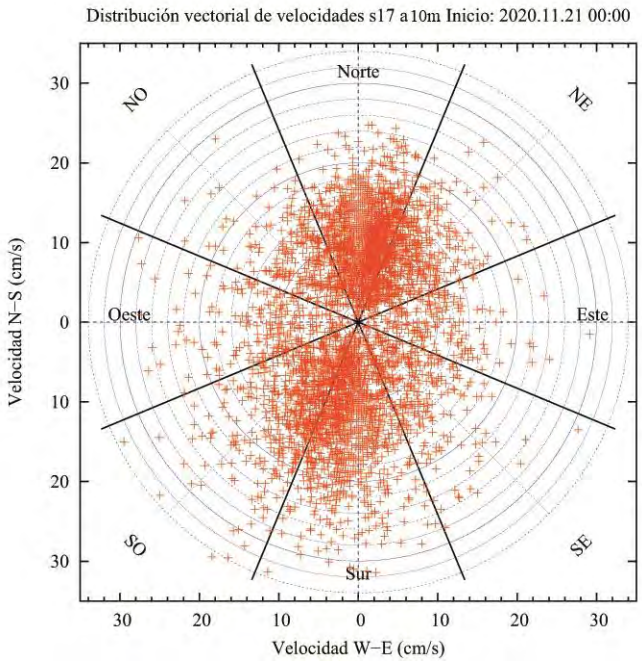


Figura 133. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.

<u>Profundidad de 25 metros</u>

Se puede observar que la velocidad promedio de la corriente es de 9 cm/s, alcanzando velocidades máximas de 30,8 cm/s (**Tabla 101**).

Tabla 101. Resumen de velocidades del total de los registros.

Velocidad Máxima	Velocidad Minima	Velocidad Promedio
30,8 cm/s	0 cm/s	9 cm/s

Si analizamos los datos agrupados para los distintos rangos de velocidad podemos observar que el mayor porcentaje de ocurrencia se encuentra en los rangos de velocidad entre 5 a 10 cm/s agrupando 48,45 % de los datos, seguido de rango entre 10 a 15 cm/s agrupando el 22,8% de las observaciones. Si analizamos los datos en relación a la dirección de la corriente, podemos observar que el mayor porcentaje de las frecuencias se observa en dirección Sur (S) con un 28,4%, dirección y dirección Norte (N) con un 21,5% (**Tabla 102**).

Tabla 102. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.

		Direcciones [°]									
		N (337.5°-22.5°)	**NE (22.5° - 67.5°)**	**E (67.5° - 112.5°)**	**SE (112.5° - 157.5°)**	**S (157.5° - 202.5°)**	**SO (202.5° - 247.5°)**	**O (247.5° - 292.5°)**	**NO (292.5° - 337.5°)**	**Total**	**Total %**
Velocidad [cm/s]	< 1.5	15	14	617	26	25	29	5	5	736	**15,97**
	1.5 - 3	42	26	600	57	71	70	17	17	900	**19,53**
	3.1 - 5	83	63	871	139	127	114	38	50	1485	**32,23**
	5.1 - 10	92	84	103	350	189	147	61	102	1128	**24,48**
	10.1 - 15	6	8	36	152	29	15	18	7	271	**5,88**
	15.1 - 20	12	6	10	27	4	5	6	5	75	**1,63**
	20.1 - 25	0	3	1	4	1	1	2	1	13	**0,28**
	25.1 - 30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0,00**
	> 30.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0,00**
	Total	250	204	2238	755	446	381	147	187	4608	**100**
	Total %	**5,43**	**4,43**	**48,57**	**16,38**	**9,68**	**8,27**	**3,19**	**4,06**	**100**	

Rango-Vel	Frecuencia de ocurrencia (%)
0.0-1.5	0,87
1.5-3.0	3,90
3.0-5.0	13,19
5.0-10.0	48,45
10.0-15.0	22,80
15.0-20.0	7,86
20.0-25.0	2,37
25.0-30.0	0,52
30.0-250.0	0,02

Rango-Direccion	Dir	Frec.(%)	V. Media	V. Max
-22.5-22.5	(N)	21,5	8,4	19,9
22.5-67.5	(NE)	11,4	7,6	21,3
67.5-112.5	(E)	4,3	6,2	23,8
112.5-157.5	(SE)	4,7	6,9	25,7
157.5-202.5	(S)	28,4	11	30,8
202.5-247.5	(SO)	16,9	9,1	26,4
247.5-292.5	(O)	5	6,7	15,3
292.5-337.5	(NO)	7,5	6,9	15,5

Si observamos las velocidades agrupadas por las componentes U (Este – Oeste) y V (Norte – Sur) (**Figura 134**) podemos observar que la componente V es predominante alcanzando velocidades sobre los 20 cm/s en dirección Sur (S).

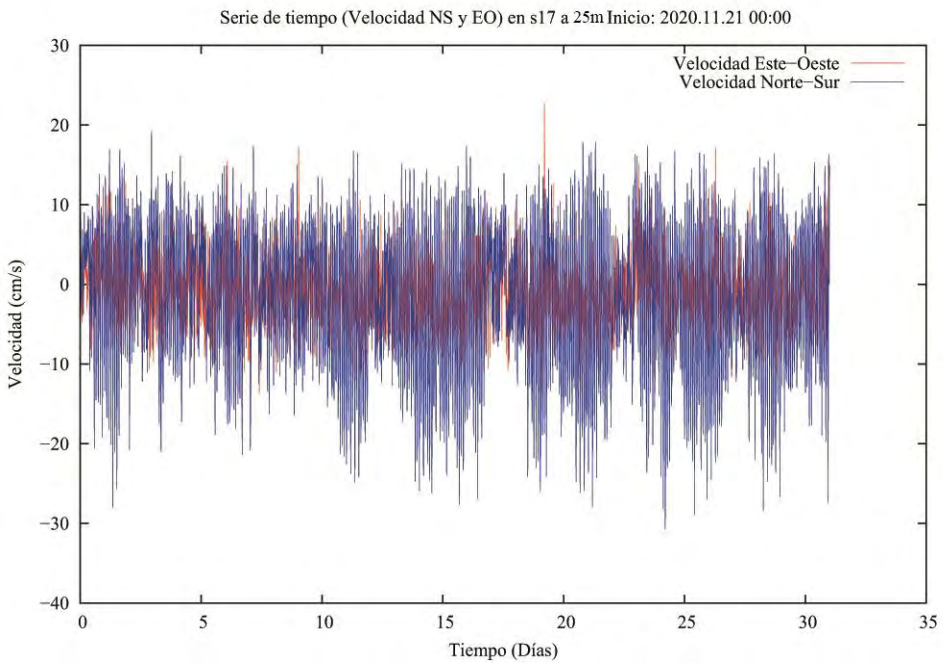


Figura 134. Gráfico de velocidad de serie de tiempo U (Este valores positivos, Oeste valores negativos) y V (Norte valores positivos, Sur valores negativos)

En el histograma de direcciones podemos apreciar que la mayoría de las ocurrencias están agrupadas en dirección Sur (S) y Norte (N) (**Figura 135**).

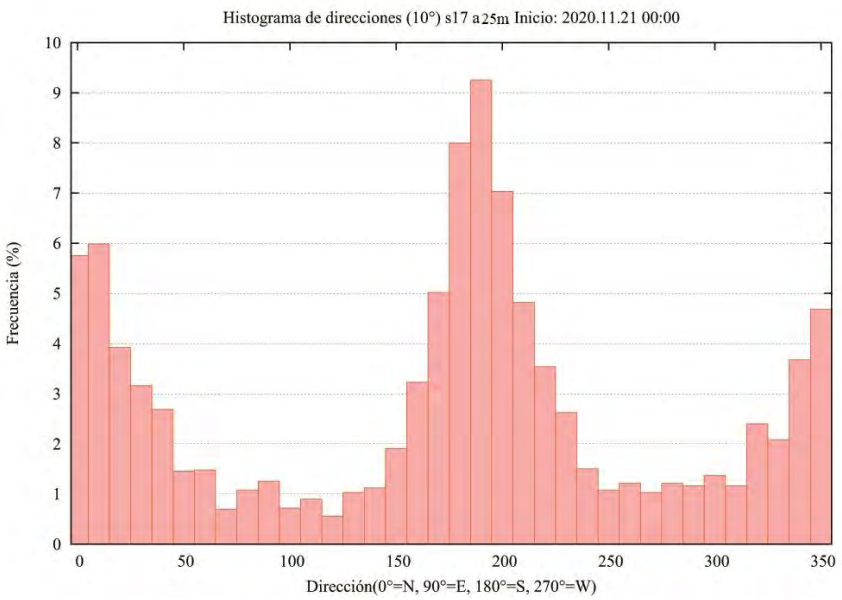


Figura 135. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10º, hasta completar 360º.

El siguiente histograma de frecuencias de velocidades muestra que las mayores velocidades están agrupadas entre los rangos de 5 a 10 cm/s. Le siguen las velocidades entre 10 a 15 cm/s (**Figura 136**).

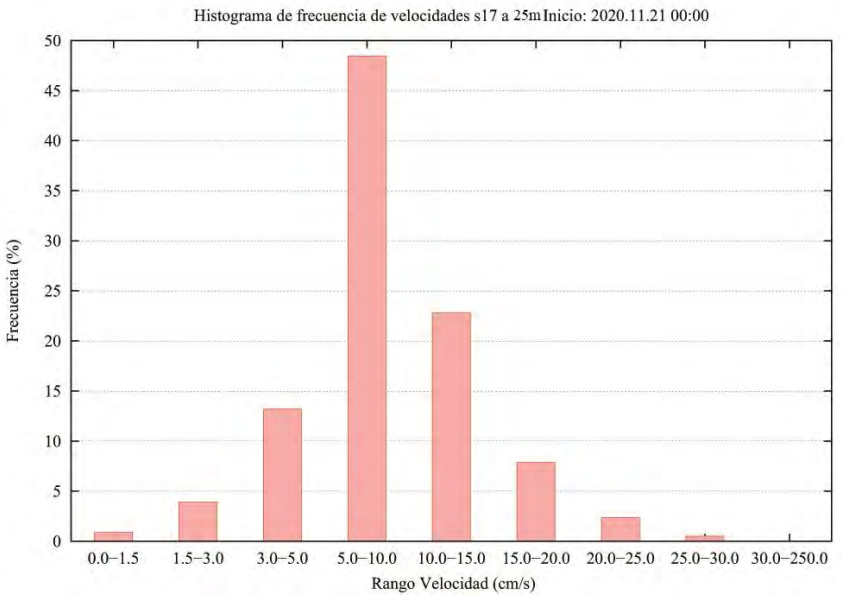


Figura 136. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

El resultado del vector progresivo muestra que una partícula que se libera en el punto de instalación del correntómetro, terminaría a 47 km al Sur (S) y 23 km al Oeste (O) (**Figura 137**).

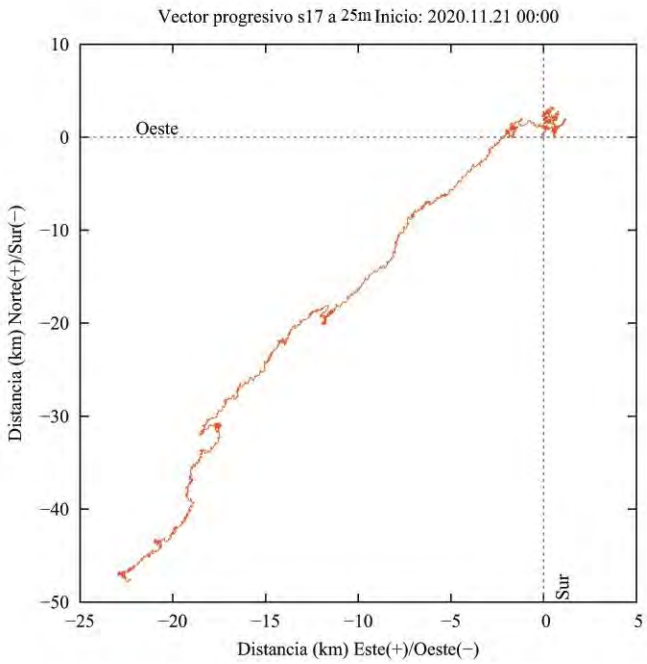


Figura 137. Gráfico de vector progresivo.

En la **Figura 138** se aprecia el perfil de la velocidad promedio y por los tres puntos, a 25 metros la velocidad promedio es de 9 cm/s.

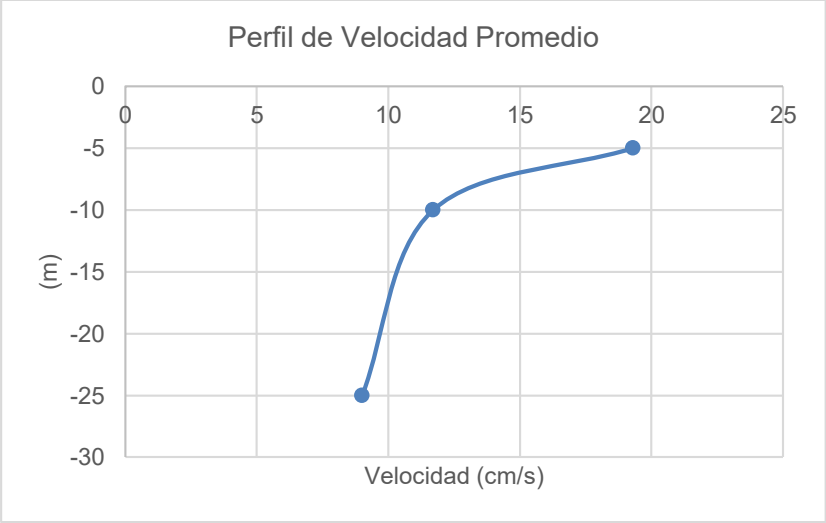


Figura 138. Perfil de Velocidad promedio.

Aquí se puede observar la totalidad de registros de velocidad y dirección en una sola vista, es decir, cada registro de corrientes que se tomó cada 10 min está representado por una cruz. El gráfico muestra la orientación de cada registro (dirección) en un eje cardinal Norte, Sur, Este y Oeste, en donde el centro es el punto cero de la dirección y velocidad. Mientras más lejos los puntos del centro, mayor es la velocidad. Como podemos ver, la gran parte de los puntos se agrupa cercanos al centro y hacia las direcciones Sur (S) y Norte (N) siendo en esas direcciones el movimiento principal de la corriente (**Figura 139**).

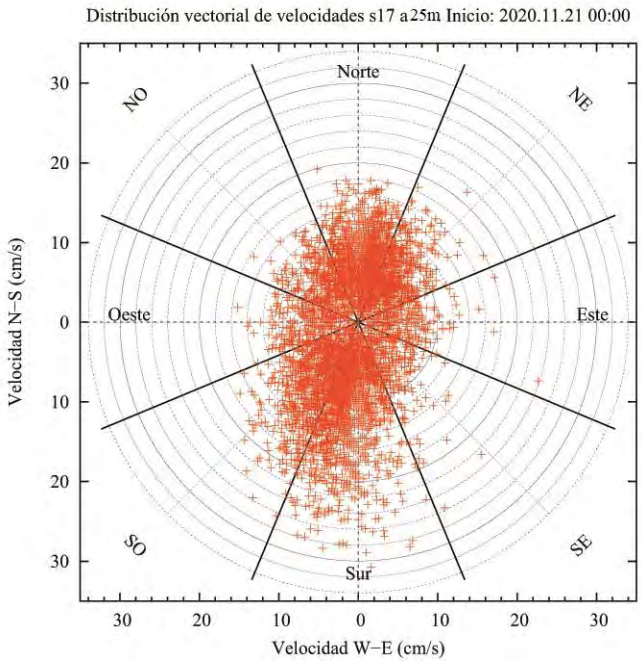


Figura 139. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.

Conclusiones

En el Sitio 17 a 5, 10 y 25 metros de profundidad se realizaron mediciones de velocidad y dirección de corrientes. A continuación, se hace una síntesis para cada profundidad:

Profundidad de 5 metros

En cuanto a la velocidad de la corriente podemos concluir que se registraron velocidades máximas de 50,9 cm/s, velocidades mínimas de 0 cm/s y velocidades promedio de 19,3 cm/s. El flujo de agua se mueve principalmente hacia Sur (S) y Norte (N).

Profundidad de 10 metros

En cuanto a la velocidad de la corriente podemos concluir que se registraron velocidades máximas de 34,7 cm/s, velocidades mínimas de 0 cm/s y velocidades promedio de 11,7 cm/s. El flujo de agua se mueve principalmente hacia el Sur (S) y el Norte (N).

Profundidad de 25 metros

En cuanto a la velocidad de la corriente podemos concluir que se registraron velocidades máximas de 30,8 cm/s, velocidades mínimas de 0 cm/s y velocidades promedio de 9 cm/s. El flujo de agua se mueve principalmente hacia Sur (S) y Norte (N).

6.4.4.5 Corrientes 30 días Sitio 21

Los registros de la dirección de las corrientes se encuentran referidos al norte magnético, para el análisis de la información, la dirección fue referida al norte geográfico, empleándose para tal efecto la corrección de 10°27' E de desviación magnética local, calculada utilizando el modelo geo-magnético del Nacional Geophysical Data Center.

Profundidad de 5 metros

En los resultados obtenidos para el ***Sitio 21*** luego de 30 días de muestreos desde el 21 de noviembre al 21 de diciembre del 2020, se puede observar que la velocidad promedio de la corriente a 5 metros de profundidad es de 6,2 cm/s, alcanzando velocidades máximas de 67,6 cm/s (**Tabla 103**).

Tabla 103. Resumen de velocidades del total de los registros.

Velocidad Máxima	Velocidad Mínima	Velocidad Promedio
67,6 cm/s	0 cm/s	6,2 cm/s

Si analizamos los datos agrupados para los distintos rangos de velocidad podemos observar que el mayor porcentaje de ocurrencia se encuentra en los rangos de velocidad entre 5 y 10 cm/s agrupando el 37,7% de los datos, seguido de rango entre 3 y 5 cm/s agrupando el 25,5% de las observaciones. Si analizamos los datos en relación a la dirección de la corriente, podemos observar que el mayor porcentaje de las frecuencias se observa en dirección Sur (S) con un 22,8% y dirección Norte (N) con un 20,5% (**Tabla 104**).

Tabla 104. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.

		Direcciones [°]									
		N (337.5°- 22.5°)	**NE (22.5° - 67.5°)**	**E (67.5° - 112.5°)**	**SE (112.5° - 157.5°)**	**S (157.5° - 202.5°)**	**SO (202.5° - 247.5°)**	**O (247.5° - 292.5°)**	**NO (292.5° - 337.5°)**	**Total**	**Total %**
Velocidad [cm/s]	< 1.5	13	19	10	23	50	45	52	36	248	**5,3819**
	1.5 - 3	25	16	16	33	48	57	88	35	318	**6,9010**
	3.1 - 5	27	29	22	42	84	115	164	60	543	**11,7839**
	5.1 - 10	84	85	67	110	242	377	458	185	1608	**34,8958**
	10.1 - 15	58	55	40	53	100	193	236	72	807	**17,5130**
	15.1 - 20	41	36	21	21	68	106	127	38	458	**9,9392**
	20.1 - 25	21	21	16	17	33	54	51	16	229	**4,969618**
	25.1 - 30	19	9	10	12	16	29	48	15	158	**3,4288**
	> 30.1	14	23	17	27	22	49	64	23	239	**5,1866**
	Total	302	293	219	338	663	1025	1288	480	4608	**100,0000**
	Total %	**6,5538**	**6,3585**	**4,7526**	**7,3351**	**14,3880**	**22,2439**	**27,9514**	**10,4167**	**100,0000**	

Rango-Vel	Frecuencia de ocurrencia (%)
0.0-1.5	11,42
1.5-3.0	11,85
3.0-5.0	23,50
5.0-10.0	37,70
10.0-15.0	10,91
15.0-20.0	3,07
20.0-25.0	0,67
25.0-30.0	0,43
30.0-250.0	0,45

Rango-Direccion	Dir	Frec.(%)	V. Media	V. Max
-22.5-22.5	(N)	20,5	5,2	51,9
22.5-67.5	(NE)	10,2	6,1	42,4
67.5-112.5	(E)	4,8	5,1	34,3
112.5-157.5	(SE)	6,4	4,9	26,4
157.5-202.5	(S)	22,8	7,8	67,6
202.5-247.5	(SO)	17,5	6,8	45,1
247.5-292.5	(O)	8,9	5,5	47
292.5-337.5	(NO)	8,6	5,3	49,8

Si observamos las velocidades agrupadas por las componentes ortogonales U (Este – Oeste) y V (Norte – Sur) (**Figura 140**) podemos observar que la componente V es predominante alcanzando sobre los 40 cm/s en ambas direcciones.

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

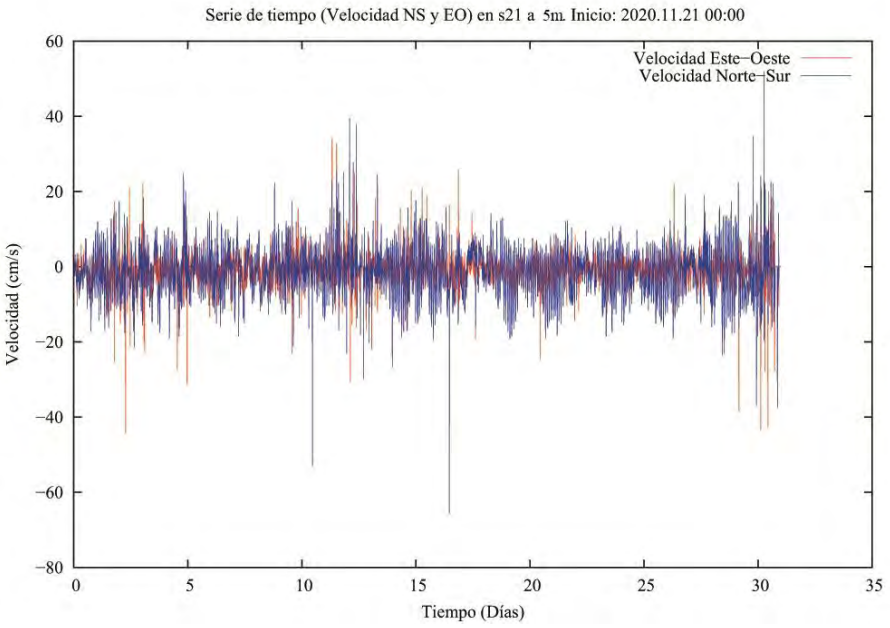


Figura 140. Gráfico de velocidad de serie de tiempo U (Este valores positivos, Oeste valores negativos) y V (Norte valores positivos, Sur valores negativos)

En el histograma de direcciones podemos apreciar que la mayoría de las ocurrencias están agrupadas en dirección Sur (S) y Norte (N) (**Figura 141**).

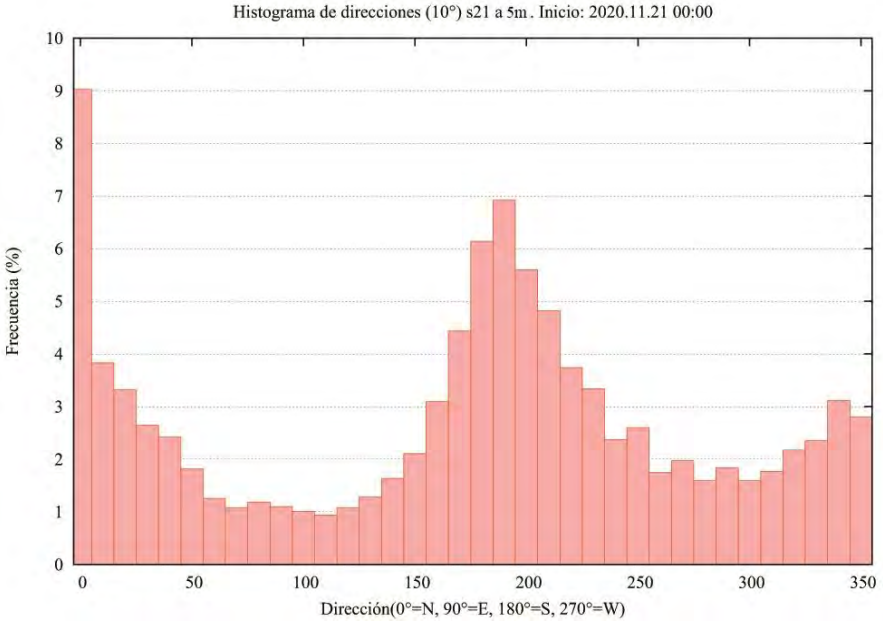


Figura 141. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10º, hasta completar 360º.

El siguiente histograma de frecuencias de velocidades muestra que las mayores velocidades están agrupadas entre los rangos de 5 y 10 cm/s. Le siguen las velocidades entre 3 y 5 cm/s (**Figura 142**).

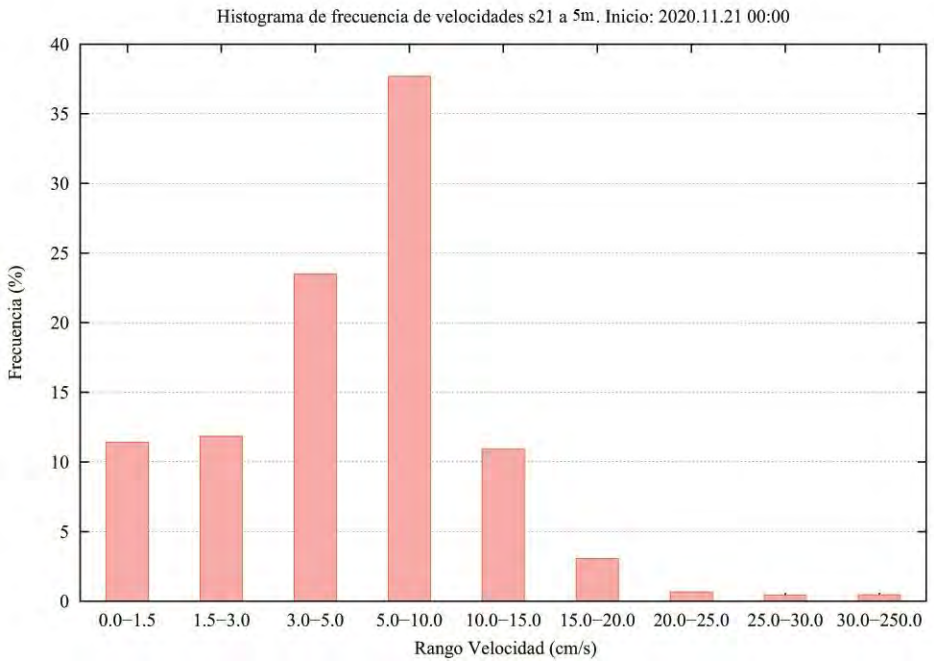


Figura 142. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

El resultado del vector progresivo muestra que una partícula que se libera en el punto de instalación del correntómetro, terminaría a 30 km al Sur (S) y 22 km al Oeste (O) (**Figura 143**).

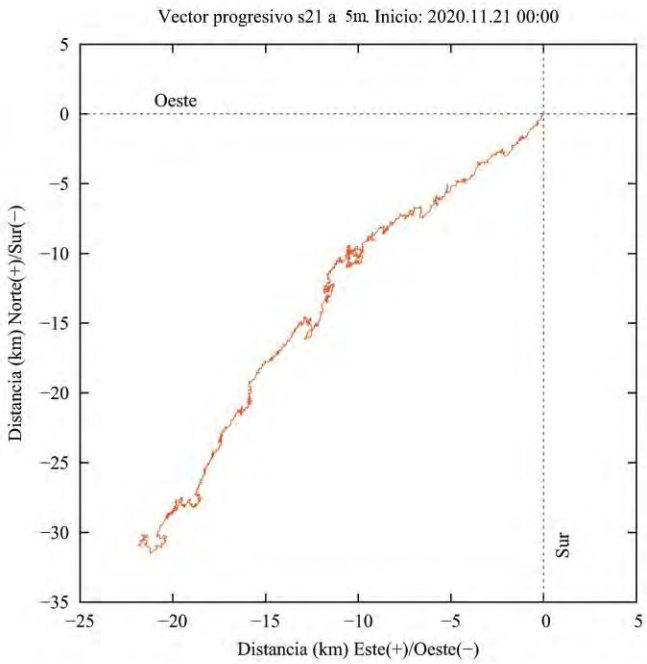


Figura 143. Gráfico de vector progresivo.

En la **Figura 144** se aprecia el perfil de la velocidad promedio y por los tres puntos, a 5 metros la velocidad promedio es de 6,2 cm/s.

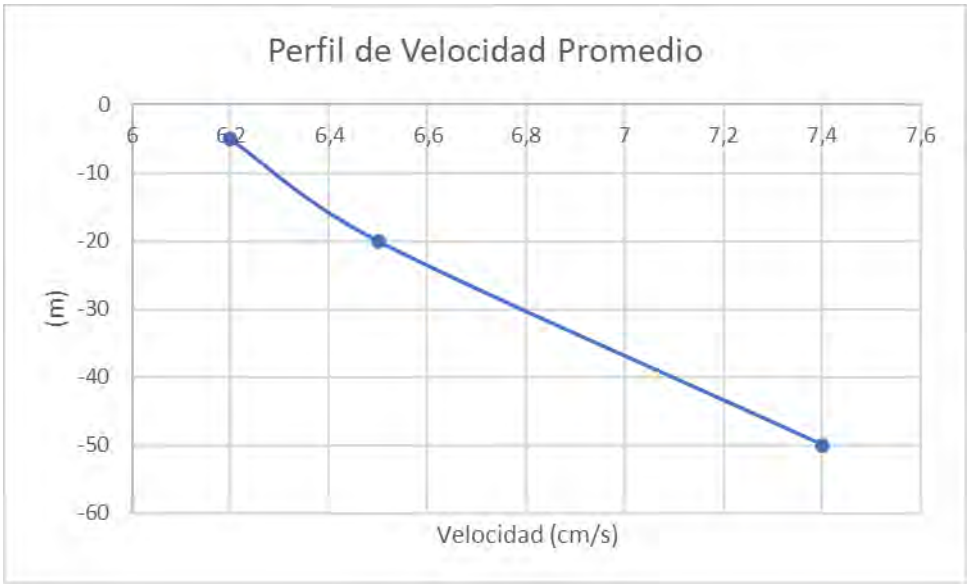


Figura 144. Perfil de Velocidad promedio

Aquí se puede observar la totalidad de registros de velocidad y dirección en una sola vista, es decir, cada registro de corrientes que se tomó cada 10 min está representado por una cruz. El gráfico muestra la orientación de cada registro (dirección) en un eje cardinal Norte, Sur, Este y Oeste, en donde el centro es el punto cero de la dirección y velocidad. Mientras más lejos los puntos del centro, mayor es la velocidad. Como podemos ver, la gran parte de los puntos se agrupa cercanos al centro y hacia las direcciones Sur (S) y Norte (N) siendo en esas direcciones el movimiento principal de la corriente (**Figura 145**).

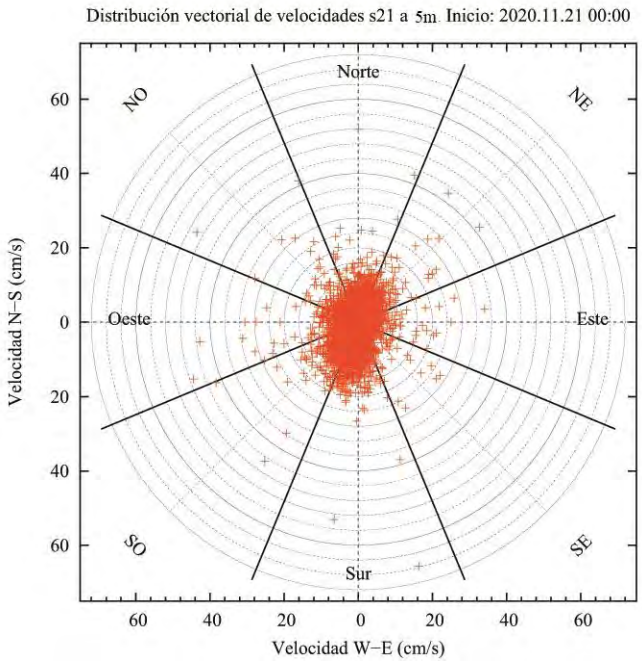


Figura 145. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.

<u>Profundidad de 20 metros</u>

Se puede observar que la velocidad promedio de la corriente es de 6,5 cm/s, alcanzando velocidades máximas de 52,3 cm/s (**Tabla 105**).

Tabla 105. Resumen de velocidades del total de los registros.

Velocidad Máxima	Velocidad Mínima	Velocidad Promedio
52,3 cm/s	0 cm/s	6,5 cm/s

Si analizamos los datos agrupados para los distintos rangos de velocidad podemos observar que el mayor porcentaje de ocurrencia se encuentra en los rangos de velocidad entre 5 y 10 cm/s agrupando el 37,39% de los datos, seguido de rango entre 3 y 5 cm/s agrupando el 24,42% de las observaciones. Si analizamos los datos en relación a la dirección de la corriente, podemos observar que el mayor porcentaje de las frecuencias se observa en dirección Sur (S) con un 25% y dirección Suroeste (SO) con un 21,2% (**Tabla 106**).

Tabla 106. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.

		Direcciones [°]									
		N (337.5°-22.5°)	**NE (22.5° - 67.5°)**	**E (67.5° - 112.5°)**	**SE (112.5° - 157.5°)**	**S (157.5° - 202.5°)**	**SO (202.5° - 247.5°)**	**O (247.5° - 292.5°)**	**NO (292.5° - 337.5°)**	**Total**	**Total %**
Velocidad [cm/s]	< 1.5	21	27	59	10	4	10	108	44	283	**6,14**
	1.5 - 3	22	36	93	5	5	4	167	60	392	**8,51**
	3.1 - 5	24	57	146	15	12	25	285	97	661	**14,34**
	5.1 - 10	89	223	396	39	31	45	904	301	2028	**44,01**
	10.1 - 15	47	101	136	20	12	27	439	145	927	**20,12**
	15.1 - 20	10	11	27	4	6	19	117	26	220	**4,77**
	20.1 - 25	7	6	4	1	4	5	28	12	67	**1,45**
	25.1 - 30	4	3	9	3	2	0	2	7	30	**0,65**
	> 30.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0,00**
	Total	224	464	870	97	76	135	2050	692	4608	**100**
	Total %	**4,86**	**10,07**	**18,88**	**2,11**	**1,65**	**2,93**	**44,49**	**15,02**	**100**	

Rango-Vel	Frecuencia de ocurrencia (%)
0.0-1.5	7,19
1.5-3.0	13,28
3.0-5.0	24,42
5.0-10.0	37,39
10.0-15.0	12,25
15.0-20.0	4,23
20.0-25.0	1,03
25.0-30.0	0,13
30.0-250.0	0,07

Rango-Direccion	Dir	Frec.(%)	V. Media	V. Max
-22.5-22.5	(N)	19,9	5,9	19
22.5-67.5	(NE)	11,7	5,1	16,4
67.5-112.5	(E)	3,2	3,1	9,5
112.5-157.5	(SE)	4,9	3,7	52,3
157.5-202.5	(S)	25	8	28,9
202.5-247.5	(SO)	21,2	6,9	21,5
247.5-292.5	(O)	6,2	4,2	40
292.5-337.5	(NO)	7,6	3,8	14,1

Si observamos las velocidades agrupadas por las componentes U (Este – Oeste) y V (Norte – Sur) (**Figura 146**) podemos observar que la componente V es predominante alcanzando sobre los 30 cm/s.

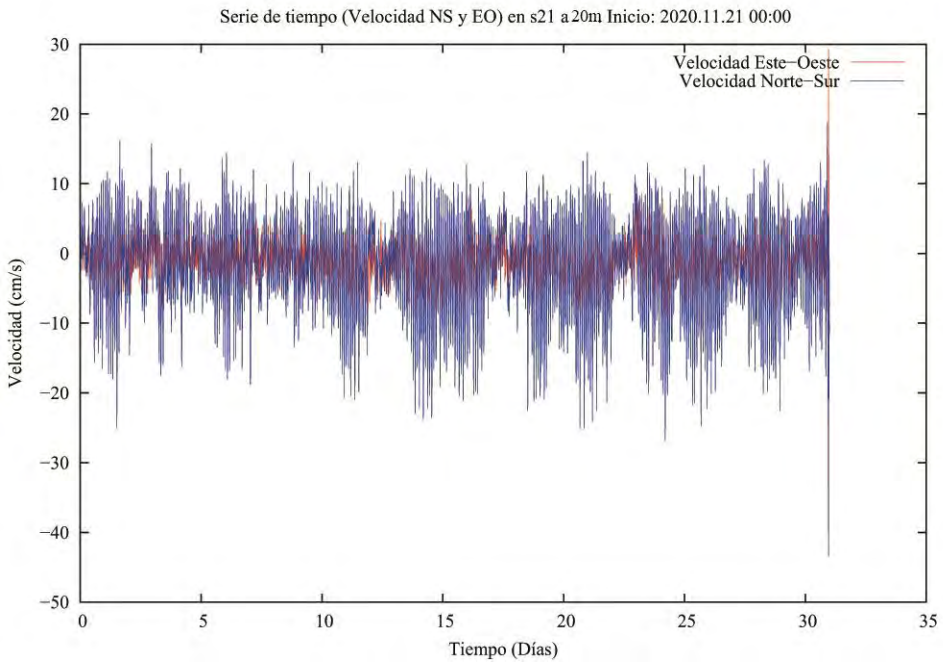


Figura 146. Gráfico de velocidad de serie de tiempo U (Este valores positivos, Oeste valores negativos) y V (Norte valores positivos, Sur valores negativos)

En el histograma de direcciones podemos apreciar que la mayoría de las ocurrencias están agrupadas en dirección Sur (S) y Suroeste (SO) (**Figura 147**).

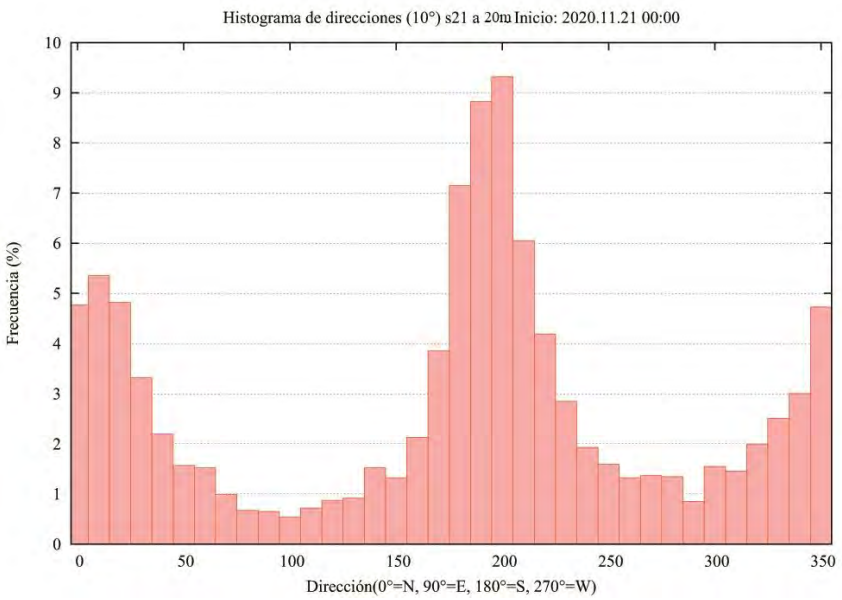


Figura 147. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10º, hasta completar 360º.

El siguiente histograma de frecuencias de velocidades muestra que las mayores velocidades están agrupadas entre los rangos de 5 y 10 cm/s. Le siguen las velocidades entre 3 y 5 cm/s (**Figura 148**).

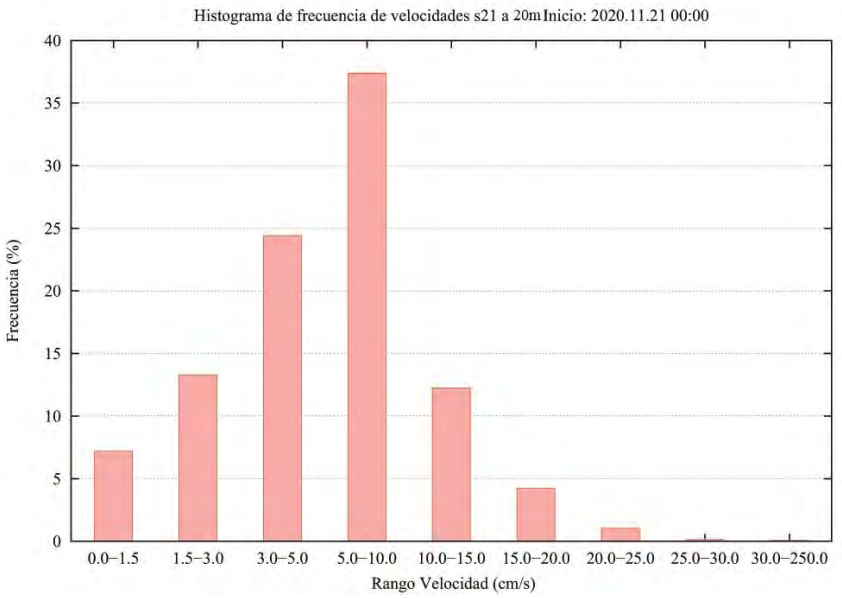


Figura 148. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

El resultado del vector progresivo muestra que una partícula que se libera en el punto de instalación del correntómetro, terminaría a 44 km al Sur (S) y 28 km al Oeste (O) (**Figura 149**).

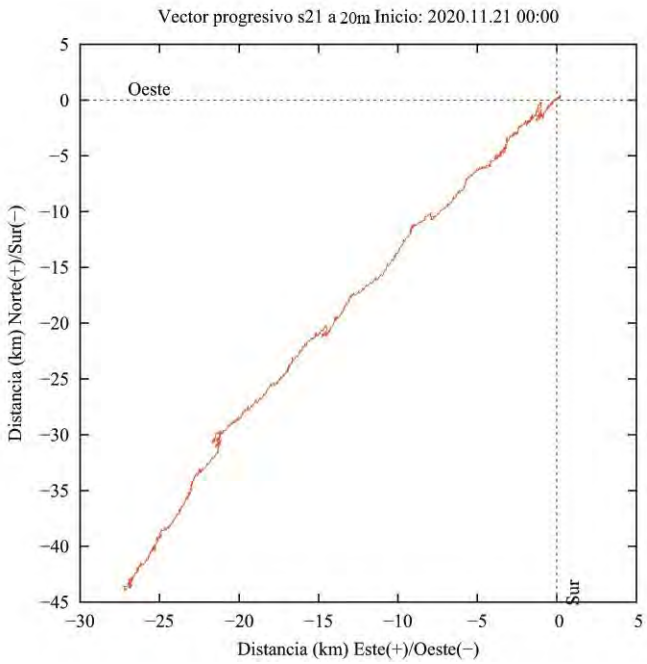


Figura 149. Gráfico de vector progresivo.

En la **Figura 150** se aprecia el perfil de la velocidad promedio y por los tres puntos, a 20 metros la velocidad promedio es de 6,5 cm/s.

Figura 150. Perfil de Velocidad promedio.

Aquí se puede observar la totalidad de registros de velocidad y dirección en una sola vista, es decir, cada registro de corrientes que se tomó cada 10 min está representado por una cruz. El gráfico muestra la orientación de cada registro (dirección) en un eje cardinal Norte, Sur, Este y Oeste, en donde el centro es el punto cero de la dirección y velocidad. Mientras más lejos los puntos del centro, mayor es la velocidad. Como podemos ver, la gran parte de los puntos se agrupa cercanos al centro y hacia las direcciones Sur (S) y Suroeste (SO) siendo en esas direcciones el movimiento principal de la corriente (**Figura 151**).

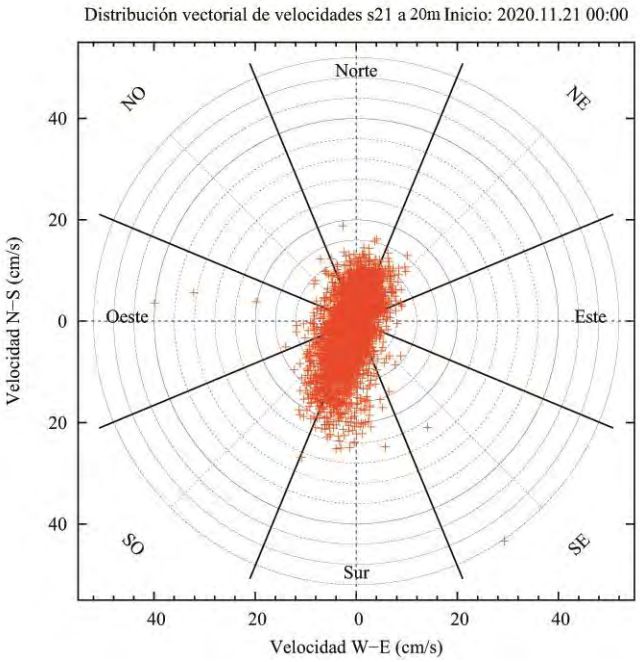


Figura 151. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.

<u>Profundidad de 50 metros</u>

Se puede observar que la velocidad promedio de la corriente es de 7,4 cm/s, alcanzando velocidades máximas de 43,1 cm/s (**Tabla 107**).

Tabla 107. Resumen de velocidades del total de los registros.

Velocidad Máxima	Velocidad Minima	Velocidad Promedio
43,1 cm/s	0 cm/s	7,4 cm/s

Si analizamos los datos agrupados para los distintos rangos de velocidad podemos observar que el mayor porcentaje de ocurrencia se encuentra en los rangos de velocidad entre 5 a 10 cm/s agrupando 38,02% de los datos, seguido de rango entre 3 a 5 cm/s agrupando el 21,53% de las observaciones. Si analizamos los datos en relación a la dirección de la corriente, podemos observar que el mayor porcentaje de las frecuencias se observa en dirección Norte (N) con un 34,3%, dirección y dirección Sur (S) con un 21,7% (**Tabla 108**).

Tabla 108. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.

		Direcciones [°]									
		N (337.5°-22.5°)	**NE (22.5° - 67.5°)**	**E (67.5° - 112.5°)**	**SE (112.5° - 157.5°)**	**S (157.5° - 202.5°)**	**SO (202.5° - 247.5°)**	**O (247.5° - 292.5°)**	**NO (292.5° - 337.5°)**	**Total**	**Total %**
Velocidad [cm/s]	< 1.5	15	14	617	26	25	29	5	5	736	**15,97**
	1.5 - 3	42	26	600	57	71	70	17	17	900	**19,53**
	3.1 - 5	83	63	871	139	127	114	38	50	1485	**32,23**
	5.1 - 10	92	84	103	350	189	147	61	102	1128	**24,48**
	10.1 - 15	6	8	36	152	29	15	18	7	271	**5,88**
	15.1 - 20	12	6	10	27	4	5	6	5	75	**1,63**
	20.1 - 25	0	3	1	4	1	1	2	1	13	**0,28**
	25.1 - 30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0,00**
	> 30.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0,00**
	Total	250	204	2238	755	446	381	147	187	4608	**100**
	Total %	**5,43**	**4,43**	**48,57**	**16,38**	**9,68**	**8,27**	**3,19**	**4,06**	**100**	

Rango-Vel	Frecuencia de ocurrencia (%)
0.0-1.5	4,53
1.5-3.0	11,11
3.0-5.0	21,53
5.0-10.0	38,02
10.0-15.0	16,73
15.0-20.0	6,61
20.0-25.0	1,32
25.0-30.0	0,11
30.0-250.0	0,04

Rango-Direccion	Dir	Frec.(%)	V. Media	V. Max
-22.5-22.5	(N)	34,3	7,5	24,8
22.5-67.5	(NE)	14,1	6,4	22,5
67.5-112.5	(E)	3,6	3,9	13,4
112.5-157.5	(SE)	4,7	4,3	17,1
157.5-202.5	(S)	21,7	8,4	30,3
202.5-247.5	(SO)	11,2	6,3	24,5
247.5-292.5	(O)	4,1	4,1	43,1
292.5-337.5	(NO)	6	3,8	15,5

Si observamos las velocidades agrupadas por las componentes U (Este – Oeste) y V (Norte – Sur) (**Figura 152**) podemos observar que la componente V es predominante alcanzando velocidades sobre los 25 cm/s en ambas direcciones.

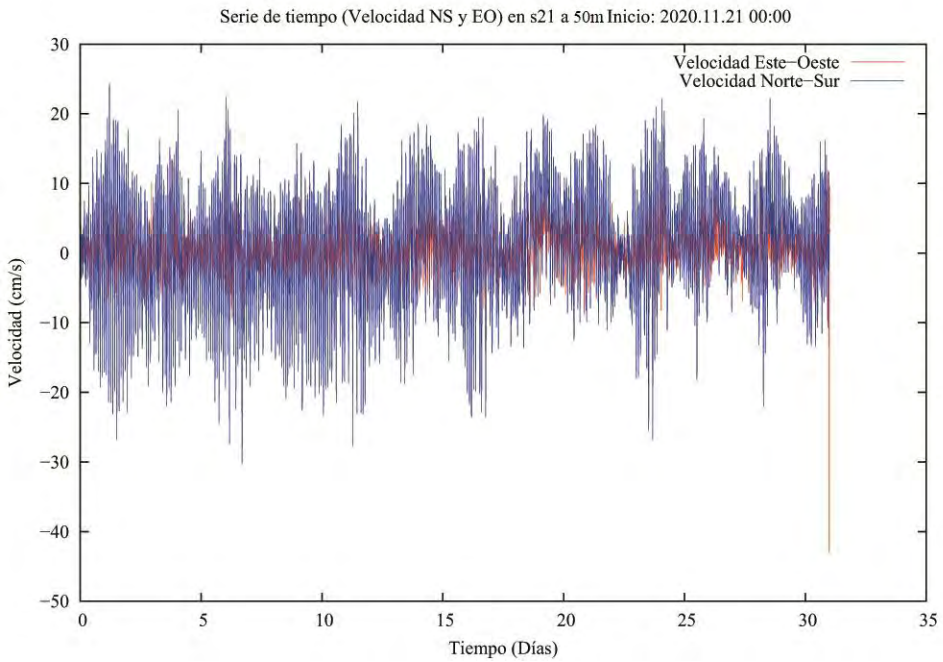


Figura 152. Gráfico de velocidad de serie de tiempo U (Este valores positivos, Oeste valores negativos) y V (Norte valores positivos, Sur valores negativos)

En el histograma de direcciones podemos apreciar que la mayoría de las ocurrencias están agrupadas en dirección Sur (S) y Norte (N) (**Figura 153**).

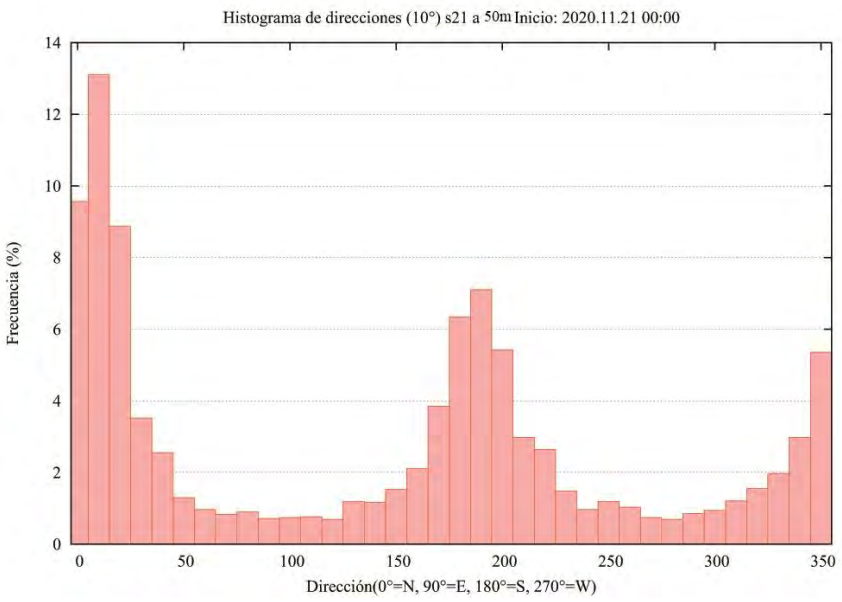


Figura 153. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10º, hasta completar 360º.

El siguiente histograma de frecuencias de velocidades muestra que las mayores velocidades están agrupadas entre los rangos de 5 a 10 cm/s. Le siguen las velocidades entre 3 a 5 cm/s (**Figura 154**).

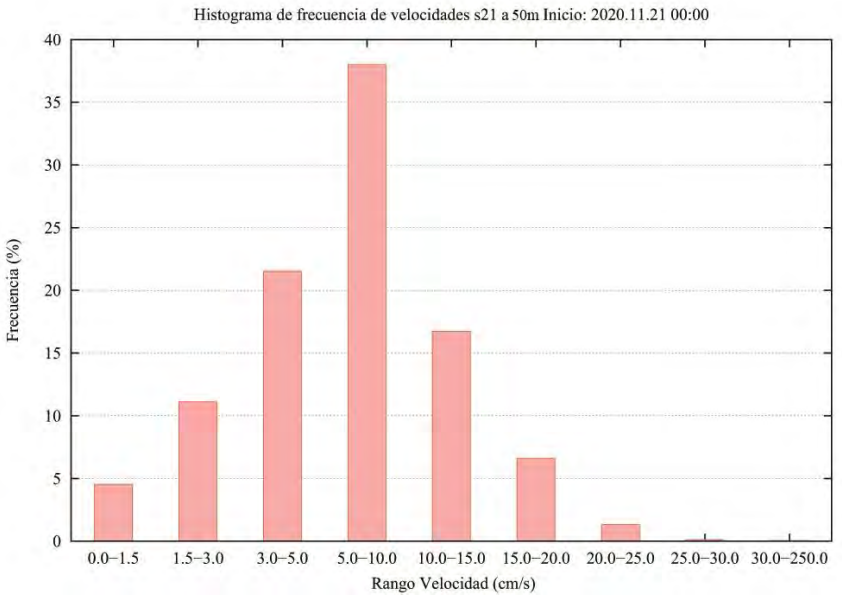


Figura 154. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

El resultado del vector progresivo muestra que una partícula que se libera en el punto de instalación del correntómetro, terminaría a 30 km al Norte (N) y 7 km al Este (E) (**Figura 155**).

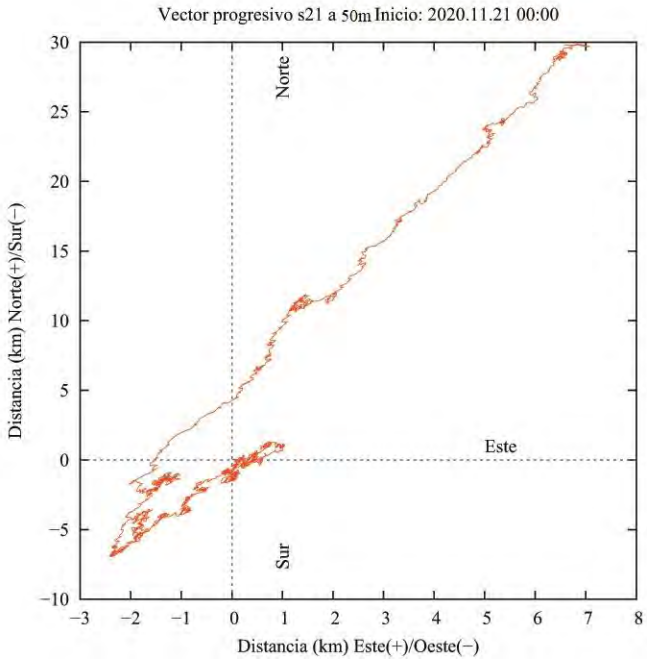


Figura 155. Gráfico de vector progresivo.

En la **Figura 156** se aprecia el perfil de la velocidad promedio y por los tres puntos, a 50 metros la velocidad promedio es de 7,4 cm/s.

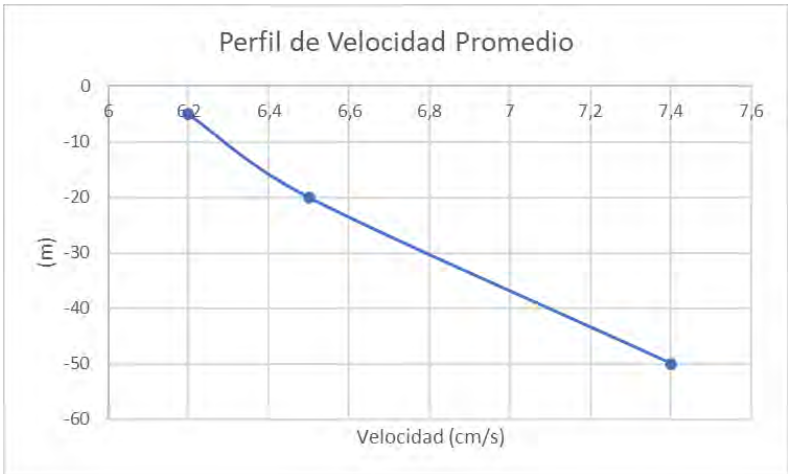


Figura 156. Perfil de Velocidad promedio.

Aquí se puede observar la totalidad de registros de velocidad y dirección en una sola vista, es decir, cada registro de corrientes que se tomó cada 10 min está representado por una cruz. El gráfico muestra la orientación de cada registro (dirección) en un eje cardinal Norte, Sur, Este y Oeste, en donde el centro es el punto cero de la dirección y velocidad. Mientras más lejos los puntos del centro, mayor es la velocidad. Como podemos ver, la gran parte de los puntos se agrupa cercanos al centro y hacia las direcciones Sur (S) y Norte (N) siendo en esas direcciones el movimiento principal de la corriente (**Figura 157**).

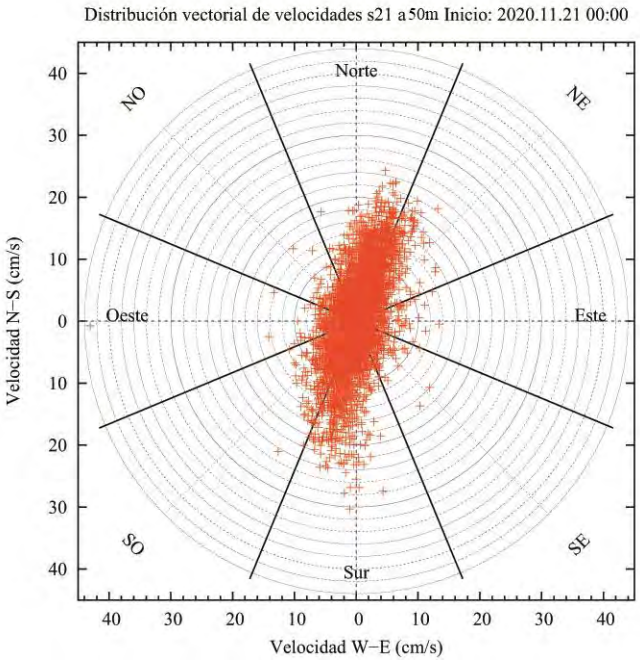


Figura 157. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.

Conclusiones

En el Sitio 21 a 5, 20 y 50 metros de profundidad se realizaron mediciones de velocidad y dirección de corrientes. A continuación, se hace una síntesis para cada profundidad:

Profundidad de 5 metros

En cuanto a la velocidad de la corriente podemos concluir que se registraron velocidades máximas de 67,6 cm/s, velocidades mínimas de 0 cm/s y velocidades promedio de 6,2 cm/s. El flujo de agua se mueve principalmente hacia Sur (S) y Norte (N).

Profundidad de 20 metros

En cuanto a la velocidad de la corriente podemos concluir que se registraron velocidades máximas de 52,3 cm/s, velocidades mínimas de 0 cm/s y velocidades promedio de 6,5 cm/s. El flujo de agua se mueve principalmente hacia el Sur (S) y el Suroeste (SO).

Profundidad de 50 metros

En cuanto a la velocidad de la corriente podemos concluir que se registraron velocidades máximas de 43,1 cm/s, velocidades mínimas de 0 cm/s y velocidades promedio de 7,4 cm/s. El flujo de agua se mueve principalmente hacia Sur (S) y Norte (N).

6.4.4.6 Corrientes 30 días Sitio 23

Los registros de la dirección de las corrientes se encuentran referidos al norte magnético, para el análisis de la información, la dirección fue referida al norte geográfico, empleándose para tal efecto la corrección de 9°53' E de desviación magnética local, calculada utilizando el modelo geo-magnético del Nacional Geophysical Data Center.

Profundidad de 5 metros

En los resultados obtenidos para el Sitio 23 luego de 30 días de muestreos desde el 24 de abril al 23 mayo del 2020, se puede observar que la velocidad promedio de la corriente a 5 metros de profundidad es de 2,6 cm/s, alcanzando velocidades máximas de 52,1 cm/s (**Tabla 109**).

Tabla 109. Resumen de velocidades del total de los registros.

Velocidad Máxima	Velocidad Mínima	Velocidad Promedio
52,1 cm/s	0 cm/s	2,6 cm/s

Si analizamos los datos agrupados para los distintos rangos de velocidad podemos observar que el mayor porcentaje de ocurrencia se encuentra en los rangos de velocidad entre 0 y 1,5 cm/s agrupando el 64,91 % de los datos, seguido de rango entre 1,5 y 3 cm/s agrupando el 14,51% de las observaciones. Si analizamos los datos en relación a la dirección de la corriente, podemos observar que el mayor porcentaje de las frecuencias se observa en dirección Sur (S) y Noroeste (NO) ambas con un 22,1% (**Tabla 110**).

Tabla 110. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.

		Direcciones [°]									
		N (337.5°-22.5°)	NE (22.5° - 67.5°)	E (67.5° - 112.5°)	SE (112.5° - 157.5°)	S (157.5° - 202.5°)	SO (202.5° - 247.5°)	O (247.5° - 292.5°)	NO (292.5° - 337.5°)	Total	Total %
Velocidad [cm/s]	< 1.5	286	204	113	108	111	81	83	161	1147	**18,96**
	1.5 - 3	364	180	148	99	108	129	104	104	1236	**20,43**
	3.1 - 5	451	342	164	117	190	143	113	161	1681	**27,79**
	5.1 - 10	155	431	223	186	148	181	104	98	1526	**25,23**
	10.1 - 15	42	102	60	29	52	54	50	25	414	**6,84**
	15.1 - 20	2	13	3	5	8	5	7	2	45	**0,74**
	20.1 - 25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0,00**
	25.1 - 30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0,00**
	> 30.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0,00**
	Total	1300	1272	711	544	617	593	461	551	6049	**100**
	Total %	**21,49**	**21,03**	**11,75**	**8,99**	**10,20**	**9,80**	**7,62**	**9,11**	**100**	

Si observamos las velocidades agrupadas por las componentes ortogonales U (Este – Oeste) y V (Norte – Sur) (**Figura 158**) podemos observar que la componente V es predominante alcanzando sobre los 40 cm/s.

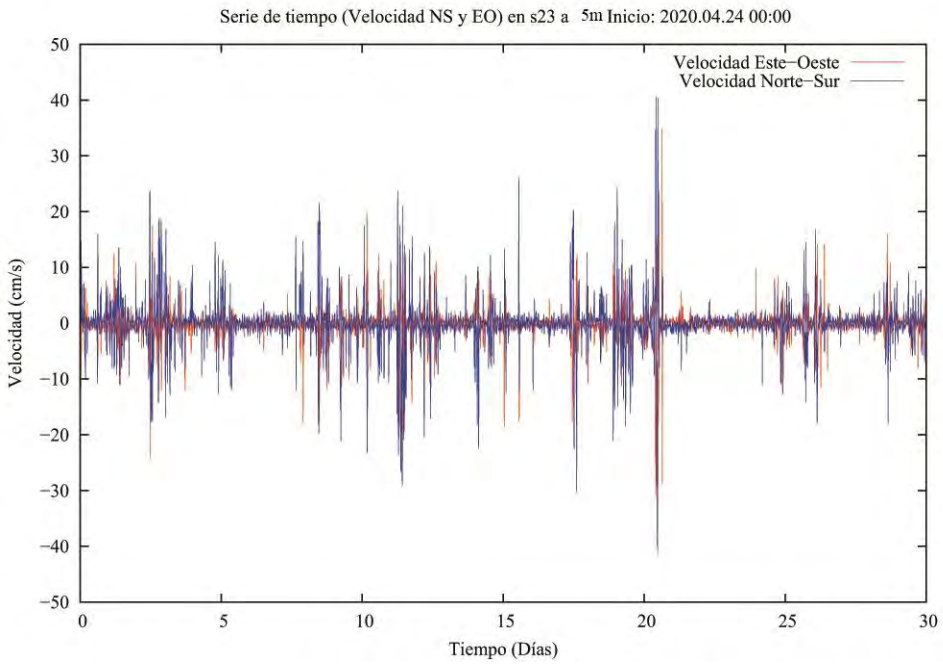


Figura 158. Gráfico de velocidad de serie de tiempo U (Este valores positivos, Oeste valores negativos) y V (Norte valores positivos, Sur valores negativos)

En el histograma de direcciones podemos apreciar que la mayoría de las ocurrencias están agrupadas en dirección Sur (S) y Noroeste (NO) (**Figura 159**).

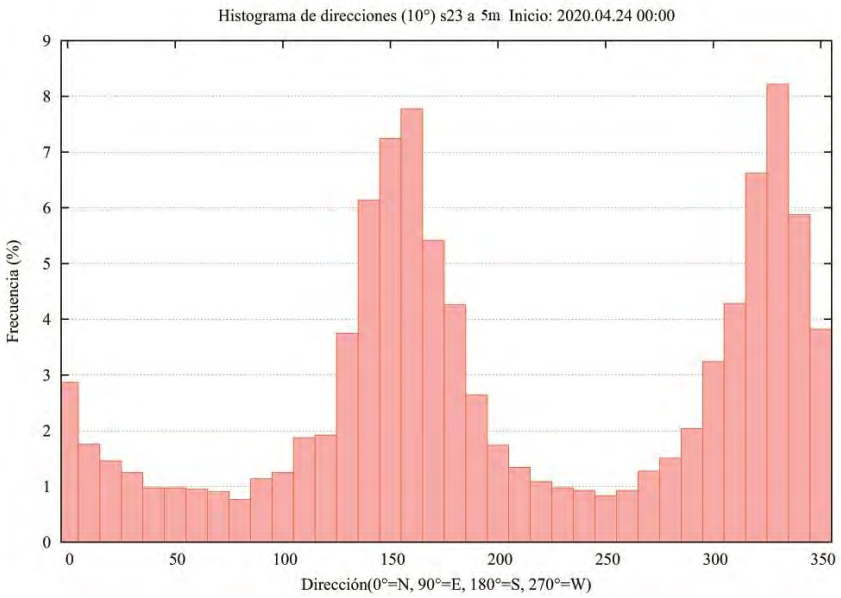


Figura 159. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10º, hasta completar 360º.

El siguiente histograma de frecuencias de velocidades muestra que las mayores velocidades están agrupadas entre los rangos de 0 a 1,5 cm/s. Le siguen las velocidades entre 1,5 y 3 cm/s (**Figura 160**).

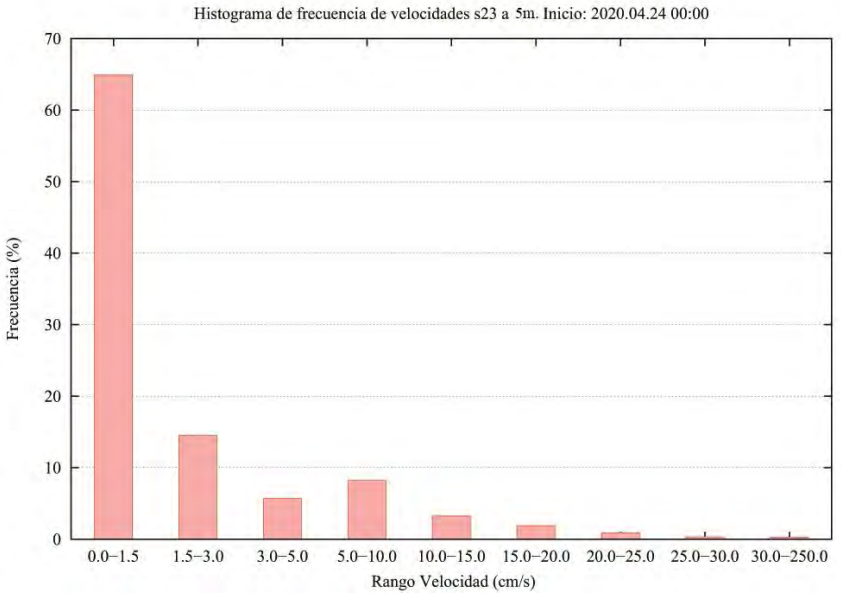


Figura 160. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

El resultado del vector progresivo muestra que una partícula que se libera en el punto de instalación del correntómetro, terminaría a 2 km al Sur (S) y 4 km al Oeste (O) (**Figura 161**).

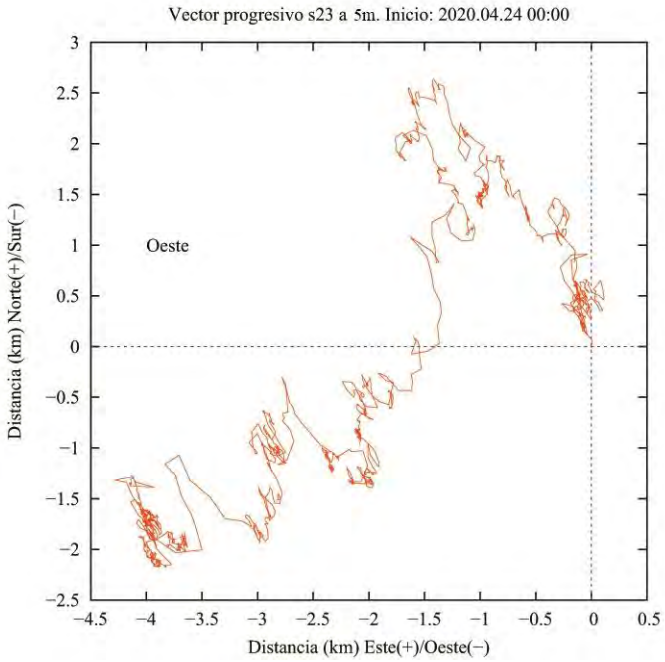


Figura 161. Gráfico de vector progresivo.

En la Figura **162** se aprecia el perfil de la velocidad promedio y por los tres puntos, a 5 metros la velocidad promedio es de 2,6 cm/s.

Figura 162. Perfil de Velocidad promedio.

Aquí se puede observar la totalidad de registros de velocidad y dirección en una sola vista, es decir, cada registro de corrientes que se tomó cada 10 min está representado por una cruz. El gráfico muestra la orientación de cada registro (dirección) en un eje cardinal Norte, Sur, Este y Oeste, en donde el centro es el punto cero de la dirección y velocidad. Mientras más lejos los puntos del centro, mayor es la velocidad. Como podemos ver, la gran parte de los puntos se agrupa cercanos al centro y hacia las direcciones Noroeste (NO) y Sur (S) siendo en esas direcciones el movimiento principal de la corriente (**Figura 163**).

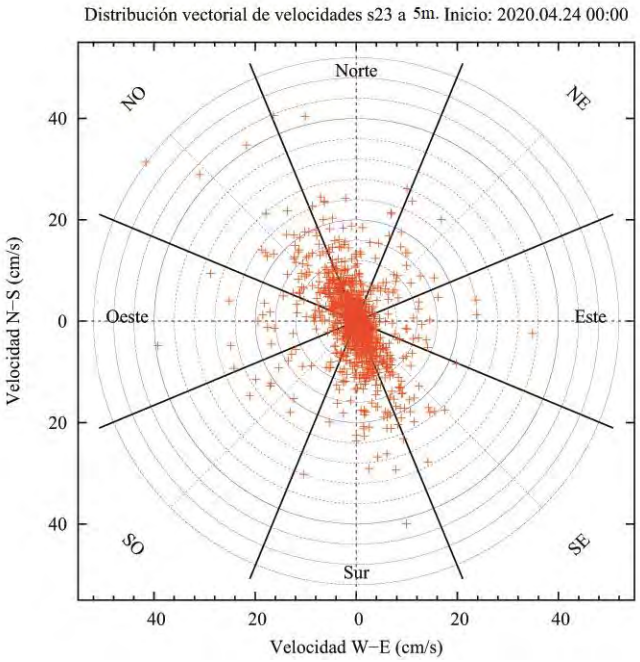


Figura 163. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.

<u>Profundidad de 25 metros</u>

Se puede observar que la velocidad promedio de la corriente es de 2,6 cm/s, alcanzando velocidades máximas de 52,1 cm/s (**Tabla 111**).

Tabla 111. Resumen de velocidades del total de los registros.

Velocidad Máxima	Velocidad Minima	Velocidad Promedio
52,1 cm/s	0 cm/s	2,6 cm/s

Si analizamos los datos agrupados para los distintos rangos de velocidad podemos observar que el mayor porcentaje de ocurrencia se encuentra en los rangos de velocidad entre 0 y 1,5 cm/s agrupando el 64,91% de los datos, seguido de rango entre 1,5 y 3 cm/s agrupando el 14,51 % de las observaciones. Si analizamos los datos en relación a la dirección de la corriente, podemos observar que el mayor porcentaje de las frecuencias se observa en dirección Sureste (SE) con un 21,8% y dirección Sur (S) con un 21,2% (**Tabla 112**).

Tabla 112. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.

		Direcciones [°]									
		N (337.5°-22.5°)	NE (22.5° - 67.5°)	E (67.5° - 112.5°)	SE (112.5° - 157.5°)	S (157.5° - 202.5°)	SO (202.5° - 247.5°)	O (247.5° - 292.5°)	NO (292.5° - 337.5°)	Total	Total %
Velocidad [cm/s]	< 1.5	111	153	753	714	219	186	117	96	2349	**38,83**
	1.5 - 3	0	8	271	397	68	23	12	4	783	**12,94**
	3.1 - 5	0	10	274	577	125	16	20	1	1023	**16,91**
	5.1 - 10	4	24	357	642	334	49	29	10	1449	**23,95**
	10.1 - 15	9	10	45	53	41	71	26	11	266	**4,40**
	15.1 - 20	7	0	4	1	1	62	34	9	118	**1,95**
	20.1 - 25	3	0	5	0	0	29	9	10	56	**0,93**
	25.1 - 30	0	0	1	0	0	1	2	1	5	**0,08**
	> 30.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0,00**
	Total	134	205	1710	2384	788	437	249	142	6049	**100**
	Total %	**2,22**	**3,39**	**28,27**	**39,41**	**13,03**	**7,22**	**4,12**	**2,35**	**100**	

Si observamos las velocidades agrupadas por las componentes U (Este – Oeste) y V (Norte – Sur) (**Figura 164**) podemos observar que la componente V es predominante alcanzando sobre los 40 cm/s.

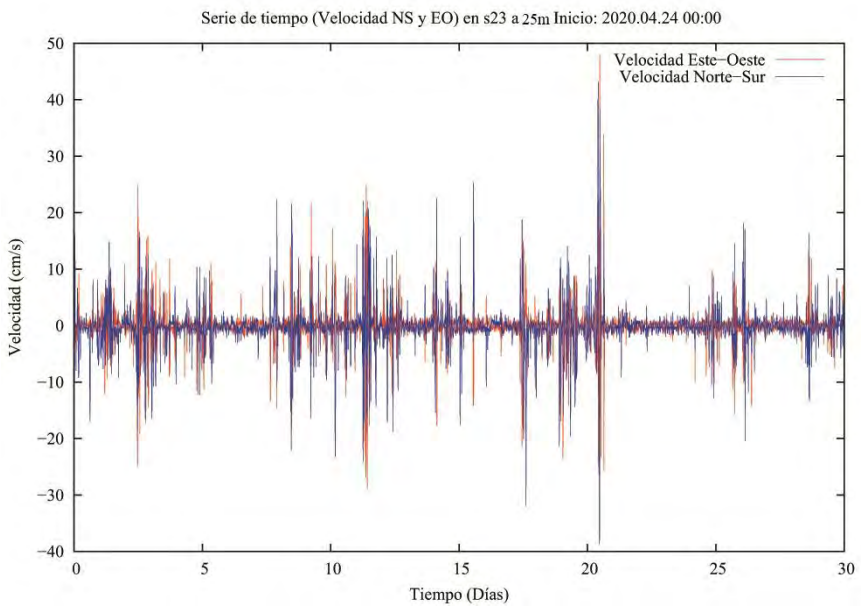


Figura 164. Gráfico de velocidad de serie de tiempo U (Este valores positivos, Oeste valores negativos) y V (Norte valores positivos, Sur valores negativos)

En el histograma de direcciones podemos apreciar que la mayoría de las ocurrencias están agrupadas en dirección Sureste (SE) y Sur (S) (**Figura 165**).

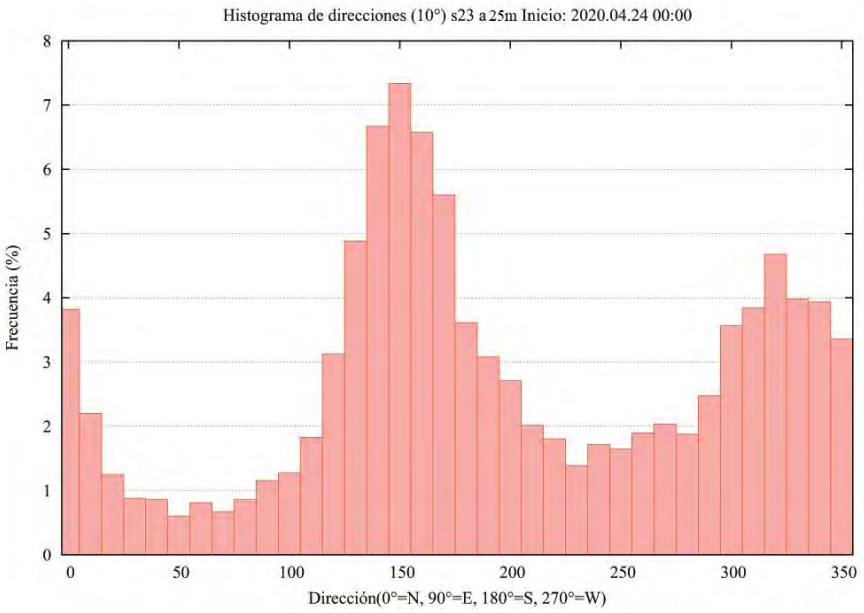


Figura 165. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10º, hasta completar 360º.

El siguiente histograma de frecuencias de velocidades muestra que las mayores velocidades están agrupadas entre los rangos de 0 a 1,5 cm/s. Le siguen las velocidades entre 1,5 y 3 cm/s (**Figura 166**).

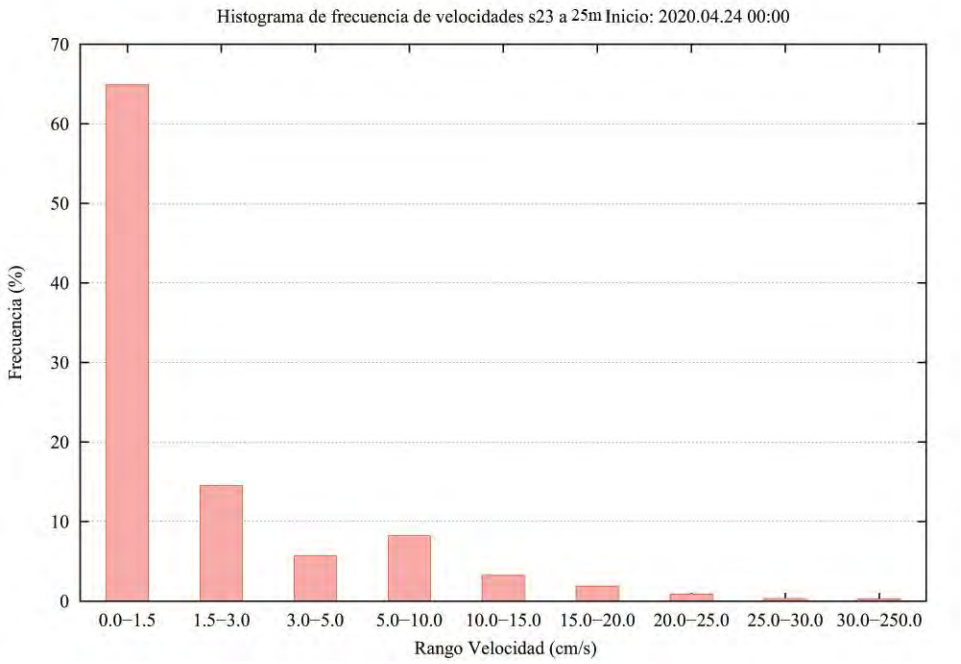


Figura 166. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

El resultado del vector progresivo muestra que una partícula que se libera en el punto de instalación del correntómetro, terminaría a 6 km al Sur (S) y 4 km al Oeste (O) (**Figura 167**).

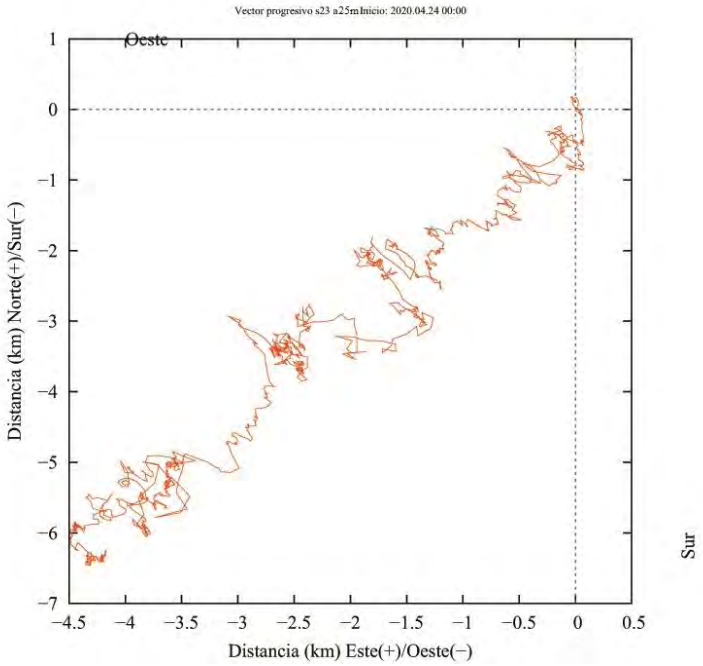


Figura 167. Gráfico de vector progresivo.

En la **Figura 168** se aprecia el perfil de la velocidad promedio y por los tres puntos, a 10 metros la velocidad promedio es de 2,6 cm/s.

Figura 168. Perfil de Velocidad promedio.

Aquí se puede observar la totalidad de registros de velocidad y dirección en una sola vista, es decir, cada registro de corrientes que se tomó cada 10 min está representado por una cruz. El gráfico muestra la orientación de cada registro (dirección) en un eje cardinal Norte, Sur, Este y Oeste, en donde el centro es el punto cero de la dirección y velocidad. Mientras más lejos los puntos del centro, mayor es la velocidad. Como podemos ver, la gran parte de los puntos se agrupa cercanos al centro y hacia las direcciones Sur (S) y Sureste (SE) siendo en esas direcciones el movimiento principal de la corriente (**Figura 169**).

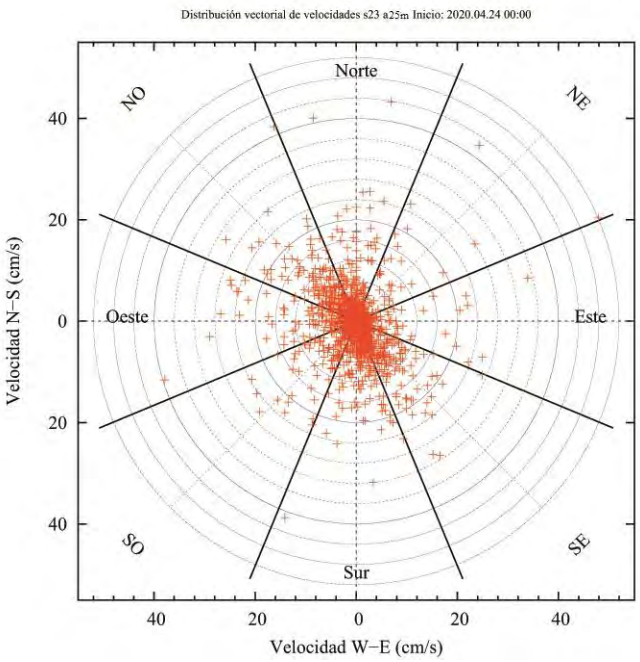


Figura 169. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.

<u>Profundidad de 50 metros</u>

Se puede observar que la velocidad promedio de la corriente es de 2,3 cm/s, alcanzando velocidades máximas de 36,6cm/s (**Tabla 113**).

Tabla 113. Resumen de velocidades del total de los registros.

Velocidad Máxima	Velocidad Mínima	Velocidad Promedio
36,6 cm/s	0 cm/s	2,3 cm/s

Si analizamos los datos agrupados para los distintos rangos de velocidad podemos observar que el mayor porcentaje de ocurrencia se encuentra en los rangos de velocidad entre 0 – 1,5 cm/s agrupando 67,57% de los datos, seguido de rango entre 1,5 – 3 cm/s agrupando el 13,61% de las observaciones. Si analizamos los datos en relación a la dirección de la corriente, podemos observar que el mayor porcentaje de las frecuencias se observa en dirección Sur (S) con un 25,3%, dirección Sureste (SE) con el 20,7% de los datos (**Tabla 114**).

Tabla 114. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.

		Direcciones [°]									
		N (337.5°-22.5°)	NE (22.5° - 67.5°)	E (67.5° - 112.5°)	SE (112.5° - 157.5°)	S (157.5° - 202.5°)	SO (202.5° - 247.5°)	O (247.5° - 292.5°)	NO (292.5° - 337.5°)	Total	Total %
Velocidad [cm/s]	< 1.5	203	252	945	944	348	598	664	1049	5003	**82,71**
	1.5 - 3	21	44	59	55	33	39	18	53	322	**5,32**
	3.1 - 5	28	68	53	45	20	33	5	25	277	**4,58**
	5.1 - 10	85	101	17	23	14	41	5	9	295	**4,88**
	10.1 - 15	44	49	2	3	1	3	0	0	102	**1,69**
	15.1 - 20	14	19	0	1	0	0	0	0	34	**0,56**
	20.1 - 25	5	6	0	0	0	0	0	0	11	**0,18**
	25.1 - 30	2	1	0	0	0	0	0	0	3	**0,05**
	> 30.1	1	1	0	0	0	0	0	0	2	**0,03**
	Total	403	541	1076	1071	416	714	692	1136	6049	**100**
	Total %	**6,66**	**8,94**	**17,79**	**17,71**	**6,88**	**11,80**	**11,44**	**18,78**	**100**	

Si observamos las velocidades agrupadas por las componentes U (Este – Oeste) y V (Norte – Sur) (**Figura 170**) podemos observar que la componente V es la predominante alcanzando sobre los 30 cm/s.

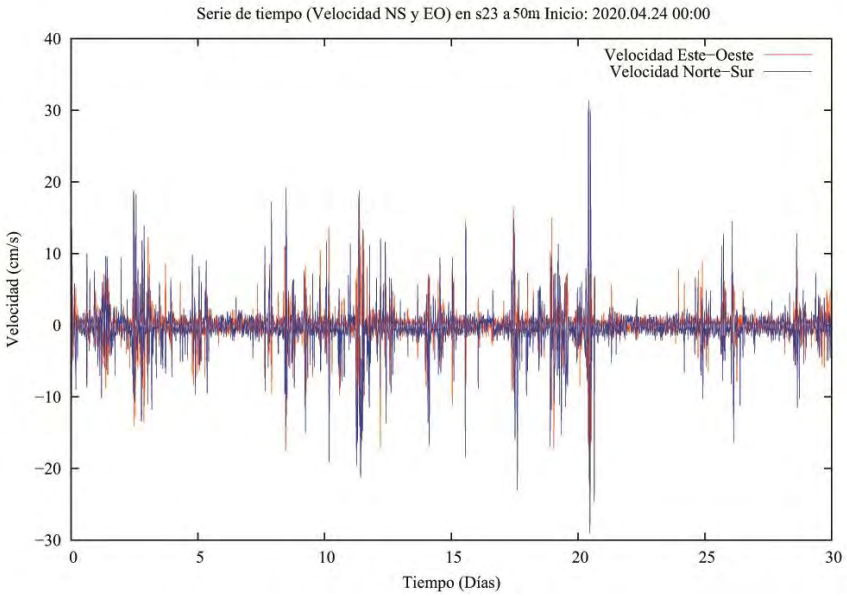


Figura 170. Gráfico de velocidad de serie de tiempo U (Este valores positivos, Oeste valores negativos) y V (Norte valores positivos, Sur valores negativos)

En el histograma de direcciones podemos apreciar que la mayoría de las ocurrencias están agrupadas en dirección Sur (S) y Sureste (SE) (**Figura 171**).

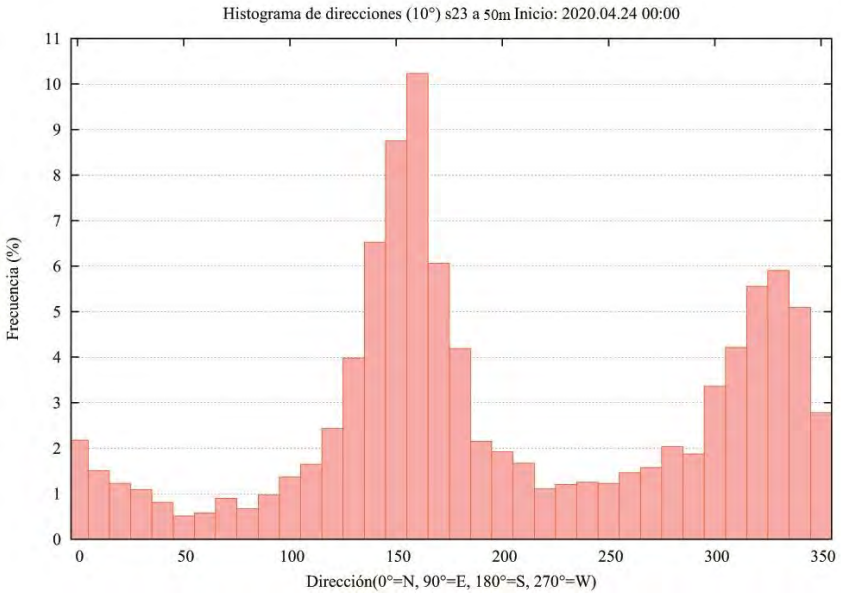


Figura 171. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10º, hasta completar 360º.

El siguiente histograma de frecuencias de velocidades muestra que las mayores velocidades están agrupadas entre los rangos de 0 – 1,5 cm/s. Le siguen las velocidades entre 1,5 y 3 cm/s (**Figura 172**).

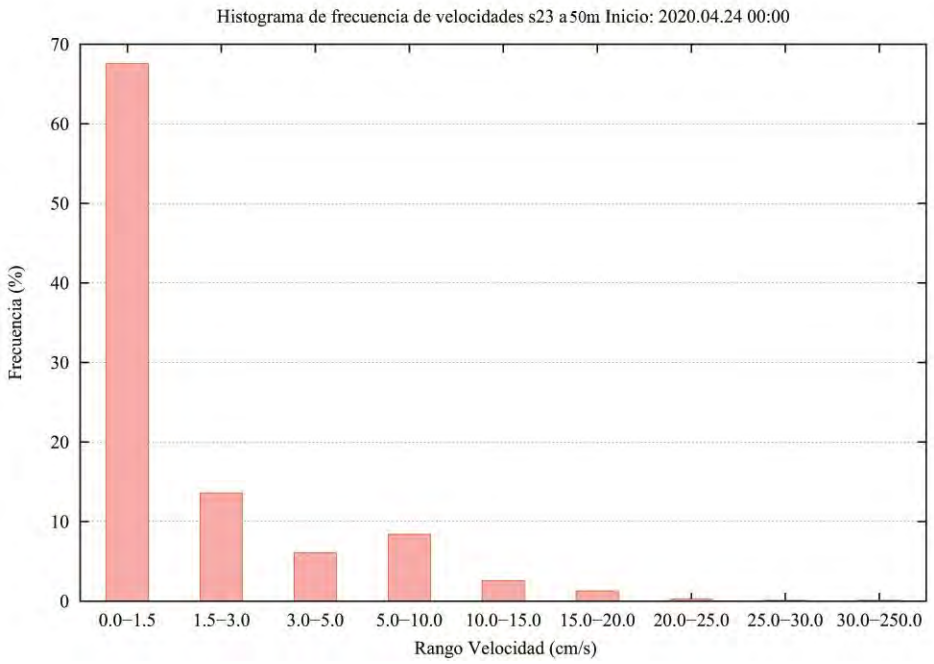


Figura 172. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

El resultado del vector progresivo muestra que una partícula que se libera en el punto de instalación del correntómetro, terminaría a 9 km al Sur (S) y 2 km al Oeste (O) (**Figura 173**).

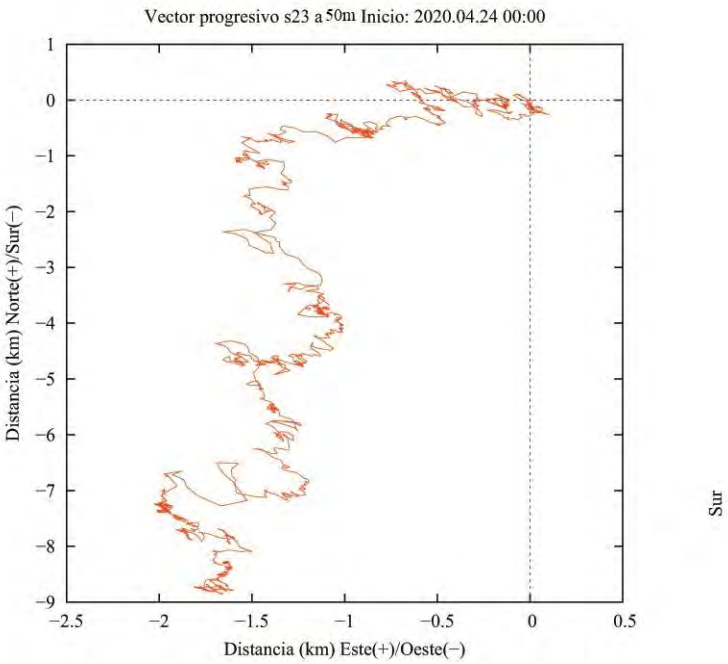


Figura 173. Gráfico de vector progresivo.

En la **Figura 174** se aprecia el perfil de la velocidad promedio y por los tres puntos, a 15 metros la velocidad promedio es de 2,3 cm/s.

Figura 174. Perfil de Velocidad promedio.

Aquí se puede observar la totalidad de registros de velocidad y dirección en una sola vista, es decir, cada registro de corrientes que se tomó cada 10 min está representado por una cruz. El gráfico muestra la orientación de cada registro (dirección) en un eje cardinal Norte, Sur, Este y Oeste, en donde el centro es el punto cero de la dirección y velocidad. Mientras más lejos los puntos del centro, mayor es la velocidad. Como podemos ver, la gran parte de los puntos se agrupa cercanos al centro y hacia las direcciones Sur (S) y Sureste (SE) siendo en esas direcciones el movimiento principal de la corriente (**Figura 175**).

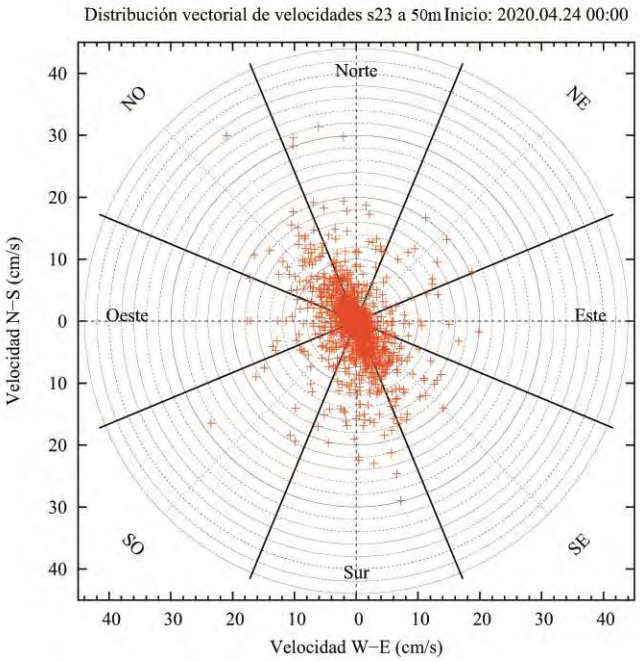


Figura 175. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.

<u>Conclusiones</u>

En el Sitio 23 a 5, 25 y 15 metros de profundidad se realizaron mediciones de velocidad y dirección de corrientes durante 30 días. A continuación se hace una síntesis para cada profundidad:

<u>Profundidad de 5 metros</u>

En cuanto a la velocidad de la corriente podemos concluir que se registraron velocidades máximas de 52,1 cm/s, velocidades mínimas de 0 cm/s y velocidades promedio de 2,6 cm/s. El flujo de agua se mueve principalmente hacia Sur (S) y Noroeste (NO).

Profundidad de 25 metros

En cuanto a la velocidad de la corriente podemos concluir que se registraron velocidades máximas de 52,1 cm/s, velocidades mínimas de 0 cm/s y velocidades promedio de 2,6 cm/s. El flujo de agua se mueve principalmente hacia el Sureste (SE) y el Sur (S).

Profundidad de 50 metros

En cuanto a la velocidad de la corriente podemos concluir que se registraron velocidades máximas de 36,6 cm/s, velocidades mínimas de 0 cm/s y velocidades promedio de 2,3 cm/s. El flujo de agua se mueve principalmente hacia Sureste (SE) y el Sur (S).

6.4.4.7 Corrientes 30 días Sitio 24

Los registros de la dirección de las corrientes se encuentran referidos al norte magnético, para el análisis de la información, la dirección fue referida al norte geográfico, empleándose para tal efecto la corrección de 10°2' E de desviación magnética local, calculada utilizando el modelo geo-magnético del Nacional Geophysical Data Center.

Profundidad de 5 metros

En los resultados obtenidos para el ***Sitio 24*** luego de 30 días de muestreos desde el 20 de mayo al 20 de junio del 2021, se puede observar que la velocidad promedio de la corriente a 5 metros de profundidad es de 48,9cm/s, alcanzando velocidades máximas de 114,4 cm/s (**Tabla 115**).

Tabla 115. Resumen de velocidades del total de los registros.

Velocidad Máxima	Velocidad Mínima	Velocidad Promedio
114,4 cm/s	0 cm/s	48,9 cm/s

Si analizamos los datos agrupados para los distintos rangos de velocidad podemos observar que el mayor porcentaje de ocurrencia se encuentra en los rangos de velocidad entre 30 – 250 cm/s agrupando el 75,26% de los datos, seguido de rango entre 5 y 10 cm/s agrupando el 4,77% de las observaciones. Si analizamos los datos en relación a la dirección de la corriente, podemos observar que el mayor porcentaje de las frecuencias se observa en dirección Oeste (O) con un 39,1% y dirección Este (E) con un 18,5% (**Tabla 116**).

Tabla 116. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.

		Direcciones [°]									
		N (337.5°- 22.5°)	**NE (22.5° - 67.5°)**	**E (67.5° - 112.5°)**	**SE (112.5° - 157.5°)**	**S (157.5° - 202.5°)**	**SO (202.5° - 247.5°)**	**O (247.5° - 292.5°)**	**NO (292.5° - 337.5°)**	**Total**	**Total %**
Velocidad [cm/s]	< 1.5	13	19	10	23	50	45	52	36	248	**5,3819**
	1.5 - 3	25	16	16	33	48	57	88	35	318	**6,9010**
	3.1 - 5	27	29	22	42	84	115	164	60	543	**11,7839**
	5.1 - 10	84	85	67	110	242	377	458	185	1608	**34,8958**
	10.1 - 15	58	55	40	53	100	193	236	72	807	**17,5130**
	15.1 - 20	41	36	21	21	68	106	127	38	458	**9,9392**
	20.1 - 25	21	21	16	17	33	54	51	16	229	**4,969618**
	25.1 - 30	19	9	10	12	16	29	48	15	158	**3,4288**
	> 30.1	14	23	17	27	22	49	64	23	239	**5,1866**
	Total	302	293	219	338	663	1025	1288	480	4608	**100,0000**
	Total %	**6,5538**	**6,3585**	**4,7526**	**7,3351**	**14,3880**	**22,2439**	**27,9514**	**10,4167**	**100,0000**	

Rango-Vel	Frecuencia de ocurrencia (%)
0.0-1.5	0,46
1.5-3.0	0,41
3.0-5.0	1,58
5.0-10.0	4,77
10.0-15.0	4,23
15.0-20.0	4,21
20.0-25.0	4,47
25.0-30.0	4,60
30.0-250.0	75,26

Rango-Direccion	Dir	Frec.(%)	V. Media	V. Max
-22.5-22.5	(N)	4,2	49,8	107,9
22.5-67.5	(NE)	12	51,8	110,6
67.5-112.5	(E)	18,5	46,8	114,4
112.5-157.5	(SE)	1,7	45,8	113,2
157.5-202.5	(S)	2,1	44,2	104,4
202.5-247.5	(SO)	17,2	39,8	107,9
247.5-292.5	(O)	39,1	51,9	113,4
292.5-337.5	(NO)	5	52,6	109,7

Si observamos las velocidades agrupadas por las **componentes ortogonales** U (Este – Oeste) y V (Norte – Sur) (**Figura 176**) podemos observar que la componente U es predominante alcanzando sobre los 100 cm/s en ambas direcciones.

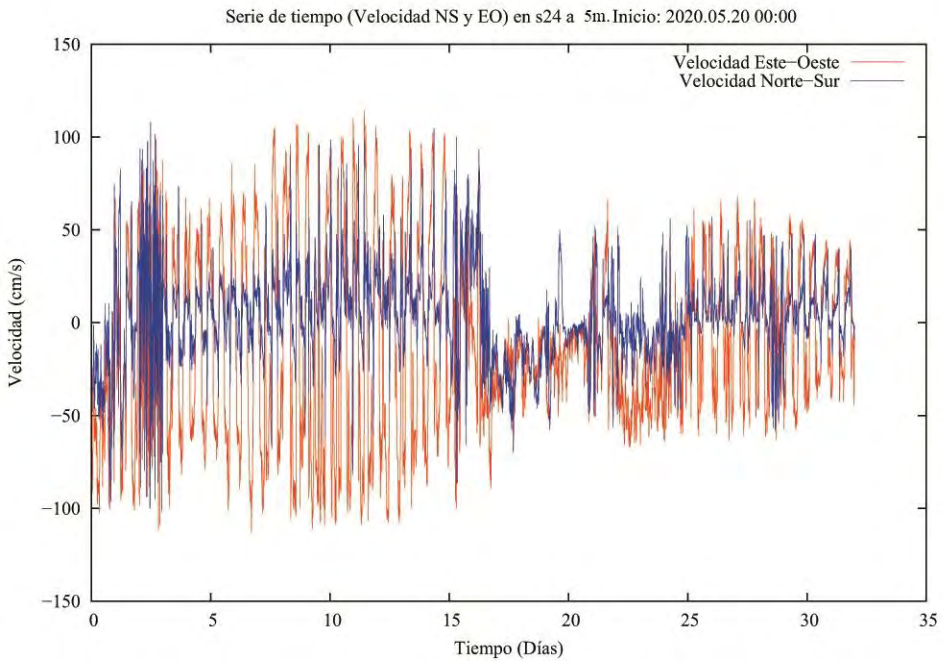


Figura 176. Gráfico de velocidad de serie de tiempo U (Este valores positivos, Oeste valores negativos) y V (Norte valores positivos, Sur valores negativos)

En el histograma de direcciones podemos apreciar que la mayoría de las ocurrencias están agrupadas en dirección Oeste (O) y Este (E) (**Figura 177**).

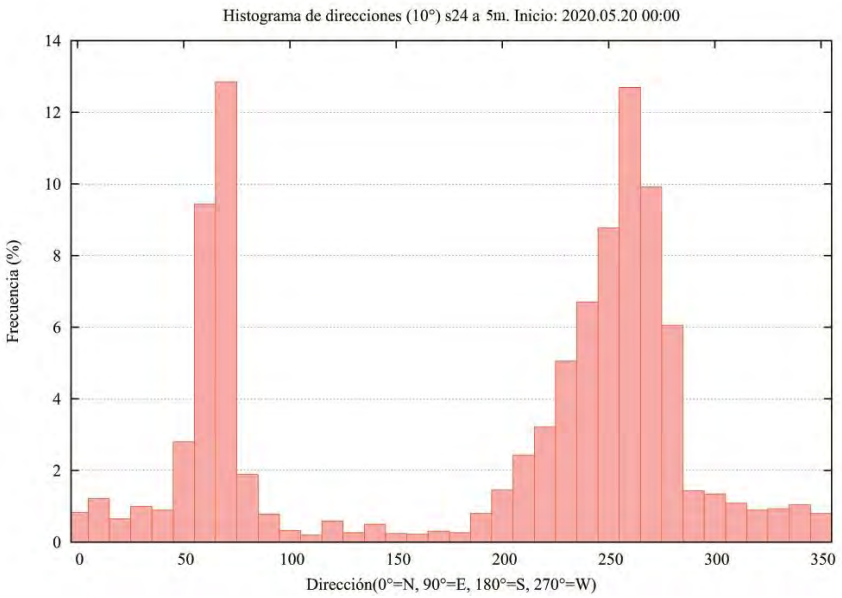


Figura 177. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10º, hasta completar 360º.

El siguiente histograma de frecuencias de velocidades muestra que las mayores velocidades están agrupadas entre los rangos de 30 y 250 cm/s. Le siguen las velocidades entre 5 y 10 cm/s (**Figura 178**).

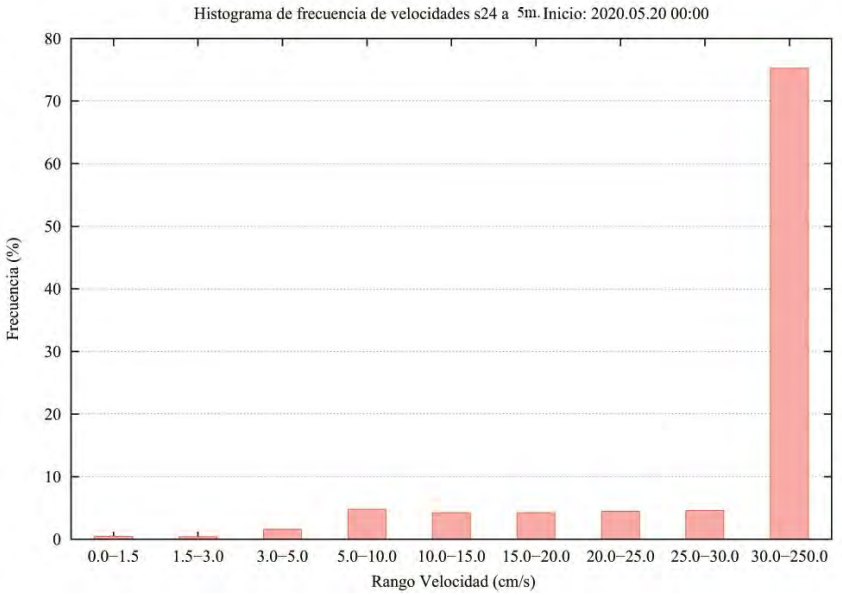


Figura 178. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

El resultado del vector progresivo muestra que una partícula que se libera en el punto de instalación del correntómetro, terminaría a 82 km al Norte (N) y 350 km al Oeste (O) (**Figura 179**).

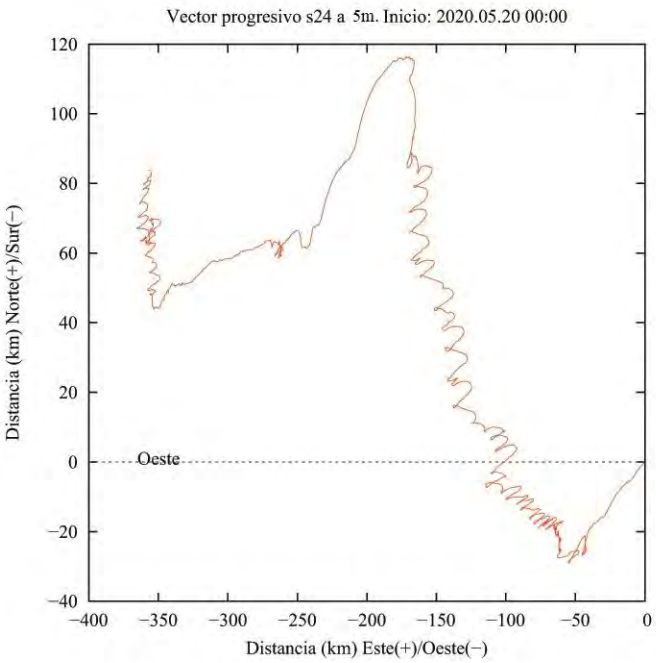


Figura 179. Gráfico de vector progresivo.

En la **Figura 180** se aprecia el perfil de la velocidad promedio y por los tres puntos, a 5 metros la velocidad promedio es de 48,9 cm/s.

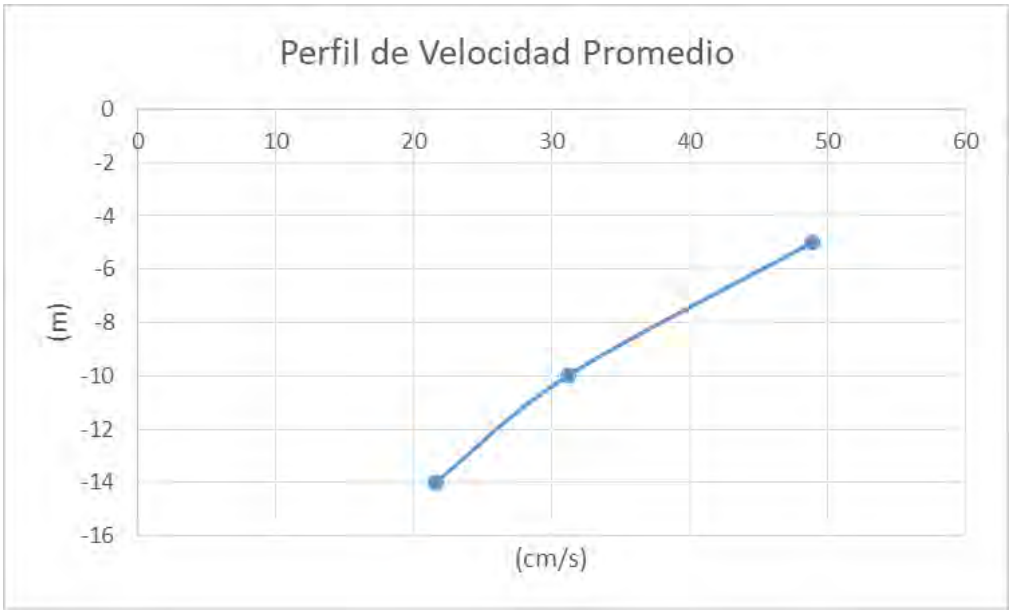


Figura 180. Perfil de Velocidad promedio

Aquí se puede observar la totalidad de registros de velocidad y dirección en una sola vista, es decir, cada registro de corrientes que se tomó cada 10 min está representado por una cruz. El gráfico muestra la orientación de cada registro (dirección) en un eje cardinal Norte, Sur, Este y Oeste, en donde el centro es el punto cero de la dirección y velocidad. Mientras más lejos los puntos del centro, mayor es la velocidad. Como podemos ver, la gran parte de los puntos se agrupa cercanos al centro y hacia las direcciones Oeste (O) y Este (E) siendo en esas direcciones el movimiento principal de la corriente (**Figura 181**).

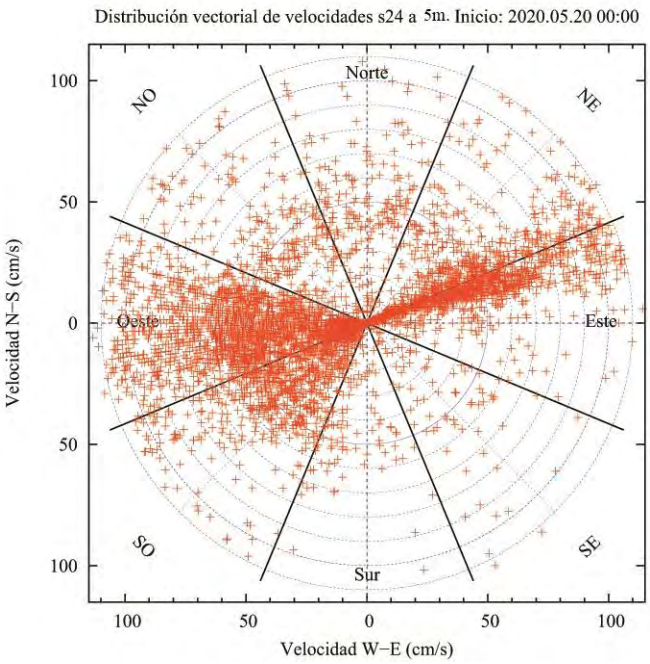


Figura 181. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.

<u>Profundidad de 10 metros</u>

Se puede observar que la velocidad promedio de la corriente es de 31,2 cm/s, alcanzando velocidades máximas de 100,9 cm/s (**Tabla 117**).

Tabla 117. Resumen de velocidades del total de los registros.

Velocidad Máxima	Velocidad Mínima	Velocidad Promedio
100,9 cm/s	0 cm/s	31,2 cm/s

Si analizamos los datos agrupados para los distintos rangos de velocidad podemos observar que el mayor porcentaje de ocurrencia se encuentra en los rangos de velocidad entre 30 y 250 cm/s agrupando el 49,28% de los datos, seguido de rango entre 20 y 25 cm/s agrupando el 10,39% de las observaciones. Si analizamos los datos en relación a la dirección de la corriente, podemos observar que el mayor porcentaje de las frecuencias se observa en dirección Oeste (O) con un 44,4% y dirección Este (E) con un 18,7% (**Tabla 118**).

Tabla 118. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.

		Direcciones [°]									
		N (337.5°-22.5°)	**NE (22.5° - 67.5°)**	**E (67.5° - 112.5°)**	**SE (112.5° - 157.5°)**	**S (157.5° - 202.5°)**	**SO (202.5° - 247.5°)**	**O (247.5° - 292.5°)**	**NO (292.5° - 337.5°)**	**Total**	**Total %**
Velocidad [cm/s]	< 1.5	21	27	59	10	4	10	108	44	283	**6,14**
	1.5 - 3	22	36	93	5	5	4	167	60	392	**8,51**
	3.1 - 5	24	57	146	15	12	25	285	97	661	**14,34**
	5.1 - 10	89	223	396	39	31	45	904	301	2028	**44,01**
	10.1 - 15	47	101	136	20	12	27	439	145	927	**20,12**
	15.1 - 20	10	11	27	4	6	19	117	26	220	**4,77**
	20.1 - 25	7	6	4	1	4	5	28	12	67	**1,45**
	25.1 - 30	4	3	9	3	2	0	2	7	30	**0,65**
	> 30.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0,00**
	Total	224	464	870	97	76	135	2050	692	4608	**100**
	Total %	**4,86**	**10,07**	**18,88**	**2,11**	**1,65**	**2,93**	**44,49**	**15,02**	**100**	

Rango-Vel	Frecuencia de ocurrencia (%)
0.0-1.5	0,59
1.5-3.0	1,67
3.0-5.0	3,19
5.0-10.0	7,18
10.0-15.0	8,07
15.0-20.0	9,31
20.0-25.0	10,39
25.0-30.0	10,31
30.0-250.0	49,28

Rango-Direccion	Dir	Frec.(%)	V. Media	V. Max
-22.5-22.5	(N)	4,7	34,1	96,1
22.5-67.5	(NE)	10,1	30,5	100,7
67.5-112.5	(E)	18,7	28	100,9
112.5-157.5	(SE)	2,2	39,7	100,5
157.5-202.5	(S)	1,8	41,4	100
202.5-247.5	(SO)	3	40,2	98,4
247.5-292.5	(O)	44,4	33,8	100
292.5-337.5	(NO)	15	32,6	100,9

Si observamos las velocidades agrupadas por las componentes U (Este – Oeste) y V (Norte – Sur) (**Figura 182**) podemos observar que la componente U es predominante alcanzando sobre los 80 cm/s.

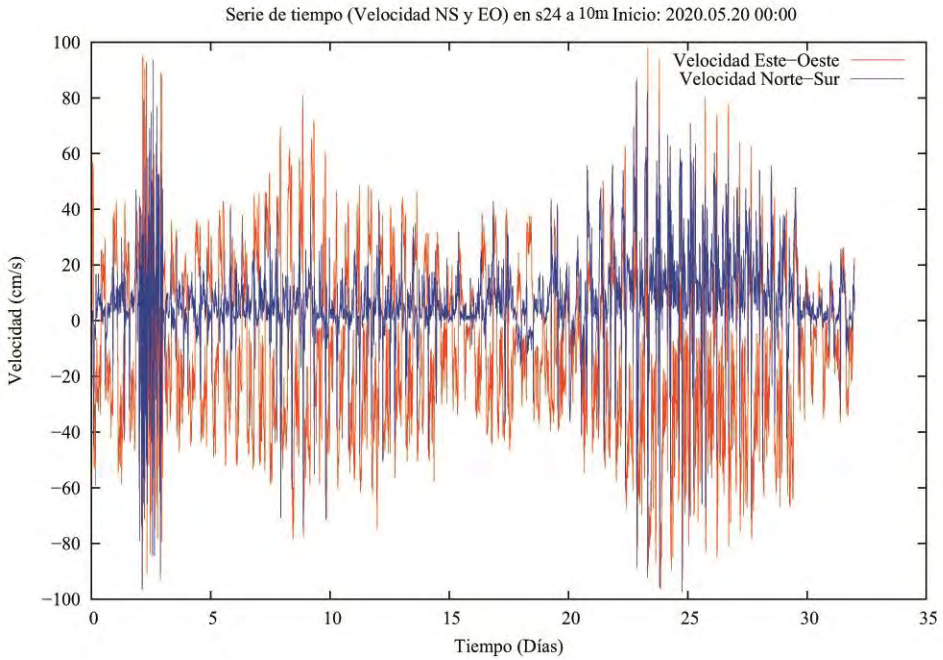


Figura 182. Gráfico de velocidad de serie de tiempo U (Este valores positivos, Oeste valores negativos) y V (Norte valores positivos, Sur valores negativos)

En el histograma de direcciones podemos apreciar que la mayoría de las ocurrencias están agrupadas en dirección Oeste (O) y Este (E) (**Figura 183**).

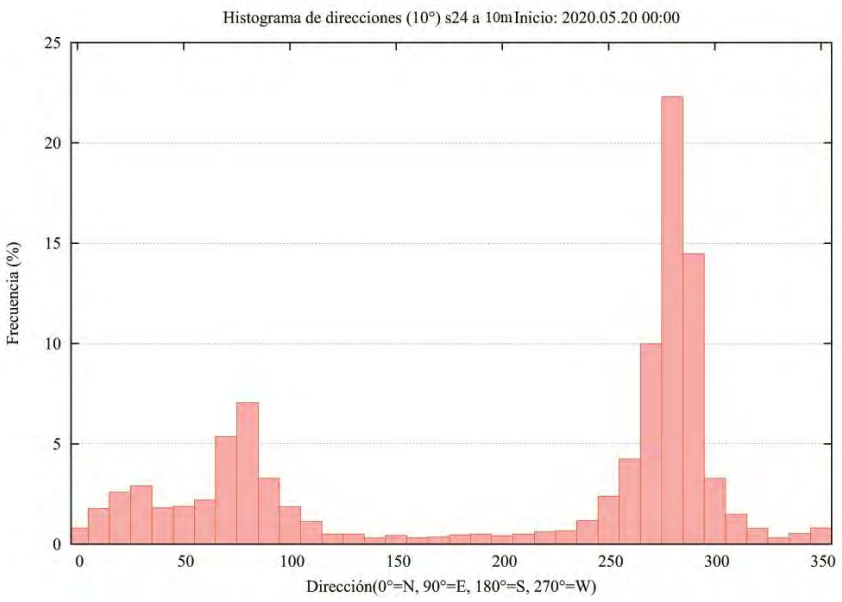


Figura 183. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10º, hasta completar 360º.

El siguiente histograma de frecuencias de velocidades muestra que las mayores velocidades están agrupadas entre los rangos de 30 y 250 cm/s. Le siguen las velocidades entre 20 y 25 cm/s (**Figura 184**).

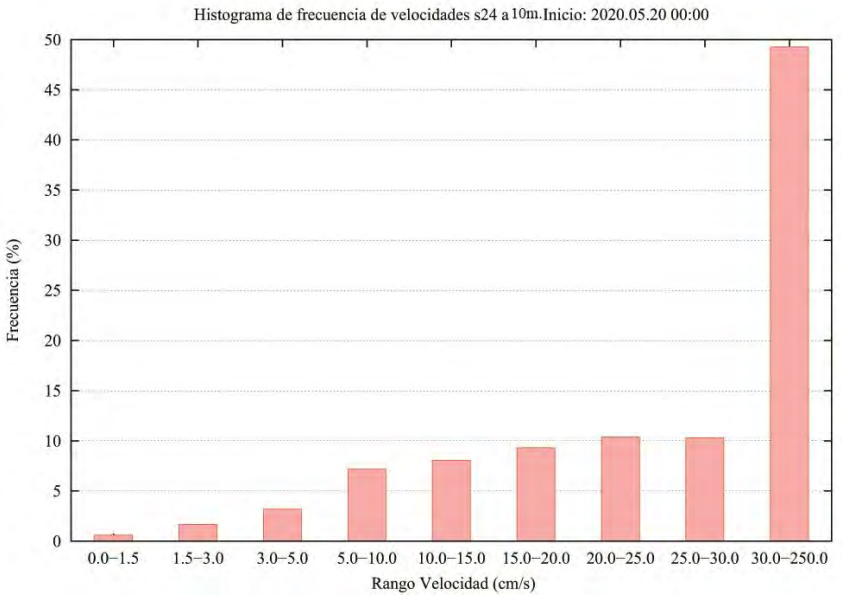


Figura 184. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

El resultado del vector progresivo muestra que una partícula que se libera en el punto de instalación del correntómetro, terminaría a 180 km al Norte (N) y 300 km al Oeste (O) (**Figura 185**).

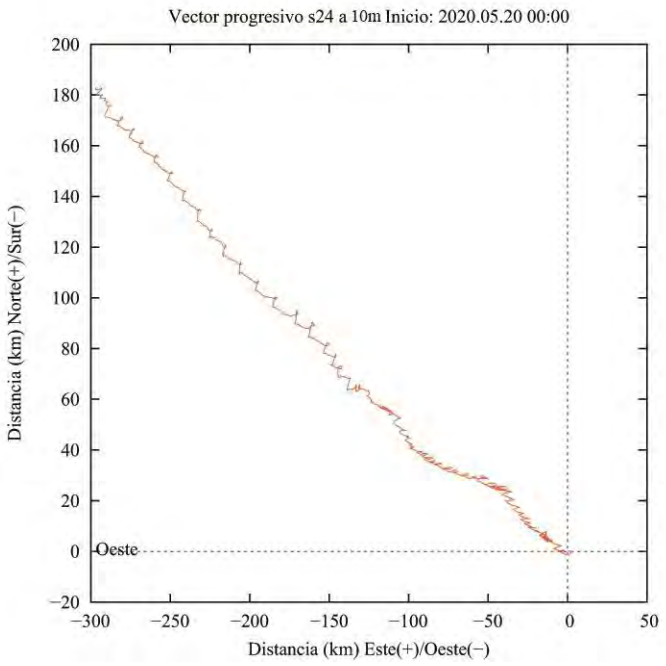


Figura 185. Gráfico de vector progresivo.

En la **Figura 186** se aprecia el perfil de la velocidad promedio y por los tres puntos, a 10 metros la velocidad promedio es de 31,2 cm/s.

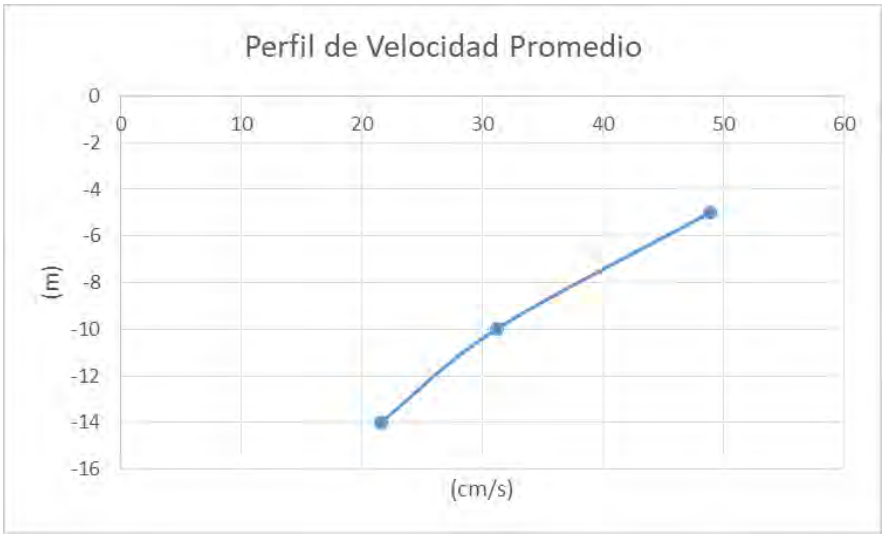


Figura 186. Perfil de Velocidad promedio.

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

Aquí se puede observar la totalidad de registros de velocidad y dirección en una sola vista, es decir, cada registro de corrientes que se tomó cada 10 min está representado por una cruz. El gráfico muestra la orientación de cada registro (dirección) en un eje cardinal Norte, Sur, Este y Oeste, en donde el centro es el punto cero de la dirección y velocidad. Mientras más lejos los puntos del centro, mayor es la velocidad. Como podemos ver, la gran parte de los puntos se agrupa cercanos al centro y hacia las direcciones Oeste (O) y Este (E) siendo en esas direcciones el movimiento principal de la corriente (**Figura 187**).

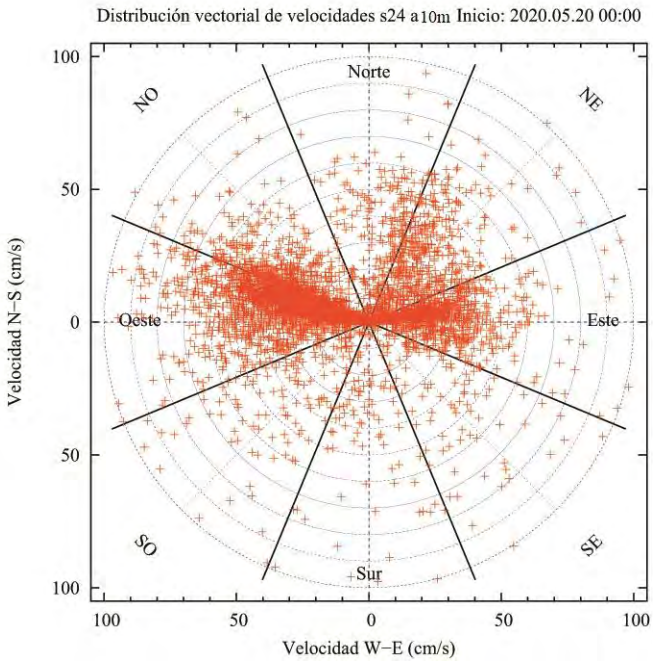


Figura 187. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.

<u>Profundidad de 14 metros</u>

Se puede observar que la velocidad promedio de la corriente es de 21,6 cm/s, alcanzando velocidades máximas de 91,9 cm/s (**Tabla 119**).

Tabla 119. Resumen de velocidades del total de los registros.

Velocidad Máxima	Velocidad Minima	Velocidad Promedio
91,9 cm/s	0 cm/s	21,6 cm/s

Si analizamos los datos agrupados para los distintos rangos de velocidad podemos observar que el mayor porcentaje de ocurrencia se encuentra en los rangos de velocidad entre 30 a 250 cm/s agrupando 27,86% de los datos, seguido de rango entre 5 a 10 cm/s agrupando el 21,72% de las observaciones. Si analizamos los datos en relación a la dirección de la corriente, podemos observar que el mayor porcentaje de las frecuencias se observa en dirección Oeste (O) con un 29,6%, dirección y dirección Este (E) con un 24,9% (**Tabla 120**).

Tabla 120. Frecuencias (%) de velocidades agrupadas para las distintas direcciones de corrientes.

		Direcciones [°]									
		N (337.5°-22.5°)	**NE (22.5° - 67.5°)**	**E (67.5° - 112.5°)**	**SE (112.5° - 157.5°)**	**S (157.5° - 202.5°)**	**SO (202.5° - 247.5°)**	**O (247.5° - 292.5°)**	**NO (292.5° - 337.5°)**	**Total**	**Total %**
Velocidad [cm/s]	< 1.5	15	14	617	26	25	29	5	5	736	**15,97**
	1.5 - 3	42	26	600	57	71	70	17	17	900	**19,53**
	3.1 - 5	83	63	871	139	127	114	38	50	1485	**32,23**
	5.1 - 10	92	84	103	350	189	147	61	102	1128	**24,48**
	10.1 - 15	6	8	36	152	29	15	18	7	271	**5,88**
	15.1 - 20	12	6	10	27	4	5	6	5	75	**1,63**
	20.1 - 25	0	3	1	4	1	1	2	1	13	**0,28**
	25.1 - 30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0,00**
	> 30.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0,00**
	Total	250	204	2238	755	446	381	147	187	4608	**100**
	Total %	**5,43**	**4,43**	**48,57**	**16,38**	**9,68**	**8,27**	**3,19**	**4,06**	**100**	

Rango-Vel	Frecuencia de ocurrencia (%)
0.0-1.5	2,73
1.5-3.0	3,47
3.0-5.0	8,44
5.0-10.0	21,72
10.0-15.0	11,09
15.0-20.0	5,64
20.0-25.0	8,01
25.0-30.0	11,02
30.0-250.0	27,86

Rango-Direccion	Dir	Frec.(%)	V. Media	V. Max
-22.5-22.5	(N)	5,1	21,1	89,8
22.5-67.5	(NE)	19,6	19,3	88,4
67.5-112.5	(E)	24,9	23,6	91,9
112.5-157.5	(SE)	4	26,8	86,3
157.5-202.5	(S)	3	24,9	84,3
202.5-247.5	(SO)	6,6	18,5	90,7
247.5-292.5	(O)	29,6	23	90,3
292.5-337.5	(NO)	6,9	21,9	88,4

Si observamos las velocidades agrupadas por las componentes U (Este – Oeste) y V (Norte – Sur) (**Figura 188**) podemos observar que la componente U es predominante alcanzando velocidades sobre los 80 cm/s en ambas direcciones.

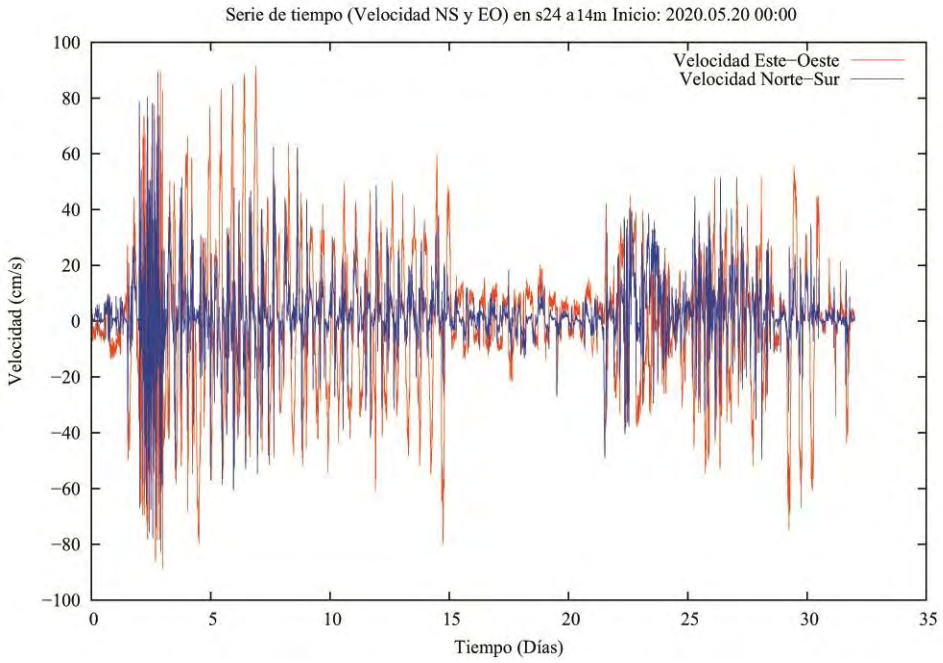


Figura 188. Gráfico de velocidad de serie de tiempo U (Este valores positivos, Oeste valores negativos) y V (Norte valores positivos, Sur valores negativos)

En el histograma de direcciones podemos apreciar que la mayoría de las ocurrencias están agrupadas en dirección Oeste (O) y Este (E) (**Figura 189**).

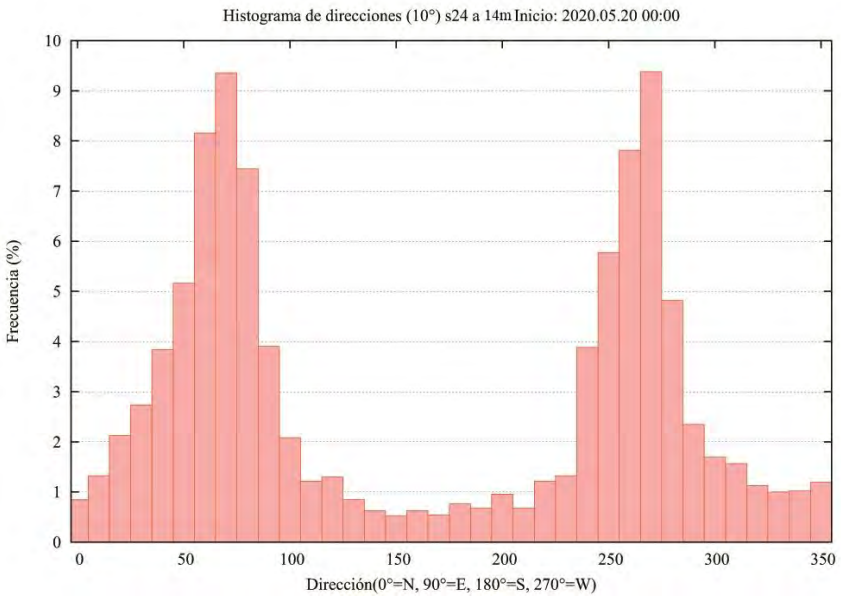


Figura 189. Histograma de direcciones que considera la agrupación de las direcciones cada 10º, hasta completar 360º.

El siguiente histograma de frecuencias de velocidades muestra que las mayores velocidades están agrupadas entre los rangos de 30 a 250 cm/s. Le siguen las velocidades entre 5 a 10 cm/s (**Figura 190**).

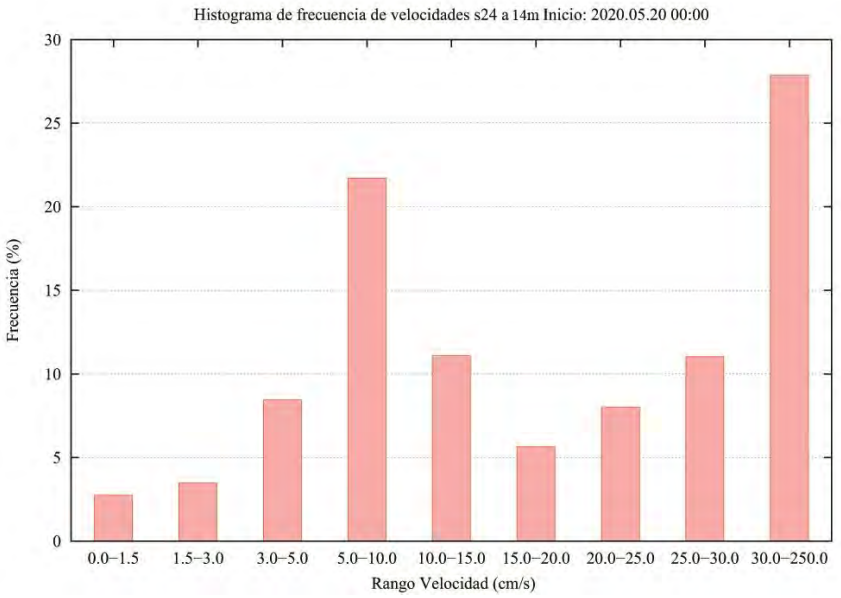


Figura 190. Histograma de frecuencia de velocidades, agrupadas para los distintos rangos de velocidad según la escala utilizada por el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

El resultado del vector progresivo muestra que una partícula que se libera en el punto de instalación del correntómetro, terminaría a 75 km al Norte (N) y 2 km al Este (E) (**Figura 191**).

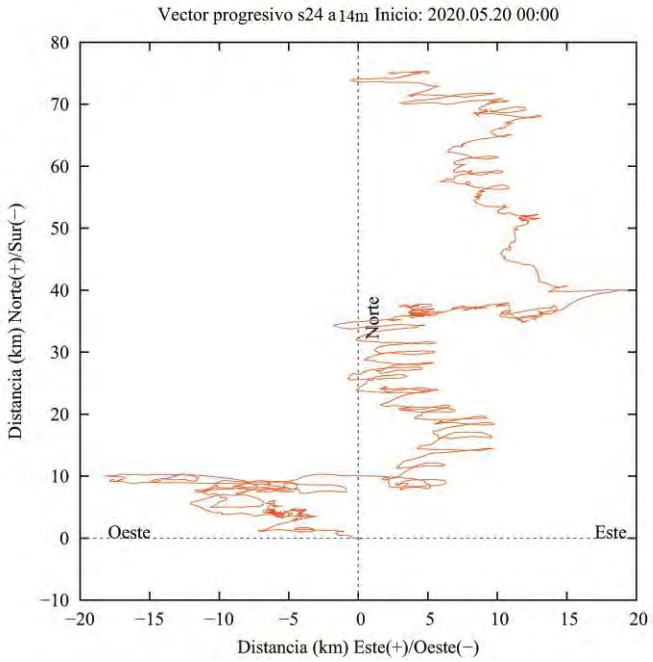


Figura 191. Gráfico de vector progresivo.

En la **Figura 192** se aprecia el perfil de la velocidad promedio y por los tres puntos, a 14 metros la velocidad promedio es de 21,6 cm/s.

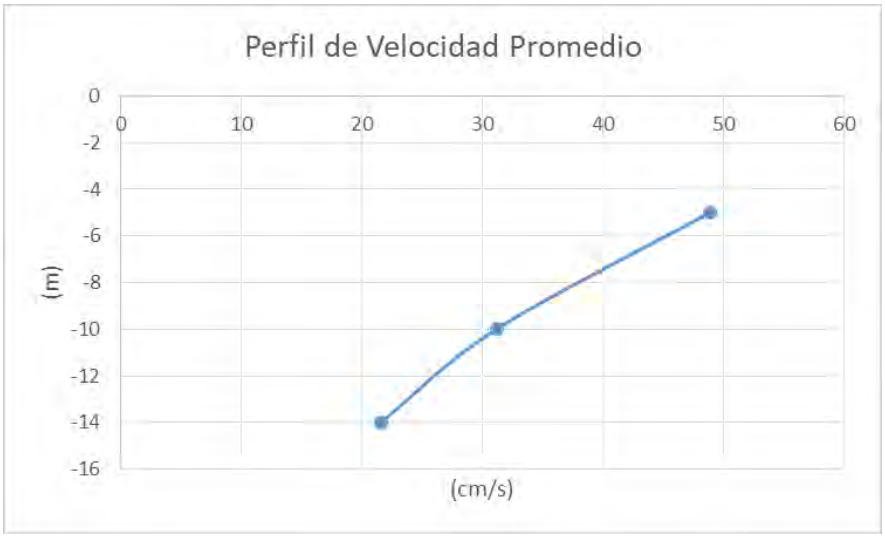


Figura 192. Perfil de Velocidad promedio.

Aquí se puede observar la totalidad de registros de velocidad y dirección en una sola vista, es decir, cada registro de corrientes que se tomó cada 10 min está representado por una cruz. El gráfico muestra la orientación de cada registro (dirección) en un eje cardinal Norte, Sur, Este y Oeste, en donde el centro es el punto cero de la dirección y velocidad. Mientras más lejos los puntos del centro, mayor es la velocidad. Como podemos ver, la gran parte de los puntos se agrupa cercanos al centro y hacia las direcciones Oeste (O) y Este (E) siendo en esas direcciones el movimiento principal de la corriente (**Figura 193**).

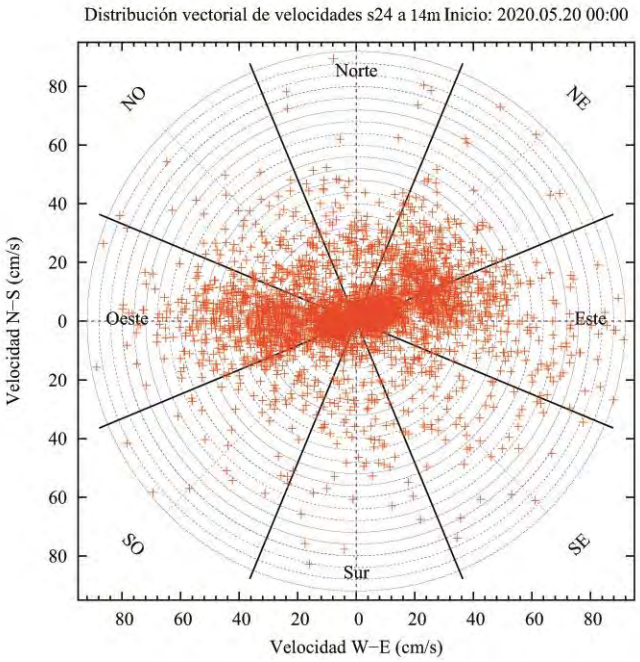


Figura 193. Gráfico polar de distribución vectorial de velocidades.

Conclusiones

En el Sitio 24 a 5, 10 y 14 metros de profundidad se realizaron mediciones de velocidad y dirección de corrientes. A continuación, se hace una síntesis para cada profundidad:

Profundidad de 5 metros

En cuanto a la velocidad de la corriente podemos concluir que se registraron velocidades máximas de 114,4 cm/s, velocidades mínimas de 0 cm/s y velocidades promedio de 48,9 cm/s. El flujo de agua se mueve principalmente hacia Oeste (O) y Este (E).

Profundidad de 10 metros

En cuanto a la velocidad de la corriente podemos concluir que se registraron velocidades máximas de 100,2 cm/s, velocidades mínimas de 0 cm/s y velocidades promedio de 31,2 cm/s. El flujo de agua se mueve principalmente hacia el Oeste (O) y el Este (E).

Profundidad de 14 metros

En cuanto a la velocidad de la corriente podemos concluir que se registraron velocidades máximas de 91,9 cm/s, velocidades mínimas de 0 cm/s y velocidades promedio de 21,6 cm/s. El flujo de agua se mueve principalmente hacia Oeste (O) y Este (E).

6.5 Realizar muestreos de metales pesados (mercurio, plomo, cobre, cadmio, zinc, arsénico) en la columna de agua, en cada uno de los sitios o áreas concesibles.

Acorde a la metodología se tomaron un total de 88 muestras de agua a distintas profundidades y posiciones dentro de los polígonos concesibles, acorde a lo estipulado en las bases técnicas del presente proyecto.

La ubicación de los puntos de muestreo varió de acuerdo a la batimetría de cada polígono concesible. Las profundidades a las cuales se tomaron las muestras fueron de 1 m hasta los 60 m dependiendo de cada sitio.

Los límites de aceptabilidad del Arsénico (As), Cadmio (Cd), Cobre (Cu), Mercurio (Mg), Plomo (Pb) y Zinc (Zn) cuantificados, están fijados en la Tabla 1 “Niveles de calidad ambiental para aguas marinas y estuarinas” del Título III Decreto N° 144/2009 que “Establece las normas de calidad primaria para la protección de las aguas marinas y estuarinas aptas para actividades de recreación con contacto directo”.

De las muestras obtenidas a nivel local y luego de su respectivo análisis se observa lo siguiente:

En el **Sitio 1** todas las concentraciones de los elementos analizados se encuentran dentro de los límites de aceptabilidad para los metales pesados. Se observa presencia de As, Cd, Cu, Pb y Zn, siendo el As, único elemento presente en todas las estaciones y profundidades muestreadas en este sitio.

			Elemento (mg)					
Sitio	**Estación**	**Z m**	**Arsénico**	**Cadmio**	**Cobre**	**Mercurio**	**Plomo**	**Zinc**
1	1	5	0,001	0,002	0,035	<0,001	0,033	0,062
1	1	27	0,001	<0,001	<0,005	-	<0,020	<0,002
1	2	5	0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	0,004
1	2	19	0,002	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	<0,002
1	3	5	0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	<0,002
1	3	18	0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	0,018
Límite de aceptabilidad Decreto 144/2009			0,11	0,033	0,20	0,001	5,00	2,00

En el **Sitio 3** todas las concentraciones de los elementos analizados se encuentran dentro de los límites de aceptabilidad para los metales pesados. Se observa presencia de As, Cd y Zn. Siendo el As, único elemento presente en todas las estaciones y profundidades muestreadas en este sitio.

			Elemento (mg)					
Sitio	**Estación**	**Z m**	**Arsénico**	**Cadmio**	**Cobre**	**Mercurio**	**Plomo**	**Zinc**
3	1	5	0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	<0,002
3	1	26	0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	0,011
3	2	5	0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	0,002
3	2	26	0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	0,012
3	3	5	0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	<0,002
3	3	25	0,001	0,001	<0,005	-	<0,020	0,021
Límite de aceptabilidad Decreto 144/2009			0,11	0,033	0,20	0,001	5,00	2,00

En el **Sitio 8** todas las concentraciones de los elementos analizados se encuentran dentro de los límites de aceptabilidad para los metales pesados. Se observa presencia de As, Cd, Cu y Pb. Siendo el As, único elemento presente en todas las estaciones y profundidades muestreadas en este sitio.

			Elemento (mg)					
Sitio	**Estación**	**Z m**	**Arsénico**	**Cadmio**	**Cobre**	**Mercurio**	**Plomo**	**Zinc**
8	1	5	0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	<0,002
8	1	20	0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	<0,002
8	2	5	0,002	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	<0,002
8	2	19	0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	<0,002
8	3	5	0,001	0,001	0,071	<0,001	0,026	<0,002
8	3	16	0,002	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	<0,002
Límite de aceptabilidad Decreto 144/2009			0,11	0,033	0,20	0,001	5,00	2,00

En el **Sitio 9** la concentración de Cobre sobrepasa los límites de aceptabilidad en dos de los 3 puntos muestreados, además, se observa la presencia de Zn.

			Elemento (mg)					
Sitio	**Estación**	**Z m**	**Arsénico**	**Cadmio**	**Cobre**	**Mercurio**	**Plomo**	**Zinc**
9	1	5	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	<0,002
9	1	21	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	<0,002
9	2	5	<0,001	<0,001	0,022	<0,001	<0,020	<0,002
9	2	26	<0,001	<0,001	0,93	-	<0,020	<0,002
9	3	5	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	<0,002
9	3	25	<0,001	<0,001	1,36	<0,001	<0,020	0,003
Límite de aceptabilidad Decreto 144/2009			0,11	0,033	0,20	0,001	5,00	2,00

En el **Sitio 10** todas las concentraciones de los elementos analizados, se encuentran dentro de los límites de aceptabilidad para los metales pesados. Se observa presencia de As y Zn en el sitio.

			Elemento (mg)					
Sitio	**Estación**	**Z m**	**Arsénico**	**Cadmio**	**Cobre**	**Mercurio**	**Plomo**	**Zinc**
10	1	5	0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	0,02
10	1	60	0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	<0,002
10	2	5	0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	<0,002
10	2	56	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	<0,002
Límite de aceptabilidad Decreto 144/2009			0,11	0,033	0,20	0,001	5,00	2,00

En el **Sitio 11** todas las concentraciones de los elementos analizados, se encuentran dentro de los límites de aceptabilidad para los metales pesados. Se observa presencia de As, Pb y Zn. Siendo el As, único elemento presente en todas las estaciones y profundidades muestreadas en este sitio.

			Elemento (mg)					
Sitio	**Estación**	**Z m**	**Arsénico**	**Cadmio**	**Cobre**	**Mercurio**	**Plomo**	**Zinc**
11	1	5	0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	0,006
11	1	23	0,001	<0,001	<0,005	<0,001	0,023	<0,002
11	2	5	0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	<0,002
11	2	19	0,001	<0,001	<0,005	-	<0,020	<0,002
11	3	5	0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	0,025
11	3	19	0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	<0,002
Límite de aceptabilidad Decreto 144/2009			0,11	0,033	0,20	0,001	5,00	2,00

En el **Sitio 12** todas las concentraciones de los elementos analizados, se encuentran dentro de los límites de aceptabilidad para los metales pesados. Sólo se observa la presencia de Zn en este sitio.

			Elemento (mg)					
Sitio	**Estación**	**Z m**	**Arsénico**	**Cadmio**	**Cobre**	**Mercurio**	**Plomo**	**Zinc**
12	1	1	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	0,008
12	1	3	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	0,003
12	2	1	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	0,011
12	2	4	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	0,009
12	3	1	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	<0,002
12	3	4	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	<0,002
Límite de aceptabilidad Decreto 144/2009			0,11	0,033	0,20	0,001	5,00	2,00

En el **Sitio 15** todas las concentraciones de los elementos analizados, se encuentran dentro de los límites de aceptabilidad para los metales pesados. Se observa la presencia de As, Cu y Zn.

			Elemento (mg)					
Sitio	**Estación**	**Z m**	**Arsénico**	**Cadmio**	**Cobre**	**Mercurio**	**Plomo**	**Zinc**
15	1	5	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	0,009
15	1	28	0,001	<0,001	<0,005	-	<0,020	0,003
15	2	5	0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	0,012

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

			Elemento (mg)					
Sitio	**Estación**	**Z m**	**Arsénico**	**Cadmio**	**Cobre**	**Mercurio**	**Plomo**	**Zinc**
15	2	29	0,001	<0,001	0,074	<0,001	<0,020	<0,002
15	3	5	0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	<0,002
15	3	32	0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	<0,002
Límite de aceptabilidad Decreto 144/2009			0,11	0,033	0,20	0,001	5,00	2,00

En el **Sitio 17** todas las concentraciones de los elementos analizados, se encuentran dentro de los límites de aceptabilidad para los metales pesados. Se observa presencia de As, Cd, Cu y Zn.

			Elemento (mg)					
Sitio	**Estación**	**Z m**	**Arsénico**	**Cadmio**	**Cobre**	**Mercurio**	**Plomo**	**Zinc**
17	1	5	0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	0,004
17	1	34	0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	0,008
17	2	5	0,001	<0,001	0,069	<0,001	<0,020	<0,002
17	2	33	0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	0,003
17	3	5	<0,001	0,001	<0,005	<0,001	<0,020	<0,002
17	3	30	0,001	<0,001	<0,005	-	<0,020	0,017
Límite de aceptabilidad Decreto 144/2009			0,11	0,033	0,20	0,001	5,00	2,00

En el **Sitio 18** todas las concentraciones de los elementos analizados, se encuentran dentro de los límites de aceptabilidad para los metales pesados. Se observa la presencia de As y Zn en este sitio.

			Elemento (mg)					
Sitio	**Estación**	**Z m**	**Arsénico**	**Cadmio**	**Cobre**	**Mercurio**	**Plomo**	**Zinc**
18	1	5	0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	<0,002
18	1	18	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	<0,002
18	2	5	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	0,003
18	2	19	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	<0,002
18	3	5	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	0,002
18	3	19	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	0,005
Límite de aceptabilidad			0,11	0,033	0,20	0,001	5,00	2,00

			Elemento (mg)					
Sitio	**Estación**	**Z m**	**Arsénico**	**Cadmio**	**Cobre**	**Mercurio**	**Plomo**	**Zinc**
Decreto 144/2009								

En el **Sitio 20** todas las concentraciones de los elementos analizados, se encuentran dentro de los límites de aceptabilidad para los metales pesados. No se observa la presencia de metales pesados ya que, los valores observados se encuentran bajo el límite de detección para todos los elementos analizados.

			Elemento (mg)					
Sitio	**Estación**	**Z m**	**Arsénico**	**Cadmio**	**Cobre**	**Mercurio**	**Plomo**	**Zinc**
20	1	5	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	<0,002
20	1	60	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	<0,002
20	2	5	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	<0,002
20	2	60	<0,001	<0,001	<0,005	-	<0,020	<0,002
20	3	5	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	<0,002
20	3	60	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	<0,002
Límite de aceptabilidad Decreto 144/2009			0,11	0,033	0,20	0,001	5,00	2,00

En el **Sitio 21** todas las concentraciones de los elementos analizados, se encuentran dentro de los límites de aceptabilidad para los metales pesados. Se observa la presencia de As, Cd Cu y Zn.

			Elemento (mg)					
Sitio	**Estación**	**Z m**	**Arsénico**	**Cadmio**	**Cobre**	**Mercurio**	**Plomo**	**Zinc**
21	1	5	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	<0,002
21	1	60	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	0,036
21	2	5	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	0,008
21	2	60	0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	0,005
21	3	5	<0,001	0,002	0,091	<0,001	<0,020	0,033
21	3	60	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	0,01
Límite de aceptabilidad Decreto 144/2009			0,11	0,033	0,20	0,001	5,00	2,00

En el **Sitio 22** todas las concentraciones de los elementos analizados, se encuentran dentro de los límites de aceptabilidad para los metales pesados. Se observa la presencia de As, Cd y Zn.

			Elemento (mg)					
Sitio	**Estación**	**Z m**	**Arsénico**	**Cadmio**	**Cobre**	**Mercurio**	**Plomo**	**Zinc**
22	1	5	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	0,009
22	1	15	<0,001	<0,001	<0,005	-	<0,020	0,012
22	2	5	0,001	0,001	<0,005	<0,001	<0,020	<0,002
22	2	25	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	0,006
22	3	5	0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	0,006
22	3	15	0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	0,012
Límite de aceptabilidad Decreto 144/2009			0,11	0,033	0,20	0,001	5,00	2,00

En el **Sitio 23** todas las concentraciones de los elementos analizados, se encuentran dentro de los límites de aceptabilidad para los metales pesados. Se observa la presencia de As y Zn.

			Elemento (mg)					
Sitio	**Estación**	**Z m**	**Arsénico**	**Cadmio**	**Cobre**	**Mercurio**	**Plomo**	**Zinc**
23	1	5	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	0,016
23	1	60	0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	0,005
23	2	5	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	0,003
23	2	60	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	0,011
23	3	5	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	0,011
23	3	60	<0,001	<0,001	<0,005	-	<0,020	0,01
Límite de aceptabilidad Decreto 144/2009			0,11	0,033	0,20	0,001	5,00	2,00

En el **Sitio 24** todas las concentraciones de los elementos analizados, se encuentran dentro de los límites de aceptabilidad para los metales pesados. Se observa la presencia de As y Zn, siendo el As, único elemento presente en todas las muestras analizadas.

			Elemento (mg)					
Sitio	**Estación**	**Z m**	**Arsénico**	**Cadmio**	**Cobre**	**Mercurio**	**Plomo**	**Zinc**
24	1	5	0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	0,005
24	1	15	0,002	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	<0,002
24	2	5	0,002	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	0,004
24	2	16	0,002	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	0,005
24	3	5	0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	0,002
24	3	15	0,002	<0,001	<0,005	<0,001	<0,020	0,002
Límite de aceptabilidad Decreto 144/2009			0,11	0,033	0,20	0,001	5,00	2,00

En general y, a una escala de área geográfica cubierta por los sitios de muestreo se observa que, el Mercurio no se detectó en las muestras obtenidas dentro de la región de Aysén. Se constata la presencia de Arsénico en 12 de los sitios muestreados y de Zinc en 13 sitios, Cadmio 6 sitios, Cobre 6 sitios y Plomo en 3. En el sitio 1 se observa la presencia de 5 de los 6 metales pesados analizados, siendo el sitio con mayor cantidad de elementos presentes y, por otro lado, el sitio 20 no contiene metales pesados de acuerdo a las muestras obtenidas. El Arsénico se encontró en el 100% de las muestras analizadas correspondiente a los sitios 1, 3, 8 y 11. En el sitio 12, solo se observó la presencia de Zinc en las muestras analizadas.

El Cobre alcanzó valores sobre los límites de aceptabilidad en 2 muestras del sitio 9, a una profundidad de 26 y 25 metros respectivamente, siendo el único sitio con valores de concentración de metales pesados fuera de los límites de aceptabilidades fijados en la normativa presente.

En relación a la extracción de las muestras para la medición de los diferentes metales pesados, a continuación se presentan los mapas de cada sitio con sus respectivos puntos de monitoreo:

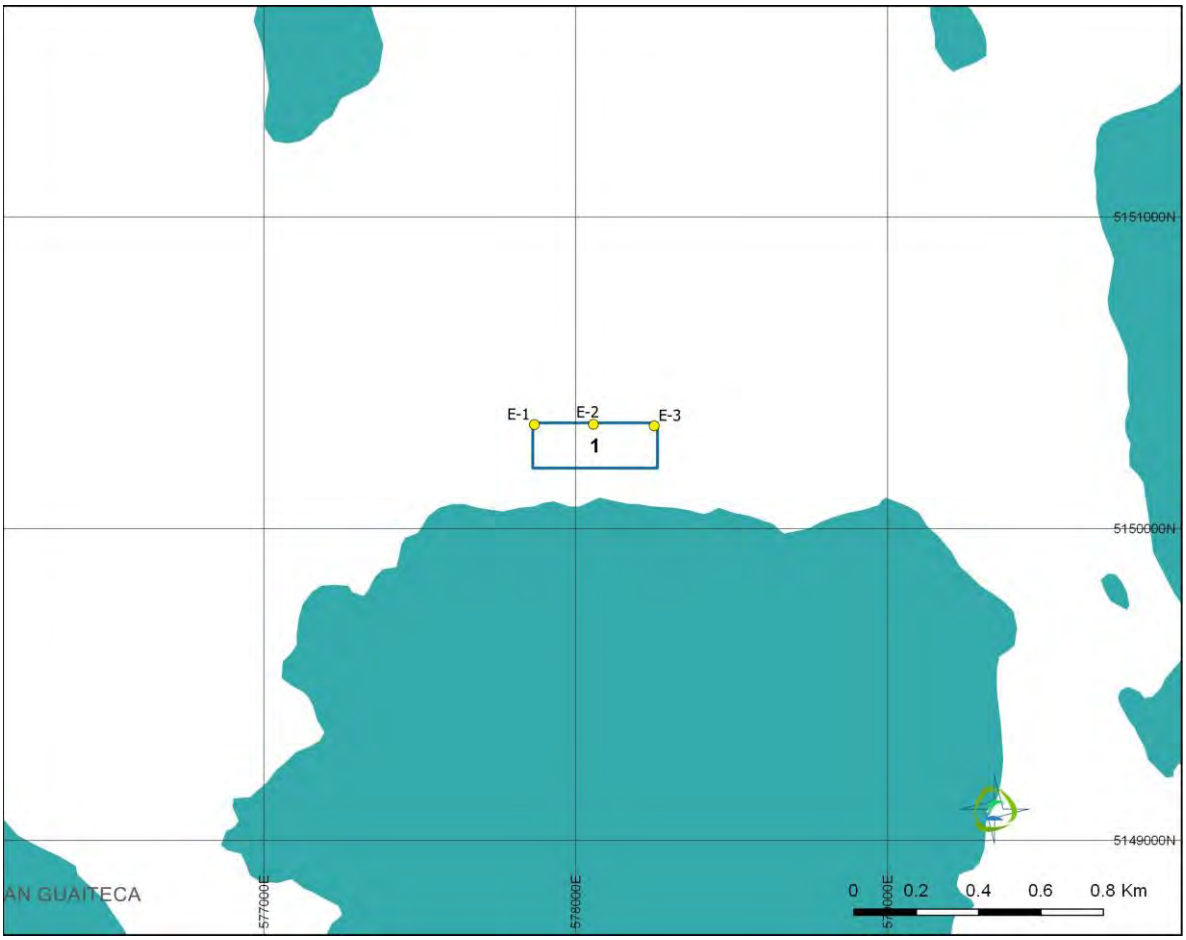


Figura 194. Distribución de estaciones de medición de metales pesados en el sitio 1.

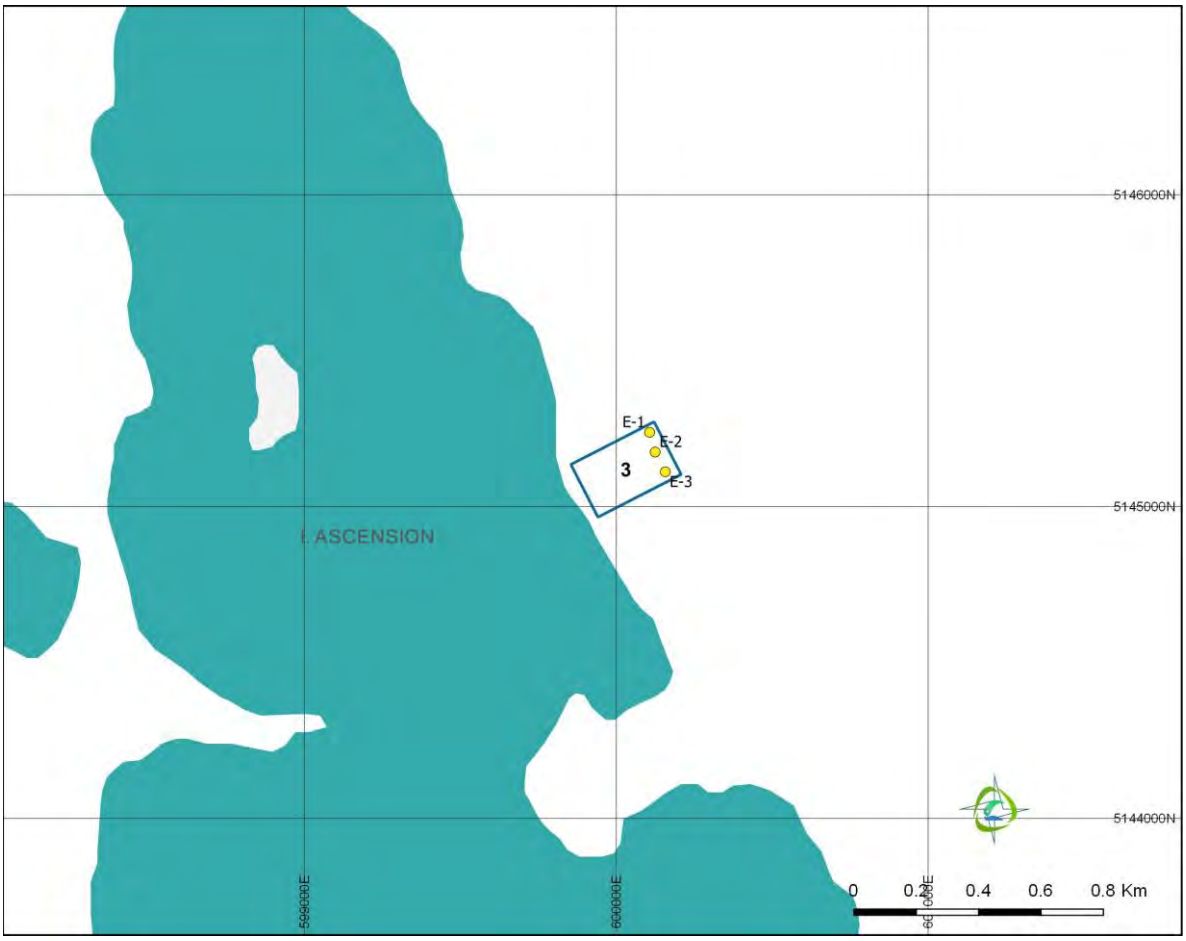


Figura 195. Distribución de estaciones de medición de metales pesados en el sitio 3.

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

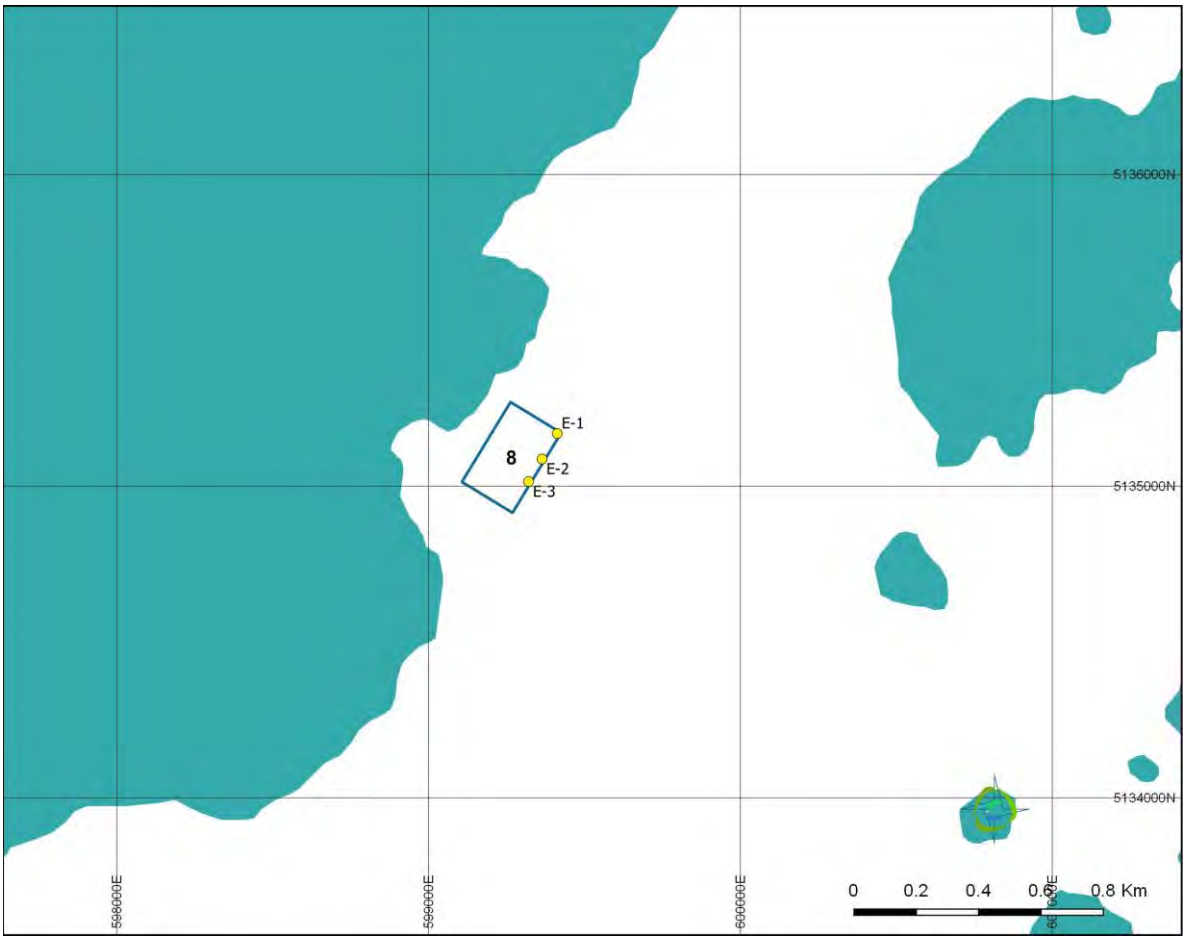


Figura 196. Distribución de estaciones de medición de metales pesados en el sitio 8.

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

Figura 197. Distribución de estaciones de medición de metales pesados en el sitio 9.

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

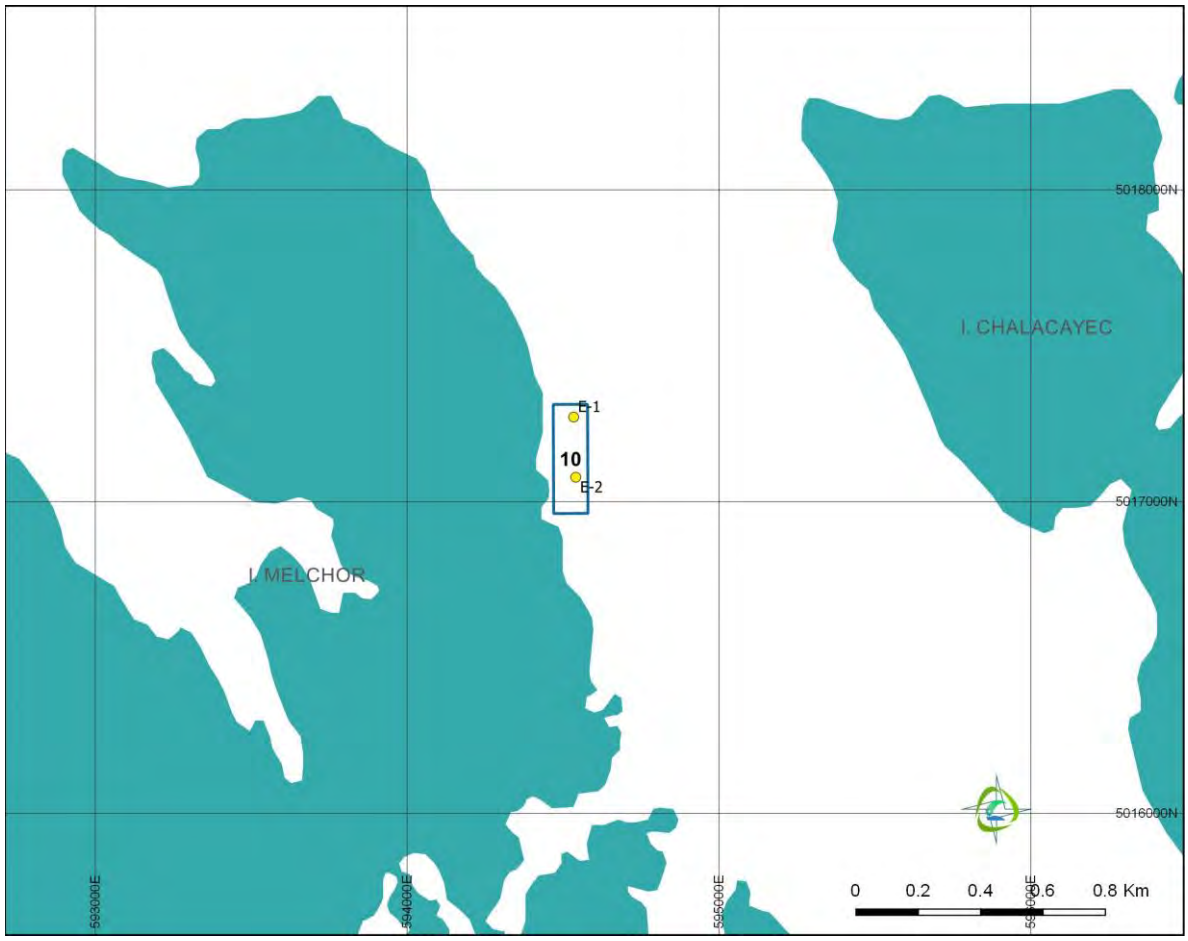


Figura 198. Distribución de estaciones de medición de metales pesados en el sitio 10.

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

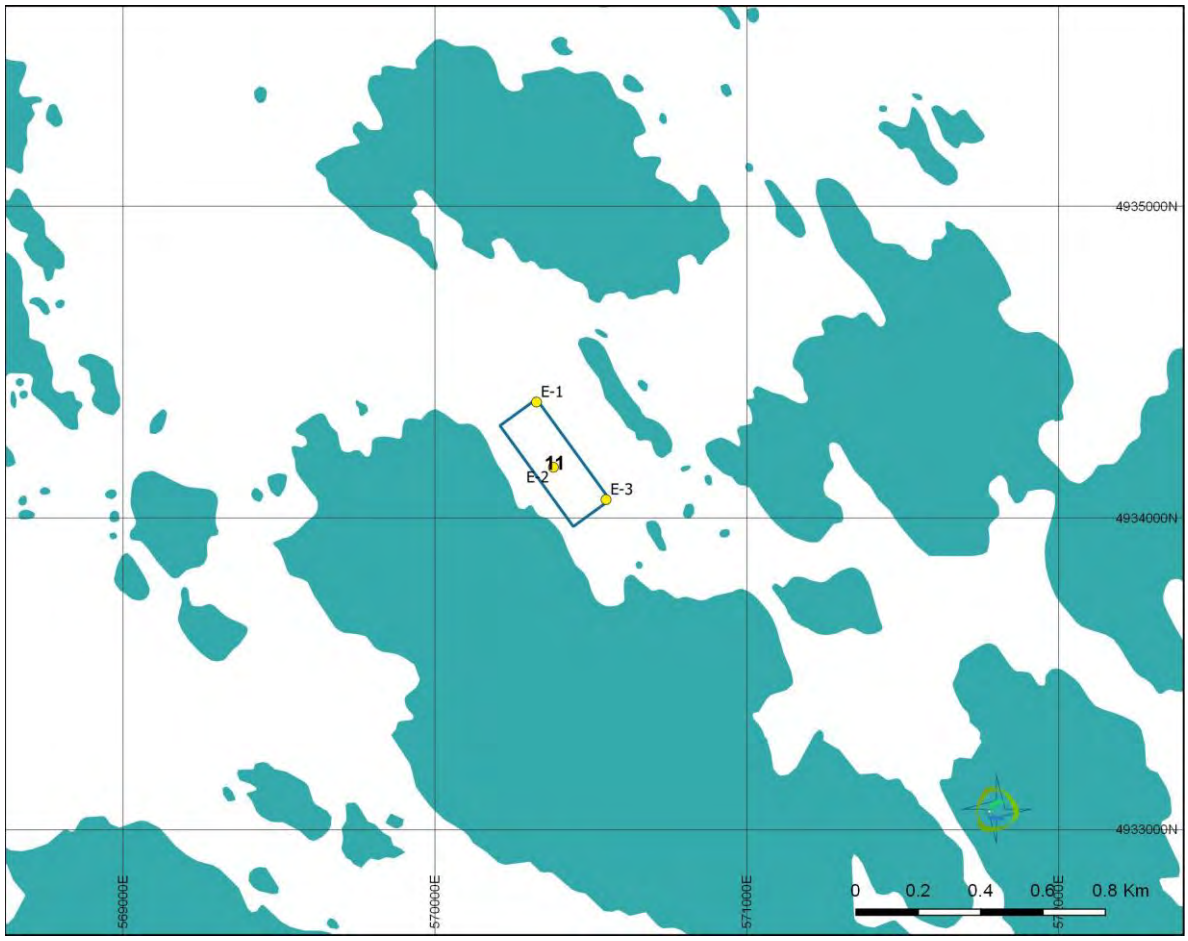


Figura 199. Distribución de estaciones de medición de metales pesados en el sitio 11.

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

Figura 200. Distribución de estaciones de medición de metales pesados en el sitio 12.

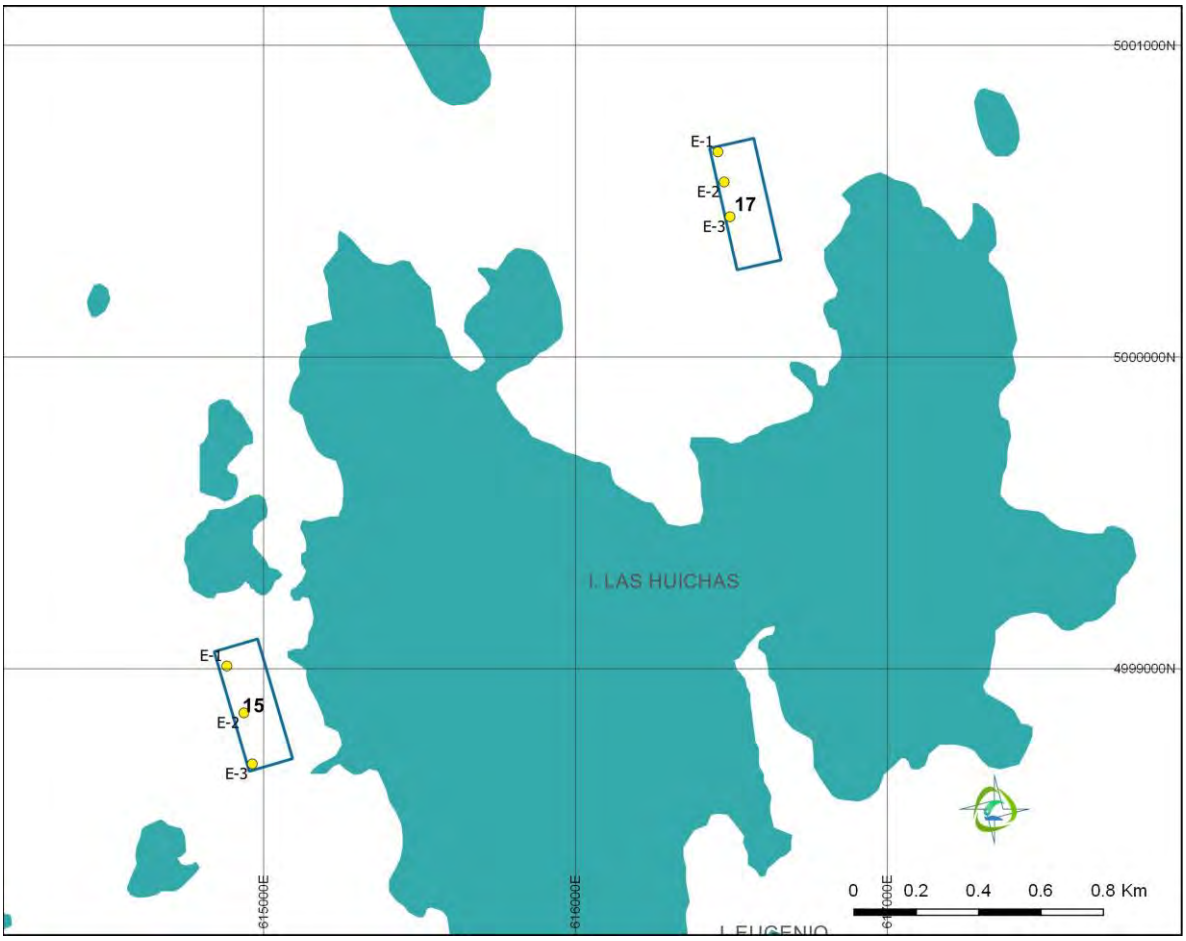


Figura 201. Distribución de estaciones de medición de metales pesados en los sitios 15 y 17.

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

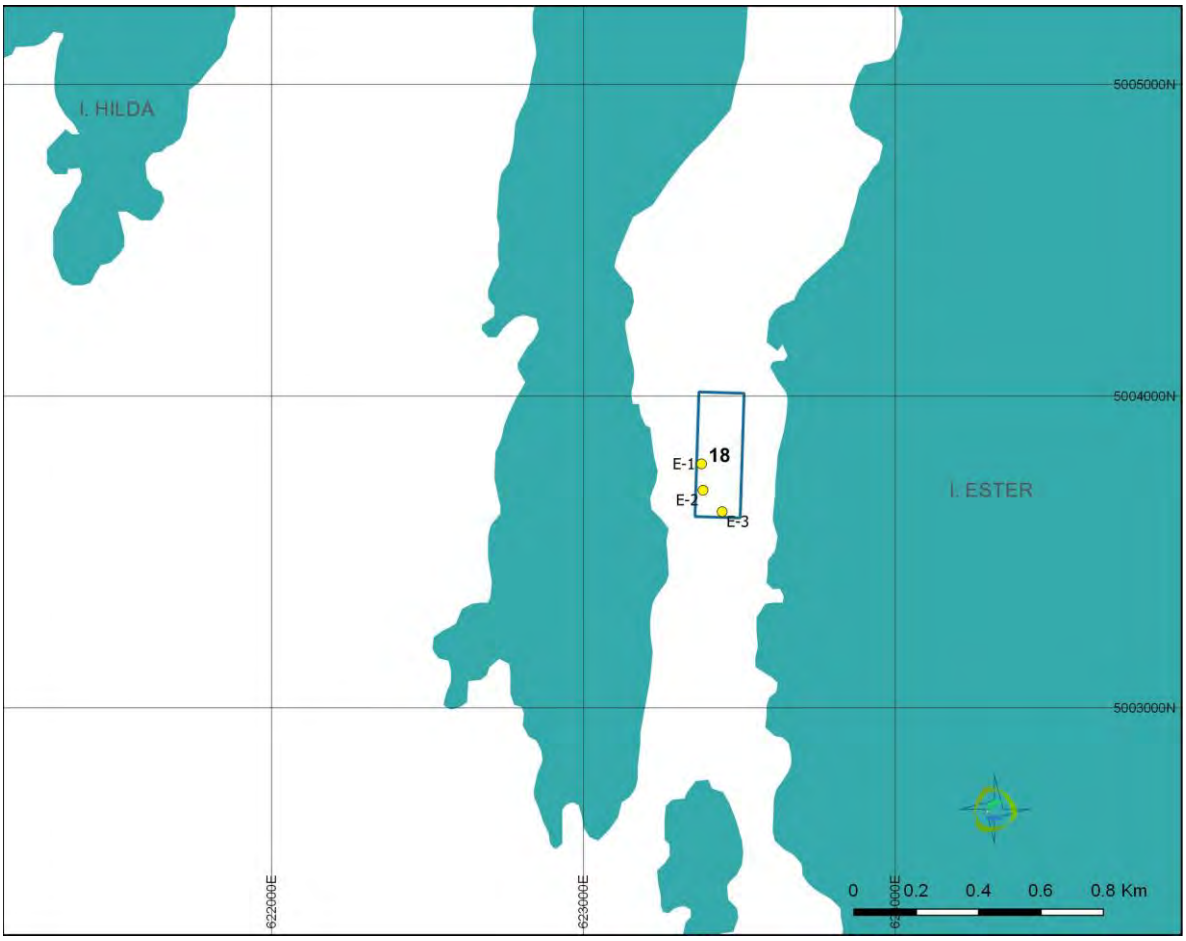


Figura 202. Distribución de estaciones de medición de metales pesados en el sitio 18.

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

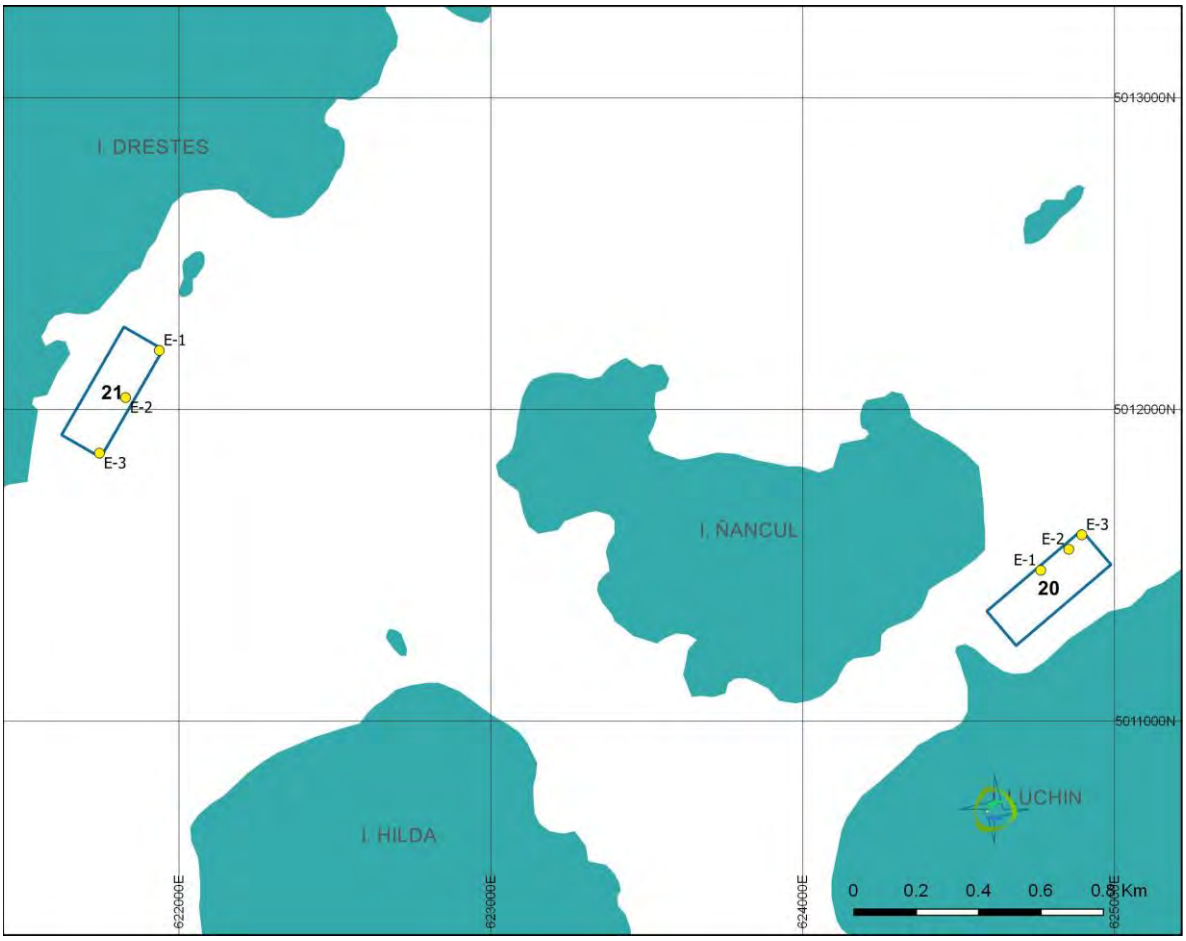


Figura 203. Distribución de estaciones de medición de metales pesados en los sitios 20 y 21.

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

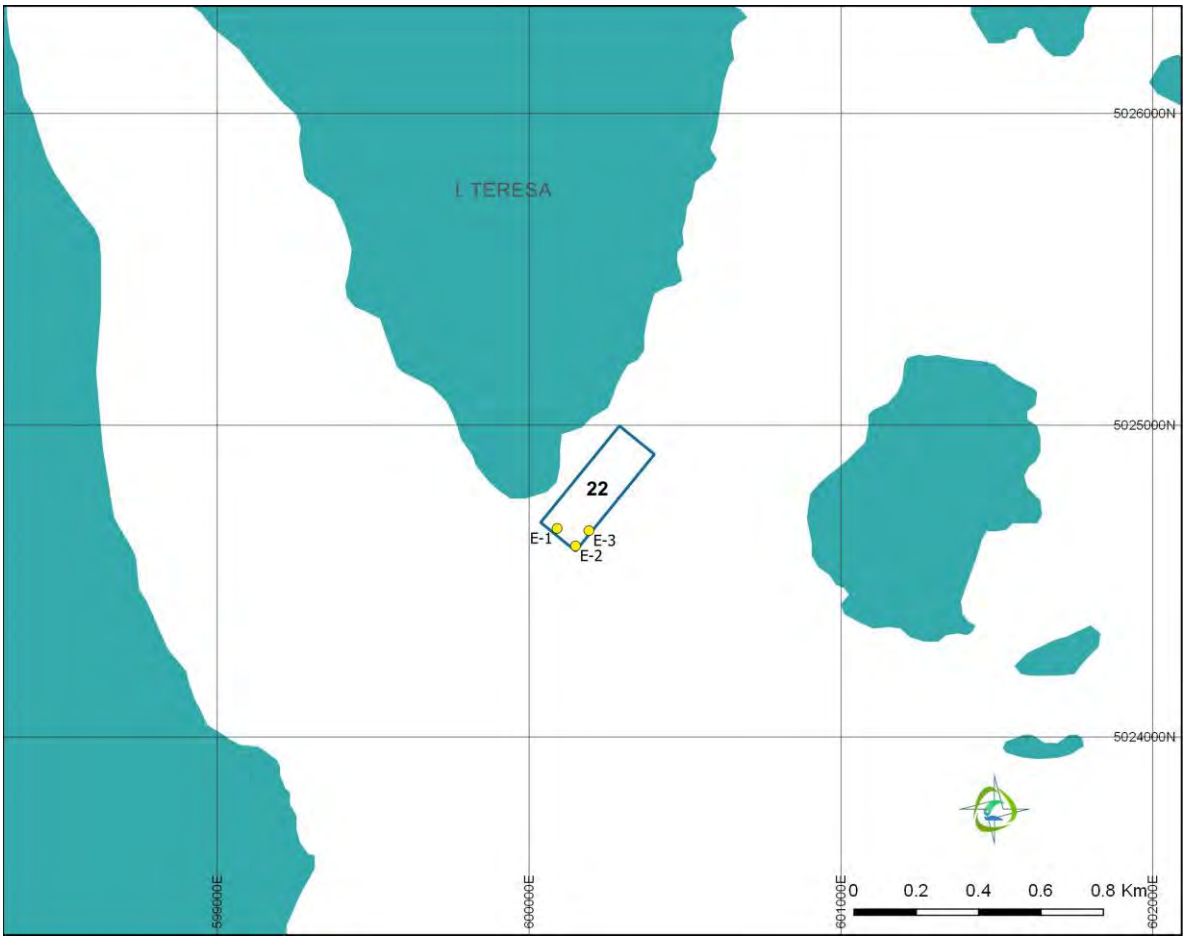


Figura 204. Distribución de estaciones de medición de metales pesados en el sitio 22.

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

Figura 205. Distribución de estaciones de medición de metales pesados en el sitio 23.

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

6.6 Realizar la prospección y análisis de especies hidrobiológicas presentes en cada sector, utilizando la normativa para determinar ausencia y presencia de recursos hidrobiológicos.

6.6.1 Especies y sistemas de cultivo por sitio

El resultado de la evaluación de bancos naturales, independientemente por sector evaluado y considerando los protocolos de evaluación contenidos en la R.Ex. 2353/2010, se entrega en el presente capítulo.

Las evaluaciones fueron efectuadas entre el 01 y 06 de diciembre de 2018, desplegándose un total de 36 transectas para los 12 sitios evaluados (**Tabla 121**). En la mayoría de los casos, la superficie muestreable (i.e. < 30 metros de profundidad) correspondió al 100% de cada sitio; excepto en los sitios 10, 21 y 23, donde la superficie muestreable correspondió al 0%. Como resultado de las prospecciones se contabilizó un total de 38 taxa, de los cuales 6 correspondieron a especies consideradas en la R.Ex. 2353/2010 y sus modificaciones (R.Ex. 387/2014). En la **Tabla 122** se entrega el número de especies que constituyen y no constituyen recursos detectados por sitio, indicándose el número de transectos que mostraron presencia de cada especie por sitio evaluado.

Tabla 121. Transectos evaluados por sitio, superficie total, superficie muestreable (%) y número de especies registradas por sitio.

Sitio	Fecha evaluación	Transectas	Superfice (ha)	Superficie muestreable (%)	Especies Recurso	Especies No recurso
1	01-12-2018	3	5,8	100%	1	5
3	01-12-2018	3	5,7	100%	2	16
8	06-12-2018	3	5,7	100%	5	7
9	05-12-2018	3	5,8	100%	0	3
10	02-12-2018		3,85	0%	0	0
11	03-12-2018	3	5,8	100%	3	3
12	03-12-2018	3	5,8	100%	1	5
15	04-12-2018	3	5,8	100%	3	8
17	04-12-2018	3	5,8	100%	3	11
18	04-12-2018	3	5,8	100%	0	1
20	03-12-2018	3	5,8	100%	3	5
21	04-12-2018		5,8	0%	0	0
22	02-12-2018	3	5,8	100%	4	9
23	03-12-2018		5,8	0%	0	0
24	01-12-2018	3	4,5	100%	0	5

Tabla 122. Listado de especies registradas y contabilización de número de transectos con presencia de cada especie por sitio.

		Sitio														
Tipo	Especie	1	3	8	9	10	11	12	15	17	18	20	21	22	23	24
Recurso	*Argobuccinum pustulosum*									1				1		
	Concholepas concholepas									1						
	Gigartina skottsberguii			2												
	Lessonia flavicans			1				2								
	Loxechinus albus			3					1			2		1		
	Sarcothalia crispata	3	3	3			1		3			1		3		
	Callophyllis variegata		3				1		3	1				3		
	Gelidium sp.			1			1					2				
No Recurso	*Anthothoe chilensis*															1
	Anholoba achates			2										1		
	Arbacia dufresnii		3	2					3	1				3		
	Boloceropsis sp.									1						
	Cancer edwardsi				1		2	1		2						
	Caprella equilibra															1
	Cladodactyla crocea		3							1						1
	Clathria sp.	1	2													
	Corallina officinialis		3						1	1		1		2		
	Cosmasterias lurida	1		2	1			1	3	3		3		2		

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

		Sitio														
Tipo	Especie	1	3	8	9	10	11	12	15	17	18	20	21	22	23	24
	Cycethra verrucosa		1													2
	Desmarestia						1	3	2					1		
	Didemnum studeri		1						1							
	Enteromorpha sp.		2													
	Haliclona porcelana		1													
	Eurypodius latreillei							2				1		2		
	Lithodes santolla			1						1						
	Meyenaster gelatinosus	1														
	Munida subrugosa	3	1	3	2	3				3	3	2		3		3
	Odontaster penicillatus		1													
	Patagonotothen tesseltata			1												
	Peltarion spinosulum								1							
	Phidiana lottini								1							
	Pinguipes chilensis									1						
	Porania antarctica									1				2		
	Primnoella chilensis		1													
	Tedania sp.		3							1						
	Pseudechinus magellanicus		1													
	Tetrapygus niger		1													
	Ulva	1		3				3	3			2		1		

A partir de la observación de las **Tablas 121** y **122**, se desprende que los sitios 1, 3, 8, 11, 12, 15, 17, 20 y 22 poseen presencia de especies que representan recursos hidrobiológicos considerados para el cálculo del IPBAN o especies potenciales o de importancia para la pesquería de la región. Por este motivo, en el análisis de la determinación de presencias de bancos naturales, no se incluyen los sitios 9, 10, 18, 21, 23 y 24.

En la **Tabla 123** se entregan las densidades observadas y en la **Tabla 124** las frecuencias de ocurrencia observadas por recurso y sitio. El recurso que mostró presencia en un mayor número de sitios (N=7) correspondió al alga luga negra *Sarcothalia crispata* seguido por el alga verde *Ulva sp* (N=6). La mayoría de los sitios presentaron entre 2 y 4 especies de interés para el IPBAN, excepto el sitio 8, el cual presentó hasta 6 especies de interés para el análisis.

Tabla 123. Densidades promedio de especies registradas por sitio.

Especie	*A. pustulosum*	*C. concholepas*	*C. variegata*	*Gelidium sp.*	*G. skottsbergii*	*L. fravicans*	*L. albus*	*S. crispata*	*Ulva sp*
Sitio 1	0	0	0	0	0	0	0	3,47	0,27
Sitio 3	0	0	5,33	0	0	0	0	2,13	0
Sitio 8	0	0	0	0,13	0,4	0,4	0,01	10,4	0,80
Sitio 11	0	0	0,13	0	0	0	0	0,27	0
Sitio 12	0	0	0	0	0	0,13	0	0	10,53
Sitio 15	0	0	0,93	0	0	0	0,013	1,33	2,40
Sitio 17	0,01	0,01	0,27	0	0	0	0	0	0
Sitio 20	0	0	0	1,33	0	0	0,01	0,13	0,13
Sitio 22	0,27	0	0,93	0	0	0	0,93	1,73	0,67

Tabla 124. Frecuencia de ocurrencia por especie y sitio.

Especie	*A. pustulosum*	*C. concholepas*	*C. variegata*	*Gelidium sp.*	*G. skottsbergii*	*L. fravicans*	*L. albus*	*S. crispata*	*Ulva sp*
Sitio 1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,33
Sitio 3	0	0	1	0	0	0	0	1	0
Sitio 8	0	0	0	0,33	0,67	0,33	1	1	1
Sitio 11	0	0	0,33	0	0	0	0	0,33	0
Sitio 12	0	0	0	0	0	0,33	0	0	1
Sitio 15	0	0	1	0	0	0	0,33	1	1
Sitio 17	0,33	0,33	0,33	0	0	0	0	0	0
Sitio 20	0	0	0	0,67	0	0	0,67	0,33	0,67
Sitio 22	0,33	0	1	0	0	0	0,33	1	0,33

La determinación de la presencia de bancos naturales, de acuerdo con la metodología de cálculo establecida en la R.Ex. 2353/2010, permitió observar en los sitios 1 y 8 la presencia de bancos naturales de *Sarcothalia crispata;* en los sitios 3 y 15 la presencia de bancos naturales de *Sarcothalia crispata* y *Callophyllis variegata;* en el sitio 20 la presencia de bancos naturales de *Gelidium sp.,* y en el sitio 22 la presencia de bancos naturales de *Sarcothalia crispata, Callophyllis variegata* y *Loxechinus albus.* Adicionalmente, se incorporó en el cálculo al alga verde *Ulva sp*, por ser una especie importante en términos de extracción para la pesca artesanal de la región, donde el análisis reportó la presencia de bancos naturales en los sitios 8, 12 y 15. En todos estos casos, los valores de IPBAN estimados superaron los límites establecidos en la R.Ex. 2353/2010 (*IPBANmax*) (**Tabla 125**).

Tabla 125. Cálculo de IPBAN por especie y sitio y contraste con el valor de IPBANmax para la determinación de la presencia de bancos naturales.

Especie	***A. pustulosum***	***C. concholepas***	***C. variegata***	***Gelidium sp.***	***G. skottsbergii***	***L. fravicans***	***L. albus***	***S. crispata***	***Ulva sp***
Sitio 1	0	0	0	0	0	0	0	346,67	8,89
Sitio 3	0	0	533,33	0	0	0	0	213,33	
Sitio 8	0	0	0	4,44	26,67	13,33	1	1040	80,0
Sitio 11	0	0	4,44	0	0	0	0	8,89	
Sitio 12	0	0	0	0	0	4,44	0	0	1053,3
Sitio 15	0	0	93,33	0	0	0	0,44	133,33	240,0
Sitio 17	0,22	0,22	8,89	0	0	0	0	0	
Sitio 20	0	0	0	88,89	0	0	0,89	4,44	8,89
Sitio 22	8,89	0	93,33	0	0	0	31,11	173,33	22,2
IPBANmax	**65,29**	**3,77**	**33,94**	**33,94**	**33,94**	**33,74**	**3,27**	**33,94**	**33,94**

En la **Tabla 126** se reportan los registros crudos por especie y unidad de muestreo en la totalidad de las estaciones prospectadas y en la sección siguiente se entrega el resultado independientemente para cada sitio evaluado.

Tabla 126. Reporte crudo de las especies y sitios prospectados para la determinación de la presencia de bancos naturales.

				POSICIÓN INICIAL		POSICIÓN FINAL						Cuadrantes (0,25 m^2)									
Concesión	Fecha	WP	Transecta	X	Y	X	Y	Fondo	Profundidad	*Especie*	Transecto	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
Sitio 1	01-12-18	013-014	T1	578205	5150296	578186	5150246	Arena gruesa	18,6	*Munida subrugosa*	52										
Sitio 1	01-12-18	013-014	T1	578205	5150296	578186	5150246	Arena gruesa	18,6	*Sarcothalia crispata*		0	0	5	0	0	1	0	2	0	1
Sitio 1	01-12-18	013-014	T1	578205	5150296	578186	5150246	Arena gruesa	18,6	*Clathria sp.*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1
Sitio 1	01-12-18	015-016	T2	578076	5150238	578065	5150293	Arena gruesa	20,7	*Munida subrugosa*	21										
Sitio 1	01-12-18	015-016	T2	578076	5150238	578065	5150293	Arena gruesa	20,7	*Sarcothalia crispata*		1	0	2	0	0	1	0	0	0	2
Sitio 1	01-12-18	015-016	T2	578076	5150238	578065	5150293	Arena gruesa	20,7	*Cosmasterias lurida*	1										
Sitio 1	01-12-18	017-018	T3	577916	5150303	577906	5150247	Arena gruesa	12,3	*Munida subrugosa*	12										
Sitio 1	01-12-18	017-018	T3	577916	5150303	577906	5150247	Arena gruesa	12,3	*Sarcothalia crispata*		0	0	0	1	0	3	0	5	0	2
Sitio 1	01-12-18	017-018	T3	577916	5150303	577906	5150247	Arena gruesa	12,3	*Meyenaster gelatinosus*	1										
Sitio 1	01-12-18	017-018	T3	577916	5150303	577906	5150247	Arena gruesa	12,3	*Ulva*		0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Sitio 3	01-12-18	007-008	T1	600108	5145194	600127	5145137	Roca	26,1	*Corallina officinialis*		0,4	1	0,5	0,7	0,3	0,3	0,5	0,3	0,8	0,6
Sitio 3	01-12-18	007-008	T1	600108	5145194	600127	5145137	Roca	26,1	*Sarcothalia crispata*		1	0	1	1	0	2	0	4	1	0
Sitio 3	01-12-18	007-008	T1	600108	5145194	600127	5145137	Roca	26,1	*Callophyllis variegata*		1	0	0	2	0	0	0	0	0	3
Sitio 3	01-12-18	007-008	T1	600108	5145194	600127	5145137	Roca	26,1	*Tedania sp.*		0,1	0	0	0,1	0	0,5	0	0,1	0,4	0
Sitio 3	01-12-18	007-008	T1	600108	5145194	600127	5145137	Roca	26,1	*Clathria sp.*		0	0	0,1	0	0	0,5	0	0	0	0
Sitio 3	01-12-18	007-008	T1	600108	5145194	600127	5145137	Roca	26,1	*Munida subrugosa*	1										
Sitio 3	01-12-18	007-008	T1	600108	5145194	600127	5145137	Roca	26,1	*Cladodactyla crocea*		0	0	0	0	0	0	1	2	0	0
Sitio 3	01-12-18	007-008	T1	600108	5145194	600127	5145137	Roca	26,1	*Arbacia dufresnii*	2										
Sitio 3	01-12-18	007-008	T1	600108	5145194	600127	5145137	Roca	26,1	*Odontaster penicillatus*	1										
Sitio 3	01-12-18	007-008	T1	600108	5145194	600127	5145137	Roca	26,1	*Didemnum studeri*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1
Sitio 3	01-12-18	007-008	T1	600108	5145194	600127	5145137	Roca	26,1	*Tetrapygus niger*	1										
Sitio 3	01-12-18	009-010	T2	600056	5145099	600010	5145146	Roca	23,4	*Corallina officinialis*		0,5	0,5	0,1	0,3	1	1	0,5	0,7	0,5	0,1
Sitio 3	01-12-18	009-010	T2	600056	5145099	600010	5145146	Roca	23,4	*Sarcothalia crispata*		1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Sitio 3	01-12-18	009-010	T2	600056	5145099	600010	5145146	Roca	23,4	*Callophyllis variegata*		1	3	2	3	0	2	5	0	1	5
Sitio 3	01-12-18	009-010	T2	600056	5145099	600010	5145146	Roca	23,4	*Haliclona porcelana*		0,1	0	0,4	0,2	0	0	0,1	0	0,2	0,4
Sitio 3	01-12-18	009-010	T2	600056	5145099	600010	5145146	Roca	23,4	*Cladodactyla crocea*		0	1	0	0	0	0	1	6	0	0
Sitio 3	01-12-18	009-010	T2	600056	5145099	600010	5145146	Roca	23,4	*Arbacia dufresnii*	5										
Sitio 3	01-12-18	009-010	T2	600056	5145099	600010	5145146	Roca	23,4	*Tedania sp.*		0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0
Sitio 3	01-12-18	009-010	T2	600056	5145099	600010	5145146	Roca	23,4	*Enteromorpha sp.*		0	0	0	0	0,2	0	0	0	0,5	0
Sitio 3	01-12-18	009-010	T2	600056	5145099	600010	5145146	Roca	23,4	*Pseudechinus magellanicus*						1					
Sitio 3	01-12-18	009-010	T2	600056	5145099	600010	5145146	Roca	23,4	*Cycethra verrucosa*	1										
Sitio 3	01-12-18	011-012	T3	599938	5145098	599945	5145032	Roca	25,7	*Primnoella chilensis*		0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Sitio 3	01-12-18	011-012	T3	599938	5145098	599945	5145032	Roca	25,7	*Corallina officinialis*		0	0,5	0,9	0,9	0	0,7	1	0,9	0,6	0,7
Sitio 3	01-12-18	011-012	T3	599938	5145098	599945	5145032	Roca	25,7	*Sarcothalia crispata*		1	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Sitio 3	01-12-18	011-012	T3	599938	5145098	599945	5145032	Roca	25,7	*Callophyllis variegata*		6	0	0	0	3	0	0	0	3	0
Sitio 3	01-12-18	011-012	T3	599938	5145098	599945	5145032	Roca	25,7	*Tedania sp.*		0,2	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0,3
Sitio 3	01-12-18	011-012	T3	599938	5145098	599945	5145032	Roca	25,7	*Clathria sp.*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sitio 3	01-12-18	011-012	T3	599938	5145098	599945	5145032	Roca	25,7	*Cladodactyla crocea*		1	0	0	0	7	0	0	0	3	0
Sitio 3	01-12-18	011-012	T3	599938	5145098	599945	5145032	Roca	25,7	*Arbacia dufresnii*	4										
Sitio 3	01-12-18	011-012	T3	599938	5145098	599945	5145032	Roca	25,7	*Enteromorpha sp.*		0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0

				POSICIÓN INICIAL		POSICIÓN FINAL						Cuadrantes									
Concesión	Fecha	WP	Transecta	X	Y	X	Y	Fondo	Profundidad	*Especie*	Transecto	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
Sitio 8	06-12-18	067-068	T1	599173	5135015	599227	5134989	Mixto	12,1	*Sarcothalia crispata*		3	1	5	2	4	3	5	3	6	3
Sitio 8	06-12-18	067-068	T1	599173	5135015	599227	5134989	Mixto	12,1	*Gigartina skottsbergii*		0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
Sitio 8	06-12-18	067-068	T1	599173	5135015	599227	5134989	Mixto	12,1	*Ulva*		0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Sitio 8	06-12-18	067-068	T1	599173	5135015	599227	5134989	Mixto	12,1	*Munida subrugosa*	13										
Sitio 8	06-12-18	067-068	T1	599173	5135015	599227	5134989	Mixto	12,1												
Sitio 8	06-12-18	067-068	T1	599173	5135015	599227	5134989	Mixto	12,1	*Gelidium*		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Sitio 8	06-12-18	067-068	T1	599173	5135015	599227	5134989	Mixto	12,1	*Lessonia flavicans*		0	0	0	1	0	1	0	0	1	0
Sitio 8	06-12-18	069-070	T2	599284	5135076	599239	5135115	Mixto	12,4	*Sarcothalia crispata*		1	1	3	1	2	5	1	0	0	0
Sitio 8	06-12-18	069-070	T2	599284	5135076	599239	5135115	Mixto	12,4												
Sitio 8	06-12-18	069-070	T2	599284	5135076	599239	5135115	Mixto	12,4	*Ulva*		0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Sitio 8	06-12-18	069-070	T2	599284	5135076	599239	5135115	Mixto	12,4	*Munida subrugosa*	98										
Sitio 8	06-12-18	069-070	T2	599284	5135076	599239	5135115	Mixto	12,4	*Arbacia dufresnii*	14										
Sitio 8	06-12-18	069-070	T2	599284	5135076	599239	5135115	Mixto	12,4	*Patagonotothen tessellata*	2										
Sitio 8	06-12-18	069-070	T2	599284	5135076	599239	5135115	Mixto	12,4	*Cosmasterias lurida*	1										
Sitio 8	06-12-18	069-070	T2	599284	5135076	599239	5135115	Mixto	12,4	*Antholoba achates*	1										
Sitio 8	06-12-18	069-070	T2	599284	5135076	599239	5135115	Mixto	12,4	*Loxechinus albus*	1										
Sitio 8	06-12-18	069-070	T2	599284	5135076	599239	5135115	Mixto	12,4	*Loxechinus albus*	1										
Sitio 8	06-12-18	071-072	T3	599293	5135223	599349	5135177	Mixto	14,6	*Sarcothalia crispata*		1	3	2	4	1	5	2	3	6	2
Sitio 8	06-12-18	071-072	T3	599293	5135223	599349	5135177	Mixto	14,6	*Gigartina skottsbergii*		0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Sitio 8	06-12-18	071-072	T3	599293	5135223	599349	5135177	Mixto	14,6	*Ulva*		1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Sitio 8	06-12-18	071-072	T3	599293	5135223	599349	5135177	Mixto	14,6	*Munida subrugosa*	86										
Sitio 8	06-12-18	071-072	T3	599293	5135223	599349	5135177	Mixto	14,6	*Arbacia dufresnii*	9										
Sitio 8	06-12-18	071-072	T3	599293	5135223	599349	5135177	Mixto	14,6	*Cosmasterias lurida*	2										
Sitio 8	06-12-18	071-072	T3	599293	5135223	599349	5135177	Mixto	14,6	*Antholoba achates*	1										
Sitio 8	06-12-18	071-072	T3	599293	5135223	599349	5135177	Mixto	14,6	*Loxechinus albus*	1										
Sitio 8	06-12-18	071-072	T3	599293	5135223	599349	5135177	Mixto	14,6	*Lithodes santolla*	2										
Sitio 9	05-12-18	061-062	T1	684168	5056106	684167	5056053	Arena	12,0												
Sitio 9	05-12-18	063-064	T2	684037	5056021	684016	5056076	Arena	18,1	*Munida subrugosa*	10										
Sitio 9	05-12-18	063-064	T2	684037	5056021	684016	5056076	Arena	18,1	*Cancer edwardsi*	1										
Sitio 9	05-12-18	065-066	T3	683875	5056043	683885	5055984	Arena	8,3	*Munida subrugosa*	13										
Sitio 9	05-12-18	065-066	T3	683875	5056043	683885	5055984	Arena	8,3	*Cosmasterias lurida*	1										
Sitio 10	02-12-18	Superficie > 30 m																			
Sitio 11	03-12-18	031-032	T1	570342	4934291	570293	4934260	Fango	22,7	*Munida subrugosa*	17										
Sitio 11	03-12-18	031-032	T1	570342	4934291	570293	4934260	Fango	22,7	*Cancer edwardsi*	5										
Sitio 11	03-12-18	031-032	T1	570342	4934291	570293	4934260	Fango	22,7	*Sarcothalia crispata*		0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Sitio 11	03-12-18	031-032	T1	570342	4934291	570293	4934260	Fango	22,7	*Desmasteria*		0	0	1	0	0	2	0	0	0	0
Sitio 11	03-12-18	031-032	T1	570342	4934291	570293	4934260	Fango	22,7	*Gelidium*		0	0	0	0	1	0	0	2	0	0
Sitio 11	03-12-18	033-034	T2	570370	4934153	570416	4934196	Fango	23,2	*Munida subrugosa*	21										
Sitio 11	03-12-18	033-034	T2	570370	4934153	570416	4934196	Fango	23,2	*Callophyllis variegata*		0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Sitio 11	03-12-18	035-036	T3	570500	4934075	570440	4934055	Fango	22,9	*Munida subrugosa*	26										
Sitio 11	03-12-18	035-036	T3	570500	4934075	570440	4934055	Fango	22,9	*Cancer edwardsi*	1										
Sitio 12	03-12-18	025-026	T1	612680	4981907	612667	4981853	Mixto	3,8	*Ulva*		5	7	3	5	4	2	7	4	3	3
Sitio 12	03-12-18	025-026	T1	612680	4981907	612667	4981853	Mixto	3,8	*Desmasteria*		1	0	0	0	2	0	0	1	1	1
Sitio 12	03-12-18	025-026	T1	612680	4981907	612667	4981853	Mixto	3,8	*Lessonia flavicans*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Sitio 12	03-12-18	027-028	T2	612821	4981834	612816	4981887	Mixto	3,3	*Ulva*		2	3	2	2	3	0	0	3	2	1
Sitio 12	03-12-18	027-028	T2	612821	4981834	612816	4981887	Mixto	3,3	*Desmasteria*		0	2	0	0	0	0	0	1	0	1
Sitio 12	03-12-18	027-028	T2	612821	4981834	612816	4981887	Mixto	3,3	*Lessonia flavicans*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sitio 12	03-12-18	027-028	T2	612821	4981834	612816	4981887	Mixto	3,3	*Eurypodius latreillei*	1										
Sitio 12	03-12-18	029-030	T3	612979	4981872	612964	4981820	Mixto	2,9	*Ulva*		2	0	1	0	0	4	3	0	5	3
Sitio 12	03-12-18	029-030	T3	612979	4981872	612964	4981820	Mixto	2,9	*Desmasteria*		0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Sitio 12	03-12-18	029-030	T3	612979	4981872	612964	4981820	Mixto	2,9	*Eurypodius latreillei*	1										
Sitio 12	03-12-18	029-030	T3	612979	4981872	612964	4981820	Mixto	2,9	*Cancer edwardsi*	1										
Sitio 12	03-12-18	029-030	T3	612979	4981872	612964	4981820	Mixto	2,9	*Cosmasterias lurida*	1										

				POSICIÓN INICIAL		POSICIÓN FINAL						Cuadrantes									
Concesión	Fecha	WP	Transecta	X	Y	X	Y	Fondo	Profundidad	*Especie*	Transecto	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
Sitio 15	04-12-18	037-038	T1	614948	4999068	614889	4999043	Mixto	18,6	*Cosmasterias lurida*	8										
Sitio 15	04-12-18	037-038	T1	614948	4999068	614889	4999043	Mixto	18,6	*Sarcothalia crispata*		1	1	0	0	0	0	0	1	0	1
Sitio 15	04-12-18	037-038	T1	614948	4999068	614889	4999043	Mixto	18,6	*Ulva*		0	2	0	1	3	0	4	0	3	1
Sitio 15	04-12-18	037-038	T1	614948	4999068	614889	4999043	Mixto	18,6	*Arbacia dufresnii*	22										
Sitio 15	04-12-18	037-038	T1	614948	4999068	614889	4999043	Mixto	18,6	*Loxechinus albus*	4										
Sitio 15	04-12-18	037-038	T1	614948	4999068	614889	4999043	Mixto	18,6	*Desmasteria*		0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
Sitio 15	04-12-18	037-038	T1	614948	4999068	614889	4999043	Mixto	18,6	*Callophyllis variegata*		0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Sitio 15	04-12-18	039-040	T2	614929	4998890	614986	4998903	Mixto	17,5	*Cosmasterias lurida*	10										
Sitio 15	04-12-18	039-040	T2	614929	4998890	614986	4998903	Mixto	17,5	*Sarcothalia crispata*		0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Sitio 15	04-12-18	039-040	T2	614929	4998890	614986	4998903	Mixto	17,5	*Ulva*		0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
Sitio 15	04-12-18	039-040	T2	614929	4998890	614986	4998903	Mixto	17,5	*Arbacia dufresnii*	9										
Sitio 15	04-12-18	039-040	T2	614929	4998890	614986	4998903	Mixto	17,5	*Desmasteria*		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Sitio 15	04-12-18	039-040	T2	614929	4998890	614986	4998903	Mixto	17,5	*Callophyllis variegata*		0	0	0	2	0	0	0	0	0	1
Sitio 15	04-12-18	039-040	T2	614929	4998890	614986	4998903	Mixto	17,5	*Phidiana lottini*	2										
Sitio 15	04-12-18	039-040	T2	614929	4998890	614986	4998903	Mixto	17,5	*Peltarion spinosulum*	1										
Sitio 15	04-12-18	041-042	T3	615046	4998743	614987	4998720	Mixto	19,3	*Cosmasterias lurida*	19										
Sitio 15	04-12-18	041-042	T3	615046	4998743	614987	4998720	Mixto	19,3	*Sarcothalia crispata*		0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
Sitio 15	04-12-18	041-042	T3	615046	4998743	614987	4998720	Mixto	19,3	*Ulva*		0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Sitio 15	04-12-18	041-042	T3	615046	4998743	614987	4998720	Mixto	19,3	*Arbacia dufresnii*	8										
Sitio 15	04-12-18	041-042	T3	615046	4998743	614987	4998720	Mixto	19,3	*Callophyllis variegata*		1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Sitio 15	04-12-18	041-042	T3	615046	4998743	614987	4998720	Mixto	19,3	*Didemnum studeri*		0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0,2
Sitio 15	04-12-18	041-042	T3	615046	4998743	614987	4998720	Mixto	19,3	*Corallina officinialis*		0	0	0	0,3	0	1	0	0,9	0	0,4
Sitio 17	04-12-18	043-044	T1	616626	5000340	616562	5000332	Mixto	14,4	*Munida subrugosa*	75										
Sitio 17	04-12-18	043-044	T1	616626	5000340	616562	5000332	Mixto	14,4	*Cosmasterias lurida*	22										
Sitio 17	04-12-18	043-044	T1	616626	5000340	616562	5000332	Mixto	14,4	*Arbacia dufresnii*	23										
Sitio 17	04-12-18	043-044	T1	616626	5000340	616562	5000332	Mixto	14,4	*Corallina officinialis*		1	1	0,8	0,6	0,3	0,1	0,4	0	0	1
Sitio 17	04-12-18	043-044	T1	616626	5000340	616562	5000332	Mixto	14,4	*Cladodactyla crocea*	2										
Sitio 17	04-12-18	043-044	T1	616626	5000340	616562	5000332	Mixto	14,4	*Boloceropsis sp.*	1										
Sitio 17	04-12-18	043-044	T1	616626	5000340	616562	5000332	Mixto	14,4	*Porania antarctica*	1										
Sitio 17	04-12-18	043-044	T1	616626	5000340	616562	5000332	Mixto	14,4	*Tedania sp.*		0	0	0	0	20	0	10	0	0	0
Sitio 17	04-12-18	045-046	T2	616530	5000446	616593	5000467	Mixto	20,5	*Munida subrugosa*	367										
Sitio 17	04-12-18	045-046	T2	616530	5000446	616593	5000467	Mixto	20,5	*Cosmasterias lurida*	13										
Sitio 17	04-12-18	045-046	T2	616530	5000446	616593	5000467	Mixto	20,5	*Cancer edwardsi*	6										
Sitio 17	04-12-18	045-046	T2	616530	5000446	616593	5000467	Mixto	20,5	*Lithodes santolla*	1										
Sitio 17	04-12-18	045-046	T2	616530	5000446	616593	5000467	Mixto	20,5	*Callophyllis variegata*		0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Sitio 17	04-12-18	047-048	T3	616554	5000582	616498	5000570	Mixto	23,7	*Munida subrugosa*	149										
Sitio 17	04-12-18	047-048	T3	616554	5000582	616498	5000570	Mixto	23,7	*Argobuccinum pustulosum*	2										
Sitio 17	04-12-18	047-048	T3	616554	5000582	616498	5000570	Mixto	23,7	*Cancer edwardsi*	2										
Sitio 17	04-12-18	047-048	T3	616554	5000582	616498	5000570	Mixto	23,7	*Concholepas concholepas*	2										
Sitio 17	04-12-18	047-048	T3	616554	5000582	616498	5000570	Mixto	23,7	*Cosmasterias lurida*	7										
Sitio 17	04-12-18	047-048	T3	616554	5000582	616498	5000570	Mixto	23,7	*Pinguipes chilensis*	1										
Sitio 18	04-12-18	049-050	T1	623476	5003966	623418	5003955	Fango	17,7	*Munida subrugosa*	161										
Sitio 18	04-12-18	051-052	T2	623415	5003808	623461	5003817	Fango	16,4	*Munida subrugosa*	279										
Sitio 18	04-12-18	053-054	T3	623462	5003656	623402	5003661	Fango	15,9	*Munida subrugosa*	228										

				POSICIÓN INICIAL		POSICIÓN FINAL						Cuadrantes									
Concesión	Fecha	WP	Transecta	X	Y	X	Y	Fondo	Profundidad	*Especie*	Transecto	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
Sitio 20	03-12-18	055-056	T1	624636	5011342	624678	5011304	Mixto	14,5	*Gelidium*		1	0	0	0	2	0	0	2	0	1
Sitio 20	03-12-18	055-056	T1	624636	5011342	624678	5011304	Mixto	14,5	*Cosmasterias lurida*	3										
Sitio 20	03-12-18	057-058	T2	624720	5011334	624681	5011368	Mixto	22,3	*Gelidium*		1	0	2	0	0	0	1	0	0	0
Sitio 20	03-12-18	057-058	T2	624720	5011334	624681	5011368	Mixto	22,3	*Cosmasterias lurida*	13										
Sitio 20	03-12-18	057-058	T2	624720	5011334	624681	5011368	Mixto	22,3	*Munida subrugosa*	3										
Sitio 20	03-12-18	057-058	T2	624720	5011334	624681	5011368	Mixto	22,3	*Ulva*		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Sitio 20	03-12-18	057-058	T2	624720	5011334	624681	5011368	Mixto	22,3	*Loxechinus albus*	3										
Sitio 20	03-12-18	057-058	T2	624720	5011334	624681	5011368	Mixto	22,3	*Eurypodius latreillei*	1										
Sitio 20	03-12-18	059-060	T3	624702	5011396	624745	5011356	Roca	24,6	*Cosmasterias lurida*	3										
Sitio 20	03-12-18	059-060	T3	624702	5011396	624745	5011356	Roca	24,6	*Sarcothalia crispata*		0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Sitio 20	03-12-18	059-060	T3	624702	5011396	624745	5011356	Roca	24,6	*Corallina officinialis*		0,1	0,2	0,1	0	0,1	0,1	0	0,1	0,1	0,1
Sitio 20	03-12-18	059-060	T3	624702	5011396	624745	5011356	Roca	24,6	*Munida subrugosa*	37										
Sitio 20	03-12-18	059-060	T3	624702	5011396	624745	5011356	Roca	24,6	*Loxechinus albus*	1										
Sitio 21	04-12-18	Superficie > 30 m																			
Sitio 22	02-12-18	019-020	T1	600293	5024933	600321	5024883	Mixto	9,3	*Argobuccinum pustulosum*		2									
Sitio 22	02-12-18	019-020	T1	600293	5024933	600321	5024883	Mixto	9,3	*Arbacia dufresnii*		2									
Sitio 22	02-12-18	019-020	T1	600293	5024933	600321	5024883	Mixto	9,3	*Corallina officinialis*		0,1	0,2	0,1	0,3		0,2	0	0	0	0
Sitio 22	02-12-18	019-020	T1	600293	5024933	600321	5024883	Mixto	9,3	*Cosmasterias lurida*		3									
Sitio 22	02-12-18	019-020	T1	600293	5024933	600321	5024883	Mixto	9,3	*Porania antarctica*		1									
Sitio 22	02-12-18	019-020	T1	600293	5024933	600321	5024883	Mixto	9,3	*Sarcothalia crispata*		0	0	0	2	0	3	0	0	0	1
Sitio 22	02-12-18	019-020	T1	600293	5024933	600321	5024883	Mixto	9,3	*Munida subrugosa*	27										
Sitio 22	02-12-18	019-020	T1	600293	5024933	600321	5024883	Mixto	9,3	*Callophyllis variegata*		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Sitio 22	02-12-18	021-022	T2	600256	5024797	600209	5024830	Mixto	11,4	*Sarcothalia crispata*		2	0	1	0	0	0	1	0	0	0
Sitio 22	02-12-18	021-022	T2	600256	5024797	600209	5024830	Mixto	11,4	*Munida subrugosa*	36										
Sitio 22	02-12-18	021-022	T2	600256	5024797	600209	5024830	Mixto	11,4	*Arbacia dufresnii*	1										
Sitio 22	02-12-18	021-022	T2	600256	5024797	600209	5024830	Mixto	11,4	*Eurypodius latreillei*	1										
Sitio 22	02-12-18	021-022	T2	600256	5024797	600209	5024830	Mixto	11,4	*Callophyllis variegata*		0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Sitio 22	02-12-18	021-022	T2	600256	5024797	600209	5024830	Mixto	11,4	*Ulva*		0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Sitio 22	02-12-18	023-024	T3	600093	5024706	600157	5024692	Mixto	12,5	*Munida subrugosa*	33										
Sitio 22	02-12-18	023-024	T3	600093	5024706	600157	5024692	Mixto	12,5	*Callophyllis variegata*		0	0	1	0	1	1	0	1	0	0
Sitio 22	02-12-18	023-024	T3	600093	5024706	600157	5024692	Mixto	12,5	*Cosmasterias lurida*	3										
Sitio 22	02-12-18	023-024	T3	600093	5024706	600157	5024692	Mixto	12,5	*Desmasteria*		0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Sitio 22	02-12-18	023-024	T3	600093	5024706	600157	5024692	Mixto	12,5	*Corallina officinialis*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sitio 22	02-12-18	023-024	T3	600093	5024706	600157	5024692	Mixto	12,5	*Arbacia dufresnii*	1										
Sitio 22	02-12-18	023-024	T3	600093	5024706	600157	5024692	Mixto	12,5	*Porania antarctica*	1										
Sitio 22	02-12-18	023-024	T3	600093	5024706	600157	5024692	Mixto	12,5	*Ulva*		0	0	1	0	1	0	0	0	1	1
Sitio 22	02-12-18	023-024	T3	600093	5024706	600157	5024692	Mixto	12,5	*Loxechinus albus*	7										
Sitio 22	02-12-18	023-024	T3	600093	5024706	600157	5024692	Mixto	12,5	*Sarcothalia crispata*		0	1	0	0	0	1	1	0	0	0
Sitio 22	02-12-18	023-024	T3	600093	5024706	600157	5024692	Mixto	12,5	*Eurypodius latreillei*	3										
Sitio 22	02-12-18	023-024	T3	600093	5024706	600157	5024692	Mixto	12,5	*Antholoba achates*	1										
Sitio 23	03-12-18	Superficie > 30 m																			
Sitio 24	01-12-18	001-002	T1	594097	5143209	594158	5143220	Fango	16,6	*Munida subrugosa*	133										
Sitio 24	01-12-18	001-002	T1	594097	5143209	594158	5143220	Fango	16,6	*Cycethra verrucosa*	18										
Sitio 24	01-12-18	003-004	T2	594193	5143123	594138	5143094	Fango	16,0	*Caprella equilibra*	1										
Sitio 24	01-12-18	003-004	T2	594193	5143123	594138	5143094	Fango	16,0	*Munida subrugosa*	105										
Sitio 24	01-12-18	003-004	T2	594193	5143123	594138	5143094	Fango	16,0	*Cycethra verrucosa*	9										
Sitio 24	01-12-18	005-006	T3	594163	5143004	594222	5143004	Fango	14,0	*Munida subrugosa*	179										
Sitio 24	01-12-18	005-006	T3	594163	5143004	594222	5143004	Fango	14,0	*Anthothoe chilensis*	32										
Sitio 24	01-12-18	005-006	T3	594163	5143004	594222	5143004	Fango	14,0	*Cladodactyla crocea*	5										

6.6.2 Evaluación de bancos naturales por sitio

El detalle de las estimaciones efectuadas, independientemente por sitio evaluado, además de los planos batimétricos y posicionamiento espacial de los transectos muestreados, se entrega a continuación.

6.6.2.1 Determinación de bancos naturales Sitio 1

Solicitud Nº sin número	**Solicitante** Sociedad Marea Australes		
Región De Aysén	**Comuna** Guaitecas	**Área o Localidad** Norte de la Isla Granizo	
Fecha 01/12/2018	**Hora Inicio** 16:30:52	**Embarcación** Oveja Negra	
	Hora Término 19:12:35	**CB**	

DATUM «WGS84»

Vértice	Latitud	Longitud
A	43° 47' 45,27"S	74° 01' 55,74"W
B	43° 47' 45,12"S	74° 01' 37,85"W
C	43° 47' 49,82"S	74° 01' 37,77"W
D	43° 47' 49,97"S	74° 01' 55,67"W

Carta Plano XI.01.SSP

Área (ha) 5,8

Observaciones (Anotar situaciones u observaciones que expliquen o refuercen la inspección realizada)

Superficie muestreable aprox: «100» (%) 5,8 ha

Hora de la Medición	**Ajuste de Marea (m)**	**Prof. Máxima (Observada; Ajustada)**	**Prof. Mínima (Observada; Ajustada)**
16:30:52	-0,9	49,1; 48,6	4,2; 2,8

Posición geográfica de los extremos de las Unidades de Muestreo (boyerines)

	Latitud	Longitud	Latitud	Longitud
Transecta Nº1	43° 47' 46,55"S	74° 01' 40,38"W	43° 47' 48,18"S	74° 01' 41,20"W
Transecta Nº2	43° 47' 48,48"S	74° 01' 46,12"W	43° 47' 46,70"S	74° 01' 46,64"W
Transecta Nº3	43° 47' 46,44"S	74° 01' 53,31"W	43° 47' 48,26"S	74° 01' 53,73"W
Transecta Nº4				
Transecta Nº5				
Transecta Nº6				

Plano Barrido Hidroacústico y Ubicación de Transectos

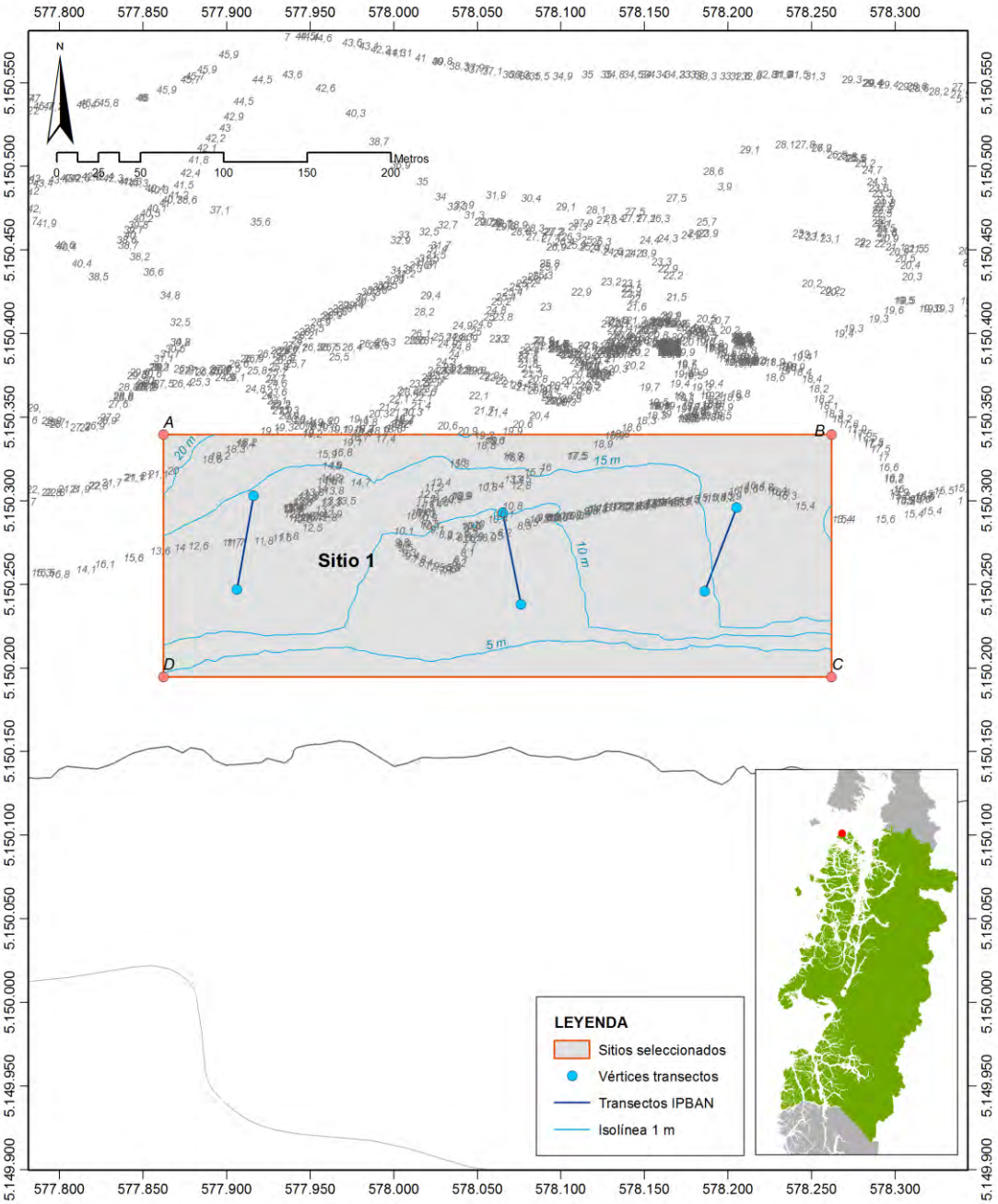


Figura 206. Plano barrido hidroacústico y ubicación de transectos sitio 1

Transecta Nº1

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
Munida subrugosa	52										
Sarcothalia crispata		0	0	5	0	0	1	0	2	0	1
Clathria sp.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1

Tipo de Fondo	**Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)**	100 %
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)	%
	Fondo Duro (roca, bolones)	%

Transecta Nº2

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
Munida subrugosa	21										
Sarcothalia crispata		1	0	2	0	0	1	0	0	0	2
Cosmasterias lurida								1			

Tipo de Fondo	**Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)**	100 %
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)	%
	Fondo Duro (roca, bolones)	%

Transecta Nº3

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
Munida subrugosa	12										
Sarcothalia crispata		0	0	0	1	0	3	0	5	0	2
Meyenaster gelatinosus	1										
Ulva		0	1	0	0	0	0	1	0	0	0

Tipo de Fondo	**Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)**	100 %
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)	%
	Fondo Duro (roca, bolones)	%

DETERMINACIÓN DE BANCOS NATURALES

Para el Sitio 1 el 100% de la superficie evaluada corresponde a superficie muestreable *(i.e.*<30 m de profundidad). De las especies consideradas en la R.Ex. 2353/2010, en este sitio se registró sólo presencia de *Sarcothalia crispata.*

La determinación de bancos naturales arrojó los siguientes resultados:

Transecto	*Sarcothalia crispata*	*Ulva sp*
T1	3,6	0
T2	2,4	0
T3	4,4	0,8
Densidad Promedio	3,47	0,27
Frecuencia de Ocurrencia	1	0,33
Superficie muestreable (%)	100	100
IPBAN	346,67	8,9
IPBANmax	**33,94**	**33,94**

El resultado de la inspección indica la **PRESENCIA DE BANCOS NATURALES DE *Sarcothalia crispata.***

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

6.6.2.2 Determinación de bancos naturales Sitio 3

Solicitud Nº sin número	**Solicitante** Sociedad Mares Australes		
Región De Aysén	**Comuna** Guaitecas	**Área o Localidad** Isla Ascención, al norte de Caleta Granizo	
Fecha 01/12/2018	**Hora Inicio**	12:15:55	**Embarcación** Oveja Negra
	Hora Término	14:18:28	**CB**

DATUM « WGS84»

Vértice	Latitud	Longitud
A	43° 50' 19,84"S	73° 45' 16,47"W
B	43° 50' 25,28"S	73° 45' 12,47"W
C	43° 50' 29,85"S	73° 45' 24,33"W
D	43° 50' 24,42"S	73° 45' 28,32"W

Carta « Plano.01.SSP

Área (ha) 5,7

Observaciones (Anotar situaciones u observaciones que expliquen o refuercen la inspección realizada)

Superficie muestreable aprox: «100» (%) 5,7 ha

Hora de la Medición	**Ajuste de Marea (m)**	**Prof. Máxima (Observada; Ajustada)**	**Prof. Mínima (Observada; Ajustada)**
12:15:55	-0,1	56,3; 56,2	8,1; 8,1

Posición geográfica de los extremos de las Unidades de Muestreo (boyerines)

	Latitud	Longitud	Latitud	Longitud
Transecta Nº1	43° 50' 22,39"S	73° 45' 17,00"W	43° 50' 24,22"S	73° 45' 16,11"W
Transecta Nº2	43° 50' 25,49"S	73° 45' 19,27"W	43° 50' 23,99"S	73° 45' 21,36"W
Transecta Nº3	43° 50' 25,58"S	73° 45' 24,55"W	43° 50' 27,71"S	73° 45' 24,19"W
Transecta Nº4	«B_in_lat4»	«B_in_long4»	«B_out_lat4»	«B_out_long4»
Transecta Nº5	«B_in_lat5»	«B_in_long5»	«B_out_lat5»	«B_out_long5»
Transecta Nº6	«B_in_lat6»	«B_in_long6»	«B_out_lat6»	«B_out_long6»

Plano Barrido Hidroacústico y Ubicación de Transectos

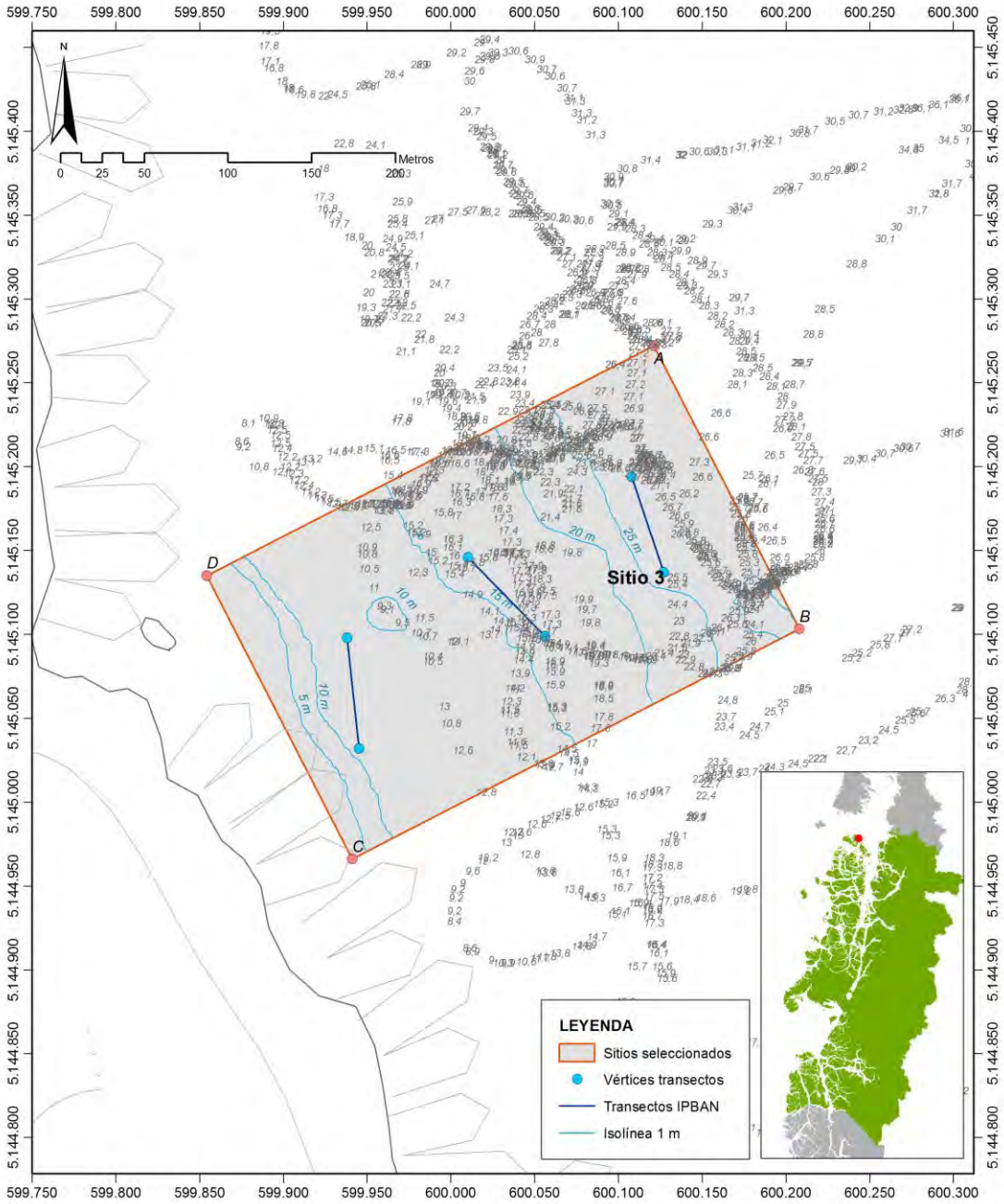


Figura 207. Plano barrido hidroacústico y ubicación de transectos sitio 3

Transecta Nº1

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
Corallina officinialis		0,4	1	0,5	0,7	0,3	0,3	0,5	0,3	0,8	0,6
Sarcothalia crispata		1	0	1	1	0	2	0	4	1	0
Callophyllis variegata		1	0	0	2	0	0	0	0	0	3
Tedania sp.		0,1	0	0	0,1	0	0,5	0	0,1	0,4	0
Clathria sp.		0	0	0,1	0	0	0,5	0	0	0	0
Munida subrugosa	1										
Cladodactyla crocea		0	0	0	0	0	0	1	2	0	0
Arbacia dufresnii							1				1
Odontaster penicillatus	1										
Didemnum studeri		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1
Tetrapygus niger	1										

Tipo de Fondo		
	Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)	%
	Fondo Duro (roca, bolones)	100 %

Transecta Nº2

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
Corallina officinialis		0,5	0,5	0,1	0,3	1	1	0,5	0,7	0,5	0,1
Sarcothalia crispata		1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Callophyllis variegata		1	3	2	3	0	2	5	0	1	5
Esponja morada		0,1	0	0,4	0,2	0	0	0,1	0	0,2	0,4
Cladodactyla crocea		0	1	0	0	0	0	1	6	0	0
Arbacia dufresnii								4			1
Tedania sp.		0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0
Entolophora sp.		0	0	0	0	0,2	0	0	0	0,5	0
Pseudechinus magellanicus						1					
Cycethra verrucosa		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Tipo de Fondo	**Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)**	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)	%
	Fondo Duro (roca, bolones)	100 %

Transecta Nº3

Especie	**Transecto**	**c1**	**c2**	**c3**	**c4**	**c5**	**c6**	**c7**	**c8**	**c9**	**c10**
Primnoella chilensis		0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Corallina officinialis		0	0,5	0,9	0,9	0	0,7	1	0,9	0,6	0,7
Sarcothalia crispata		1	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Callophyllis variegata		6	0	0	0	3	0	0	0	3	0
Tedania sp.		0,2	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0,3
Clathria sp.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cladodactyla crocea		1	0	0	0	7	0	0	0	3	0
Arbacia dufresnii					1			3			
Entolophora sp.		0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tipo de Fondo	**Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)**	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)	%
	Fondo Duro (roca, bolones)	100 %

DETERMINACIÓN DE BANCOS NATURALES

Para el Sitio 3 el 100% de la superficie evaluada corresponde a superficie muestreable *(i.e.*<30 m de profundidad). De las especies consideradas en la R.Ex. 2353/2010, en este sitio se registró presencia de la especie *Sarcothalia crispata.*

La determinación de bancos naturales arrojó los siguientes resultados:

Transecto	*Sarcothalia crispata*	*Callophyllis variegata*
T1	4,00	2,40
T2	1,20	8,80
T3	1,20	4,80
Densidad Promedio	2,13	5,33
Frecuencia de Ocurrencia	1,00	1,00
Superficie muestreable (%)	100,00	100,00
IPBAN	213,33	533,33
IPBANmax	**33,94**	**33,94**

El resultado de la inspección indicó la **PRESENCIA DE BANCOS NATURALES DE *Sarcothalia crispata* y *Callophyllis variegata.***

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

6.6.2.3 Determinación de bancos naturales Sitio 8

Solicitud Nº sin número	**Solicitante** Juan Cañicul		
Región De Aysén	**Comuna** Guaitecas	**Área o Localidad** Canal Carbunco, al este de Isla Clotilde	
Fecha 06/12/2018	**Hora Inicio**	14:01:02	**Embarcación** Oveja Negra
	Hora Término	15:04:05	**CB**

DATUM «WGS-84»

Vértice	Latitud	Longitud
A	43° 55' 44,41"S	73° 45' 48,21"W
B	43° 55' 47,53"S	73° 45' 40,86"W
C	43° 55' 55,91"S	73° 45' 47,69"W
D	43° 55' 52,79"S	73° 45' 55,03"W

Carta Plano.XI.01.SSP

Área (ha) 5,7

Observaciones (Anotar situaciones u observaciones que expliquen o refuercen la inspección realizada)

Superficie muestreable aprox: «100» (%) 5,7 ha

Hora de la Medición	**Ajuste de Marea (m)**	**Prof. Máxima (Observada; Ajustada)**	**Prof. Mínima (Observada; Ajustada)**
14:01:02	-1,3	35,7; 34,5	3,1; 1,7

Posición geográfica de los extremos de las Unidades de Muestreo (boyerines)

	Latitud	Longitud	Latitud	Longitud
Transecta Nº1	43° 55' 52,70"S	73° 45' 52,05"W	43° 55' 53,51"S	73° 45' 49,61"W
Transecta Nº2	43° 55' 50,67"S	73° 45' 47,11"W	43° 55' 49,43"S	73° 45' 49,16"W
Transecta Nº3	43° 55' 45,90"S	73° 45' 46,81"W	43° 55' 47,36"S	73° 45' 44,27"W
Transecta Nº4	«B_in_lat4»	«B_in_long4»	«B_out_lat4»	«B_out_long4»
Transecta Nº5	«B_in_lat5»	«B_in_long5»	«B_out_lat5»	«B_out_long5»
Transecta Nº6	«B_in_lat6»	«B_in_long6»	«B_out_lat6»	«B_out_long6»

Plano Barrido Hidroacústico y Ubicación de Transectos

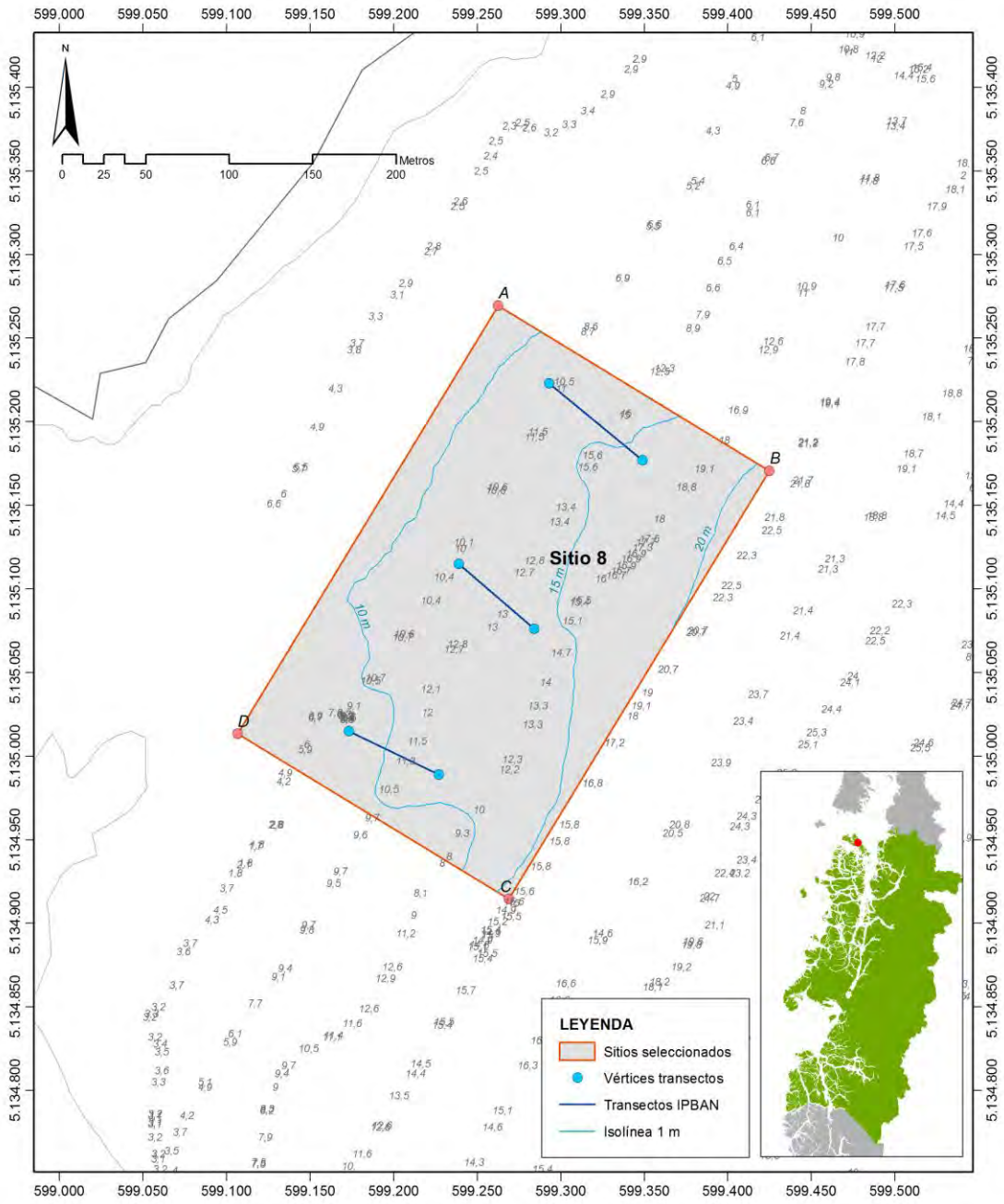


Figura 208. Plano barrido hidroacústico y ubicación de transectos sitio 8

Transecta Nº1

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
Sarcothalia crispata		3	1	5	2	4	3	5	3	6	3
Gigartina skottsbergii		0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
Ulva		0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Munida subrugosa	13										
Gelidium		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Lessonia flavicans		0	0	0	1	0	1	0	0	1	0

Tipo de Fondo	**Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)**		%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)	100	%
	Fondo Duro (roca, bolones)		%

Transecta Nº2

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
Sarcothalia crispata		1	1	3	1	2	5	1	0	0	0
Ulva		0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Munida subrugosa	98										
Arbacia dufresnii	14										
Patagonotothen tessellata	2										
Cosmasterias lurida	1										
Antholoba achates	1										
Loxechinus albus	1										
Loxechinus albus	1										

Tipo de Fondo	**Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)**		%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)	100	%
	Fondo Duro (roca, bolones)		%

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

Transecta Nº3

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
Sarcothalia crispata		1	3	2	4	1	5	2	3	6	2
Gigartina skottsbergii		0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Ulva		1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Munida subrugosa	86										
Arbacia dufresnii	9										
Cosmasterias lurida	2										
Antholoba achates	1										
Loxechinus albus	1										
Lithodes santolla	2										

Tipo de Fondo	**Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)**	35,7	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)	64,3	%
	Fondo Duro (roca, bolones)		%

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

DETERMINACIÓN DE BANCOS NATURALES

Para el Sitio 8 el 100% de la superficie evaluada corresponde a superficie muestreable *(i.e.*<30 m de profundidad). De las especies consideradas en la R.Ex. 2353/2010, en este sitio se registró presencia de las especies *Gigartina skottsbergii, Lessonia flavicans, Loxechinus albus* y *Sarcothalia crispata.*

La determinación de bancos naturales arrojó los siguientes resultados:

Transecto	*Gigartina skottsbergii*	*Gelidium sp.*	*Lessonia flavicans*	*Loxechinus albus*	*Sarcothalia crispata*	*Ulva sp*
T1	0,8	0,4	1,2	0,01	14	0,8
T2	0	0	0	0,01	5,6	0,4
T3	0,4	0	0	0,01	11,6	1,2
Densidad Promedio	0,4	0,13	0,4	0,01	10,4	0,80
Frecuencia de Ocurrencia	0,67	0,33	0,33	1	1	1,00
Superficie muestreable (%)	100	100	100	100	100	100
IPBAN	26,67	4,44	13,33	1	1040	80,0
IPBANmax	**33,94**	**33,94**	**33,74**	**3,27**	**33,94**	**33,94**

El resultado de la inspección indica la **PRESENCIA DE BANCOS NATURALES DE *Sarcothalia crispata y Ulva sp.***

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

6.6.2.4 Determinación de bancos naturales Sitio 9

Solicitud Nº sin número	**Solicitante** Marcelo Cifuentes		
Región De Aysén	**Comuna** Cisnes	**Área o Localidad** Canal Puyuhuapi, al sur de Casa de Pesca	
Fecha 05/12/2018	**Hora Inicio**	16:13:48	**Embarcación** Oveja Negra
	Hora Término	17:21:08	**CB**

DATUM « WGS84»

Vértice	Latitud	Longitud
A	44° 37' 30,90"S	72° 40' 57,98"W
B	44° 37' 27,40"S	72° 40' 40,51"W
C	44° 37' 31,92"S	72° 40' 38,73"W
D	44° 37' 35,43"S	72° 40' 56,20"W

Carta « SHOA 8500

Área (ha) 5,8

Observaciones (Anotar situaciones u observaciones que expliquen o refuercen la inspección realizada)

Superficie muestreable aprox: «100» (%) 5,8 ha

Hora de la Medición	**Ajuste de Marea (m)**	**Prof. Máxima (Observada; Ajustada)**	**Prof. Mínima (Observada; Ajustada)**
16:13:48	-0,6	61,1; 60,6	1,5; 0,7

Posición geográfica de los extremos de las Unidades de Muestreo (boyerines)

	Latitud	Longitud	Latitud	Longitud
Transecta Nº1	44° 37' 29,29"S	72° 40' 42,27"W	44° 37' 31,01"S	72° 40' 42,24"W
Transecta Nº2	44° 37' 32,17"S	72° 40' 48,10"W	44° 37' 30,41"S	72° 40' 49,12"W
Transecta Nº3	44° 37' 31,61"S	72° 40' 55,47"W	44° 37' 33,51"S	72° 40' 54,94"W
Transecta Nº4	«B_in_lat4»	«B_in_long4»	«B_out_lat4»	«B_out_long4»
Transecta Nº5	«B_in_lat5»	«B_in_long5»	«B_out_lat5»	«B_out_long5»
Transecta Nº6	«B_in_lat6»	«B_in_long6»	«B_out_lat6»	«B_out_long6»

Plano Barrido Hidroacústico y Ubicación de Transectos

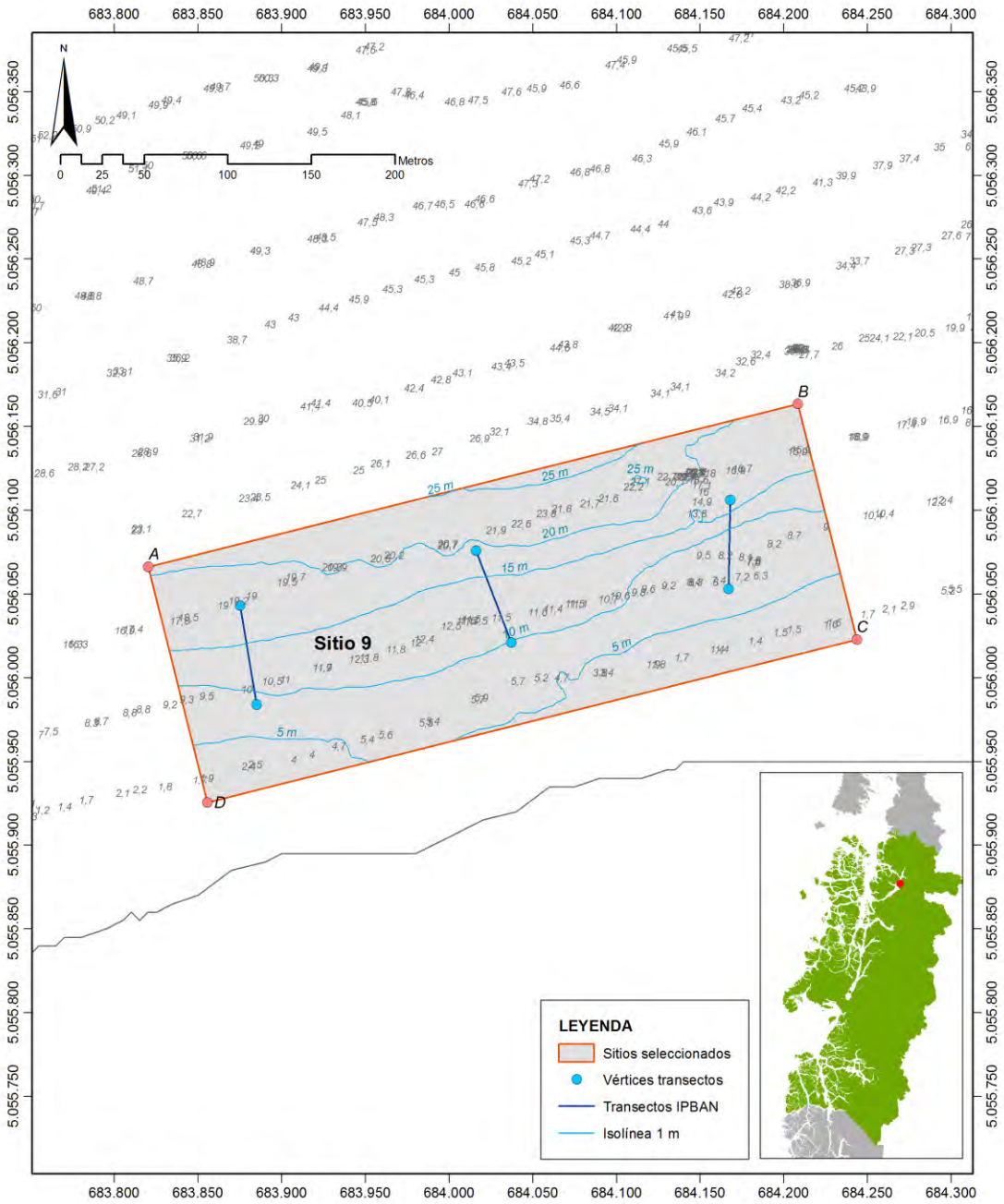


Figura 209. Plano barrido hidroacústico y ubicación de transectos sitio 9

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

Transecta Nº1

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10

Tipo de Fondo	**Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)**	100 %
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)	%
	Fondo Duro (roca, bolones)	%

Transecta Nº2

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
Munida subrugosa	10										
Cancer edwardsi	1										

Tipo de Fondo	**Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)**	100 %
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)	%
	Fondo Duro (roca, bolones)	%

Transecta Nº3

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
Munida subrugosa	13										
Coasmasterias lurida	1										

Tipo de Fondo	**Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)**	100 %
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)	%
	Fondo Duro (roca, bolones)	%

DETERMINACIÓN DE BANCOS NATURALES

Para el Sitio 9 el 100% de la superficie evaluada corresponde a superficie muestreable (*i.e.*<30 m de profundidad). De las especies consideradas en la R.Ex. 2353/2010, en este sitio se no se registró presencia de especies para determinar bancos naturales.

6.6.2.5 Determinación de bancos naturales Sitio 10

Solicitud Nº sin número	**Solicitante** Sociedad Archipiélago de Los Chonos		
Región De Aysén	**Comuna** Aysén	**Área o Localidad** Canal sin nombre, al noreste de Isla Melchor	
Fecha 02/12/2018	**Hora Inicio** 14:40:17	**Embarcación** Oveja Negra	
	Hora Término 15:53:24	**CB**	

DATUM « WGS84»

Vértice	Latitud	Longitud
A	44° 59' 28,88"S	73° 48' 05,67"W
B	44° 59' 28,81"S	73° 48' 00,65"W
C	44° 59' 40,15"S	73° 48' 00,35"W
D	44° 59' 40,22"S	73° 48' 05,37"W

Cartaº « SHOA 8620

Área (ha) 3,85

Observaciones (Anotar situaciones u observaciones que expliquen o refuercen la inspección realizada)

Superficie muestreable aprox: «0» (%) 3,85 ha

Hora de la Medición	**Ajuste de Marea (m)**	**Prof. Máxima (Observada; Ajustada)**	**Prof. Mínima (Observada; Ajustada)**
14:40:17	-0,3	270,0; 269,8	6,1; 5,7

Posición geográfica de los extremos de las Unidades de Muestreo (boyerines)

	Latitud	Longitud	Latitud	Longitud
Transecta Nº1				
Transecta Nº2				
Transecta Nº3				
Transecta Nº4	«B_in_lat4»	«B_in_long4»	«B_out_lat4»	«B_out_long4»
Transecta Nº5	«B_in_lat5»	«B_in_long5»	«B_out_lat5»	«B_out_long5»
Transecta Nº6	«B_in_lat6»	«B_in_long6»	«B_out_lat6»	«B_out_long6»

Plano Barrido Hidroacústico y Ubicación de Transectos

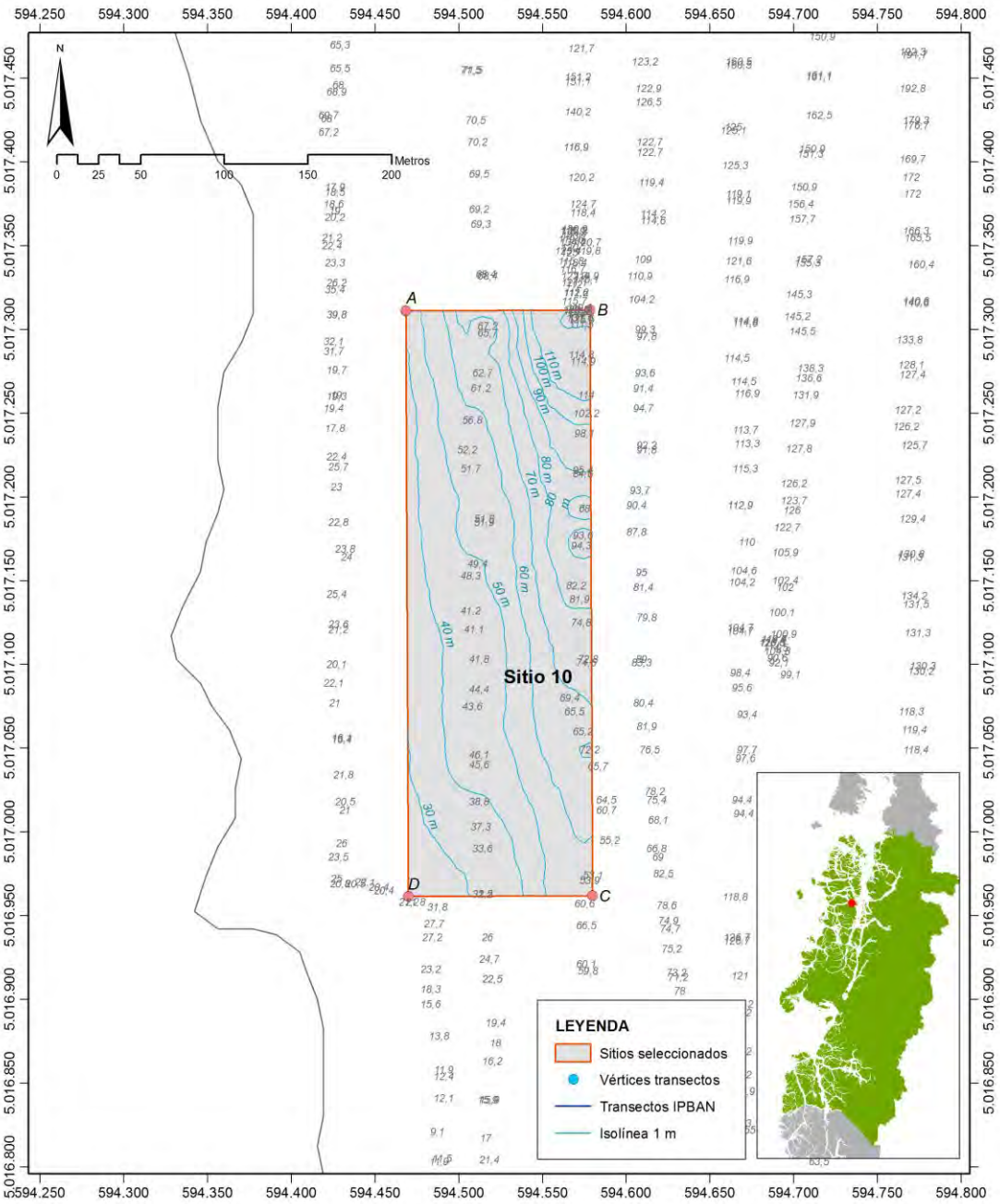


Figura 210. Plano barrido hidroacústico sitio 10

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

Transecta Nº1

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10

Tipo de Fondo	**Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)**	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)	%
	Fondo Duro (roca, bolones)	%

Transecta Nº2

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10

Tipo de Fondo	**Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)**	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)	%
	Fondo Duro (roca, bolones)	%

Transecta Nº3

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10

Tipo de Fondo	**Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)**	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)	%
	Fondo Duro (roca, bolones)	%

DETERMINACIÓN DE BANCOS NATURALES

Para el Sitio 10 el 100% de la superficie evaluada no corresponde a superficie muestreable *(i.e.*>30 m de profundidad), por lo cual no fue posible identificar especies que determinen algún banco natural dentro de este sitio.

6.6.2.6 Determinación de bancos naturales Sitio 11

Solicitud Nº sin número	**Solicitante** STI Jaiberos de Puerto Aysén		
Región De Aysén	**Comuna** Aysén	**Área o Localidad** Norte de Isla Canquenes	
Fecha 03/12/2018	**Hora Inicio**	14:56:37	**Embarcación** Oveja Negra
	Hora Término	16:12:47	**CB**

DATUM « WGS84»

Vértice	Latitud	Longitud
A	45° 44' 28,79"S	74° 05' 50,96"W
B	45° 44' 25,99"S	74° 05' 45,58"W
C	45° 44' 36,38"S	74° 05' 34,52"W
D	45° 44' 39,19"S	74° 05' 39,90"W
«vertice6»	«Lat6»	«Long6»

Carta « SHOA 8640

Área (ha) 5,8

Observaciones (Anotar situaciones u observaciones que expliquen o refuercen la inspección realizada)

Superficie muestreable aprox: «100» (%) 5,8 ha

Hora de la Medición	**Ajuste de Marea (m)**	**Prof. Máxima (Observada; Ajustada)**	**Prof. Mínima (Observada; Ajustada)**
14:56:37	-0,5	28,5; 27,9	1,3; 0,6

Posición geográfica de los extremos de las Unidades de Muestreo (boyerines)

	Latitud	Longitud	Latitud	Longitud
Transecta Nº1	45° 44' 28,90"S	74° 05' 44,78"W	45° 44' 29,92"S	74° 05' 47,03"W
Transecta Nº2	45° 44' 33,36"S	74° 05' 43,41"W	45° 44' 31,95"S	74° 05' 41,30"W
Transecta Nº3	45° 44' 35,84"S	74° 05' 37,35"W	45° 44' 36,51"S	74° 05' 40,12"W
Transecta Nº4	«B_in_lat4»	«B_in_long4»	«B_out_lat4»	«B_out_long4»
Transecta Nº5	«B_in_lat5»	«B_in_long5»	«B_out_lat5»	«B_out_long5»
Transecta Nº6	«B_in_lat6»	«B_in_long6»	«B_out_lat6»	«B_out_long6»

Plano Barrido Hidroacústico y Ubicación de Transectos

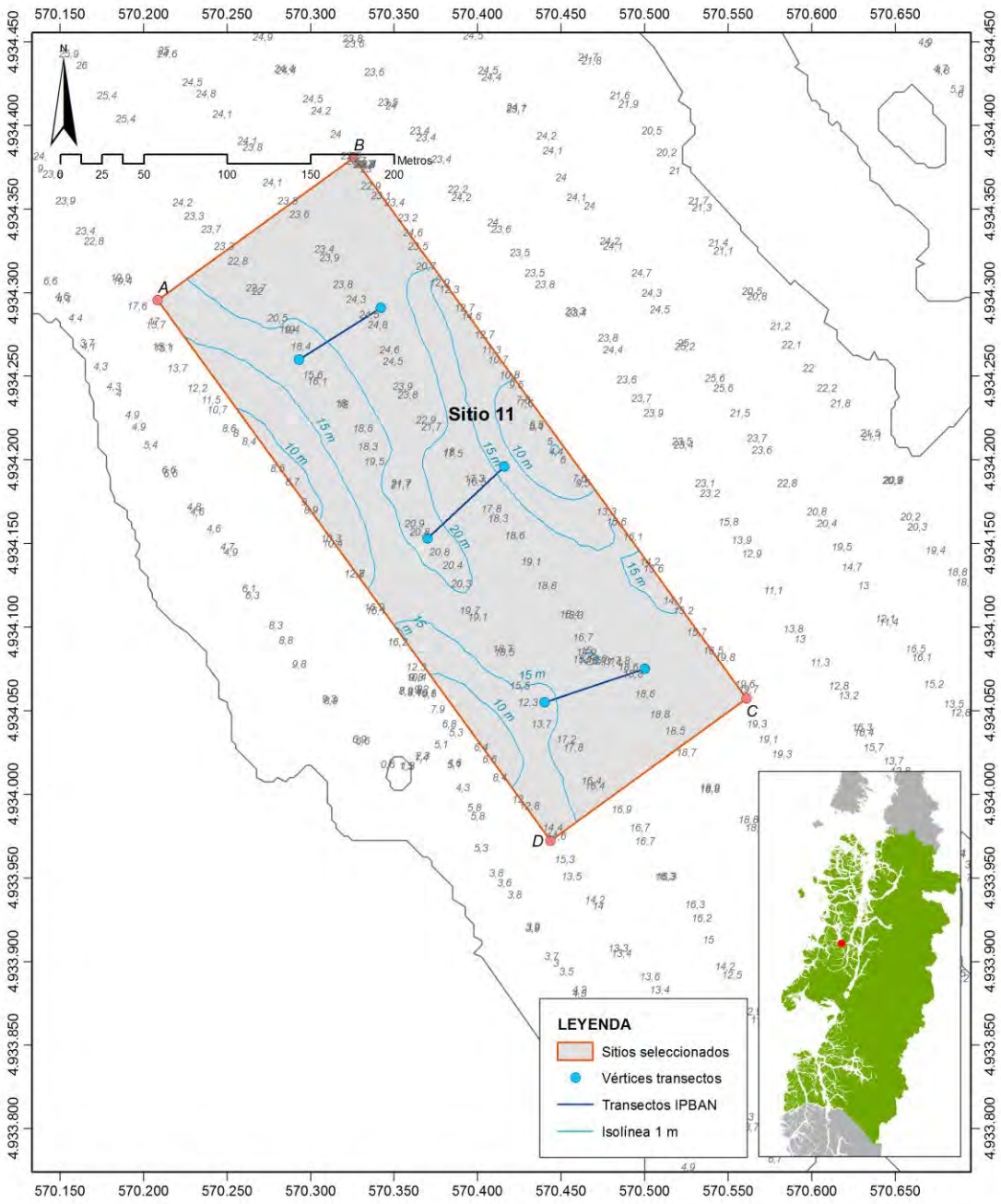


Figura 211. Plano barrido hidroacústico y ubicación de transectos sitio 11

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

Transecta Nº1

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
Munida subrugosa	17										
Cancer edwardsi	5										
Sarcothalia crispata		0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Desmasteria		0	0	1	0	0	2	0	0	0	0
Gelidium		0	0	0	0	1	0	0	2	0	0

Tipo de Fondo	**Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)**	100 %
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)	%
	Fondo Duro (roca, bolones)	%

Transecta Nº2

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
Munida subrugosa	21										
Callophyllis variegata		0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

Tipo de Fondo	**Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)**	100 %
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)	%
	Fondo Duro (roca, bolones)	%

Transecta Nº3

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
Munida subrugosa	26										
Cancer edwardsi	1										

Tipo de Fondo	**Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)**	100 %
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)	%
	Fondo Duro (roca, bolones)	%

DETERMINACIÓN DE BANCOS NATURALES

Para el Sitio 11 el 100% de la superficie evaluada corresponde a superficie muestreable *(i.e.*<30 m de profundidad). De las especies consideradas en la R.Ex. 2353/2010, en este sitio se registró la presencia de la especie *Sarcothalia crispata.*

La determinación de bancos naturales arrojó los siguientes resultados:

Transecto	***Sarcothalia crispata***	***Callophyllis variegata***
T1	0,80	0,00
T2	0,00	0,40
T3	0,00	0,00
Densidad Promedio	0,27	0,13
Frecuencia de Ocurrencia	0,33	0,33
Superficie muestreable (%)	100,00	100,00
IPBAN	8,89	4,44
IPBANmax	**33,94**	**33,94**

El resultado de la inspección indicó la **AUSENCIA DE BANCOS NATURALES.**

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

6.6.2.7 Determinación de bancos naturales Sitio 12

Solicitud Nº sin número	**Solicitante** Patricio Vera		
Región De Aysén	**Comuna** Aysén	**Área o Localidad** Canal Rodríguez, al noreste de Punta Obstrucción, Isla Chaculay	
Fecha 03/12/2018	**Hora Inicio**	08:35:00	**Embarcación** Oveja Negra
	Hora Término	09:08:57	**CB**

DATUM « WGS84»

Vértice	Latitud	Longitud
A	45° 18' 24,52"S	73° 33' 47,92"W
B	45° 18' 26,15"S	73° 33' 29,70"W
C	45° 18' 30,81"S	73° 33' 30,54"W
D	45° 18' 29,18"S	73° 33' 48,76"W
«vertice6»	«Lat6»	«Long6»

Carta	SHOA 8620«
Área (ha)	5,8

Observaciones (Anotar situaciones u observaciones que expliquen o refuercen la inspección realizada)

Superficie muestreable aprox: «100» (%) 5,8 ha

Hora de la Medición	**Ajuste de Marea (m)**	**Prof. Máxima (Observada; Ajustada)**	**Prof. Mínima (Observada; Ajustada)**
08:35:00	-1,5	11,0; 9,4	1,1; 0,0

Posición geográfica de los extremos de las Unidades de Muestreo (boyerines)

	Latitud	Longitud	Latitud	Longitud
Transecta Nº1	45° 18' 26,27"S	73° 33' 45,44"W	45° 18' 28,03"S	73° 33' 46,00"W
Transecta Nº2	45° 18' 28,55"S	73° 33' 38,91"W	45° 18' 26,84"S	73° 33' 39,18"W
Transecta Nº3	45° 18' 27,23"S	73° 33' 31,69"W	45° 18' 28,92"S	73° 33' 32,33"W
Transecta Nº4	«B_in_lat4»	«B_in_long4»	«B_out_lat4»	«B_out_long4»
Transecta Nº5	«B_in_lat5»	«B_in_long5»	«B_out_lat5»	«B_out_long5»
Transecta Nº6	«B_in_lat6»	«B_in_long6»	«B_out_lat6»	«B_out_long6»

Plano Barrido Hidroacústico y Ubicación de Transectos

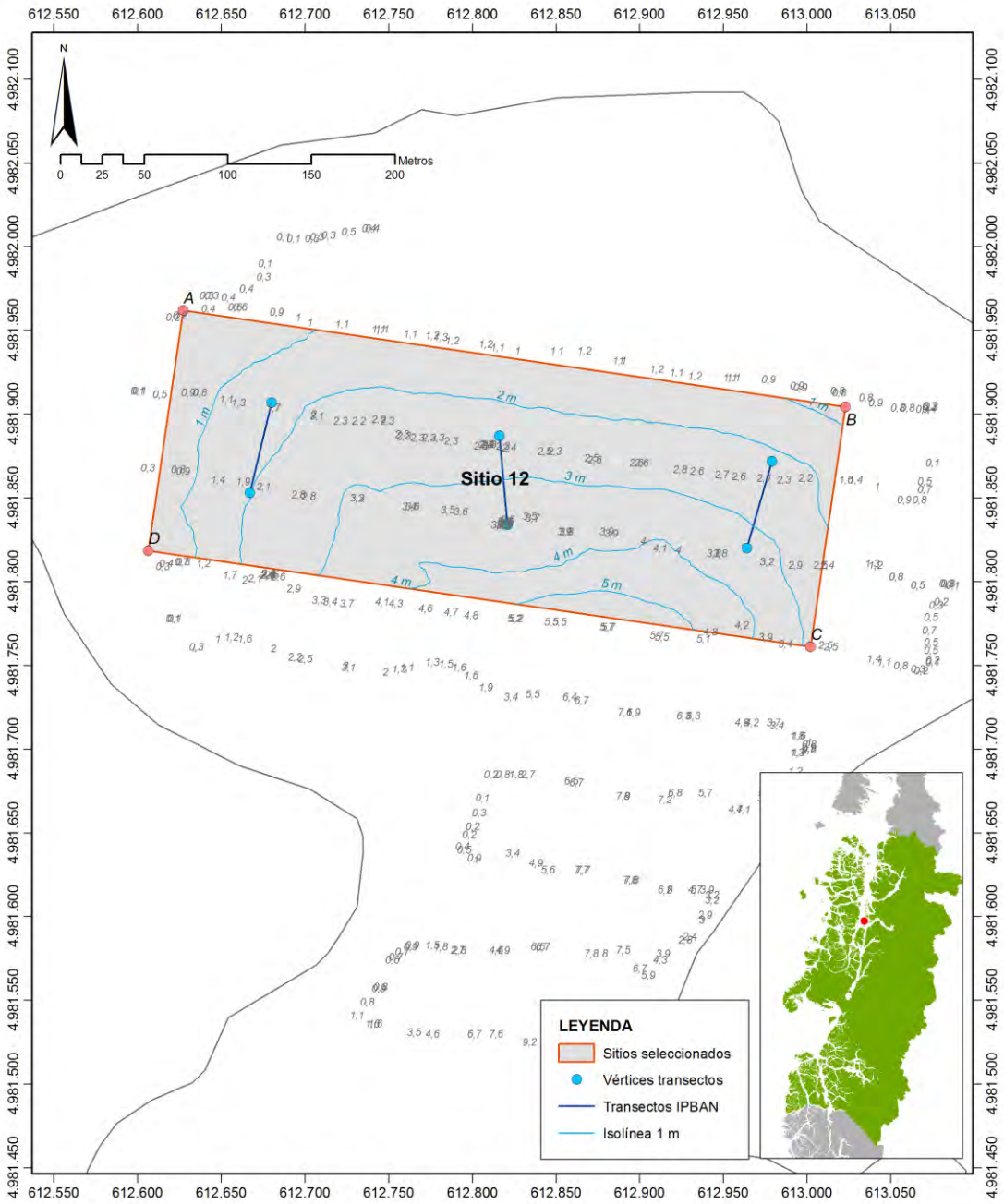


Figura 212. Plano barrido hidroacústico y ubicación de transectos sitio 12

Transecta Nº1

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
Ulva		5	7	3	5	4	2	7	4	3	3
Desmasteria		1	0	0	0	2	0	0	1	1	1
Lessonia flavicans		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Tipo de Fondo	**Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)**	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)	100 %
	Fondo Duro (roca, bolones)	%

Transecta Nº2

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
Ulva		2	3	2	2	3	0	0	3	2	1
Desmasteria		0	2	0	0	0	0	0	1	0	1
Lessonia flavicans		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eurypodius latreillei	1										

Tipo de Fondo	**Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)**	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)	100 %
	Fondo Duro (roca, bolones)	%

Transecta Nº3

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
Ulva		2	0	1	0	0	4	3	0	5	3
Desmasteria		0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Eurypodius latreillei	1										
Cancer edwardsi	1										
Cosmasterias lurida	1										

Tipo de Fondo	**Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)**	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)	100 %
	Fondo Duro (roca, bolones)	%

DETERMINACIÓN DE BANCOS NATURALES

Para el Sitio 12 el 100% de la superficie evaluada corresponde a superficie muestreable *(i.e.*<30 m de profundidad). De acuerdo con lo considerado en la R.Ex. 2353/2010, en este sitio se registró solo presencia de *Lessonia flavicans.*

La determinación de bancos naturales arrojó los siguientes resultados:

Transecto	*Lessonia flavicans*	*Ulva sp*
T1	0,4	17,2
T2	0	7,2
T3	0	7,2
Densidad Promedio	0,13	10,53
Frecuencia de Ocurrencia	0,33	1,00
Superficie muestreable (%)	100	100
IPBAN	4,44	1053,3
IPBANmax	**33,74**	**33,94**

El resultado de la inspección indicó la **PRESENCIA DE BANCOS NATURALES DE *Ulva* sp.**

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

6.6.2.8 Determinación de bancos naturales Sitio 15

Solicitud Nº sin número	**Solicitante** Luis Barria		
Región De Aysén	**Comuna** Aysén	**Área o Localidad** Canal Ferronave, al norte de Puerto Aguirre, Isla Las Huichas	
Fecha 04/12/2018	**Hora Inicio**	06:33:54	**Embarcación** Oveja Negra
	Hora Término	07:41:25	**CB**

DATUM « WGS84»

Vértice	**Latitud**	**Longitud**
A	45° 09' 09,51"S	73° 32' 20,48"W
B	45° 09' 08,11"S	73° 32' 14,13"W
C	45° 09' 20,48"S	73° 32' 08,67"W
D	45° 09' 21,88"S	73° 32' 15,00"W
«vertice6»	«Lat6»	«Long6»

Carta « SHOA 8620

Área (ha) 5,8

Observaciones (Anotar situaciones u observaciones que expliquen o refuercen la inspección realizada)

Superficie muestreable aprox: «100» (%) 5,8 ha

Hora de la Medición	**Ajuste de Marea (m)**	**Prof. Máxima (Observada; Ajustada)**	**Prof. Mínima (Observada; Ajustada)**
06:33:54	-1,1	41,3; 40,1	3,9; 2,7

Posición geográfica de los extremos de las Unidades de Muestreo (boyerines)

	Latitud	**Longitud**	**Latitud**	**Longitud**
Transecta Nº1	45° 09' 09,01"S	73° 32' 15,60"W	45° 09' 09,86"S	73° 32' 18,28"W
Transecta Nº2	45° 09' 14,79"S	73° 32' 16,32"W	45° 09' 14,34"S	73° 32' 13,73"W
Transecta Nº3	45° 09' 19,49"S	73° 32' 10,85"W	45° 09' 20,27"S	73° 32' 13,53"W
Transecta Nº4	«B_in_lat4»	«B_in_long4»	«B_out_lat4»	«B_out_long4»
Transecta Nº5	«B_in_lat5»	«B_in_long5»	«B_out_lat5»	«B_out_long5»
Transecta Nº6	«B_in_lat6»	«B_in_long6»	«B_out_lat6»	«B_out_long6»

Plano Barrido Hidroacústico y Ubicación de Transectos

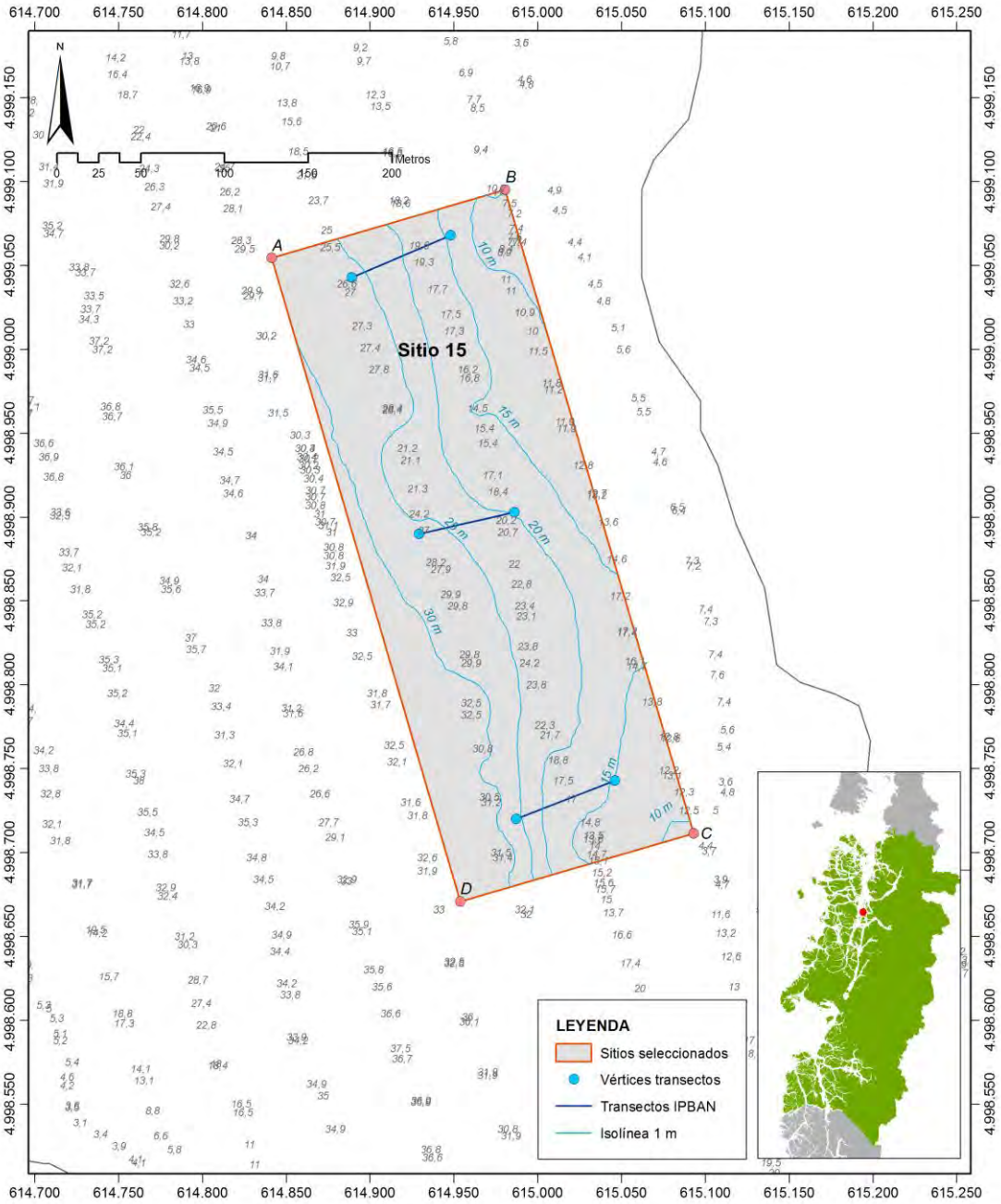


Figura 213. Plano barrido hidroacústico y ubicación de transectos sitio 15

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

Transecta Nº1

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
Cosmasterias lurida	8										
Sarcothalia crispata		1	1	0	0	0	0	0	1	0	1
Ulva		0	2	0	1	3	0	4	0	3	1
Arbacia dufresnii	22										
Loxechinus albus	4										
Desmasteria		0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
Callophyllis variegata		0	0	0	0	0	1	0	0	0	1

Tipo de Fondo	**Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)**	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)	100 %
	Fondo Duro (roca, bolones)	%

Transecta Nº2

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
Cosmasterias lurida	10										
Sarcothalia crispata		0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Ulva		0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
Arbacia dufresnii	9										
Desmasteria		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Callophyllis variegata		0	0	0	2	0	0	0	0	0	1
Phidiana lottini	2										
Peltarion spinosulum	1										

Tipo de Fondo	**Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)**	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)	100 %
	Fondo Duro (roca, bolones)	%

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

Transecta Nº3

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
Cosmasterias lurida	19										
Sarcothalia crispata		0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
Ulva		0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Arbacia dufresnii	8										
Callophyllis variegata		1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Didemnum studeri		0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0,2
Corallina officinialis		0	0	0	0,3	0	1	0	0,9	0	0,4

Tipo de Fondo	**Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)**	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)	100 %
	Fondo Duro (roca, bolones)	%

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

DETERMINACIÓN DE BANCOS NATURALES

Para el Sitio 15 el 100% de la superficie evaluada corresponde a superficie muestreable *(i.e.*<30 m de profundidad). De las especies consideradas en la R.Ex. 2353/2010, en este sitio se registró la presencia de las especies *Loxechinus albus y Sarcothalia crispata.*

La determinación de bancos naturales arrojó los siguientes resultados:

Transecto	*Loxechinus albus*	*Sarcothalia crispata*	*Callophyllis variegata*	*Ulva sp*
T1	0,04	1,6	0,8	5,6
T2	0	1,2	1,2	0,8
T3	0	1,2	0,8	0,8
Densidad Promedio	0,01	1,33	0,93	2,40
Frecuencia de Ocurrencia	0,33	1	1	1,00
Superficie muestreable (%)	100	100	100	100
IPBAN	0,44	133,33	93,33	240,0
IPBANmax	**3,27**	**33,94**	**33,94**	**33,94**

El resultado de la inspección indicó la **PRESENCIA DE BANCOS NATURALES de *Sarcothalia crispata, Callophyllis variegata y Ulva sp.***

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

6.6.2.9 Determinación de bancos naturales Sitio 17

Solicitud Nº sin número	**Solicitante** Ariel Ocampo		
Región De Aysén	**Comuna** Aysén	**Área o Localidad** Canal Ferronave, al norte de islas Las Huichas	
Fecha 04/12/2018	**Hora Inicio**	09:05:39	**Embarcación** Oveja Negra
	Hora Término	10:33:51	**CB**

DATUM « WGS84»

Vértice	Latitud	Longitud
A	45° 08' 16,25"S	73° 31' 09,08"W
B	45° 08' 15,13"S	73° 31' 02,63"W
C	45° 08' 27,72"S	73° 30' 58,28"W
D	45° 08' 28,84"S	73° 31' 04,72"W
«vertice6»	«Lat6»	«Long6»

Carta « SHOA 8620

Área (ha) 5,8

Observaciones (Anotar situaciones u observaciones que expliquen o refuercen la inspección realizada)

Superficie muestreable aprox: «100» (%) 5,8 ha

Hora de la Medición	**Ajuste de Marea (m)**	**Prof. Máxima (Observada; Ajustada)**	**Prof. Mínima (Observada; Ajustada)**
09:05:39	-1,15	58,15; 57,00	2,15; 1,00

Posición geográfica de los extremos de las Unidades de Muestreo (boyerines)

	Latitud	Longitud	Latitud	Longitud
Transecta Nº1	45° 08' 26,82"S	73° 30' 59,85"W	45° 08' 27,11"S	73° 31' 02,77"W
Transecta Nº2	45° 08' 23,44"S	73° 31' 04,33"W	45° 08' 22,72"S	73° 31' 01,46"W
Transecta Nº3	45° 08' 19,02"S	73° 31' 03,35"W	45° 08' 19,44"S	73° 31' 05,90"W
Transecta Nº4	«B_in_lat4»	«B_in_long4»	«B_out_lat4»	«B_out_long4»
Transecta Nº5	«B_in_lat5»	«B_in_long5»	«B_out_lat5»	«B_out_long5»
Transecta Nº6	«B_in_lat6»	«B_in_long6»	«B_out_lat6»	«B_out_long6»

Plano Barrido Hidroacústico y Ubicación de Transectos

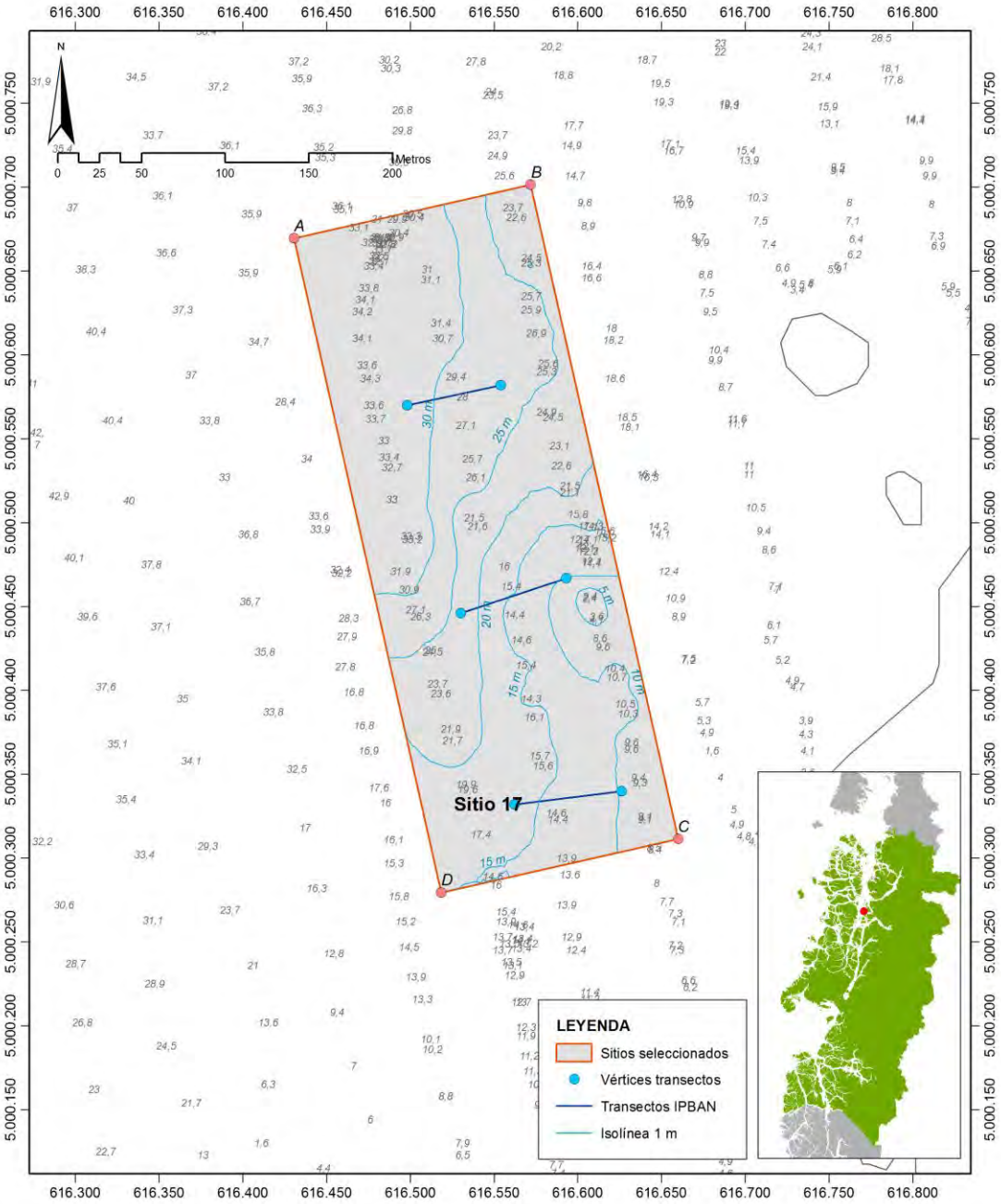


Figura 214. Plano barrido hidroacústico y ubicación de transectos sitio 17

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

Transecta Nº1

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
Munida subrugosa	75										
Cosmasterias lurida	22										
Arbacia dufresnii	23										
Corallina officinialis		1	1	0,8	0,6	0,3	0,1	0,4	0	0	1
Cladodactyla crocea	2										
Boloceropsis sp.	1										
Porania antarctica	1										
Tedania sp.		0	0	0	0	20	0	10	0	0	0

Tipo de Fondo	**Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)**	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)	100 %
	Fondo Duro (roca, bolones)	%

Transecta Nº2

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
Munida subrugosa	367										
Cosmasterias lurida	13										
Cancer edwardsi	6										
Lithodes santolla	1										
Callophyllis variegata		0	0	0	0	0	1	0	0	0	1

Tipo de Fondo	**Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)**	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)	100 %
	Fondo Duro (roca, bolones)	%

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

Transecta Nº3

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
Munida subrugosa	149										
Argobuccinum pustulosum	2										
Cancer edwardsi	2										
Concholepas concholepas	2										
Cosmasterias lurida	7										
Pinguipes chilensis	1										

Tipo de Fondo	**Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)**	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)	100 %
	Fondo Duro (roca, bolones)	%

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

DETERMINACIÓN DE BANCOS NATURALES

Para el Sitio 17 el 100% de la superficie evaluada corresponde a superficie muestreable *(i.e.*<30 m de profundidad). De las especies consideradas en la R.Ex. 2353/2010, en este sitio se registró la presencia de las especies *Argobuccinum pustulosum y Concholepas concholepas.*

La determinación de bancos naturales arrojó los siguientes resultados:

Transecto	***Argobuccinum pustulosum***	***Concholepas concholepas***	***Callophyllis variegata***
T1	0,00	0,00	0,00
T2	0,00	0,00	0,80
T3	0,02	0,02	0,00
Densidad Promedio	0,01	0,01	0,27
Frecuencia de Ocurrencia	0,33	0,33	0,33
Superficie muestreable (%)	100,00	100,00	100,00
IPBAN	0,22	0,22	8,89
IPBANmax	**65,29**	**3,77**	**33,94**

El resultado de la inspección indicó la **AUSENCIA DE BANCOS NATURALES.**

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

6.6.2.10 Determinación de bancos naturales Sitio 18

Solicitud Nº sin número	**Solicitante** Sofía Cabero		
Región De Aysén	**Comuna** Aysén	**Área o Localidad** Isla Ester, al norte de Punta Melville	
Fecha 04/12/2018	**Hora Inicio** 11:39:14	**Embarcación** Oveja Negra	
	Hora Término 12:17:20	**CB**	

DATUM « WGS84»

Vértice	Latitud	Longitud
A	45° 06' 23,70"S	73° 25' 54,40"W
B	45° 06' 23,76"S	73° 25' 47,77"W
C	45° 06' 36,72"S	73° 25' 47,99"W
D	45° 06' 36,66"S	73° 25' 54,62"W
«vertice6»	«Lat6»	«Long6»

Carta « SHOA 8620

Área (ha) 5,8

Observaciones (Anotar situaciones u observaciones que expliquen o refuercen la inspección realizada)

Superficie muestreable aprox: «100» (%) 5,8 ha

Hora de la Medición	**Ajuste de Marea (m)**	**Prof. Máxima (Observada; Ajustada)**	**Prof. Mínima (Observada; Ajustada)**
11:39:14	-1,15	22,75; 21,60	1,55; 0,40

Posición geográfica de los extremos de las Unidades de Muestreo (boyerines)

	Latitud	Longitud	Latitud	Longitud
Transecta Nº1	45° 06' 25,16"S	73° 25' 49,53"W	45° 06' 25,56"S	73° 25' 52,18"W
Transecta Nº2	45° 06' 30,32"S	73° 25' 52,18"W	45° 06' 30,00"S	73° 25' 50,09"W
Transecta Nº3	45° 06' 35,21"S	73° 25' 49,90"W	45° 06' 35,09"S	73° 25' 52,65"W
Transecta Nº4	«B_in_lat4»	«B_in_long4»	«B_out_lat4»	«B_out_long4»
Transecta Nº5	«B_in_lat5»	«B_in_long5»	«B_out_lat5»	«B_out_long5»
Transecta Nº6	«B_in_lat6»	«B_in_long6»	«B_out_lat6»	«B_out_long6»

Plano Barrido Hidroacústico y Ubicación de Transectos

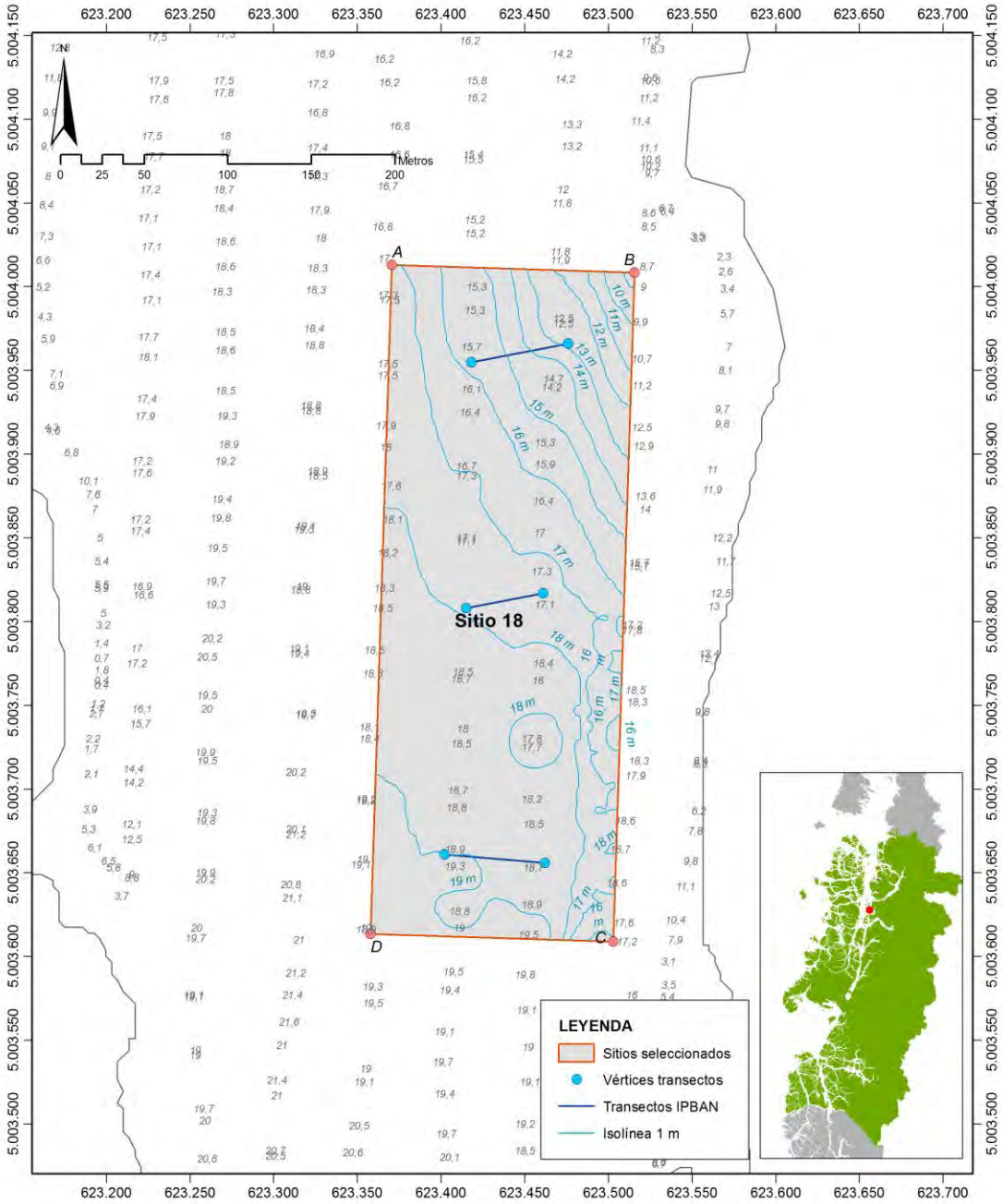


Figura 215. Plano barrido hidroacústico y ubicación de transectos sitio 18

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

Transecta Nº1

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
Munida subrugosa	161										

Tipo de Fondo	**Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)**	100 %
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)	%
	Fondo Duro (roca, bolones)	%

Transecta Nº2

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
Munida subrugosa	279										

Tipo de Fondo	**Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)**	100 %
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)	%
	Fondo Duro (roca, bolones)	%

Transecta Nº3

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
Munida subrugosa	228										

Tipo de Fondo	**Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)**	100 %
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)	%
	Fondo Duro (roca, bolones)	%

DETERMINACIÓN DE BANCOS NATURALES

Para el Sitio 18 el 100% de la superficie evaluada corresponde a superficie muestreable (*i.e.*<30 m de profundidad). De las especies consideradas en la R.Ex. 2353/2010, en este sitio no se registró presencia de especies para determinar bancos naturales.

6.6.2.11 Determinación de bancos naturales Sitio 20

Solicitud Nº sin número	**Solicitante** Jaime Cabero		
Región De Aysén	**Comuna** Aysén	**Área o Localidad** Canal Luchin, al oeste de Punta Péndola, Isla Luchin	
Fecha 03/12/2018	**Hora Inicio** 14:26:14	**Embarcación** Oveja Negra	
	Hora Término 15:14:18	**CB**	

DATUM « WGS84»

Vértice	Latitud	Longitud
A	45° 02' 16,57"S	73° 24' 51,48"W
B	45° 02' 20,08"S	73° 24' 47,08"W
C	45° 02' 28,69"S	73° 25' 00,75"W
D	45° 02' 25,17"S	73° 25' 05,15"W
«vertice6»	«Lat6»	«Long6»

Carta « SHOA 8620

Área (ha) 5,8

Observaciones (Anotar situaciones u observaciones que expliquen o refuercen la inspección realizada)

Superficie muestreable aprox: «Porcentaje» (%) 5,8 ha

Hora de la Medición	**Ajuste de Marea (m)**	**Prof. Máxima (Observada; Ajustada)**	**Prof. Mínima (Observada; Ajustada)**
14:26:14	-1,16	126,85; 125,70	1,65; 0,40

Posición geográfica de los extremos de las Unidades de Muestreo (boyerines)

	Latitud	Longitud	Latitud	Longitud
Transecta Nº1	45° 02' 25,49"S	73° 25' 03,07"W	45° 02' 26,70"S	73° 25' 01,12"W
Transecta Nº2	45° 02' 25,70"S	73° 24' 59,22"W	45° 02' 24,62"S	73° 25' 01,04"W
Transecta Nº3	45° 02' 23,70"S	73° 25' 00,10"W	45° 02' 24,97"S	73° 24' 58,10"W
Transecta Nº4	«B_in_lat4»	«B_in_long4»	«B_out_lat4»	«B_out_long4»
Transecta Nº5	«B_in_lat5»	«B_in_long5»	«B_out_lat5»	«B_out_long5»
Transecta Nº6	«B_in_lat6»	«B_in_long6»	«B_out_lat6»	«B_out_long6»

Plano Barrido Hidroacústico y Ubicación de Transectos

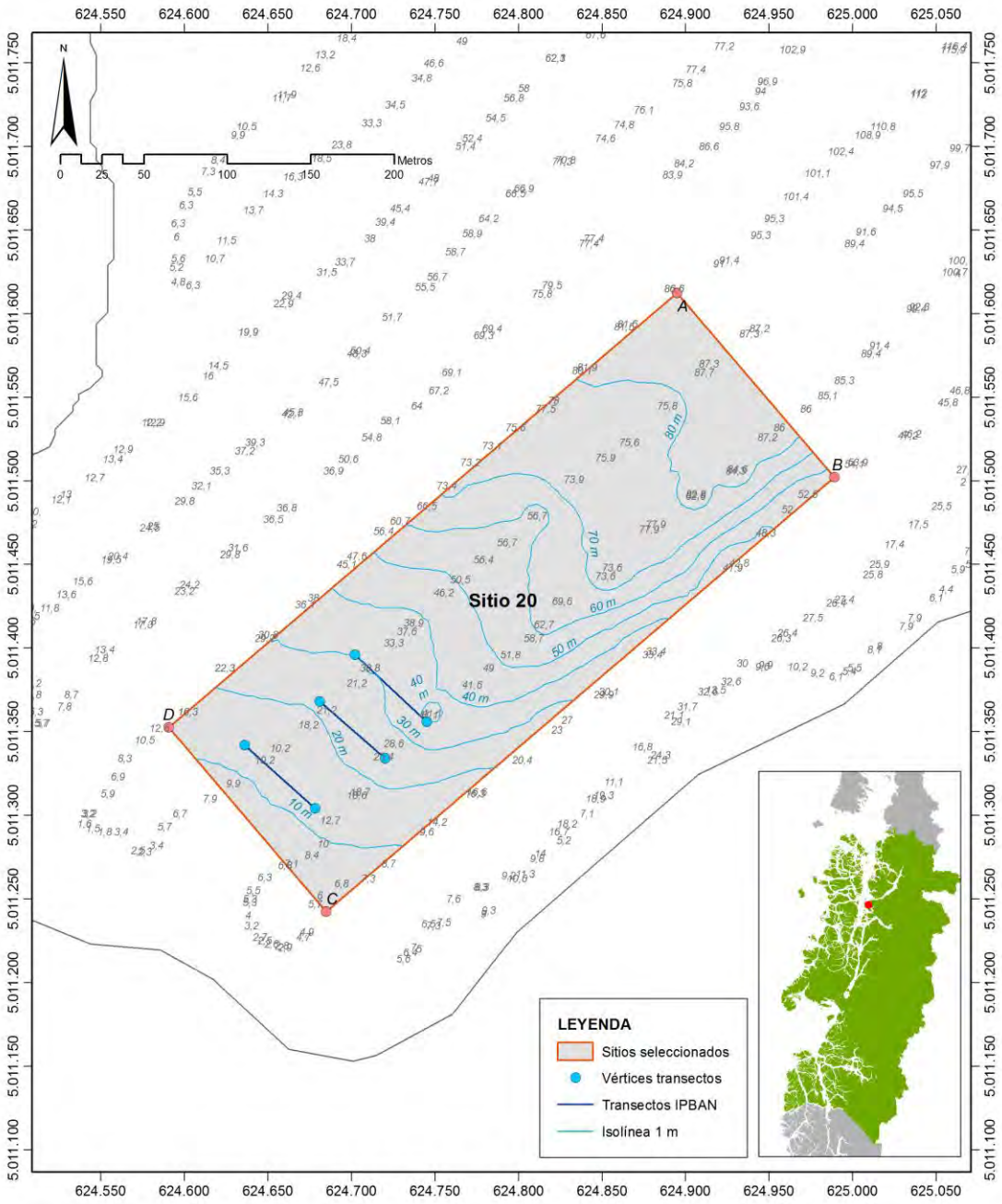


Figura 216. Plano barrido hidroacústico y ubicación de transectos sitio 20

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

Transecta Nº1

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
Gelidium		1	0	0	0	2	0	0	2	0	1
Cosmasterias lurida	3										

Tipo de Fondo	**Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)**	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)	100 %
	Fondo Duro (roca, bolones)	%

Transecta Nº2

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
Gelidium		1	0	2	0	0	0	1	0	0	0
Cosmasterias lurida	13										
Munida subrugosa	3										
Ulva		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Loxechinus albus	3										
Eurypodius latreillei	1										

Tipo de Fondo	**Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)**	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)	100 %
	Fondo Duro (roca, bolones)	%

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

Transecta Nº3

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
Cosmasterias lurida	3										
Sarcothalia crispata		0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Corallina officinialis		0,1	0,2	0,1	0	0,1	0,1	0	0,1	0,1	0,1
Munida subrugosa	37										
Loxechinus albus	1										

Tipo de Fondo	**Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)**	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)	100 %
	Fondo Duro (roca, bolones)	%

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

DETERMINACIÓN DE BANCOS NATURALES

Para el Sitio 20 el 100% de la superficie evaluada corresponde a superficie muestreable (*i.e.*<30 m de profundidad). De las especies consideradas en la R.Ex. 2353/2010, en este sitio se registró presencia de las especies *Loxechinus albus y Sarcothalia crispata*.

La determinación de bancos naturales arrojó los siguientes resultados:

Transecto	*Loxechinus albus*	*Sarcothalia crispata*	*Gelidium sp.*	*Ulva sp*
T1	0	0	2,4	0
T2	0,03	0	1,6	0,4
T3	0,01	0,4	0	0
Densidad Promedio	0,01	0,13	1,33	0,13
Frecuencia de Ocurrencia	0,67	0,33	0,67	0,67
Superficie muestreable (%)	100	100	100	100
IPBAN	0,89	4,44	88,89	8,9
IPBANmax	**3,27**	**33,94**	**33,94**	**33,94**

El resultado de la inspección indicó la **PRESENCIA DE BANCOS NATURALES de *Gelidium sp.***

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

6.6.2.12 Determinación de bancos naturales Sitio 21

Solicitud Nº sin número	**Solicitante** José Ñancul		
Región De Aysén	**Comuna** Aysén	**Área o Localidad** Canal Ñancul, al noreste de Punta Olea, Isla Orestes	
Fecha 04/12/2018	**Hora Inicio**	15:34:08	**Embarcación** Oveja Negra
	Hora Término	16:48:50	**CB**

DATUM « WGS84»

Vértice	Latitud	Longitud
A	45° 01' 57,36"S	73° 27' 12,40"W
B	45° 01' 59,63"S	73° 27' 06,60"W
C	45° 02' 10,97"S	73° 27' 15,44"W
D	45° 02' 08,70"S	73° 27' 21,24"W
«vertice6»	«Lat6»	«Long6»

Carta	« »SHOA 8620
Área (ha)	5,8

Observaciones (Anotar situaciones u observaciones que expliquen o refuercen la inspección realizada)

Superficie muestreable aprox: «0» (%) 5,8 ha

Hora de la Medición	**Ajuste de Marea (m)**	**Prof. Máxima (Observada; Ajustada)**	**Prof. Mínima (Observada; Ajustada)**
15:34:08	-0,65	120,55; 119,80	3,25;2,80

Posición geográfica de los extremos de las Unidades de Muestreo (boyerines)

	Latitud	Longitud	Latitud	Longitud
Transecta Nº1				
Transecta Nº2				
Transecta Nº3				
Transecta Nº4	«B_in_lat4»	«B_in_long4»	«B_out_lat4»	«B_out_long4»
Transecta Nº5	«B_in_lat5»	«B_in_long5»	«B_out_lat5»	«B_out_long5»
Transecta Nº6	«B_in_lat6»	«B_in_long6»	«B_out_lat6»	«B_out_long6»

Plano Barrido Hidroacústico y Ubicación de Transectos

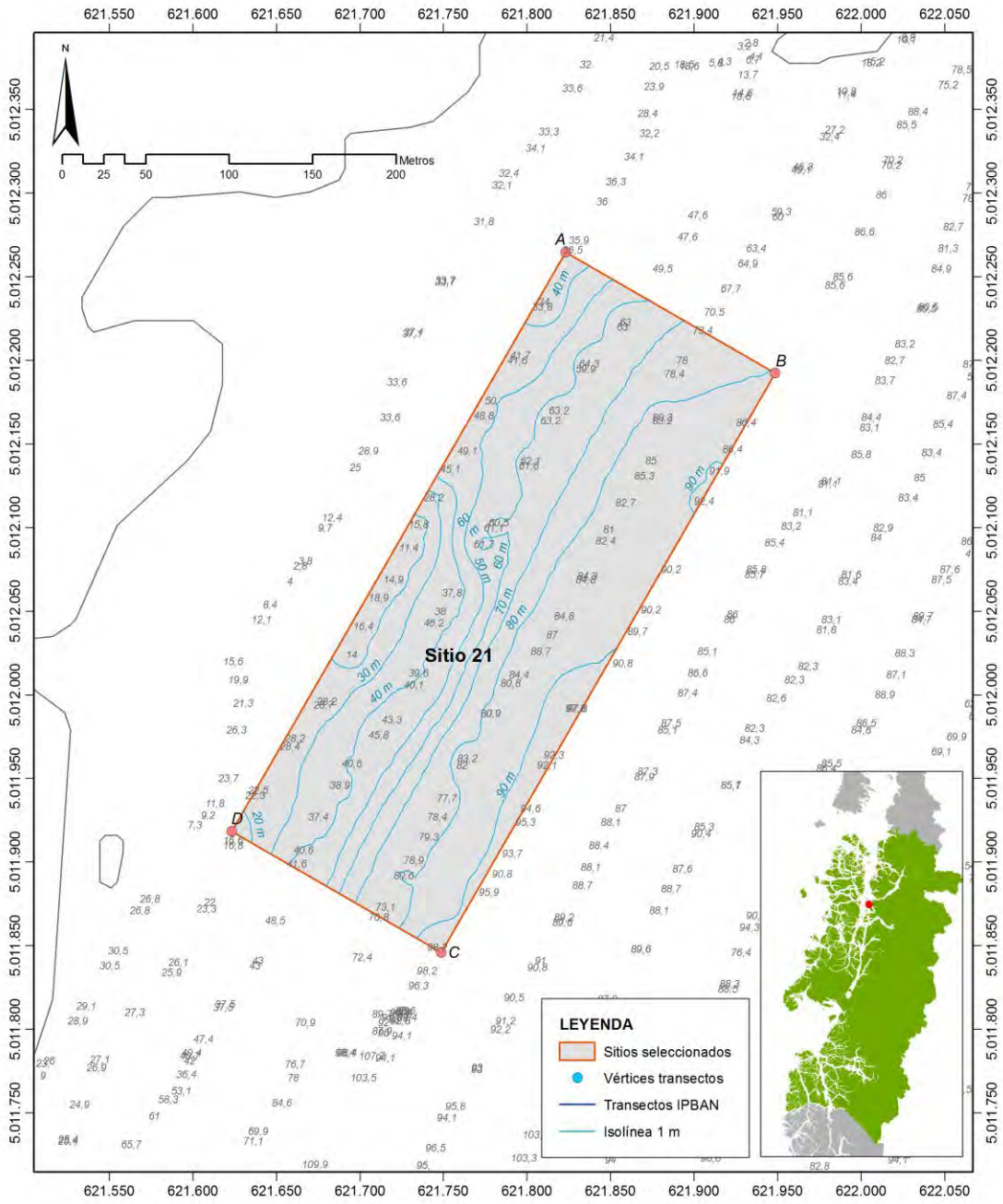


Figura 217. Plano barrido hidroacústico y ubicación de transectos sitio 21

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

Transecta Nº1

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10

Tipo de Fondo	Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)	%
	Fondo Duro (roca, bolones)	%

Transecta Nº2

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10

Tipo de Fondo	Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)	%
	Fondo Duro (roca, bolones)	%

Transecta Nº3

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10

Tipo de Fondo	Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)	%
	Fondo Duro (roca, bolones)	%

DETERMINACIÓN DE BANCOS NATURALES

Para el Sitio 21 el 100% de la superficie evaluada no corresponde a superficie muestreable *(i.e.*>30 m de profundidad), por lo cual no fue posible identificar especies que determinen algún banco natural dentro de este sitio.

6.6.2.13 Determinación de bancos naturales Sitio 22

Solicitud Nº sin número	**Solicitante** S.T.I. pescadores artesanales y afines Nº 3 Isla Huichas		
Región De Aysén	**Comuna** Cisnes	**Área o Localidad** Canal Ninualac, al sur de Punta Abrham, Isla Teresa	
Fecha 02/12/2018	**Hora Inicio** 11:19:27	**Embarcación** Oveja Negra	
	Hora Término 13:03:32	**CB**	

DATUM « WGS84»

Vértice	Latitud	Longitud
A	44° 55' 16,97"S	73° 43' 45,39"W
B	44° 55' 19,88"S	73° 43' 40,20"W
C	44° 55' 30,05"S	73° 43' 51,50"W
D	44° 55' 27,14"S	73° 43' 56,69"W
«vertice6»	«Lat6»	«Long6»

Carta « SHOA 8620

Área (ha) 5,8

Observaciones (Anotar situaciones u observaciones que expliquen o refuercen la inspección realizada)

Superficie muestreable aprox: «100» (%) 5,8 ha

Hora de la Medición	**Ajuste de Marea (m)**	**Prof. Máxima (Observada; Ajustada)**	**Prof. Mínima (Observada; Ajustada)**
11:19:27	-1,43	86,95; 85,70	3,35; 1,70

Posición geográfica de los extremos de las Unidades de Muestreo (boyerines)

	Latitud	Longitud	Latitud	Longitud
Transecta Nº1	44° 55' 19,07"S	73° 43' 45,18"W	44° 55' 20,67"S	73° 43' 43,87"W
Transecta Nº2	44° 55' 23,49"S	73° 43' 46,77"W	44° 55' 22,45"S	73° 43' 48,94"W
Transecta Nº3	44° 55' 26,52"S	73° 43' 54,14"W	44° 55' 26,94"S	73° 43' 51,21"W
Transecta Nº4	«B_in_lat4»	«B_in_long4»	«B_out_lat4»	«B_out_long4»
Transecta Nº5	«B_in_lat5»	«B_in_long5»	«B_out_lat5»	«B_out_long5»
Transecta Nº6	«B_in_lat6»	«B_in_long6»	«B_out_lat6»	«B_out_long6»

Plano Barrido Hidroacústico y Ubicación de Transectos

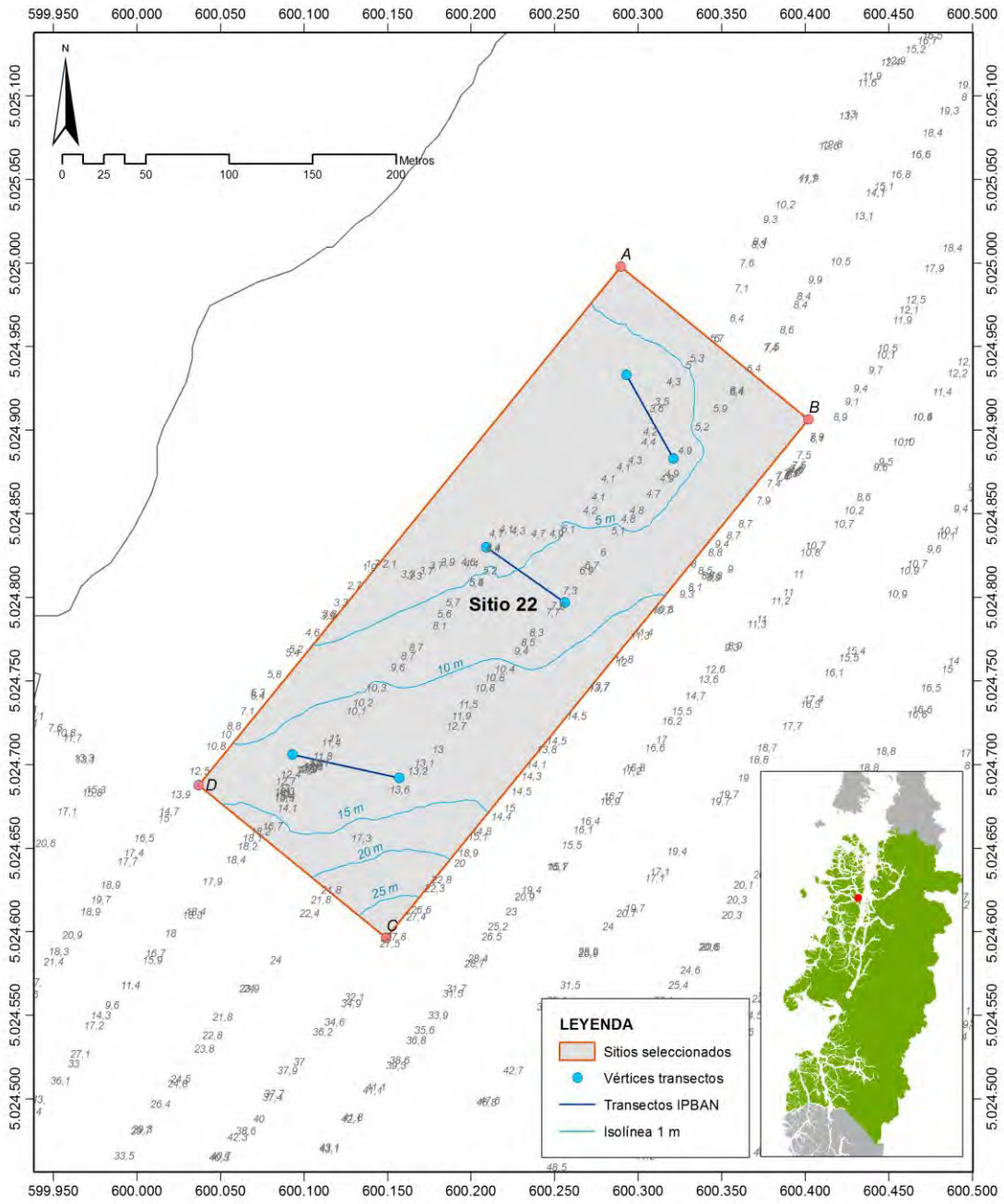


Figura 218. Plano barrido hidroacústico y ubicación de transectos sitio 22

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

Transecta Nº1

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
Argobuccinum pustulosum		2									
Arbacia dufresnii		2									
Corallina officinialis		0,1	0,2	0,1	0,3		0,2	0	0	0	0
Cosmasterias lurida		3									
Porania antarctica		1									
Sarcothalia crispata		0	0	0	2	0	3	0	0	0	1
Munida subrugosa	27										
Callophyllis variegata		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

Tipo de Fondo	**Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)**	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)	100 %
	Fondo Duro (roca, bolones)	%

Transecta Nº2

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
Sarcothalia crispata		2	0	1	0	0	0	1	0	0	0
Munida subrugosa	36										
Arbacia dufresnii	1										
Eurypodius latreillei	1										
Callophyllis variegata		0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Ulva		0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

Tipo de Fondo	**Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)**	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)	100 %
	Fondo Duro (roca, bolones)	%

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

Transecta Nº3

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
Munida subrugosa	33										
Callophyllis variegata		0	0	1	0	1	1	0	1	0	0
Cosmasterias lurida	3										
Desmasteria		0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Corallina officinialis		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arbacia dufresnii	1										
Porania antarctica	1										
Ulva		0	0	1	0	1	0	0	0	1	1
Loxechinus albus	7										
Sarcothalia crispata		0	1	0	0	0	1	1	0	0	0
Eurypodius latreillei	3										
Antholoba achates	1										

Tipo de Fondo	**Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)**	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)	100 %
	Fondo Duro (roca, bolones)	%

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

DETERMINACIÓN DE BANCOS NATURALES

Para el Sitio 22 el 100% de la superficie evaluada corresponde a superficie muestreable *(i.e.*<30 m de profundidad). De las especies consideradas en la R.Ex. 2353/2010, en este sitio se registró presencia de las especies *Argobuccinum pustulosum, Loxechinus albus y Sarcothalia crispata.*

La determinación de bancos naturales arrojó los siguientes resultados:

Transecto	*Argobuccinum pustulosum*	*Loxechinus albus*	*Sarcothalia crispata*	*Callophyllis variegata*	*Ulva sp*
T1	0,8	0	2,4	0,4	0
T2	0	0	1,6	0,8	0,4
T3	0	2,8	1,2	1,6	1,6
Densidad Promedio	0,27	0,93	1,73	0,93	0,67
Frecuencia de Ocurrencia	0,33	0,33	1	1	0,33
Superficie muestreable (%)	100	100	100	100	100
IPBAN	8,89	31,11	173,33	93,33	22,2
IPBANmax	**65,29**	**3,27**	**33,94**	**33,94**	**33,94**

El resultado de la inspección indicó la **PRESENCIA DE BANCOS NATURALES de *Loxechinus albus, Sarcothalia crispata* y *Callophyllis variegata.***

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

6.6.2.14 Determinación de bancos naturales Sitio 23

Solicitud Nº sin número	**Solicitante** Ricardo Méndez		
Región De Aysén	**Comuna** Cisnes	**Área o Localidad** Seno Magdalena, Isla Magdalena	
Fecha 03/12/2018	**Hora Inicio**	11:43:50	**Embarcación** Oveja Negra
	Hora Término	13:43:59	**CB**

DATUM « WGS84»

Vértice	Latitud	Longitud
A	44° 37' 27,88"S	72° 56' 57,23"W
B	44° 37' 25,72"S	72° 56' 39,33"W
C	44° 37' 30,35"S	72° 56' 38,24"W
D	44° 37' 32,51"S	72° 56' 56,13"W
«vertice6»	«Lat6»	«Long6»

Carta « SHOA 8500

Área (ha) 5,8

Observaciones (Anotar situaciones u observaciones que expliquen o refuercen la inspección realizada)

Superficie muestreable aprox: «0» (%) 5,8 ha

Hora de la Medición	**Ajuste de Marea (m)**	**Prof. Máxima (Observada; Ajustada)**	**Prof. Mínima (Observada; Ajustada)**
11:43:50	-2,40	217,05; 214,70	1,35; 0,10

Posición geográfica de los extremos de las Unidades de Muestreo (boyerines)

	Latitud	Longitud	Latitud	Longitud
Transecta Nº1				
Transecta Nº2				
Transecta Nº3				
Transecta Nº4	«B_in_lat4»	«B_in_long4»	«B_out_lat4»	«B_out_long4»
Transecta Nº5	«B_in_lat5»	«B_in_long5»	«B_out_lat5»	«B_out_long5»
Transecta Nº6	«B_in_lat6»	«B_in_long6»	«B_out_lat6»	«B_out_long6»

Plano Barrido Hidroacústico y Ubicación de Transectos

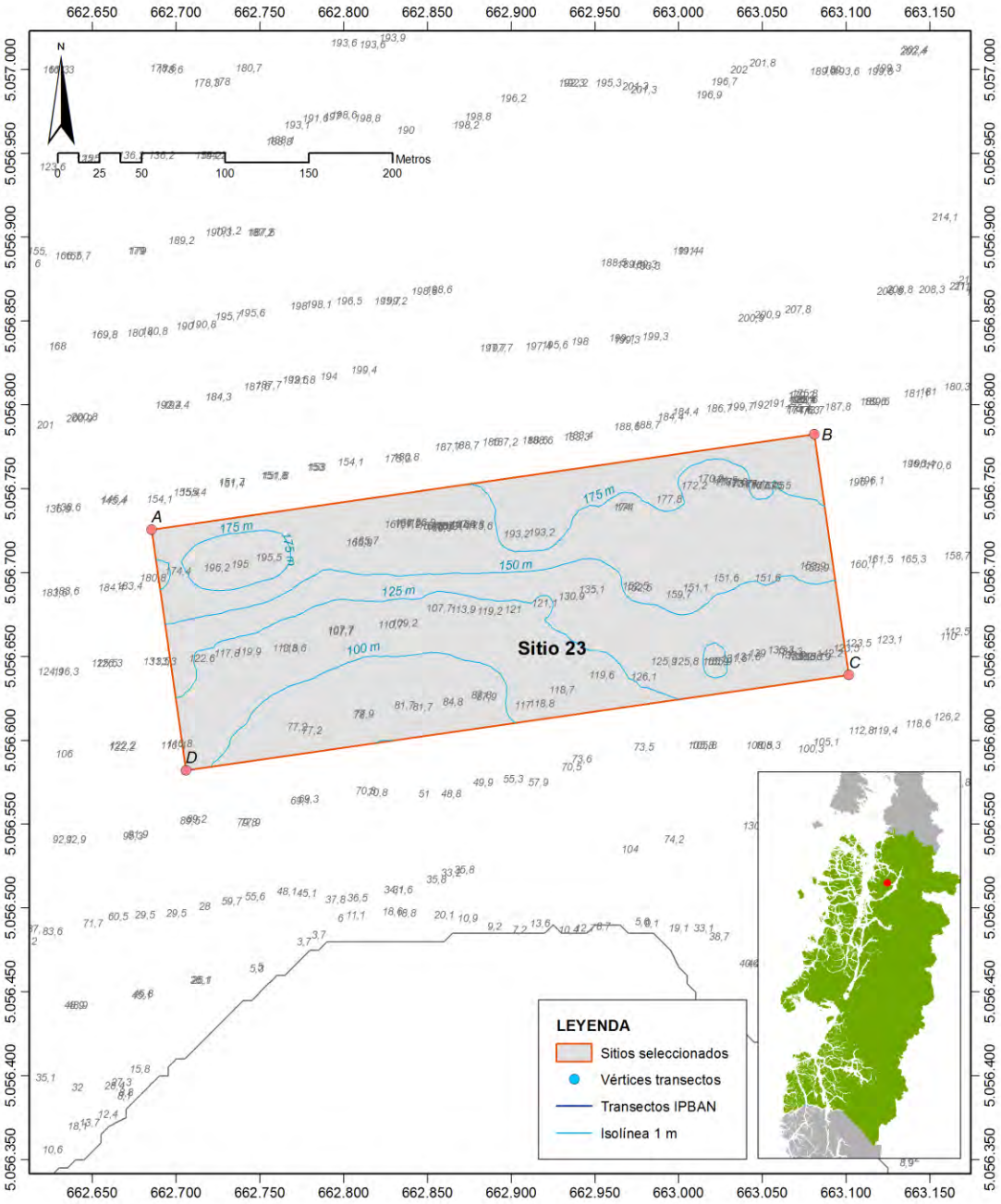


Figura 219. Plano barrido hidroacústico sitio 23

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

Transecta Nº1

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10

Tipo de Fondo	**Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)**	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)	%
	Fondo Duro (roca, bolones)	%

Transecta Nº2

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10

Tipo de Fondo	**Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)**	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)	%
	Fondo Duro (roca, bolones)	%

Transecta Nº3

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10

Tipo de Fondo	**Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)**	%
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)	%
	Fondo Duro (roca, bolones)	%

DETERMINACIÓN DE BANCOS NATURALES

Para el Sitio 23 el 100% de la superficie evaluada no corresponde a superficie muestreable *(i.e.*>30 m de profundidad), por lo cual no fue posible identificar especies que determinen algún banco natural dentro de este sitio.

6.6.2.15 Determinación de bancos naturales Sitio 24

Solicitud Nº sin número	**Solicitante** Narciso Nahuelquin		
Región De Aysén	**Comuna** Guaitecas	**Área o Localidad** Canal Puquitín, al norte de Laguna Atravesada, Isla Ascensión	
Fecha 01/12/2018	**Hora Inicio** 08:27:36	**Embarcación** Oveja Negra	
	Hora Término 10:42:39	**CB**	

DATUM « WGS84»

Vértice	Latitud	Longitud
A	43° 51' 28,78"S	73° 49' 47,07"W
B	43° 51' 27,42"S	73° 49' 40,61"W
C	43° 51' 36,75"S	73° 49' 36,84"W
D	43° 51' 38,11"S	73° 49' 43,28"W
«vertice6»	«Lat6»	«Long6»

Carta « Plano.01.SSP

Área (ha) 4,5

Observaciones (Anotar situaciones u observaciones que expliquen o refuercen la inspección realizada)

Superficie muestreable aprox: «100» (%) 4,5 ha

Hora de la Medición	Ajuste de Marea (m)	Prof. Máxima (Observada; Ajustada)	Prof. Mínima (Observada; Ajustada)
08:27:36	-1,19	30,30; 28,60	2,00; 0,60

Posición geográfica de los extremos de las Unidades de Muestreo (boyerines)

	Latitud	Longitud	Latitud	Longitud
Transecta Nº1	43° 51' 29,56"S	73° 49' 44,87"W	43° 51' 29,17"S	73° 49' 42,14"W
Transecta Nº2	43° 51' 32,30"S	73° 49' 40,51"W	43° 51' 33,27"S	73° 49' 42,96"W
Transecta Nº3	43° 51' 36,17"S	73° 49' 41,78"W	43° 51' 36,14"S	73° 49' 39,14"W
Transecta Nº4	«B_in_lat4»	«B_in_long4»	«B_out_lat4»	«B_out_long4»
Transecta Nº5	«B_in_lat5»	«B_in_long5»	«B_out_lat5»	«B_out_long5»
Transecta Nº6	«B_in_lat6»	«B_in_long6»	«B_out_lat6»	«B_out_long6»

Plano Barrido Hidroacústico y Ubicación de Transectos

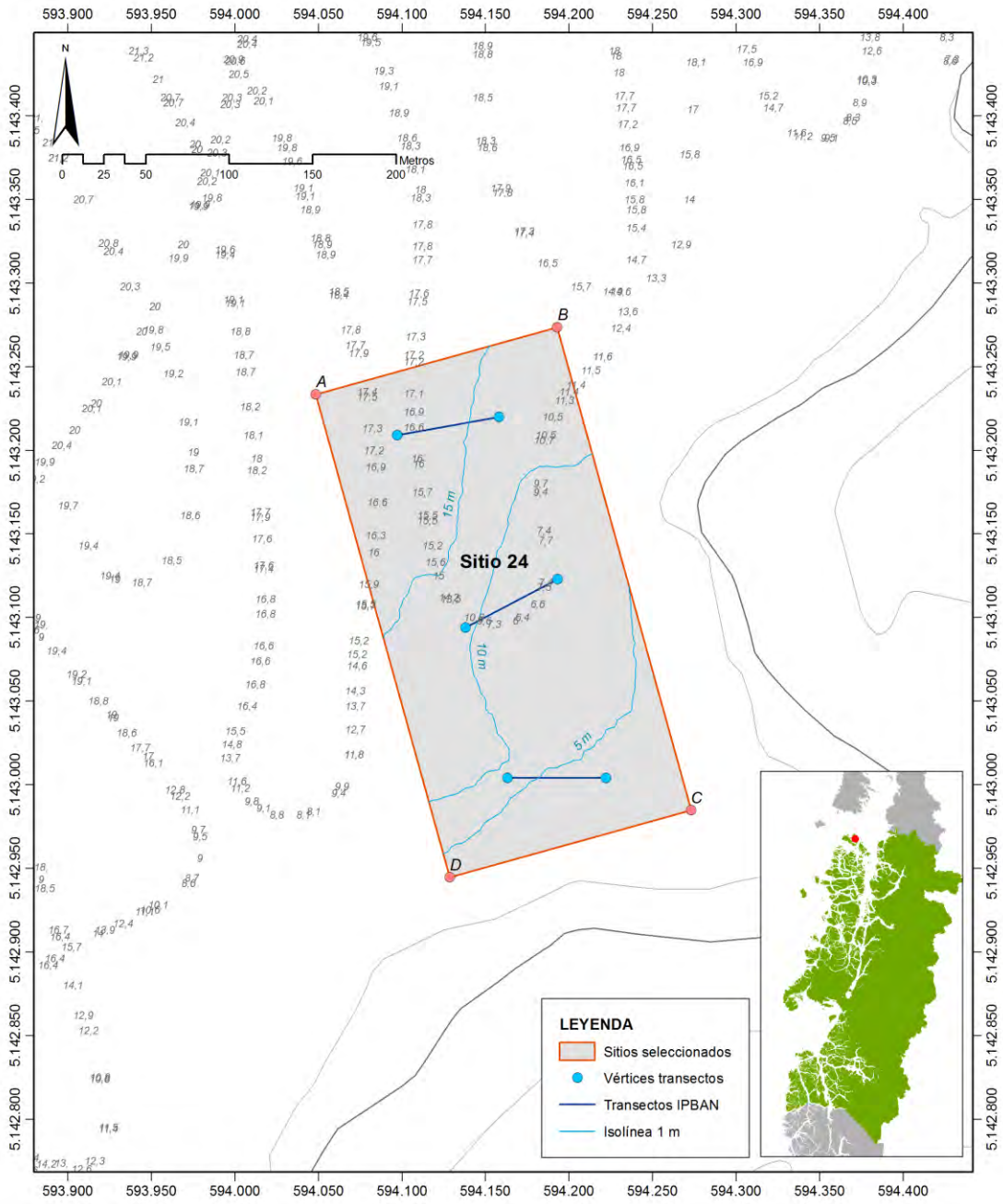


Figura 220. Plano barrido hidroacústico y ubicación de transectos sitio 24

Transecta Nº1

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
Munida subrugosa	133										
Cycethra verrucosa	18										

Tipo de Fondo	**Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)**	100 %
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)	%
	Fondo Duro (roca, bolones)	%

Transecta Nº2

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
Caprella equilibra	1										
Munida subrugosa	105										
Cycethra verrucosa	9										

Tipo de Fondo	**Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)**	100 %
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)	%
	Fondo Duro (roca, bolones)	%

Transecta Nº3

Especie	Transecto	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
Munida subrugosa	179										
Anthothoe chilensis	32										
Cladodactyla crocea	5										

Tipo de Fondo	**Fondo Blando (conchuela, grava, arena, limo arcilla)**	100 %
	Fondo Semiduro (tertel, sedimento compacto)	%
	Fondo Duro (roca, bolones)	%

DETERMINACIÓN DE BANCOS NATURALES

Para el Sitio 24 el 100% de la superficie evaluada corresponde a superficie muestreable *(i.e.*<30 m de profundidad). En este sitio se no se registró presencia de recursos hidrobiológicos considerados en la R.Ex. 2353/2010 para la determinación de bancos naturales.

6.7 Elaborar la documentación ambiental requerida según el Reglamento Ambiental para la Acuicultura, D.S. (MINECON) Nª 320 de 2001 y sus modificaciones; la Resolución (SUBPESCA) Nª 3612 de 2009; el D.S Nº15 de 2011 que aprueba el Reglamento de Registro de Personas Acreditadas para Elaborar los Instrumentos de Evaluación Ambiental y Sanitaria y las Certificaciones Exigidas por la Ley General de Pesca y Acuicultura y sus Reglamentos y el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S MINSEGRES Nº 40 de 2012) y sus modificaciones, para el total de sitios propuestos, ubicados en la XI Región de Aysén.

En relación a lo mencionado, los proyectos de acuicultura de pequeña escala, identificados en la región de Aysén por el presente estudio, no deberán ingresar al Sistema de Evaluación Ambiental, ya que no cumplen con lo establecido en el artículo 3 del D.S. N°40, donde se entenderá por proyectos de cultivo de recursos hidrobiológicos aquellas actividades de acuicultura, organizadas por el hombre, que tienen por objeto engendrar, procrear, alimentar, cuidar y cebar recursos hidrobiológicos a través de sistemas de producción extensivos y/o intensivos, que se desarrollen en aguas continentales, marítimas y/o estuarinas o requieran de suministro de agua, y que contemplen:

- ***n.1****. Una producción anual igual o mayor a quinientas toneladas (500 t) y/o superficie de cultivo igual o superior a cien mil metros cuadrados (100.000 m2 tratándose de macroalgas.*
- ***n.2****. Una producción anual igual o mayor a trescientas toneladas (300 t) y/o superficie de cultivo igual o superior a sesenta mil metros cuadrados (60.000 m2), tratándose de moluscos filtradores; o una producción anual igual o superior a cuarenta toneladas (40 t) tratándose de otras especies filtradoras, a través de un sistema de producción extensivo;*
- ***n.3****. Una producción anual igual o superior a treinta y cinco toneladas (35 t) tratándose de equinodermos, crustáceos y moluscos no filtradores, peces y otras especies, a través de un sistema de producción intensivo.*
- ***n.4****. Una producción anual igual o superior a quince toneladas (15 t) cuando el cultivo se realice en ríos navegables en la zona no afecta a marea; o el cultivo de*

cualquier recurso hidrobiológico que se realice en ríos no navegables o en lagos cualquiera sea su producción anual; o en

- ***n.5**. Una producción anual igual o superior a ocho toneladas (8 t), tratándose de peces; o del cultivo de microalgas y/o juveniles de otros recursos hidrobiológicos que requieran el suministro y/o evacuación de aguas de origen continental, marina o estuarina, cualquiera sea su producción anual.*

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

7 Discusión

El desarrollo de la Acuicultura a Pequeña escala se presenta como una actividad interesante para ser ejecutada en AAA y AMERBS en la región de Aysén, como una herramienta para aportar a la diversificación del sector pesquero artesanal que se ha visto impactado negativamente por la disminución de las cuotas de los recursos históricos explotados (merluza, congrio), y por el fenómeno natural de la “marea roja” que la afecta periódicamente para la extracción de recursos bentónicos filtradores.

Si bien a nivel nacional, la región de Aysén presenta un gran número de AMERBs decretadas (Nº=261), se registró un importante número de áreas en estado “pendiente” (141), “rechazada” (35) y “abandonada” (9). No obstatnte destacamos la presencia 28 sitios en estado “operativo. En relación a las OPAs regionales, existe un número importante de organizaciones (153) de distintas categorías, sin embargo la relación entre estas y el número de áreas de manejo actualmente operativas no es relevante, ya que sólo 18 OPAs cuentan con áreas en dicha categoría, principalmente por el aporte del proyecto CUI 2015-7-FAP-4: Asistencia para el desarrollo de estudio de situación base de área y seguimiento en áreas de manejo de la Región de Aysén, etapa 1, que regularizó y actualizó 13 áreas durante el año 2016 y otras 4 áreas mediante el aporte de CORFO.

Otra de las figuras administrativas que se ha posicionado con gran protagonismo en la región, corresponde a las ECMPO, ocupando un área cercana al millón de hectáreas y que parece responder a una estrategia de ocupación de espacio por parte de las OPAs, para frenar la expansión de la industria salmonera, limitando no sólo el desarrollo de estas, sino también el emplazamiento de áreas para APE.

Con la información anteriormente expuesta y levantada en el presente proyecto, sumado a la experiencia de informantes claves y servicios regionales, la propuesta de sitios incluye un mayor número de sectores dentro de AAA en comparación con los identificados dentro de áreas de manejo “operativas”, así como también registró un mayor número de personas naturales que de organzaciones artesanales, susceptibles a realizar actividades de acuicultura a pequeña escala y labores de administración y manejo de estos sitios.

Los Términos Técnicos de Referencia del presente proyecto y la propuesta presentada por el equipo ejecutor, indicaron que la propuesta final de 13 a 15 sitios de APE para la región, deberían abarcar entre 160 a 210 hectáreas en total. Finalmente, la selección por parte de la Subsecretaria de Pesca y Acuicultura, fija la selección de 15 sitios abarcando un total de 77,74 hectareas, de los cuales, 4 sitios corresponden a la comuna de Guaitecas, 3 a Cisnes y 8 en la comuna de Aisén.

Al respecto se debe indicar que si bien en la región, se cuenta con 209 espacios AAA de diferentes tamaños y repartidos en toda la costa regional, en la práctica existen 857 C.C.A.A. repartidas entre las cuatro comunas costeras de la región, que ocupan espacios aptos y según reglamentación de distancias, dificulta la propuesta de nuevos sitios para APE (el 99% de estas C.C.A.A. son para el cultivo de salmones).

Por otro lado, el litoral de la región, tal como se describió en el desarrollo del informe, presenta dos macrozonas claramente diferentes para la acuicultura, la primera emplazada en el mar exterior y una segunda zona identificada como canales y fiordos del mar interior de la región. Ambas zonas presentan en la actualidad una alta demanda de concesiones de acuicultura (otorgadas o en trámite) y solicitudes de grandes extensiones de territorio para ECMPO. En este último caso, gran parte de la región se encuentra en solicitud de dos ECMPO que abarcan zonas importantes como el sur de Guaitecas y el sector de Huichas, que limita la postulación de sitios para la acuicultura a pequeña escala. Junto a lo anterior, la conectividad en esta región y los accesos al abastecimiento de materiales para el cultivo y los centros de comercialización de productos, se registran como una variable significativa en el proceso de selección de los sitios para APE, donde los beneficiarios optan por seleccionar sectores cercanos a los centros urbanos de la región.

Complementariamente, es de interés de los diferentes usuarios presentados en este informe, el solicitar los espacios APE dentro del orden indicado, debido a la factibilidad concreta de operación en el futuro y el cumplimiento de los reglamentos o normativas aplicables a este tipo de proyectos (RAMA y Ley de Concesiones).

Durante el desarrollo de los objetivos de evaluación y caracterización de los 15 sitios seleccionados, el estudio de sedimentos arrojó un comportamiento común en toda el área de estudio, con valores que oscilaron dentro de los límites establecidos por el reglamento,

para los parámetros de materia orgánica y las variables medidas en "*in situ*", a excepción del sitio 24, donde el 66,6% de las estaciones estan fuera de los límites de aceptabilidad. En relación a la granulometría de sedimentos, el análisis reportó presencia de diferentes categorías sedimentológicas, pero con una leve tendencia a la fracción "arena fina". La caracterización de la columna de agua de los sitios seleccionados, reportó valores de oxígeno disuelto que varían siempre por sobre el mínino mencionado en la normativa vigente.

La batimetría de los sectores evaluados en la región de Aysén, reportó en su mayoría áreas con profundidades menores a los 30 metros, sin embargo el sitio 10, ubicado al noreste de Isla Melchor y los sitios 21 y 23, emplazados en las cercanias de las islas Magadalena y Orestes, registraron batimetrías significativamente más altas. La determinación de bancos naturales en los sectores prospectados según lo estipulado en Res.Ex. 2353/2010, arrojó presencia de bancos naturales de *Sarcothalia crispata* en los sitios 1 y 8, *Ulva sp* en los sitios 8, 12 y 15, *Sarcothalia crispata* y *Callophyllis variegata* en los sitios 3 y 15, *Loxechinus albus, Sarcothalia crispata* y *Callophyllis variegata* en el sitio 22 y *Gelidium sp.* en el sitio 20.

Un alto porcentaje de los sitios seleccionados en la región de Aysén, presentaron condiciones para el establecimiento de actividades de acuicultura de pequeña escala. Sin embargo, el resultado de las variables ambientales y oceanográficas presentadas en los capítulos precedentes, complementado con el análisis económico y estructural, serán discutidos con la contraparte técnica, para su posterior validación y propuesta final de solicitud de cultivo en el proyecto técnico.

8 Conclusiones

Considerando el grado de avance del presente proyecto y las actividades realizadas a la fecha se concluye que:

- A nivel regional existen 4 comunas costeras en el litoral, según lo estipulado en el D.S. N° 240/1998 del Ministerio de Defensa Nacional y sus modificaciones, Subsecretaria de Marina y Subsecretaria para las Fuerzas Armadas, que establecen una nómina oficial de 19 caletas de pescadores artesanales, pertenecientes a la provincia de Aysén (18) y una caleta ubicada en la provincia de Capitán Prat.
- En la región, existe un total de 3.071 personas inscritas en el RPA para las distintas categorías, donde el mayor porcentaje de inscritos se registran en las comunas de Aysén (1.339), Cisnes (873) y Guaitecas (804) concentrando el 98% de inscritos, mientras que la comuna de Tortel sólo registró el 2% de los usuarios, equivalente a 55 inscritos.
- La categoría con un mayor número de inscritos, corresponde a “recolector” con 2.896 inscritos, seguido por la categoría de pescador artesanal con 1.980 y finalmente los armadores y buzos con 469 y 447 inscritos respectivamente.
- En la región existen 153 organizaciones pesqueras artesanales, las cuales se agrupan en asociaciones gremiales, cooperativas, sociedad de responsabilidad LTDA, sindicatos y otras, siendo la categoría de sindicatos la que concentra aproximadamente el 50% del registro de organizaciones artesanales.
- Durante los últimos once años, las especies con mayor volumen de desembarque, corresponde al grupo de los “peces” y “erizo”, con el 81% del total regional desembarcado. El grupo de las algas, crustáceos y moluscos concentran el restante 19%, registrando a las especies luga roja y luga negra, culengue, almeja, choro y cholga, jaiba marmola y centolla, con los mejores registros de desembarque.
- La región cuenta con 261 AMERB’s decretadas, registrando 141 áreas pendientes (54%) en distintos estados de consulta, nueve sectores en la categoría de

abandono (4%), un sitio desafectado, nueve áreas disponibles (17%), 24 sectores operativos (9%), 32 areas de manejo operativas en duda (12%) y 35 sitios rechazados (14%).

- Las características geográficas particulares de la región, como canales y fiordos, permite identificar una gran cantidad de sitios apropiados para el desarrollo de actividades de acuicultura, sin embargo, factores como distancia, conectividad, competencia por espacio entre distintas actividades económicas y regulación de orientación o utilización de esto mismos espacios (macrozonificación, microzonificación), va reduciendo el número de sectores, que deben ser "apropiados" desde distintos criterios. No obstante la consultoría logró identificar y proponer 31 sitios, de los cuales 10 corresponde a sitios no priorizados en el Proyecto FIPA 2016-10, beneficiando potencialmente a 4 OPAs y 23 personas naturales).

- Los sitios seleccionados por la Subsecretaria de Pesca y Acuicultura corresponden a 15 sitios, 4 en AMERBs y 11 a sitios o áreas apropiadas para el ejercicio de la acuicultura de pequeña escala.

- Existe una realidad dispar dentro de la región, al considerar las cuatro comunas litorales, desde el punto de vista de las capacidades habilitantes (servicios básicos, conectividad, distancias e insumos) lo que se traduce en diferencias de costos asociadas al desarrollo de actividades de explotación de las AMERBs, actividades de acuicultura a pequeña escala y/o cualquier actividad económica de explotación de recursos pesqueros.

- Otra limitante son los espacios ocupados por las solicitudes EMCPO, que en la Región de Aysén abarcan poco más de un millón de hectáreas, acotando los espacios para solicitudes de sitios concesibles.

- El conocimiento ecológico local para la identificación de sitios, presenta brechas importantes entre las diferentes comunas costeras, identificando sectores con una amplia experiencia en la pesca artesanal, como son las zonas de Guaitecas y Huichas, y localidades, como la comuna de Tortel, que registran una baja presencla de pescadores artesanales.

- De manera natural en la región de Aysén existe una importante diversidad de recursos con características particulares que permiten su cultivo.
- El estudio batimétrico realizado en los sitios seleccionados, reportó un amplio espectro de profundidades en la región de Aysén.
- El análisis sedimentológico presentó en su variable "materia orgánica", valores considerados dentro de lo permitido por la normativa vigente para la mayoría de los sitios a excepción del sitio 24, con el 66,6% de las estaciones fuera de los limites de aceptabilidad..
- El parámetro "oxígeno disuelto", medido en la columna de agua, reportó un comportamiento común en todos los sitios monitoreados, registrando valores que se encuentran dentro de los límites de aceptabilidad mencionados en la normativa vigente (>2,5 mg/L).
- El análisis de metales pesados muestran que las mayoría de los sitios presentan concentraciones dentro de los limites de aceptabilidad a excepción del sitio 9 en donde la concentración de cobre sobrepasa los 0,20 mg. Cabe mencionar que todas las muestras analizadas de todos los sitios, presentaron arsénico en bajas concentraciones y dentro de los limites de aceptabilidad.
- La determinación de bancos naturales en los sectores prospectados, arrojó presencia de bancos naturales de *Sarcothalia crispata* en los sitios 1 y 8, *Ulva sp* en los sitios, 8, 12 y 15, *Sarcothalia crispata* y *Callophyllis variegata* en los sitios 3 y 15, *Loxechinus albus, Sarcothalia crispata* y *Callophyllis variegata* en el sitio 22 y *Gelidium sp.* en el sitio 20.
- 1 de los 15 sitios presenta condiciones de anaerobia según la normativa (sitio 24).
- De acuerdo a las profundidades identificadas en los sitios seleccionados y en conformidad con lo propuesto por los beneficiarios en la etapa de diagnóstico, se identificaron como especies potenciales de cultivo a los recursos: Choro zapato, Chorito, Ostra japonesa, Pelillo y Luga roja.
- El sitio 1, ubicado al norte de Isla Marta, comuna de Guaitecas, de superficie de 5,8 ha, registró una profundidad promedio de 10,5 m y sustrato principalmente blando. El monitoreo ambiental de las variables de columna de agua y registro visual, evidenció que sus valores no superaron el porcentaje de estaciones con

parámetros fuera de los límites de aceptabilidad según la RES EXE 3612/2019 y sus modificaciones. Sin embargo, y dada las condiciones de batimetría del sitio, con profundidades <30 cm, no se logró realizar de manera óptima las actividades de registro visual, por lo que no se puede confirmar la condición aeróbica del sitio. Conforme a las condiciones de la columna de agua, la profundidad y sustrato del sitio, la propuesta de la especie a cultivar corresponde a luga roja (*Gigartina skottsbergii*) y chorito (*Mytilus chilensis*) para crecimiento y cosecha.

- El sitio 3, ubicado en Isla Ascensión, al norte de Caleta Granizo, comuna de Guaitecas, de superficie de 5,7 ha, registró una profundidad promedio de 13,9 m y sustrato principalmente duro. El monitoreo ambiental de las variables de sedimento y columna de agua evidenció condición aeróbica, dado que sus valores no superaron el porcentaje de estaciones con parámetros fuera de los límites de aceptabilidad según la RES EXE 3612/2019 y sus modificaciones. Conforme a las condiciones de la columna de agua, la profundidad y sustrato del sitio, la propuesta de especies a cultivar corresponde a luga roja (*Gigartina skottsbergii*) y chorito (*Mytilus chilensis*) para crecimiento y cosecha.

- El sitio 8, ubicado en el Canal Carbunco, al este de Isla Clotilde, comuna de Guaitecas, de superficie de 5,7 ha, registró una profundidad promedio de 11,1 m y sustrato mixto. El monitoreo ambiental de las variables de sedimento y columna de agua evidenció condición aeróbica, dado que sus valores no superaron el porcentaje de estaciones con parámetros fuera de los límites de aceptabilidad según la RES EXE 3612/2019 y sus modificaciones. Conforme a las condiciones de la columna de agua, la profundidad y sustrato del sitio, la propuesta de especies a cultivar corresponde a luga roja (*Gigartina skottsbergii*) y chorito (*Mytilus chilensis*) para crecimiento y cosecha.

- El sitio 9, ubicado en el Canal Puyuhuapi, al sur de Casa de Pesca, comuna de Cisnes, de superficie de 5,8 ha, registró una profundidad promedio de 9,3 m y sustrato principalmente blando. El monitoreo ambiental de las variables de sedimento y columna de agua evidenció condición aeróbica, dado que sus valores no superaron el porcentaje de estaciones con parámetros fuera de los límites de aceptabilidad según la RES EXE 3612/2019 y sus modificaciones. Conforme a las condiciones de la columna de agua, la profundidad y sustrato del sitio, la

propuesta de las especies a cultivar corresponde a luga roja (*Gigartina skottsbergii*) y ostra japonesa (*Crassostrea gigas*) para crecimiento y cosecha.

- El sitio 10, ubicado en el Canal sin nombre, al noreste de Isla Melchor, comuna de Aisén, de superficie de 3,85 ha, registró una profundidad promedio de 64,2 m y sustrato principalmente duro. El monitoreo ambiental de las variables de sedimento y columna de agua evidenció condición aeróbica, dado que sus valores no superaron el porcentaje de estaciones con parámetros fuera de los límites de aceptabilidad según la RES EXE 3612/2019 y sus modificaciones. Conforme a las condiciones de profundidad y sustrato del sitio, la especie potencial a cultivar corresponde a luga roja (*Gigartina skottsbergii*) con cultivo suspendido. Sin embargo, en las condiciones de fondeo, Díaz *et al.,* 2015 y Guisado *et al.,* 2017, mencionan que se debe considerar una relación de 3:1 para la longitud del fondeo respecto a la profundidad. Es por esto, y debido a las profundidades observadas en este sitio, que las estructuras de fondeo superarían en longitud al eje mayor del polígono, impidiendo la implementación de un sistema de cultivo que cumpla con la normativa vigente (art. 88, LGPA). Sin embargo, al ser un sitio solicitado dentro de un AMERB, se realiza de igual manera la propuesta de cultivo para las especies mencionadas.

- El sitio 11, ubicado en al norte de Isla Canquenes, comuna de Aisén, de superficie de 5,8 ha, registró una profundidad promedio de 22,1 m y sustrato principalmente blando. El monitoreo ambiental de las variables de sedimento y columna de agua evidenció condición aeróbica, dado que sus valores no superaron el porcentaje de estaciones con parámetros fuera de los límites de aceptabilidad según la RES EXE 3612/2019 y sus modificaciones. Conforme a las condiciones de la columna de agua, la profundidad y sustrato del sitio, la propuesta de la especie a cultivar corresponde a luga roja (*Gigartina skottsbergii*) para crecimiento y cosecha.

- El sitio 12, ubicado en Canal Rodríguez, al noroeste de Punta Obstrucción Isla Chaculay, comuna de Aisén, de superficie de 5,8 ha, registró una profundidad promedio de 0,7 m y sustrato principalmente blando. El monitoreo ambiental de las variables de sedimento y columna de agua evidenció condición aeróbica, dado que sus valores no superaron el porcentaje de estaciones con parámetros fuera de los límites de aceptabilidad según la RES EXE 3612/2019 y sus modificaciones. Conforme a las condiciones de la columna de agua, la profundidad y sustrato del

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

sitio, la propuesta de las especies a cultivar corresponde a pelillo (*Agarophyton chilensis*) y ostra japonesa (*Crassostrea gigas*) para crecimiento y cosecha.

- El sitio 15, ubicado en Canal Ferronave, al norte de Puerto Aguirre, Isla Las Huichas, comuna de Aisén, de superficie de 5,79 ha, registró una profundidad promedio de 16,5 m y sustrato mixto. El monitoreo ambiental de las variables de sedimento y columna de agua evidenció condición aeróbica, dado que sus valores no superaron el porcentaje de estaciones con parámetros fuera de los límites de aceptabilidad según la RES EXE 3612/2019 y sus modificaciones. Conforme a las condiciones de la columna de agua, la profundidad y sustrato del sitio, la propuesta de las especies a cultivar corresponde a luga roja (*Gigartina skottsbergii*) y choro zapato o malton (*Choromytilus chorus*) para crecimiento y cosecha.

- El sitio 17, ubicado en Canal Ferronave, al norte de Isla Las Huichas, comuna de Aisén, de superficie de 5,8 ha, registró una profundidad promedio de 22,2 m y sustrato mixto. El monitoreo ambiental de las variables de sedimento y columna de agua evidenció condición aeróbica, dado que sus valores no superaron el porcentaje de estaciones con parámetros fuera de los límites de aceptabilidad según la RES EXE 3612/2019 y sus modificaciones. Conforme a las condiciones de la columna de agua, la profundidad y sustrato del sitio, la propuesta de las especies a cultivar corresponde a luga roja (*Gigartina skottsbergii*) y chorito (*Mytilus chilensis*) para crecimiento y cosecha.

- El sitio 18, ubicado en la Isla Ester, al norte de Punta Melville, comuna de Aisén, de superficie de 5,8 ha, registró una profundidad promedio de 14,6 m y sustrato principalmente blando. El monitoreo ambiental de las variables de sedimento y columna de agua evidenció condición aeróbica, dado que sus valores no superaron el porcentaje de estaciones con parámetros fuera de los límites de aceptabilidad según la RES EXE 3612/2019 y sus modificaciones. Conforme a las condiciones de la columna de agua, la profundidad y sustrato del sitio, la propuesta de las especies a cultivar corresponde a luga roja (*Gigartina skottsbergii*) y chorito (*Mytilus chilensis*) para crecimiento y cosecha.

- El sitio 20, ubicado en el Canal Luchin, al oeste de Punta Péndola, Isla Luchin, comuna de Aisén, de superficie de 5,8 ha, registró una profundidad promedio de

48 m y sustrato principalmente blando. El monitoreo ambiental de las variables de sedimento y columna de agua evidenció condición aeróbica, dado que sus valores no superaron el porcentaje de estaciones con parámetros fuera de los límites de aceptabilidad según la RES EXE 3612/2019 y sus modificaciones. Conforme a las condiciones de la columna de agua, la profundidad y sustrato del sitio, la propuesta de las especies a cultivar corresponde a luga roja (*Gigartina skottsbergii*) y chorito (*Mytilus chilensis*) para crecimiento y cosecha.

- El sitio 21, ubicado en el Canal Ñancul, al noreste de Punta Olea, Isla Orestes, comuna de Aisén, de superficie de 5,8 ha, registró una profundidad promedio de 57,4 m y sustrato principalmente duro. El monitoreo ambiental de las variables de sedimento y columna de agua evidenció condición aeróbica, dado que sus valores no superaron el porcentaje de estaciones con parámetros fuera de los límites de aceptabilidad según la RES EXE 3612/2019 y sus modificaciones. Dadas las condiciones de profundidad y sustrato del sitio, la especie potencial a cultivar corresponde a luga roja (*Gigartina skottsbergii*) con cultivo suspendido. Sin embargo, al simular la posible disposición de las estructuras de fondeo, se observa que estas superan en longitud al eje mayor del polígono, impidiendo la implementación de un sistema de cultivo que cumpla con la normativa vigente acorde artículo 88 de la Ley General de Pesca y Decreto 40/2012 Ministerio del Medio ambiente.

- El sitio 22, ubicado en el Canal Ninualac, al sur de Punta Abraham, Isla Teresa, comuna de Cisnes, de superficie de 5,8 ha, registró una profundidad promedio de 7,1 m y sustrato mixto. El monitoreo ambiental de las variables de sedimento y columna de agua evidenció condición aeróbica, dado que sus valores no superaron el porcentaje de estaciones con parámetros fuera de los límites de aceptabilidad según la RES EXE 3612/2019 y sus modificaciones. Conforme a las condiciones de la columna de agua, la profundidad y sustrato del sitio, la propuesta de las especies a cultivar corresponde a luga roja (*Gigartina skottsbergii*), pelillo (*Agarophyton chilensis*) y ostra japonesa (*Crassostrea gigas*) para crecimiento y cosecha.

- El sitio 23, ubicado en el Seno Magdalena, Isla Magdalena, comuna de Cisnes, de superficie de 5,8 ha, registró una profundidad promedio de 113,9 m. El monitoreo ambiental de las variables de sedimento y columna de agua evidenció condición

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

aeróbica, dado que sus valores no superaron el porcentaje de estaciones con parámetros fuera de los límites de aceptabilidad según la RES EXE 3612/2019 y sus modificaciones. Dadas las condiciones de profundidad y sustrato del sitio, la especie potencial a cultivar corresponde a luga roja (*Gigartina skottsbergii*) con cultivo suspendido. Sin embargo, al simular la posible disposición de las estructuras de fondeo, se observa que estas superan en longitud al eje mayor del polígono, impidiendo la implementación de un sistema de cultivo que cumpla con la normativa vigente acorde artículo 88 de la Ley General de Pesca y Decreto 40/2012 Ministerio del Medio ambiente.

- El sitio 24, ubicado en el Canal Puquitín, al norte de Laguna Atravesada, Isla Ascensión, comuna de Guaitecas, de superficie de 4,5 ha, registró una profundidad promedio de 10,9 m y sustrato principalmente blando. El monitoreo ambiental de las variables de sedimento y columna de agua evidenció condición anaeróbica, dado que sus valores superaron el porcentaje de estaciones con parámetros fuera de los límites de aceptabilidad según la RES EXE 3612/2019 y sus modificaciones. Conforme a las condiciones de la columna de agua, la profundidad y sustrato del sitio, la propuesta de las especies a cultivar corresponde a luga roja (*Gigartina skottsbergii*), pelillo (*Agarophyton chilensis*) y ostra japonesa (*Crassostrea gigas*) para crecimiento y cosecha.

9 Bibliografía

- Andrade. C., C. León, M. Puig, & S. Zúñiga. (2004). *Diagnóstico de la acuicultura de pequeña escala en Chile (Fase 1)*. Fase I. FIP 2004-26. 105 pp.
- Aguilar. J. & Nath, S. (1998). *Strategic reasessment of fish farming potential in Africa*. CIFA Technical Paper No. 32. Roma, FAO.
- Chita Guisado Aránguiz. 2017. Proyecto FIPA Nº 2015-02: "Diseño y valoración de modelos de cultivo para la Acuicultura de Pequeña Escala", Acuasesorías Ltda. Viña del Mar.
- Díaz, C., C. Sobenes, J. Macias, R. Ahumada, J. Chong, S. Figueroa, R. Jerez & D. Rojas. 2015. Proyecto FIP 2013-24 "Estudio de Emplazamiento de Áreas de Acuicultura de Pequeña Escala en la Zona Sur (VI a XIV Regiones)". Universidad Católica de la Santísima Concepción. 435 pp.
- Escalonamiento productivo de cultivo de alga luga a nivel piloto, en Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERBs) de la región de Aysén. FAP-Subsecretaria de Pesca y Acuicultura CUI 2014-33-FAP-22. Ricardo Norambuena. 2015-2016.
- Estadísticas sectoriales Sernapesca 2014. X Región de Los Lagos. Chile.
- FAO (2000). *The State of World Fisheries and Aquaculture 2000*. FAO, Rome, Italy.
- Guerrero, M. 2006. Evaluación técnica y económica del proceso de cosecha de choritos en plataforma flotante. Tesis. Universidad Austral de Chile. 80pp.
- Guisado C., M. Campos, F. Inostroza, J. Ortuzar, D. Díaz, R. Maltrain, M. Benelli, D. Lissard. 2017. Proyecto FIPA Nº2015-02 "Diseño y valoración de modelos de cultivo para la acuicultura de pequeña escala".
- Implementación proyectos productivos de cultivo de alga luga, en Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERBs) de la región de Aysén a nivel piloto. Subsecretaria de Pesa y Acuicultura 2013-12-FAP-2. Ricardo Norambuena. 2013-2014.

- Martínez. M. (1999) *La Acuicultura Rural en Pequeña Escala en el Mundo*. Red de Acuicultura Rural en pequeña Escala., Oficial de Recursos Pesqueros (Acuicultura) Departamento de Pesca FAO, Roma.

- Mesa. S. (2015). *Actualidad legal y reglamentaria en Acuicultura de Algas y APE.* XXXV Congreso de Ciencias del Mar. División de Acuicultura Subsecretaria de Pesca y Acuicultura. Simposium llevado a cabo en Coquimbo, Chile.

- Molinet, C., Arévalo, A., Díaz, M. y Díaz, P. (2008). *Uso del borde costero en el mar interior de la región de Aysén y de Los Lagos*: escalas e interacción de los procesos de pesca y acuicultura.

- Murillo, V., M. Oyarzún & M. Plencovich, 2005. Actualización sobre limitación de áreas. Fondo de Investigación Pesquera. Proyecto FIP N°2004-31. 348 pp.

- Olmos. J. (2014). *Evolución del régimen ambiental de la acuicultura en Chile*. Revista de Derecho de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso XLII (Valparaíso, Chile, 2014, 1er Semestre) pp. 441 – 477.

- Pablo Berazaluce Maturana, Subsecretario de Pesca y Acuicultura; José Miguel Burgos González, Director Nacional Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura; Antonia Bordas Coddou, Directora Nacional de Obras Portuarias del MOP. 2017. “Mujeres y hombres en el sector pesquero y acuicultor de chile 2017”.

- Prida, V. 2014. Evaluación de herramientas moleculares para la discriminación genética del mejillón chileno *Mytilus chilensis* (Hupé, 1854) de otras especies de mitílidos. Tesis. Universidad Austral de Chile. 60pp- Torrence, C., and G. P. Compo. (1998). A practical guide to wavelet analysis, Bull. Am. Meteorol. Soc., 79, 61–78.

- PROYECTO FONDEF HUAM (Hacia una Acuicultura Mundial). 2016. Paquete tecnológico: diversificación productiva de las APEs mediante sistemas de cultivos integrados. FONDEF (Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico. CONICYT (Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica). Universidad Austral de Chile, Sede Puerto Montt.

- Reglamento de Concesiones de Acuicultura (D.S. MINECON N°290 de 1993) y sus modificaciones

- Reglamento Ambiental para la Acuicultura (D.S. MINECON N°320 de 2001) y sus modificaciones
- Resolución acompañante del RAMA N°3612 de 2009 y sus modificaciones.
- Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S. MINSEGPRES N°95 de 2001) y sus modificaciones.
- Richard. L., Proessel, O., & Bahamonde, R. (2008). *La acuicultura en Chile*. Parte 3.
- Paquete tecnológico: diversificación productiva de las APEs mediante sistemas de cultivos integrados. Universidad Austral de Chile.
- Transferencia técnica cultivo de algas a pescadores de Cisnes. FIC Aysén 2014 BIP 30346772-0. Ricardo Norambuena (2015-2016).
- Uriarte, I. 2008. Estado actual del cultivo de moluscos bivalvos en Chile. En A. Lovatelli, A. Farías e I. Uriarte (eds). Estado actual del cultivo y manejo de moluscos bivalvos y su proyección futura: factores que afectan su sustentabilidad en America Latina. Taller Técnico Regional de la FAO. 20–24 de agosto de 2007, Puerto Montt, Chile. *FAO Actas de Pesca y Acuicultura*. No. 12. Roma, FAO. pp. 61–75.
- Zamorano. E. (2014). *La acuicultura de Pequeña Escala y el Endepa*. IV Simposium “Industria del Mejillón chileno”. División de Acuicultura Subsecretaria de Pesca y Acuicultura. Simposium llevado a cabo en Puerto Montt, Chile.
- Universidad Católica de la Santísima Concepción, 2015. Estudio de emplazamiento de áreas de acuicultura de pequeña escala en la zona sur (VI a XIV regiones). Proyecto FIP N° 2013-24; 435 pp.

10 Personal Participante

10.1 Profesionales por objetivo

Objetivo específico 1

Participantes:

- Cristian Parra
- Manira Matamala
- Carolina Alvarez
- Carmen Paz Maluje

Principales Actividades:

- Taller coordinación inicial contraparte técnica SUBPESCA Valparaíso.
- Generación de base de datos herramientas para terreno (talleres)
- Solicitud de base de datos y registros oficiales a contraparte técnica.
- Reunión coordinación interna.
- Reunión servicios de la región de Aysén (DZ de Pesca y Acuicultura, SERNAPESCA, SERNAPESCA Of. Melinka, Of. Municipal de pesca de Cisnes y Tortel).
- Sistematización de información de los servicios.
- Talleres Participativos en las 4 comunas litorales.
- Revisión bibliográfica y sistematización de información secundaria.
- Coordinación y logística trabajo de campo
- Sistematización información usuarios
- Dimensionamiento y caracterización del sector pesquero artesanal de Aysén y potenciales usuarios en desarrollo de Acuicultura a Pequeña Escala.
- Insumo para objetivo específico 2 (identificación de sectores por parte de los usuarios).

Objetivo específico 2

Participantes

- Cristian Parra

- Manira Matamala
- Carolina Alvarez
- Carmen Paz Maluje

Principales actividades:

1. Reunión servicios (DZ de Pesca y Acuicultura de Aysén, DIPLADO GORE Aysén)
2. Solicitud y sistematización de información de ordenamiento territorial regional y uso de borde costero (A.A.A, AMERB, ECMPO, C.C.A.A, entre otros)
3. Sistematización insumos objetivo específico 1 (identificación de sectores por parte de los usuarios) y cruce de información con base de datos de los servicios e información juicio experto del equipo consultor.
4. Talleres Participativos en las 4 comunas litorales.
5. Caracterización socioeconómica de las OPAS y evaluación desempeño económico de las AMERBs operativas.
6. Propuesta preliminar de sitios a partir del levantamiento y análisis de información que incluyo datos oficiales de ordenamiento territorial, conocimiento ecológico local por parte de los usuarios y juicio experto del equipo consultor, considerando el mayor número de puntos posible y con una cobertura geográfica amplia para la región y el mayor número de beneficiarios.

Objetivo específico 3

Participantes

- Carolina Alvarez
- Cristian Parra
- Carmen Paz Maluje

Principales actividades

1. Proponer, a partir de la información recopilada en los talleres y trabajos con usuarios, revisiones bibliográficas y juicio experto, los recursos y tipos de cultivo más acorde para cada sector identificado.

2. Realizar un ploteo y caracterización de las estructuras de cultivo.

Objetivo específico 4

Participantes

- Carmen Paz Maluje
- Carolina Álvarez
- Víctor Moncada
- Cristian Parra
- Iván Pérez

1. Recopilación de información bibliográfica respecto de: sedimento, información fisicoquímica, batimétrica y de la columna de agua.
2. Solicitar y utilizar línea de costa disponible en SSPA.
3. Toma de muestras en terreno y análisis según metodologías presentadas, Caracterización Preliminar del Sitio (CPS).
4. Definir el tipo de cultivo para caracterizar el sitio según CPS y aplicar las metodologías y análisis definidos en Norma SSPA 3612/2009.
5. Generación de modelos batimétricos, de sedimento y plano de estaciones de muestreo.
6. Caracterización oceanográfica columna de agua (correntometría y CTDO).

Objetivo específico 5

Participantes

- Víctor Moncada
- Cristian Parra
- Carmen Paz Maluje

1. Realizar mediciones de metales en columna de agua de los sitios seleccionados.
2. Generación de informe de mediciones

Objetivo específico 6

Participantes

- Cristian Parra
- Aldo Hernández
- Carlos Leal

- Víctor Moncada
- Valentina Méndez

1. Determinar ausencia o presencia de recursos hidrobiológicos en cada sector en estudio (según R.EX SSPA Nº2353)
2. Determinación de Bancos Naturales, según corresponda, aplicando metodología IPBAN.

Objetivo específico 7

Participantes

- Cristian Parra

1. Según los resultados de CPS, a la producción y recursos que se determinen óptimos para cultivar en cado sector de determinará si se requiere ingreso al SEIA.
2. Si los proyectos requieren el ingreso se realizará la correspondiente DIA, en caso contrario solo se presenta la CPS.

10.2 Horas Hombres utilizadas por el equipo consultor a la fecha

		MESES													
Nombre	**Actividad**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**Total**
Cristian Parra	**Total**	**15**	**10**	**80**	**70**	**20**	**50**	**40**	**30**	**25**	**25**	**5**	**5**	**5**	**380**
Redistribución de horas bajo carta FIPA Nº 287	Coordinación	15	10	10	10	10	10	10	10	5	5	5	5	5	**110**
	Obtención de datos			40											**40**
	Análisis/procesamiento			10	40	10	20	10							**90**
	Informes			20	20		20	20	20	20	20				**140**
Carmen Maluje	**Total**	**20**	**10**	**40**	**40**	**50**	**90**	**60**	**50**	**40**	**20**	**0**	**0**	**0**	**420**
Ingreso al equipo de trabajo bajo Carta FIPA Nº287	Coordinación	10				10	20		10						**50**
	Obtención de datos	10	10	20	20	20	20								**100**
	Análisis/procesamiento					20	30	20							**70**
	Informes			20	20		20	40	40	40	20				**200**
Iván Perez	**Total**	**10**	**0**	**0**	**10**	**60**	**160**	**60**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**300**
	Coordinación	10			10	20	40								**80**
	Obtención de datos					20	40								**60**
	Análisis/procesamiento					20	40	20							**80**
	Informes						40	40							**80**
Aldo Hernandez	**Total**	**20**	**0**	**0**	**10**	**50**	**90**	**40**	**20**	**20**	**10**	**0**	**0**	**0**	**260**
	Coordinación	20			10	10	20								**60**
	Obtención de datos														**0**
	Análisis/procesamiento					20	30	20							**70**
	Informes					20	40	20	20	20	10				**130**
Carlos Leal	**Total**	**0**	**0**	**0**	**0**	**20**	**60**	**60**	**20**	**20**	**0**	**0**	**0**	**0**	**180**
	Coordinación														**0**
	Obtención de datos														**0**
	Análisis/procesamiento					20	40	20							**80**
	Informes						20	40	20	20					**100**
Carolina Alvarez	**Total**	**50**	**70**	**70**	**20**	**10**	**10**	**10**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**240**
Redistribución de horas bajo carta FIPA Nº 287	Coordinación	10	10			10	10								**40**
	Obtención de datos	40	40	20											**100**
	Análisis/procesamiento		20	30											**50**
	Informes			20	20			10							**50**
Victor Moncada	**Total**	**0**	**0**	**0**	**40**	**120**	**80**	**40**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**280**
Ingreso al equipo de trabajo bajo Carta FIPA Nº629	Coordinación					20									**20**
	Obtención de datos				40	40	40								**120**
	Análisis/procesamiento					20									**20**
	Informes					40	40	40							**120**
Manira Matamala	**Total**	**20**	**40**	**80**	**60**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**200**
Ingreso al equipo de trabajo bajo Carta FIPA	Coordinación	10													**10**
	Obtención de datos	10	20	40	20										**90**
	Análisis/procesamiento		20	20	40										**80**

		MESES													
Nombre	**Actividad**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**Total**
Nº287	Informes			20											**20**
Valentina Mendez	**Total**	**0**	**0**	**0**	**60**	**60**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**120**
Ingreso al equipo de trabajo bajo Carta FIPA Nº629	Coordinación														**0**
	Obtención de datos				60	60									**120**
	Análisis/procesamiento														**0**
	Informes														**0**
NN 1	**Total**	**0**	**0**	**0**	**40**	**40**	**40**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**120**
	Coordinación														**0**
	Obtención de datos				40	40	40								**120**
	Análisis/procesamiento														**0**
	Informes														**0**
NN 2	**Total**	**0**	**0**	**0**	**40**	**40**	**40**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**120**
	Coordinación														**0**
	Obtención de datos				40	40	40								**120**
	Análisis/procesamiento														**0**
	Informes														**0**
	TOTAL	**135**	**130**	**270**	**390**	**470**	**620**	**310**	**120**	**105**	**55**	**5**	**5**	**5**	**2620**

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

11 Anexos

11.1 Lista de asistencia reunión coordinación contraparte técnica FIPA-SSPA

GEAMCHILE
RECURSOS NATURALES Y GESTIÓN AMBIENTAL

LISTA DE PARTICIPANTES

PROYECTO: FIPA 2017-21 "Estudio de emplazamiento y prospección de sitios como Areas Apropiadas para el Ejercicio de la Acuicultura de Pequeña Escala en la XI Region de Aysén"
Lugar: FIPA, SSPA, Valparaiso
Fecha: 12/12/2017

NOMBRE	N° DE TELEFONO	CORREO ELECTRONICO	ORGANIZACIÓN O INSTITUCION	FIRMA
DAVID ESCOBAR ROLDAN	32-2502746	DESCOBAR@SUBPESCA.CL	SUBPESCA / UOT	
ALVARO ZAVALA V.	32 2502735	azavala@subpesca.cl	Subpesca / UOT	
Obrayan Tapia Pavá	32 2502755	Carlos4@Subpesca.cl	Subpesca / uot	Obrayan Tapia Pavá
MAYÚ ZAVARDO	32 2502843	maluz@subpesca.cl	FIPA	
Gonzalo Dole		ocavodoro@sspa.cl	Subpesca	
Paulo Pinochet	32-2502728	ppinochet@subpesca.cl.	Subpesca / MATAPI	
SERGIO MESA	32-2502754	SMESA@SUBPESCA.CL	Subpesca.	
Daisy Carrasco	32-2502817	dcarrasco@subpesca.cl	Subpesca	
Cristian Pavez	98416136	cpavez@geamchile.cl	GEAM	

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Avenida Bernardo O'Higgins 605, Oficina 304, Puerto Aysén – CHILE
FONO +56-9-84116136
contacto@geamchile.cl / www.geamchile.cl

11.2 Lista de asistencia acta reunión DZ, SUBPESCA, Aysén.

GEAMCHILE
RECURSOS NATURALES Y GESTIÓN AMBIENTAL

LISTA DE PARTICIPANTES

PROYECTO: FIPA 2017-21 "Estudio de emplazamiento y prospección de sitios como áreas apropiadas para el ejercicio de la acuicultura de pequeña escala en la XI Región de Aysén"

Lugar: DZ, SUBPESCA. Pto Aysén | Fecha: Febrero 2018

	NOMBRE	N° DE TELEFONO	CORREO ELECTRONICO	ORGANIZACIÓN O INSTITUCION	FIRMA
02/02	Jesus Rodriguez	67-2330339	JRODRIGUEZ@subpesca.cl	SUBPESCA	
08/02	Luis Salinas Martinez	67-2330339	LMSALINAS@subpesca.cl	Dirección Zonal Pesca Aysén	
08/02	Sonia Medrano C.			Subpesca DZP-XI R.	
	Carolina Alvarez		calvarezttivina@gmail.com	GEAMCHILE	

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
FONO +56-9-84116136
contacto@geamchile.cl / www.geamchile.cl

11.3 Lista de asistencia reunion SERNAPESCA, Aysén.

GEAMCHILE
RECURSOS NATURALES Y GESTIÓN AMBIENTAL

LISTA DE PARTICIPANTES

PROYECTO: FIPA 2017-21 "Estudio de emplazamiento y prospección de sitios como áreas apropiadas para el ejercicio de la acuicultura de pequeña escala en la XI Región de Aysén"

Lugar: SERNAPESCA, Rio Aysén | Fecha: Enero - feb 2018

	NOMBRE	N° DE TELEFONO	CORREO ELECTRONICO	ORGANIZACIÓN O INSTITUCION	FIRMA
30/01	Germán Hernández S.	987335403	GHernandez@sernapesca.cl	Sernapesca	
30/01	Héctor Pontigo	956278512	HPontigo@sernapesca.cl	SERNAPESCA AYSÉN	
02/02	Pedro Sepúlveda	974280320	Pe.sepulveda@gmail.com	SERNAPESCA	
	Caroline Alvarez		calvarezrivera@gmail.com	GEAMCHILE	

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
FONO +56-9-84116136
contacto@geamchile.cl / www.geamchile.cl

11.4 Lista de asistencia reunion Gobierno Regional, Coyhaique.

GEAMCHILE
RECURSOS NATURALES Y GESTIÓN AMBIENTAL

LISTA DE PARTICIPANTES

PROYECTO: FIPA 2017-21 "Estudio de emplazamiento y prospección de sitios como áreas apropiadas para el ejercicio de la acuicultura de pequeña escala en la XI Región de Aysén"

Lugar: GORE Aysén | Fecha: 31/01/2018

NOMBRE	N° DE TELEFONO	CORREO ELECTRONICO	ORGANIZACIÓN O INSTITUCION	FIRMA
Marcelo Gilberto Riedemann	997994124	marcelo.gilberto@gorearaucania.cl	DIPLADE - GORE	
Carolina Alvarez		calvarezhuvitz@gmail.com	GEAMCHILE	

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
FONO +56-9-84116136
contacto@geamchile.cl / www.geamchile.cl

11.5 Lista de asistencia reunion Oficina de Pesca y taller con usuarios de Tortel.

GEAMCHILE
RECURSOS NATURALES Y GESTIÓN AMBIENTAL

LISTA DE PARTICIPANTES

PROYECTO: FIPA 2017-21 "Estudio de emplazamiento y prospección de sitios como áreas apropiadas para el ejercicio de la acuicultura de pequeña escala en la XI Región de Aysén"

Lugar: Prodesal, Tortel | Fecha: 05/02/2018

NOMBRE	N° DE TELEFONO	CORREO ELECTRONICO	ORGANIZACIÓN O INSTITUCION	FIRMA
Diego [illegible]	+569 88957688	HAUNITAN@GMAIL.COM	PARTICULAR	
Miguel Hernández	+56954682493	hernández_rodriguez@live.com	Particular	Miguel.
Iván Valdes Rapsivan	+56962026382	valdesrapsivan@gmail.com	Particular	[illegible]
Julio Mampullan V.	+56952323676	5mampillanvial@gmail.com	Particular	[illegible]
Carolina Lazo C	+56984238354	Carlazoc@gmail.com	Particular	[illegible]
Ricardo Barrera Quiroz	15722941-1	Rescatortel@gmail.com	Municipalidad Tortel	[illegible]
Carolina Alvarez		calvarezthrive@gmail.com	GEAMCHILE	[illegible]

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
FONO +56-9-84116136
contacto@geamchile.cl / www.geamchile.cl

11.6 Lista de asistencia reunion con encargado de Fomento de Municipalidad de Cisnes.

GEAMCHILE
RECURSOS NATURALES Y GESTIÓN AMBIENTAL

LISTA DE PARTICIPANTES

PROYECTO: FIPA 2017-21 "Estudio de emplazamiento y prospección de sitios como áreas apropiadas para el ejercicio de la acuicultura de pequeña escala en la XI Región de Aysén"

Lugar: Municipalidad de Cisnes | Fecha: 09/02/2018

NOMBRE	N° DE TELEFONO	CORREO ELECTRONICO	ORGANIZACIÓN O INSTITUCION	FIRMA
Jorge Carreño	950933564	Fomento.cisnes@municipaliadcisnes.cl	I Municipalidad Cisnes	
Fernanda Andrade B	982321406	Fomento-litoral@municipalidadcisnes.cl	I. Municipalidad Cisnes	
Carolina Alvarez		calvarezrivino@gmail.com	GEAMCHILE	

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
FONO +56-9-84116136
contacto@geamchile.cl / www.geamchile.cl

11.7 Carta encargado de Fomento de Municipalidad de Cisnes.

CISNES

ANT.: No hay.

MAT.: Informa sobre reunión con encargado de Fomento Productivo Cisnes

PUERTO CISNES, 12 de Marzo del 2018

DE : JORGE CARREÑO ARACENA
ENCARGADO DE FOMENTO PRODUCTIVO CISNES
I. MUNICIPALIDAD DE CISNES

A : SRTA. CAROLINA ÁLVAREZ TRIVIÑO
REPRESENTANTE DE GEAMCHILE

1. Junto con saludarla muy cordialmente, a través de este documento, informo a ud sobre la reunión que se realizó durante el mes de Febrero y en la cual no se pudo establecer contacto con el encargado de pesca ya que el profesional del área se encontraba con permiso fuera del municipio.

2. En dicha actividad se nos entregó la información sobre el PROYECTO FIPA Nº 2017-21: "Estudio de emplazamiento y prospección de sitios como Áreas Apropiadas para el Ejercicio de la Acuicultura de Pequeña Escala en la XI región de Aysén".

3. Además se informa que la profesional Fernanda Andrade encargada de Fomento Productivo del Litoral de la Municipalidad Cisne realizo el llamado de manera interna a los beneficiarios de este proyecto y se extendió la invitación al taller, el cual no tuvo convocatoria.

4.- Lo anterior para vuestra información y fines consiguientes.

Saluda atentamente a Ud.;

ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE CISNES
DE FOMENTO PRODUCTIVO

JORGE CARREÑO ARACENA
FOMENTO PRODUCTIVO CISNES
I. MUNICIPALIDAD DE CISNES

11.8 Lista de asistencia taller con usuarios de Cisnes.

GEAMCHILE
RECURSOS NATURALES Y GESTIÓN AMBIENTAL

LISTA DE PARTICIPANTES

PROYECTO: FIPA 2017-21 "Estudio de emplazamiento y prospección de sitios como áreas apropiadas para el ejercicio de la acuicultura de pequeña escala en la XI Región de Aysén"

Lugar: taller. Cisnes | Fecha: 10/02/2018.

NOMBRE	N° DE TELEFONO	CORREO ELECTRONICO	ORGANIZACIÓN O INSTITUCION	FIRMA
Marcelo Cifuentes Gómez	9.82336370	marcelo.cifuentes.g@gmail.com		
Luis Antiñanco	999981305			
Carolina Alvarez		calvarezthivino@gmail.com		

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
FONO +56-9-84116136
contacto@geamchile.cl / www.geamchile.cl

11.9 Lista de asistencia reunion con encargado Oficina Comunal de SERNAPESCA Guaitecas.

GEAMCHILE
RECURSOS NATURALES Y GESTIÓN AMBIENTAL

LISTA DE PARTICIPANTES

PROYECTO FIPA Nº 2017-21: "Estudio de emplazamiento y prospección de sitios como Áreas Apropiadas para el Ejercicio de la Acuicultura de Pequeña Escala en la XI región de Aysén"

Lugar: Of Comunal SERNAPESCA, Melinka | Fecha: 13/02/2018

NOMBRE	N° DE TELEFONO	CORREO ELECTRONICO	ORGANIZACIÓN O INSTITUCION	FIRMA
Daniela Becerra		dbecerra@sernapesca.cl	SERNAPESCA	
Victor Alvarez		valvarez@sernapesca.cl	Sernapesca	
Caroline Alvarez		calvareztrivino@gmail.com	GEAMCHILE	

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Doctor Martin 588, Oficina A, Puerto Montt – CHILE
FONO +56-9-84116136
contacto@geamchile.cl / www.geamchile.cl

11.10 Lista de asistencia taller con usuarios de la Comuna de Guaitecas.

GEAMCHILE
RECURSOS NATURALES Y GESTIÓN AMBIENTAL

LISTA DE PARTICIPANTES

PROYECTO FIPA Nº 2017-21: "Estudio de emplazamiento y prospección de sitios como Áreas Apropiadas para el Ejercicio de la Acuicultura de Pequeña Escala en la XI región de Aysén"

Lugar: Taller Melinka | Fecha: 13/02/2018

NOMBRE	Nº DE TELEFONO	CORREO ELECTRONICO	ORGANIZACIÓN O INSTITUCION	FIRMA
Elsa Quinao H.	982039600	Elsa Quinao H. @gmail.com	Elsa Quinao H.	
José Oliva Urra	985748342	JPAC6@live.cl	José Oliva Urra	
Juan Carlos Oliva U	966040053		Juan C Oliva U	
Cristina Oliva Urra	981590160	Cristinaoliva@gmail.com	Cristina Oliva U.	
Elvis Chiguay Beechman	88364470		Elvis Chiguay	
Jose Paul V.	981976273	jose.Quinao.Velasquez@Gmail.com	Sociedad Pesquera Artesanal Manes Australes	
Fredy Chiguay Rain	956423779	Fredy.Chiguay@Gmail.com	Soc. Pesquera Artesanal Manes Australes	
Juan Carlos Qui	973998006			
Carolina Alvarez		calvarezativina@gmail.com	GEAMCHILE	

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr. Martin 588 A Piso A, Puerto Montt - CHILE
FONO +56-2-84110136
contacto@geamchile.cl / www.geamchile.cl

11.11 Lista de asistencia taller con usuarios de la localidad de Huichas.

GEAMCHILE
RECURSOS NATURALES Y GESTIÓN AMBIENTAL

LISTA DE PARTICIPANTES

PROYECTO: FIPA 2017-21 "Estudio de emplazamiento y prospección de sitios como áreas apropiadas para el ejercicio de la acuicultura de pequeña escala en la XI Región de Aysén"

Lugar: Aguirre

Fecha: 03/02/2018

NOMBRE	N° DE TELEFONO	CORREO ELECTRONICO	ORGANIZACIÓN O INSTITUCION	FIRMA
Ariel Al. Oyarzún [illegible]	9/98938314	Ariel[illegible]@gmail.com	Sindicato Hacendados	
Osvaldo Chiguay Candia	13170838-6		Haras del Sur	
Luis Alberto Barria	B/o. 7747689 3		independiente.	
Carolina Alvarez		calvarezrivino@gmail.com	GEAMCHILE	

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
FONO +56-9-84116136
contacto@geamchile.cl / www.geamchile.cl

11.12 Lista de asistencia taller con usuarios de la Comuna de Aysén.

GEAMCHILE
RECURSOS NATURALES Y GESTIÓN AMBIENTAL

LISTA DE PARTICIPANTES

PROYECTO: FIPA 2017-21 "Estudio de emplazamiento y prospección de sitios como áreas apropiadas para el ejercicio de la acuicultura de pequeña escala en la XI Región de Aysén"

Lugar: Centro de desarrollo de negocios, SERCOTEC. Pto Aysen | Fecha: 08/02/2018

NOMBRE	N° DE TELEFONO	CORREO ELECTRONICO	ORGANIZACIÓN O INSTITUCION	FIRMA
Jose Mariano Cardenas			Sindicato Jaiveras puerto	
Jose Guillermo Cavl.	962046318.		Sindicato Jaiveras.	
Carolina Alvarez			GEAMCHILE	

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
FONO +56-9-84116136
contacto@geamchile.cl / www.geamchile.cl

11.13 Registro histórico de eventos de FAN en la Región de Aysén

Se realiza el siguiente análisis para dar respuesta a la observación realizada al informa anterior presentado:

1. *"Se entrega una recopilación de las especies hidrobiológicas que los usuarios estarían interesados en cultivar, así como un listado de aspecto a considerar. No obstante, llama la atención que se considere choritos y cholgas en áreas permanentemente afectadas por marea roja, por lo que se recomienda que el consultor realice un análisis de al menos unos 5 años de los periodos que estos sectores han estado con cierre extractivos, para evaluar la conveniencia de este tipo de cultivos".*

Para este análisis, se revisó información proporcionada por el MINSAL, que corresponde a las resoluciones emitidas los últimos 5 años (periodo 2014 al 2018), las que establecen las áreas con prohibición de extracción de moluscos bivalvos, picorocos y locos en la Región de Aysén (**Tabla 127**). La prohibición de extracción en estas áreas está establecida dado que los niveles de toxicidad encontrados superan los regulatorios, haciendo que la extracción y consumo de estos recursos sean un riesgo para la salud. Estos análisis se desarrollan bajo el monitoreo realizado por el Proyecto "Manejo y monitoreo de las Mareas Rojas en las Regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes", cuyos resultados corresponden al análisis del Laboratorio de Marea Roja de la Secretaria Regional Ministerial de Salud de la Región de Aysén.

En este periodo analizado (2014-2018), el año 2017 registra el mayor número de áreas con cierre extractivo (49 áreas) seguido del 2015, con 46 áreas, a esto se suma que, en el año 2018, durante enero y febrero, hubo prohibición de extracción, transporte, comercialización y/o consumo para toda la región (**Tabla 127 y Figura 221**).

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

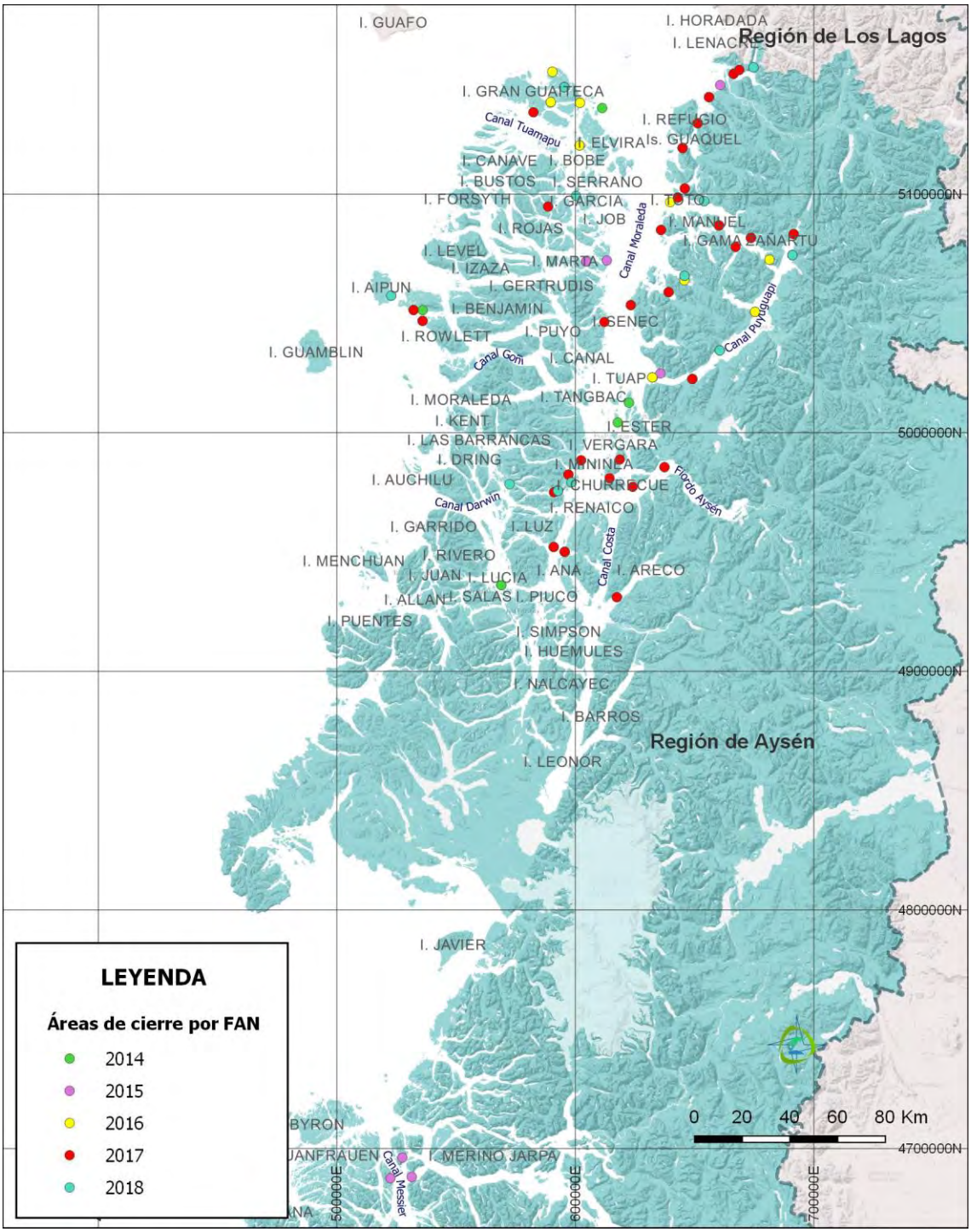


Figura 221. Áreas con cierre extractivo durante el periodo 2014-2015, región de Aysén (Fuente: Resoluciones MINSAL)

El número de áreas con prohibición de extracción presenta una mayor concentración los meses de verano, específicamente los meses de enero y febrero y corresponden en mayor medida las comunas de Cisnes (63%) y Aisén (22%) (**Figura 222 y 223**)

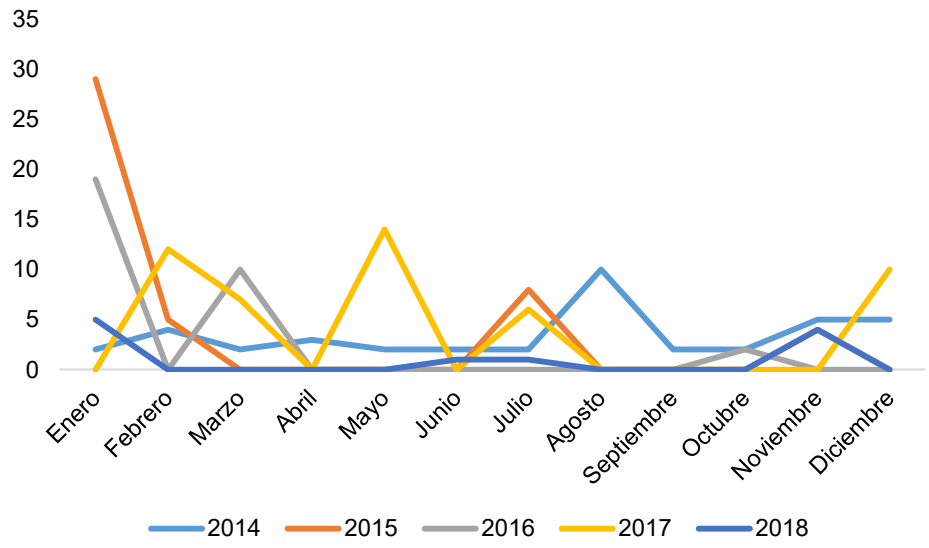


Figura 222. Número de áreas con cierre extractivo durante el año, periodo 2014-2015, región de Aysén (Fuente: Resoluciones MINSAL)

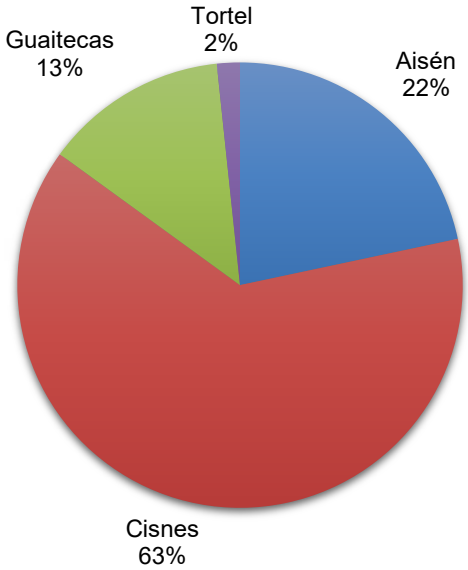


Figura 223. Porcentaje de áreas con prohibición de extracción periodo 2014-2018, región de Aysén (Fuente: Resoluciones MINSAL)

De las áreas más afectadas durante los años 2014-2018, destacan en la comuna de Cisnes, Isla Manuel, Seno Ventisqueros 2 y Uspallante; en la comuna de Aisén, Canal Carrera del Cuchi e Isla Traiguén sector Las Mentas y en la comuna de Guaitecas el

sector de Repollal-Canal Puquitin. Estas áreas presentan reportes de prohibición de extracción, en su mayoría, en los últimos 5 años (**Tabla 127**)

Tabla 127. Número de prohibiciones de extracción por año para cada sector, región de Aysén (Fuente: Resoluciones MINSAL).

Comuna	Sector	2014	2015	2016	2017	2018	Total general
Aisén	Canal Carrera del Chivato	1	1		2		**4**
	Canal Carrera del Cuchi	2	1		2	1	**6**
	Canal Pilcomayo				1		**1**
	Canal Rodriguez				1		**1**
	Canal Vicuña	1		1	1		**3**
	Cinco Hermanas		1	1	1		**3**
	Estero Quitralco	2			1		**3**
	Isla Canquenes	1					**1**
	Isla Castillo				1	1	**2**
	Isla Elena				1		**1**
	Isla Julian	1					**1**
	Isla Palumbo	1			1	1	**3**
	Isla Traiguén sector Las Mentas	3	2	2	1		**8**
	Playas Largas			1	1		**2**
Cisnes	Añihue		2	1	2		**5**
	Canal	2		1	1		**4**
	Faro Marta-Canal Puyuhuapi	1	1	1	1	1	**5**
	Isla Atilio		1	1	1		**3**
	Isla Bobadilla-Seno Soto	1			1		**2**
	Isla Filomena		1				**1**
	Isla Francisco	1	1				**2**
	Isla Gama Zañartu		2				**2**
	Isla Gama Zañartu-Canal Jacaf		1	1	2		**4**
	Isla Garcia					1	**1**
	Isla Ipun				1	1	**2**
	Isla Manuel	2	2	1	1		**6**
	Isla Orestes	1					**1**
	Isla Rowlett		2	1	2		**5**

	Isla San Andrés	1	1	1			**3**
	Isla Sierra				1		**1**
	Isla Stokes	2	1		1		**4**
	Isla Toto	1	1	1	1		**4**
	Isla Valverde		1		2		**3**
	Laja-Brazo Pillán	1			1	1	**3**
	Melimoyu	2	2		1		**5**
	Playa Corta		1				**1**
	Puerto Amparo		1				**1**
	Punta Apablaza	1		1			**2**
	Punta Calqueman		1	1	1		**3**
	Santo Domingo	1	1	2	1		**5**
	Seno Canalad		1	1	1	1	**4**
	Seno Gala		2	1	1		**4**
	Seno Magdalena	1	1	1			**3**
	Seno Medio	1			2		**3**
	Seno Miller	1	1	1	1	1	**5**
	Seno Ventisqueros 1	1	1	1	1		**4**
	Seno Ventisqueros 2	1	2	1	1	1	**6**
	Uspallante	1	1	2	3		**7**
Guaitecas	Isla Julia-Grupo Peligroso	1	1	1			**3**
	Isla Ovalada		1	1			**2**
	Isla Virginia-Bahia Low	1		1			**2**
	Puerto Barrientos	1			1		**2**
	Repollal Bajo-Canal Puquitin	1	2	1			**4**
	Repollal-Canal Puquitin	3	2	1	2	1	**9**
	Repollal-Ensenada Las Islas	1			1		**2**
Tortel	Isla Orlebar		1				**1**
	Isla Scout		1				**1**
	Isla Zealous		1				**1**

Conforme a las áreas que han mantenido cierre extractivo por “Marea roja” y los 15 sitios seleccionados del presente proyecto FIPA 2017-21, 10 se encuentran dentro y/o cerca de las áreas decretadas con cierre extractivo para moluscos filtradores durante los últimos 5 años, y en los cuales se propone el cultivo de moluscos filtradores (mitilidos y ostras) y

algas. En la comuna de Guaitecas, 3 de los 4 sitios se encuentran en y/o cerca de las áreas con cierres extractivo, en la comuna de Cisnes ninguno de los sitios se encuentra ubicado en áreas de cierre extractivo, mientras que, en Aysén, 7 de los 8 sitios están en y/o cerca de las áreas con cierre. Cabe mencionar que para el año 2018, durante los meses de enero y febrero, la prohibición de extracción fue para la totalidad de la región de Aysén (**Tabla 129 y Figura 224**).

La región de Aysén a estado fuertemente expuesta a eventos de “marea roja” durante los últimos años, sin embargo, sabiendo esto, es de interés de los beneficiarios el desarrollar actividades de acuicultura de pequeña escala que incluyan además de algas, el cultivo de moluscos bivalvos, especialmente mitilidos y en donde ven una oportunidad de impulso comercial.

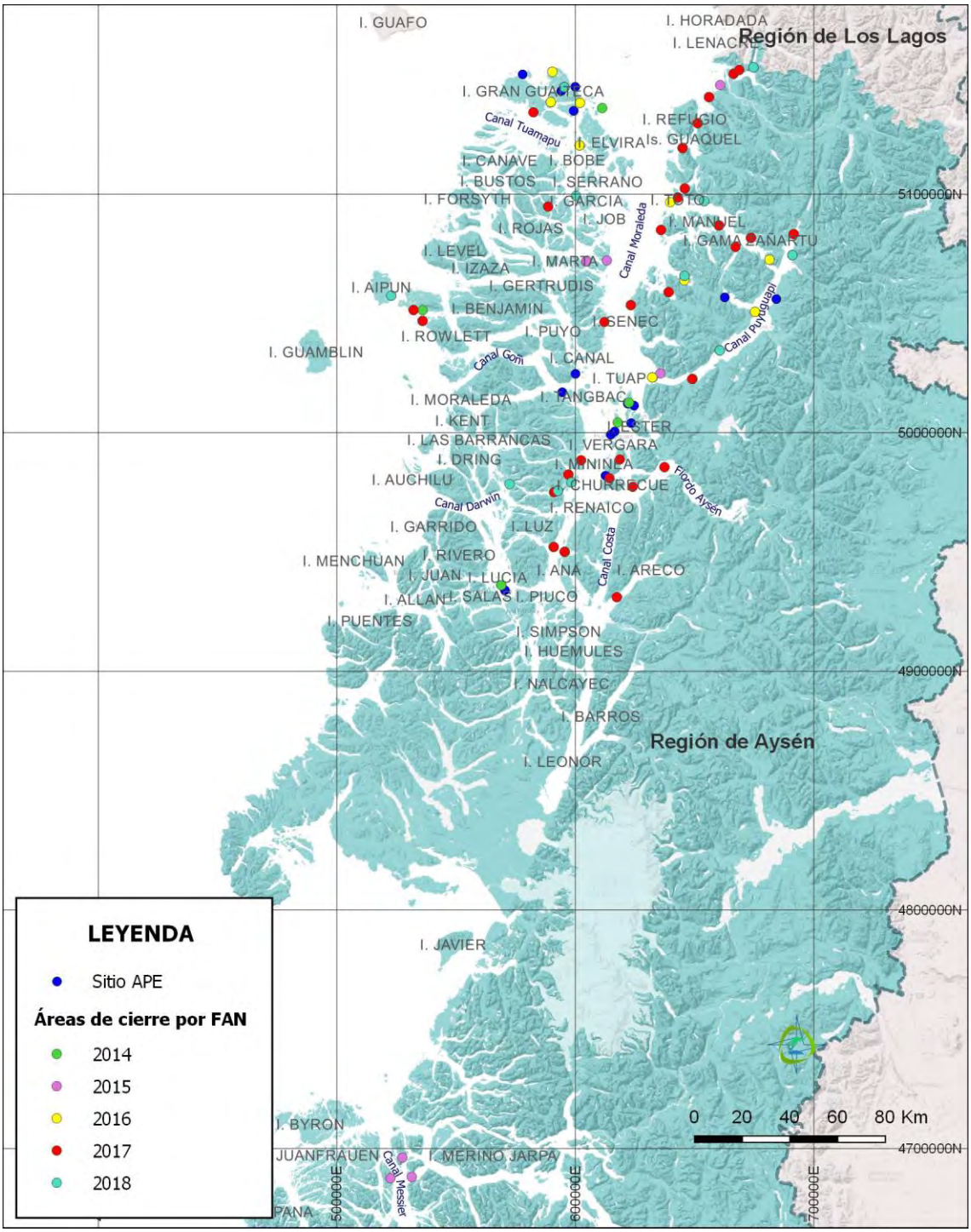


Figura 224. Áreas con cierre extractivo para los años 2014, 2015, 2016, 2017 y 2018 y los sitios seleccionados para el desarrollo de acuicultura a pequeña escala en el presente Proyecto FIPA 2017-21, región de Aysén.

Tabla 128. Resoluciones que dan cuenta del cierre extractivo por “Marea roja” en la región de Aysén (Fuente: Resoluciones MINSAL).

N° Resolución	Año	Fecha	Recurso	Comuna	Sector	Coordenadas	
						S	W
39	2014	13-01-2014	Almeja (Venus antiqua)	Guaitecas	Repollal-Canal Puquitin	43°50´36´´	73°48´51´´
39	2014	13-01-2014	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Isla Toto	44°15´07"	73°12´33´´
39	2014	13-01-2014	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Isla Manuel	44°21´14´´	72°59´24´´
39	2014	13-01-2014	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Faro Marta-Canal Puyuhuapi	44°49´30´´	72°58´10´´
39	2014	13-01-2014	Almeja (Venus antiqua)	Aisén	Isla Julian	45°06´18´´	73°30´13´´
39	2014	13-01-2014	Almeja (Venus antiqua)	Aisén	Canal Carrera del Cuchi	45°22´00´´	73°49´00´´
39	2014	13-01-2014	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Seno Miller	44°15´48´´	73°04´14´´
39	2014	13-01-2014	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Seno Ventisqueros 1	44°22´43´´	72°35´46´´
39	2014	13-01-2014	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Seno Ventisqueros 2	44°27´29´´	72°35´57´´
39	2014	13-01-2014	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Isla Francisco	44°29´58´´	73°41´08´´
39	2014	13-01-2014	Almeja (Venus antiqua)	Aisén	Isla Traiguén sector Las Mentas	45°35´46´´	73°46´32´´
39	2014	13-01-2014	Cholga (Aulacomya ater)	Cisnes	Laja-Brazo Pillán	43°45´15´´	72°49´50´´
39	2014	13-01-2014	Cholga (Aulacomya ater)	Guaitecas	Repollal-Ensenada Las Islas	43°45´55´´	72°54´15´´
39	2014	13-01-2014	Cholga (Aulacomya ater)	Cisnes	Canal	43°46´50´´	72°55´60´´
39	2014	13-01-2014	Cholga (Aulacomya ater)	Aisén	Estero Quitralco	45°45´50´´	73°29´26´´
39	2014	13-01-2014	Cholga (Aulacomya ater)	Guaitecas	Repollal-Canal Puquitin	43°50´36´´	73°48´51´´
39	2014	13-01-2014	Cholga (Aulacomya ater)	Cisnes	Isla Bobadilla-Seno Soto	44°25´60´´	72°54´00´´
39	2014	13-01-2014	Cholga (Aulacomya ater)	Cisnes	Punta Apablaza	44°28´40´´	72°43´10´´
39	2014	13-01-2014	Cholga (Aulacomya ater)	Cisnes	Seno Magdalena	44°40´34´´	72°47´17´´
39	2014	13-01-2014	Chorito (Mytilus chilensis)	Cisnes	Canal	43°46´50´´	72°55´60´´
39	2014	13-01-2014	Chorito (Mytilus chilensis)	Aisén	Canal Carrera del Cuchi	45°22´00´´	73°49´00´´

N° Resolución	Año	Fecha	Recurso	Comuna	Sector	Coordenadas	
						S	W
39	2014	13-01-2014	Chorito (Mytilus chilensis)	Aisén	Isla Canquenes	45°43´31´´	74°06´51´´
39	2014	13-01-2014	Choro zapato (Choromytilus chorus)	Aisén	Canal Carrera del Chivato	45°18´17´´	73°45´44´´
39	2014	13-01-2014	Choro zapato (Choromytilus chorus)	Aisén	Isla Traiguén sector Las Mentas	45°35´46´´	73°46´32´´
39	2014	13-01-2014	Choro zapato (Choromytilus chorus)	Guaitecas	Repollal-Canal Puquitin	43°50´36´´	73°48´51´´
252	2014	27-02-2014	Almeja (Venus antiqua)	Guaitecas	Isla Julia-Grupo Peligroso	43°55´12´´	73°36´53´´
252	2014	27-02-2014	Almeja (Venus antiqua)	Guaitecas	Puerto Barrientos	43°56´23"	73°58´24´´
382	2014	03-04-2014	Chorito (Mytilus chilensis)	Guaitecas	Repollal-Canal Puquitin	43°54´01´´	73°53´0,79´´
382	2014	03-04-2014	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Isla Stokes	44°41´23,5´´	74°35´40,34´´
739	2014	05-08-2014	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Isla San Andrés	44°55´57´´	73°19´19,28´´
739	2014	05-08-2014	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Uspallante	44°55´57´´	73°19´28´´
739	2014	05-08-2014	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Isla Orestes	45°01´46´´	73°26´44´´
739	2014	05-08-2014	Cholga (Aulacomya ater)	Aisén	Isla Palumbo	45°22´19´´	73°50´16´´
739	2014	05-08-2014	Cholga (Aulacomya ater)	Aisén	Canal Vicuña	45°34´43´´	73°50´06´´
739	2014	05-08-2014	Cholga (Aulacomya ater)	Aisén	Estero Quitralco	45°45´50´´	73°29´26´´
739	2014	05-08-2014	Chorito (Mytilus chilensis)	Cisnes	Melimoyu	44°03´53´´	73°11´25´´
739	2014	05-08-2014	Choro zapato (Choromytilus chorus)	Guaitecas	Repollal Bajo-Canal Puquitin	43°54´01´´	73°53´0,79´´
1087	2014	21-11-2014	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Santo Domingo	43°58´12´´	73°06´51´´
1087	2014	21-11-2014	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Isla Manuel	44°21´14´´	72°59´24´´
1087	2014	21-11-2014	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Seno Medio	44°36´34´´	73°14´50´´
1227	2014	17-12-2014	Almeja (Venus antiqua)	Guaitecas	Isla Virginia-Bahia Low	43°47´10´´	73°52´39´´
1227	2014	17-12-2014	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Melimoyu	44°03´53´´	73°11´25´´
1227	2014	17-12-2014	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Isla Stokes	44°41´23,5´´	74°32´47,47´´

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

N° Resolución	Año	Fecha	Recurso	Comuna	Sector	Coordenadas	
						S	W
1227	2014	17-12-2014	Almeja (Venus antiqua)	Aisén	Isla Traiguén sector Las Mentas	45°35´46´´	73°46´32´´
33	2015	14-01-2015	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Playa Corta	43°49´27´´	73°00´06´´
33	2015	14-01-2015	Almeja (Venus antiqua)	Guaitecas	Repollal-Canal Puquitin	43°50´36´´	73°48´51´´
33	2015	14-01-2015	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Añihue	43°52´14"	73°03´30´´
33	2015	14-01-2015	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Seno Gala	44°13´02´´	73°10´26´´
33	2015	14-01-2015	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Isla Toto	44°15´07"	73°12´33´´
33	2015	14-01-2015	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Seno Miller	44°15´48´´	73°04´14´´
33	2015	14-01-2015	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Isla Valverde	44°17´41´´	73°53´25´´
33	2015	14-01-2015	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Isla Atilio	44°22´32´´	73°17´39´´
33	2015	14-01-2015	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Seno Ventisqueros 1	44°22´43´´	72°35´46´´
33	2015	14-01-2015	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Isla Gama Zañartu-Canal Jacaf	44°23´50´´	72°49´13´´
33	2015	14-01-2015	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Seno Ventisqueros 2	44°27´29´´	72°35´57´´
33	2015	14-01-2015	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Isla Francisco	44°29´58´´	73°41´08´´
33	2015	14-01-2015	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Seno Canalad	44°32´48´´	73°09´56´´
33	2015	14-01-2015	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Isla Rowlett	44°43´49,9´´	74°32´47,47´´
33	2015	14-01-2015	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Faro Marta-Canal Puyuhuapi	44°49´30´´	72°58´10´´
33	2015	14-01-2015	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Isla San Andrés	44°55´57´´	73°19´28´´
33	2015	14-01-2015	Almeja (Venus antiqua)	Aisén	Canal Carrera del Cuchi	45°22´00´´	73°49´00´´
33	2015	14-01-2015	Almeja (Venus antiqua)	Tortel	Isla Orlebar	47°57´36´´	74°34´48´´
33	2015	14-01-2015	Almeja (Venus antiqua)	Tortel	Isla Scout	47°57´55"	74°42´00´´
33	2015	14-01-2015	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Punta Calqueman	44°39´41´´	73°26´44´´
33	2015	14-01-2015	Cholga (Aulacomya ater)	Guaitecas	Repollal-Canal Puquitin	43°50´36´´	73°48´51´´
33	2015	14-01-2015	Cholga (Aulacomya ater)	Cisnes	Añihue	43°52´14"	73°03´30´´

N° Resolución	Año	Fecha	Recurso	Comuna	Sector	Coordenadas	
						S	W
33	2015	14-01-2015	Cholga (Aulacomya ater)	Cisnes	Isla Manuel	44°21´14´´	72°59´24´´
33	2015	14-01-2015	Cholga (Aulacomya ater)	Cisnes	Seno Magdalena	44°40´34´´	72°47´17´´
33	2015	14-01-2015	Cholga (Aulacomya ater)	Cisnes	Puerto Amparo	44°55´00´´	73°16´54´´
33	2015	14-01-2015	Cholga (Aulacomya ater)	Cisnes	Uspallante	44°56´06´´	73°06´41´´
33	2015	14-01-2015	Chorito (Mytilus chilensis)	Guaitecas	Repollal Bajo-Canal Puquitin	43°54´01´´	73°53´0,79´´
33	2015	14-01-2015	Chorito (Mytilus chilensis)	Cisnes	Santo Domingo	43°58´12"	73°06´51´´
33	2015	14-01-2015	Chorito (Mytilus chilensis)	Tortel	Isla Zealous	47°53´15"	74°37´60´´
33	2015	14-01-2015	Choro zapato (Choromytilus chorus)	Aisén	Canal Carrera del Chivato	45°18´17´´	73°45´44´´
33	2015	14-01-2015	Choro zapato (Choromytilus chorus)	Aisén	Isla Traiguén sector Las Mentas	45°35´46´´	73°46´32´´
104	2015	18-02-2015	Almeja (Venus antiqua)	Guaitecas	Isla Ovalada	44°03´44´´	73°43´48´´
104	2015	18-02-2015	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Isla Filomena	44°29´41´´	73°34´36´´
104	2015	18-02-2015	Chorito (Mytilus chilensis)	Cisnes	Melimoyu	44°03´53´´	73°11´25´´
104	2015	18-02-2015	Chorito (Mytilus chilensis)	Guaitecas	Isla Ovalada	44°03´44´´	73°43´48´´
129	2015	26-02-2015	Almeja (Venus antiqua)	Guaitecas	Isla Julia-Grupo Peligroso	43°54´5,46´´	73°42,4´88´´
129	2015	26-02-2015	Choro zapato (Choromytilus chorus)	Guaitecas	Repollal-Canal Puquitin	43°50´36´´	73°48´51´´
472	2015	01-07-2015	Choro zapato (Choromytilus chorus)	Aisén	Isla Traiguén sector Las Mentas	45°35´46´´	73°46´32´´
574	2015	31-07-2015	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Añihue	43°52´14"	73°03´30´´
574	2015	31-07-2015	Almeja (Venus antiqua)	Guaitecas	Repollal Bajo-Canal Puquitin	43°54´01´´	73°53´0,79´´
574	2015	31-07-2015	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Melimoyu	44°03´53´´	73°11´25´´
574	2015	31-07-2015	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Isla Manuel	44°21´14´´	72°59´24´´
574	2015	31-07-2015	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Isla Rowlett	44°43´49,9´´	74°32´47,47´´

N° Resolución	Año	Fecha	Recurso	Comuna	Sector	Coordenadas	
						S	W
574	2015	31-07-2015	Cholga (Aulacomya ater)	Cisnes	Melimoyu	44°03´53´´	73°11´25´´
574	2015	31-07-2015	Cholga (Aulacomya ater)	Aisén	Cinco Hermanas	45°16´12´´	73°14´57´´
574	2015	31-07-2015	Cholga (Aulacomya ater)	Cisnes	Isla Gama Zañartu	44°23´50´´	72°49´13´´
930	2015	31-11-2015	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Seno Gala	44°13´02´´	73°10´26´´
930	2015	31-11-2015	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Isla Gama Zañartu	44°23´50´´	72°49´13´´
930	2015	31-11-2015	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Seno Ventisqueros 2	44°27´29´´	72°35´57´´
930	2015	31-11-2015	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Isla Stokes	44°41´23,5´´	74°35´40,34´´
67	2016	27-01-2016	Almeja (Venus antiqua)	Guaitecas	Isla Virginia-Bahia Low	43°47´10´´	73°52´39´´
67	2016	27-01-2016	Almeja (Venus antiqua)	Guaitecas	Repollal-Canal Puquitin	43°50´36´´	73°48´51´´
67	2016	27-01-2016	Almeja (Venus antiqua)	Guaitecas	Repollal Bajo-Canal Puquitin	43°54´01´´	73°53´0,79´´
67	2016	27-01-2016	Almeja (Venus antiqua)	Guaitecas	Isla Julia-Grupo Peligroso	43°54´5,46´´	73°42,4´88´´
67	2016	27-01-2016	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Santo Domingo	43°58´12"	73°06´51´´
67	2016	27-01-2016	Almeja (Venus antiqua)	Guaitecas	Isla Ovalada	44°03´44´´	73°43´48´´
67	2016	27-01-2016	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Seno Gala	44°13´02´´	73°10´26´´
67	2016	27-01-2016	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Isla Toto	44°15´07"	73°12´33´´
67	2016	27-01-2016	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Seno Miller	44°15´48´´	73°04´14´´
67	2016	27-01-2016	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Isla Manuel	44°21´14´´	72°59´24´´
67	2016	27-01-2016	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Seno Ventisqueros 1	44°22´43´´	72°35´46´´
67	2016	27-01-2016	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Isla Gama Zañartu-Canal Jacaf	44°23´50´´	72°49´13´´
67	2016	27-01-2016	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Seno Ventisqueros 2	44°27´29´´	72°35´57´´
67	2016	27-01-2016	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Isla San Andrés	44°55´57´´	73°19´28´´
67	2016	27-01-2016	Cholga (Aulacomya ater)	Guaitecas	Repollal-Canal Puquitin	43°50´36´´	73°48´51´´
67	2016	27-01-2016	Cholga (Aulacomya ater)	Cisnes	Isla Gama Zañartu-Canal Jacaf	44°23´50´´	72°49´13´´

N° Resolución	Año	Fecha	Recurso	Comuna	Sector	Coordenadas	
						S	W
67	2016	27-01-2016	Cholga (Aulacomya ater)	Cisnes	Seno Ventisqueros 2	44°27´29´´	72°35´57´´
67	2016	27-01-2016	Cholga (Aulacomya ater)	Cisnes	Punta Apablaza	44°28´40´´	72°43´10´´
67	2016	27-01-2016	Cholga (Aulacomya ater)	Cisnes	Seno Magdalena	44°40´34´´	72°47´17´´
67	2016	27-01-2016	Cholga (Aulacomya ater)	Cisnes	Punta Calqueman	44°39´41´´	73°26´44´´
67	2016	27-01-2016	Cholga (Aulacomya ater)	Aisén	Canal Vicuña	45°34´43´´	73°50´06´´
67	2016	27-01-2016	Cholga (Aulacomya ater)	Aisén	Isla Traiguén sector Las Mentas	45°35´46´´	73°46´32´´
67	2016	27-01-2016	Chorito (Mytilus chilensis)	Guaitecas	Repollal Bajo-Canal Puquitin	43°54´01´´	73°53´0,79´´
67	2016	27-01-2016	Choro zapato (Choromytilus chorus)	Guaitecas	Repollal-Canal Puquitin	43°50´36´´	73°48´51´´
67	2016	27-01-2016	Choro zapato (Choromytilus chorus)	Guaitecas	Repollal Bajo-Canal Puquitin	43°54´01´´	73°53´0,79´´
192	2016	04-03-2016	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Añihue	43°52´14"	73°03´30´´
192	2016	04-03-2016	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Isla Atilio	44°22´32´´	73°17´39´´
192	2016	04-03-2016	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Seno Canalad	44°33´48´´	73°09´56´´
192	2016	04-03-2016	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Isla Rowlett	44°43´49,9´´	74°32´47,47´´
192	2016	04-03-2016	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Faro Marta-Canal Puyuhuapi	44°49´30´´	72°58´10´´
192	2016	04-03-2016	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Uspallante	44°56´06´´	73°06´41´´
192	2016	04-03-2016	Cholga (Aulacomya ater)	Aisén	Cinco Hermanas	44°16´12´´	73°14´57´´
192	2016	04-03-2016	Chorito (Mytilus chilensis)	Cisnes	Canal	43°46´50´´	72°55´60´´
192	2016	04-03-2016	Chorito (Mytilus chilensis)	Cisnes	Santo Domingo	43°58´12"	73°06´51´´
192	2016	04-03-2016	Choro zapato (Choromytilus chorus)	Aisén	Isla Traiguén sector Las Mentas	45°35´46´´	73°46´32´´
722	2016	07-09-2016	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Uspallante	44°56´06´´	73°06´41´´
722	2016	07-09-2016	Almeja (Venus antiqua)	Aisén	Playas Largas	45°15´00´´	73°41´44´´
122	2017	10-02-2017	Almeja (Venus antiqua)	Guaitecas	Puerto Barrientos	43°56´23"	73°58´24´´
122	2017	10-02-2017	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Isla Manuel	44°21´14´´	72°59´24´´

N° Resolución	Año	Fecha	Recurso	Comuna	Sector	Coordenadas	
						S	W
122	2017	10-02-2017	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Isla Atilio	44°22´32´´	73°17´39´´
122	2017	10-02-2017	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Seno Ventisqueros 1	44°22´43´´	72°35´46´´
122	2017	10-02-2017	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Isla Gama Zañartu-Canal Jacaf	44°23´50´´	72°49´13´´
122	2017	10-02-2017	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Seno Ventisqueros 2	44°27´29´´	72°35´57´´
122	2017	10-02-2017	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Uspallante	44°56´06´´	73°06´41´´
122	2017	10-02-2017	Cholga (Aulacomya ater)	Guaitecas	Repollal-Canal Puquitin	43°50´36´´	73°48´51´´
122	2017	10-02-2017	Cholga (Aulacomya ater)	Cisnes	Isla Gama Zañartu-Canal Jacaf	44°23´50´´	72°49´13´´
122	2017	10-02-2017	Cholga (Aulacomya ater)	Cisnes	Isla Bobadilla-Seno Soto	44°25´60´´	72°54´00´´
122	2017	10-02-2017	Cholga (Aulacomya ater)	Aisén	Canal Carrera del Chivato	45°18´17´´	73°45´44´´
122	2017	10-02-2017	Cholga (Aulacomya ater)	Aisén	Estero Quitralco	45°45´50´´	73°29´26´´
122	2017	10-02-2017	Chorito (Mytilus chilensis)	Cisnes	Santo Domingo	43°58´12"	73°06´51´´
228	2017	24-03-2017	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Isla Valverde	44°17´41´´	73°53´25´´
228	2017	24-03-2017	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Seno Canalad	44°32´48´´	73°09´56´´
228	2017	24-03-2017	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Isla Ipun	44°38´9,21´´	74°42´46,87´´
228	2017	24-03-2017	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Isla Rowlett	44°43´49,9´´	74°32´47,47´´
228	2017	24-03-2017	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Faro Marta-Canal Puyuhuapi	44°49´30´´	72°58´10´´
228	2017	24-03-2017	Cholga (Aulacomya ater)	Aisén	Canal Pilcomayo	45°14´40´´	73°29´20´´
228	2017	24-03-2017	Cholga (Aulacomya ater)	Aisén	Canal Vicuña	45°34´43´´	73°50´06´´
392	2017	11-05-2017	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Seno Gala	44°13´02´´	73°10´26´´
392	2017	11-05-2017	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Seno Miller	44°15´48´´	73°04´14´´
392	2017	11-05-2017	Cholga (Aulacomya ater)	Cisnes	Laja-Brazo Pillán	43°45´15´´	72°49´50´´
392	2017	11-05-2017	Cholga (Aulacomya ater)	Cisnes	Añihue	43°52´14"	73°03´30´´

N° Resolución	Año	Fecha	Recurso	Comuna	Sector	Coordenadas	
						S	W
392	2017	11-05-2017	Cholga (Aulacomya ater)	Cisnes	Melimoyu	44°03´53´´	73°11´25´´
392	2017	11-05-2017	Cholga (Aulacomya ater)	Cisnes	Uspallante	44°56´06´´	73°06´41´´
392	2017	11-05-2017	Cholga (Aulacomya ater)	Aisén	Cinco Hermanas	45°16´12´´	73°14´57´´
392	2017	11-05-2017	Cholga (Aulacomya ater)	Aisén	Canal Carrera del Chivato	45°18´17´´	73°45´44´´
392	2017	11-05-2017	Cholga (Aulacomya ater)	Aisén	Isla Castillo	45°20´03´´	73°44´43´´
392	2017	11-05-2017	Cholga (Aulacomya ater)	Aisén	Isla Elena	45°20´49´´	73°25´02´´
392	2017	11-05-2017	Cholga (Aulacomya ater)	Aisén	Isla Palumbo	45°22´19´´	73°50´16´´
392	2017	11-05-2017	Cholga (Aulacomya ater)	Aisén	Isla Traiguén sector Las Mentas	45°35´46´´	73°46´32´´
392	2017	11-05-2017	Chorito (Mytilus chilensis)	Cisnes	Seno Medio	44°36´34´´	73°14´50´´
392	2017	11-05-2017	Choro zapato (Choromytilus chorus)	Aisén	Canal Carrera del Cuchi	45°22´00´´	73°49´00´´
624	2017	21-07-2017	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Añihue	43°52´14"	73°03´30´´
624	2017	21-07-2017	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Seno Medio	44°36´34´´	73°14´50´´
624	2017	21-07-2017	Cholga (Aulacomya ater)	Cisnes	Canal	43°46´50´´	72°55´60´´
624	2017	21-07-2017	Cholga (Aulacomya ater)	Aisén	Canal Rodriguez	45°18´57´´	73°32´30´´
624	2017	21-07-2017	Chorito (Mytilus chilensis)	Cisnes	Canal	43°46´50´´	72°55´60´´
624	2017	21-07-2017	Chorito (Mytilus chilensis)	Guaitecas	Repollal-Ensenada Las Islas	43°45´55´´	72°54´15´´
624	2017	21-07-2017	Choro zapato (Choromytilus chorus)	Guaitecas	Repollal-Canal Puquitin	43°50´36´´	73°48´51´´
1158	2017	29-12-2017	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Isla Toto	44°15´07"	73°12´33´´
1158	2017	29-12-2017	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Isla Valverde	44°17´41´´	73°53´25´´
1158	2017	29-12-2017	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Punta Calqueman	44°39´41´´	73°26´44´´
1158	2017	29-12-2017	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Isla Stokes	44°41´23,5´´	74°35´40,34´´
1158	2017	29-12-2017	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Isla Rowlett	44°43´49,9´´	74°32´47,47´´

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl

N° Resolución	Año	Fecha	Recurso	Comuna	Sector	Coordenadas	
						S	W
1158	2017	29-12-2017	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Uspallante	44°56´06´´	73°06´41´´
1158	2017	29-12-2017	Almeja (Venus antiqua)	Aisén	Playas Largas	45°15´00´´	73°41´44´´
1158	2017	29-12-2017	Cholga (Aulacomya ater)	Cisnes	Isla Gama Zañartu-Canal Jacaf	44°23´50´´	72°49´13´´
1158	2017	29-12-2017	Chorito (Mytilus chilensis)	Cisnes	Isla Sierra	44°43´37´´	73°35´02´´
1158	2017	29-12-2017	Chorito (Mytilus chilensis)	Aisén	Canal Carrera del Cuchi	45°22´00´´	73°49´00´´
32	2018	10-01-2018	Almeja (Venus antiqua)	Aisén	Isla Castillo	45°20´03´´	73°44´43´´
32	2018	10-01-2018	Cholga (Aulacomya ater)	Guaitecas	Repollal-Canal Puquitin	43°50´36´´	73°48´51´´
32	2018	10-01-2018	Cholga (Aulacomya ater)	Cisnes	Isla Garcia	44°15´11´´	73°44´40´´
32	2018	10-01-2018	Cholga (Aulacomya ater)	Cisnes	Faro Marta-Canal Puyuhuapi	44°49´30´´	72°58´10´´
32	2018	10-01-2018	Choro zapato (Choromytilus chorus)	Aisén	Canal Carrera del Cuchi	45°22´00´´	73°49´00´´
50	2018	13-01-2018	PROHIBICION DE EXTRACCION, TRANSPORTE, COMERCIALIZACION Y/O CONSUMO DE MOLUSCOS BIVALVOS, PICOROCOS Y LOCOS EN TODA LA REGION				
114	2018	31-01-2018	PROHIBICION DE EXTRACCION, TRANSPORTE, COMERCIALIZACION Y/O CONSUMO DE MOLUSCOS BIVALVOS, PICOROCOS Y LOCOS EN TODA LA REGION A EXCEPCION DE 4 AREAS				
173	2018	15-02-2018	PROHIBICION DE EXTRACCION, TRANSPORTE, COMERCIALIZACION Y/O CONSUMO DE MOLUSCOS BIVALVOS, PICOROCOS Y LOCOS EN TODA LA REGION				
326	2018	23-03-2018	PROHIBICION DE EXTRACCION, TRANSPORTE, COMERCIALIZACION Y/O CONSUMO DE MOLUSCOS BIVALVOS, PICOROCOS Y LOCOS EN TODA LA REGION A EXCEPCION DE 6 AREAS				
638	2018	15-06-2018	Cholga (Aulacomya ater)	Cisnes	Laja-Brazo Pillán	43°45´15´´	72°49´50´´
827	2018	09-07-2018	Almeja (Venus antiqua)	Aisén	Isla Palumbo	45°20´37,1´´	74°04´32,6´´
1226	2018	13-11-2018	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Seno Miller	44°15´48´´	73°04´14´´
1226	2018	13-11-2018	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Seno Ventisqueros 2	44°27´29´´	72°35´57´´
1226	2018	13-11-2018	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Seno Canalad	44°32´48´´	73°09´56´´
1226	2018	13-11-2018	Almeja (Venus antiqua)	Cisnes	Isla Ipun	44°38´9,21´´	74°42´46,87´´

Teléfono: 56-9-84116136

E-mail: cparravenegas@geamchile.cl

Cristian Parra Venegas
Representante Legal
Consultora Recursos Naturales y Gestión Ambiental
GEAM CHILE LTDA

CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL GEAM CHILE LTDA.
Dr Martin 588-A, Puerto Montt – CHILE
consultorageamchile@gmail.com / www.geamchile.cl